

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА



В.А. Осипов  
В.Н. Ембулаев  
А.В. Осипов

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Монография

Министерство образования и науки Российской Федерации

Владивостокский государственный университет  
экономики и сервиса

---

**В.А. ОСИПОВ**  
**В.Н. ЕМБУЛАЕВ**  
**А.В. ОСИПОВ**

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

Монография

Владивосток  
2016

УДК 658.28:621.315

ББК 31

О-73

Рецензенты: *Д.К. Шевченко*, д-р экон наук,  
профессор (Дальрыбвтуз)  
*Ю.В. Якубовский*, д-р техн. наук,  
профессор (ДВФУ)

**Осипов, В.А.**

О-73 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА [Текст] : монография / В.А. Осипов, В.Н. Ембулаев, А.В. Осипов. – Владивосток, 2016. – 176 с.

ISBN 978-5-9736-0364-9

Выявлены основные современные проблемы энергоэффективности промышленного производства на Дальнем Востоке России. Показана ключевая роль государственного регулирования энергоэффективности. Рассмотрены теоретические вопросы повышения энергоэффективности в промышленном производстве. Сделана попытка определить объективные факторы, непосредственно влияющие на производство продукции. Предложены методические решения в области управления энергоэффективностью промышленного производства.

Для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов всех экономических специальностей, а также специалистов, принимающих решения в данном бизнесе.

УДК 658.28:621.315

ББК 31

ISBN 978-5-9736-0364-9

© Осипов В.А., Ембулаев В.Н.,  
Осипов А.В., 2016

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

---

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Глава 1. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ .....	8
1.1. Европейский опыт управления энергосбережением.....	8
1.2. Опыт азиатских стран.....	24
1.3. Опыт США .....	31
Глава 2. РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ .....	35
2.1. Организация управления энергоэффективностью и энергосбережением в России.....	35
2.2. Анализ системы управления энергоэффективностью и энергосбережением в Приморском крае.....	48
2.3. Практика энергосбережения в муниципальном (коммунальном) хозяйстве Приморского края .....	60
Глава 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	82
3.1. Теоретические основы энергоэффективности промышленного производства как критерия в системе управления.....	82
3.2. Природа прибыли как результат разделения труда в общественном производстве и развития предпринимательства .....	96
3.3. Методические подходы к определению эффективности топливно- энергетического кластера (принятие решений по выбору вариантов энергоснабжения) .....	110
3.4. Методические подходы к определению экономии в потреблении энергии в промышленности .....	125
Глава 4. КОНЦЕПЦИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ .....	137
4.1. Предложения по созданию системы энергоэффективного управления на промышленном предприятии .....	137
4.2. Концепция стимулирования энергоэффективности предприятия .....	147
4.3. Организация управленческой деятельности по повышению энергетической эффективности .....	159
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	170
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	173

## ВВЕДЕНИЕ

---

**Ш**ироко распространенное понятие «энергоэффективность», обычно рассматривается в качестве технической категории. Однако в экономике еще не сложилась полная и системно непротиворечивая концепция этого понятия как объекта управления. Чаще всего под энергоэффективностью понимают отношение некоторого результата к энергозатратам в рамках какой-либо производственной (технической) системы. В Федеральном законе от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) ее определяют как: «энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю» [43]. Такое широкое определение не пригодно в целях управления энергоэффективностью в промышленном производстве. В целом категория энергоэффективности требует более глубокого теоретического осмысления.

Как следствие, в современной отечественной науке и экономической литературе не уделяется достаточного внимания проблемам формирования экономического механизма управления энергоэффективным развитием производства. Большинство работ в области энергетики посвящено проблемам энергосбережения и связаны с мировыми экологическими проблемами загрязнения окружающей среды и истощением природных ресурсов. Разрабатываются программы на уровне государств по энергосбережению, сокращению выбросов углекислого газа в атмосферу. Поэтому большинство известных разработанных рекомендаций по повышению энергоэффективности предметом своего воздействия имеют макроэкономические процессы и рассматриваются на глобальном уровне управления. Однако реальные процессы энергоэффективности формируются на конкретных производствах.

В Российской Федерации также проблемы энергетики в основном имеют аналогичную направленность на экономию энергоресурсов и формируют требования привлечения научных сил к разработке экологически чистых или «зеленых» технологий.

Решение проблемы энергоэффективного управления развитием промышленного производства видится в создании системы экономических отношений, охватывающих интересы как производителей, так и потребителей энергии. Эта система должна адекватно реагировать на современные экологические вызовы, причем охватывать все уровни управления от руководства предприятий, регионов, страны. Существующие предложения по повышению энергоэффективности производства ограничиваются разработкой экологических законов систем стимулирования чистых технологий, штрафов и платежей за загрязнения, в рамках которых должны функционировать как государства, отрасли, так и предприятия. В реальности же практическая реализация тенденции энергоэффективности и управление энергоэффективностью, включая энергосбережение, осуществляется на предприятиях.

Проблемы влияния энергоэффективности производства отражались в работах многих классиков и современных зарубежных ученых. Начиная от А. Смита и Ж.Б. Сэя и до современных нобелевских лауреатов, по проблемам экономии используемых ресурсов в производстве экономии были разработаны многие рекомендации, принимаемые на правительственных уровнях различных стран. В России вопросы повышения энергоэффективности народного хозяйства, энергетики и производства разрабатывались и решались отечественными экономистами и учеными.

Модернизационные аспекты повышения энергоэффективности в экономике России рассмотрены в трудах Д.Р. Белоусова, С.В. Воробьева, В.Д. Калашникова, В.В. Маркина, Л.Б. Мельника, С.И. Шматко, В.А. Язева и др.

Комплексные проблемы формирования и реализации государственной и корпоративной энергетической политики рассмотрены в работах таких российских ученых, как В.В. Бушуев, С.Н. Иванов, Ю.А. Липатов, В.В. Хлебников, А.Б. Яновский и др.

На Дальнем Востоке ряд экономистов тоже изучали разные стороны производства, энергопотребления и энергоэффективности. Региональные проблемы управления эффективностью исследовала Л.А. Голованова [7]. И.В. Водопьянов изучал вопросы формирования затрат на предприятиях, А.Н. Золотарев – вопросы развития энергетики Приморского края и задачи топливно-энергетического комплекса и предприятий ЖКХ, А.А. Гришан – вопросы энергосберегающих методологий защиты и восстановления природно-технических систем и энергосбережения в строительстве, В.Н. Нагорная – вопросы конкурентной среды в электроэнергетике. А.В. Жуков – вопросы эффективности преобразованию угля в более удобные виды

энергоносителей. А.И. Тонких – вопросы эффективности освоения топливных ресурсов Дальнего Востока.

К числу ученых-практиков, изучающих и реализующих собственные проекты, можно отнести Ю.Ю. Богданова, В.В. Земляного и Н.В. Землянью, И.В. Обухова, А.А. Ковалевского.

Анализ статистических данных экономики Российской Федерации показывает, что энергоемкость ВВП существенно отстает от передовых развитых стран и регионов. Естественно, что в этом отставании определенную роль сыграла и экономическая наука, пребывающая в состоянии стагнации в период первых рыночных преобразований. И до настоящего времени наука и практика (в форме законодательства) не дали адекватных механизмов, стимулирующих развитие энергоэффективных производств. Совершенно очевидно, что копирование западного опыта, ратификация и популяризация иностранных стандартов, методик и инструкций не приводят к ожидаемым результатам, и необходимо развивать собственные методические подходы к повышению энергетической эффективности через управление ею.

Целью данного исследования (монографии) является разработка методических рекомендаций, основанных на теоретических основах и детализирующих проблемы управления экономическим развитием в условиях энергопроизводства и энергопотребления. Теоретическую основу исследования составили фундаментальные и прикладные исследования российских ученых в областях теории управления использованием ресурсов и экономических методов управления: А.Г. Аганбегяна, А.В. Бачурина, Р.А. Коренченко, Ю.А. Тихомирова, Е.Г. Яковенко, В.П. Москаленко, посвященные методам и инструментам энергосбережения в экономике в целом на национальном, отраслевом и региональном уровнях.

В данной работе на основе достаточно глубоких теоретических положений о сущности энергии и ее роли в развитии человеческого общества и, соответственно, производства предлагается рассмотреть новую концепцию теории стоимости, формирования прибыли предприятий и критериев эффективности.

Информационная база исследования состоит из научных трудов отечественных и зарубежных ученых, а также специалистов, внесших значительный вклад в решение проблем управления научно-техническим прогрессом, федеральные законы, касающиеся предмета исследования. Использовались статистические материалы по Приморскому краю и РФ, публикации в научных изданиях, данные опросов руководителей предприятий Приморского края, проведенных в ходе исследования, ресурсы сети Internet.

# Глава 1. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ

---

## 1.1. Европейский опыт управления энергосбережением

Динамика мировой экономической системы за последние 200 лет определялась индустриальной составляющей. В рамках индустриальной фазы наблюдались несколько волн роста, разделенных острыми кризисами, которые сопровождались сменой парадигмы управления. Это кризис начала 1930-х гг., кризис начала 1970-х гг. и кризис конца 2000-х гг. (аналогичная динамика наблюдалась и в XIX веке; по-видимому, она связана с длинными циклами экономической конъюнктуры Кондратьева-Шумпетера)<sup>1</sup>.

Кризис начала 1930-х гг. привел к тому, что резко усилилось государственное воздействие на экономику в США, Германии и СССР. Этот процесс совпал с ускоренной индустриализацией и резким ростом спроса на электрическую энергию для промышленности и нефтяное моторное топливо.

Кризис начала 1970-х гг. был вызван переходом США и Западной Европы к постиндустриальному развитию и окончанием «холодной войны». Резко активизировалось частное предпринимательство, произошла либерализация и монетизация мировой экономики, на смену кейнсианскому регулированию пришло монетаристское. Одновременно ускорилось развитие атомной энергетики, возрос спрос на газ как топливо для энергетики, обслуживающей мелкий и средний бизнес и жилищно-сервисную сферу.

Возникли идеи, что индустриальное развитие ограничено пределами экологической емкости Земли по параметрам потребления

---

<sup>1</sup> Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВладДар, 1993.

Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер. с англ. – М.: Прогресс, 1982.



ресурсов и производства отходов. Его продолжение приводило к выходу мировой системы за пределы роста. Кризис 1970-х гг. был разрешен переходом к постиндустриальной фазе развития тремя путями – глобализация, информатизация и либерализация. Ключевые показатели мировой динамики после 1970 г. резко изменились. Темпы экономического роста снизились с 4–5% в год в 1945–1970 гг. и до 3% в год в 1970–2010 гг. Темпы роста потребления энергии снизились с 5% в год до 2% и менее. Темпы роста населения упали с 2,0 до 1,3%. Но в 2000-е гг. произошло исчерпание потенциала глобализации, информатизации и либерализации. Кризис не был полностью преодолен, это было вскрыто в ходе глобального финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. Переживаемый экономический кризис 2013–2018 гг. по существу порожден революционными процессами в энергетике, которые увеличивают как массу потребляемой энергии, так и изменения структуры источников, технологий производства и потребления.

Кризис конца 2000-х гг. был обусловлен кризисом «виртуальной экономики» и спекулятивного мирового рынка «бумажных» активов (включая нефтяной фьючерсный рынок), угрозой глобального потепления. Возникла необходимость очередной смены парадигмы развития. Это потребовало усиления роли государства, перехода основных углеводородных ресурсов под контроль национальных нефтегазовых компаний (вместо доминирования транснациональных компаний), развития принципов регионального самообеспечения и национальной энергетической безопасности, интенсификации энергосбережения и развития возобновляемых источников энергии.

Какие шаги предпринимают экономики развитых стран в законодательной и нормативно-правовой области во исполнение намеченных направлений.

Энергетическая политика занимает особое место в реализации стратегии ЕС по устойчивому развитию. Зависимость Европейского Союза (ЕС) от импорта энергоресурсов из других стран постоянно возрастает, что приводит к увеличению количества экономических, социальных, политических и других рисков для ЕС. ЕС стремится снизить свою зависимость и повысить надёжность энергоснабжения путём развития альтернативных источников энергии и снижения спроса на энергоресурсы и повышению энергетической эффективности экономики<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Смирнов Д.Л. Некоторые вопросы рационального использования энергии в праве Европейского Союза // Московский журнал международного права. – 2007. – №4. – С. 83–166.

В послевоенный период Европа испытывала острый дефицит энергоресурсов, что заставляло европейских политиков к определению общей энергетической политики и выработке совместных действий. Уже первые договоры о создании Европейских сообществ в 50-х годах прошлого века (Договор о создании Европейского экономического сообщества (договор об общем рынке) и Договор о создании Европейского сообщества по атомной энергии от 1957 г.) были посвящены вопросам энергетики.

Энергетический кризис 1973 г. послужил стимулом к тому, чтобы государства-члены и в целом европейское Сообщество осознали всю сложность ситуации и потребность в пересмотре энергетической политики. Было достигнуто согласие относительно конкретных мер и действий по достижению целей Сообщества в области энергетического баланса. Принято ряд дополнительных директив и решений: по сохранению запасов топлива на электростанциях на случай чрезвычайных ситуаций (Директива Совета 75/339/УУС от 20.05.1975 г. – налагающая обязательства по поддержанию минимальных запасов топлива на ТЭЦ), по ограничению использования жидкого топлива на электростанциях (Директива Совета 75/404 и 405/УУС, ОJ1975L 178/24, 26), которая требует предварительного одобрения стран-членов в отношении контрактов и строительных проектов, где различные топлива используются для получения электроэнергии, по дополнительным мерам в отношении поставок нефти (Директива Совета 73/238/ЕЕС, направленная на смягчение последствий, связанных с трудностями в снабжении сырой нефтью и нефтепродуктами), а также целый ряд рекомендаций по рациональному использованию энергии.

Преследуя цели внутреннего рынка, Европейская комиссия приняла план действий для энергетического сектора, который появился в 1988 году как рабочий документ СОМ(88). В феврале 1992 г. Комиссия формально одобрила рамочный план и установила общие правила по созданию внутреннего рынка электричества и природного газа. Как отмечается в меморандуме СОМ (91) 21 февраля 1992 г., основной особенностью предложения были три «новых фактора изменений»:

- устранение особых и исключительных прав в целях облегчения доступа на рынок;
- разделение в административном порядке функций по производству, транспортировке, дистрибуции и снабжению;
- обязательство владельцев сетей транспортировки и дистрибуции предлагать третьей стороне доступ на рынок в обмен на разумную компенсацию.

В настоящий момент ключевые директивы по единому внутреннему рынку приняты. Меры, соответствующие положениям директив для внутреннего рынка и политике Комиссии, активно принимаются в странах Центральной и Восточной Европы, а также на Кипре – согласно требованиям права ЕС.

Тем не менее, ключевые директивы по единому внутреннему рынку энергии являются рамочными, допускающими существенные различия в национальных энергетических режимах и в дальнейшем по результатам работы Европейской комиссии и института Европейских инспекторов по энергетике выработаны новые законодательные инициативы в виде программ и стратегических документов (проект директив по переработке отходов путём сжигания COM (98), проект директивы по изменению структуры налогообложения энергетических продуктов COM (97), проект директивы по введению рационального планирования в электрическом и газовом секторах COM (97), проект директивы, вводящей налог на выброс углекислого газа и энергию COM (95)), направленных на формирование юридической и политической основы в отношении развития возобновляемых источников энергии, совмещения выработки тепла и электричества, вопросов централизованного отопления и повышения энергетической эффективности.

В 1998 г. Комиссия пересмотрела существующие предложенные меры в области энергоэффективности и акцентировала внимание на реалистичных, экономически достижимых в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Был сделан вывод о возможности сокращения потребления энергии на 18% к 2010 г. по отношению к 1995 г. Отмечалось, что это возможно будет сделать только в условиях соответствующей экономической ситуации, для чего необходимо, чтобы цены на энергоносители отражали затраты, что можно достигнуть путём включения затрат в налоги и платежи и путём либерализации рынка газа и электроэнергии, что, в свою очередь, должно привести к повышению эффективности при производстве энергии и снижению цен.

Были пересмотрены существующие программы в этой области, выдвинуты инициативы по принятию новых актов вторичного права, включая:

- изменение проекта Директивы по внедрению рационального планирования оптовой торговли электроэнергией и газом;
- пересмотр и ужесточение требований Директивы Совета 93/76 об ограничении выбросов углекислого газа путём повышения энергоэффективности;

– предложение пересмотра Директивы 88/609 о пределах выбросов на заводах по сжиганию отходов;

– проект Директивы об управлении энергетикой в целях повышения энергоэффективности в общественном секторе таким образом, чтобы государственные предприятия были примером для подражания.

Указанный план действий Комиссией в отношении энергоэффективности был заявлен в 2000 г. (СОМ (2000)). Задачами этого плана являлось снижение потребления энергии путём повышения энергетической эффективности в целях защиты окружающей среды и надёжности поставок<sup>1</sup>.

Согласно плану предлагалось снижать потребление энергии на 1% ежегодно до 2010 г. Для этого необходимо было использовать широкий спектр инструментов как на уровне ЕС, так и на национальном уровне. ЕС принадлежала важная координирующая роль. Важно отметить, что огромное значение придавалось мерам интеграции вопросов энергоэффективности в другие политики Сообществ.

В своём Сообщении Комиссия выделяла три основных цели Энергетической политики Сообщества, а именно:

- повышение энергетической эффективности;
- увеличение выработки и использования энергии из «чистых» источников;
- уменьшение воздействия энергетического сектора экономики на окружающую среду.

Для достижения этих целей Комиссия предлагала следующие меры:

– содействие сотрудничеству между государствами-членами ЕС, институтами ЕС и другими заинтересованными сторонами. Такое сотрудничество должно было включать в себя обмен информацией, использование наилучших проектов, совместный анализ проектов (программа ЕТАР);

– развитие специальных программ, таких, как программы по развитию возобновляемых источников энергии (ALTENER), программы по повышению энергоэффективности (SAVE), программы содействия развитию использования возобновляемых источников энергии (COOPRENER), программы в отношении энергетических аспектов функционирования транспорта (STEER), программы по развитию ТЭЦ;

– взаимодействие с другими программами, такими, как программами исследований, региональными программами, программой по трансевропейским сетям, сельскохозяйственной политикой ЕС и др.);

---

<sup>1</sup> Смирнов Д.Л. Некоторые вопросы рационального использования энергии в праве Европейского Союза // Московский журнал международного права. – 2007. – №4. – С. 83–166.

- дальнейшие действия по реализации Киотских договорённостей;
- и другие.

Из вышеизложенного следует, что все правовые нормы ЕС, которые распространяются на энергетический сектор, должны соответствовать экологическим целям и учитывать вопросы энергоэффективности. Это позволяет говорить о том, что правовая взаимосвязанность вопросов энергетики и экологии становится одним из основных принципов энергетического права ЕС. Однако в разных странах ЕС имеются особенности в энергопотреблении исходя из их структуры национального производства, национальных интересов, климата и др. факторов.

**Энергосбережение в Германии.** Постоянный рост цен на газ и другие энергоносители, а также зависимость Германии от стран-экспортеров, которая дала о себе знать и во время конфликта между Украиной и Россией, послужили поводом для нового витка дебатов о немецкой энергетической политике. Краеугольными темами дискуссии являются поддержание стабильности системы смешанного энергообеспечения, стимулирование внутригерманского производства энергии за счет использования угля и альтернативных источников энергии, а также регулирование и демонополизация немецкой газотранспортной системы.

Доля экспортируемых современной Германией энергоносителей составляет около 80%. Никакой другой энергоноситель не делает ее такой зависимой от иностранных экспортеров, как газ. Только 16% потребляемого газа добываются в Германии, 84% поставляются из Норвегии, Голландии и, прежде всего, России. Проблему энергетической безопасности Германия пытается решить путем энергосбережения и поддержания стабильной системы смешанного энергообеспечения, в том числе государственными дотациями стимулируются экологичные альтернативные виды энергии и добыча бурого и каменного угля. Как один из вариантов рассматривается импорт сжиженного газа, поставки которого могут осуществляться в танкерах, минуя газопроводы. От возвращения к атомной энергетике ФРГ, тем не менее, отказывается. Конечно, отказаться от импорта газа, доля которого в энергопотреблении страны составляет по данным на 2004 г. 23%, или 101 млрд м<sup>3</sup>, в принципе невозможно. То же самое касается и импорта нефти. При этом импортная цена на газ возросла приблизительно на 60%. Очевидно, что в долгосрочной перспективе цены на энергоносители будут расти и дальше.

С начала 2006 г. вступила в действие директива «Энергетические характеристики зданий», положения которой нашли свое отражение в национальном законодательстве стран-членов Евросоюза.

Согласно этой директиве, разработанной Европейским парламентом и Советом Евросоюза, общая энергоэффективность здания – это количество энергии, потребляемое им, помимо прочего, на отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию, кондиционирование воздуха и освещение. Поскольку здания становятся энергетическими системами, очень важно наладить взаимодействие различных отраслей. Что касается Германии, то положения директивы ЕС введены в существующий национальный закон (нормы) EnEV, относящийся к энергосбережению.

Важно отметить, что внедрение энергосбережения в Германии финансируют банки и крупные корпорации, а не государство. Капитал DENA – Немецкое Энергетическое Агентство (Die Deutsche Energie-Agentur GmbH – DENA) – общество с ограниченной ответственностью – создано в 2000 г. в Берлине. Его учредителями являются государство и финансовый институт – Кредитное ведомство восстановления и развития (KfW). Участие поровну делится между федеральным правительством и банковской группой KfW.

Германия является страной, которая наиболее активно использует современные технологии энергосбережения и альтернативные источники энергии. Сегодня уже треть всей электроэнергии здесь получают от ветроустановок. Берлин намерен экономить на энергоносителях за счет альтернативных источников энергии. Все бассейны будут оснащены солнечными батареями. Частные инвесторы получают возможность разместить на крышах общественных зданий более 100 000 м<sup>2</sup> солнечных батарей и подавать полученную энергию в городскую сеть. С 2007 г. администрации Берлина разрешено закупать для своих нужд лишь автомобили, потребляющие в городском цикле не более 6,5 л бензина на 100 км пробега. До 2011 г. граница допустимого расхода должна быть снижена до 5 л. При приобретении компьютеров и других электронных приборов, административные учреждения Берлина должны будут останавливать свой выбор на продуктах, потребляющих наименьшее количество электричества.

**Энергосбережение в Норвегии.** Разработка программ по энергоэффективности в Норвегии началась в конце 1970-х гг. с подготовки нескольких планов, представляемых в виде отчетов в Норвежский Парламент (Планы по энергоэффективности).

1990-е гг. можно охарактеризовать как период корректировки программ по энергоэффективности с учетом либерализации рынка электроэнергии, произошедшей в Норвегии в 1991–1992 гг. Период после 2000 г. можно описать как период реорганизации правительственных структур в более целевые учреждения, которым была поставлена задача развития возобновляемой энергетики. Таким обра-

зом, норвежский опыт можно охарактеризовать как процесс обеспечения энергоэффективности с учетом всех аспектов либерализованных рынков, целевого планирования и защиты окружающей среды. Главным принципом в области электроэнергетики в Норвегии с конца 1980-х гг. является то, что цены на электроэнергию должны отражать ее рыночную стоимость, аналогично принципу либерализации энергетического рынка в России. Высокие цены на электроэнергию, отражающие ее реальную стоимость, сделают инвестиции в сектор энергоэффективности более рентабельными, в то время как низкие цены делают их менее прибыльными.

В Норвегии также уделяется большое внимание вопросам эффективности энергоемких отраслей промышленности (производство алюминия, ферросплавов) и сокращения объемов использования электроэнергии для бытового отопления, создаются программы инвестиционной поддержки в отношении особых демонстрационных и опытных проектов. Уже много лет введены образовательные программы по совершенствованию навыков реализации программ по повышению энергоэффективности и развитию технологий в организациях, отвечающих за эксплуатацию зданий.

**Энергосбережение в Австрии.** С 1980 г. в Австрии действуют новые строительные требования к теплоизоляции. С учетом этих и около десятка других нормативных актов ведутся расчеты по энергопотреблению. К примеру, местные домашние хозяйства тратят на отопление жилья и горячую воду ежегодно около 2,5 млрд евро. С учетом дополнительной потребности еще 1,5 млрд евро. В целом на это тратится около 4,5% бюджета хозяйств. Все скрупулезно просчитав, австрийцы знают, как сэкономить в длинной цепи от производителя к потребителю. В Австрии считается, что использовать твердое топливо (полезные ископаемые) не выгодно, поэтому его постепенно перестали использовать с 2003 г. Сдают свои позиции и дрова, но не окончательно, т.к. известно, что в стране имеется 450 тыс. печей. Но если будет принято решение перевести их на газ, изменится весь рынок отопительных приборов. Все это тоже просчитано, вплоть до учета повышения цен на газ. Довольно интересны расчеты по потреблению электроэнергии в промышленности. Они такие же очень тщательные, как и в жилищном секторе. Статистика свидетельствует – австрийская промышленность, которая дает около 24% валового национального продукта страны, потребляет немногим более 30% электроэнергии (это частица от общего конечного объема потребления). Поскольку большинство австрийских предприятий по местным и европейским меркам являются средними

и мелкими, у них не хватает ни сил, ни средств для энергосбережения, это берет на себя государство. В стране есть целая структура организаций, осуществляющих помощь в вопросах энергосбережения и энергоэффективности. К примеру, Палата экономики Австрии со своей региональной сетью во всех девяти федеральных землях, Ассоциация отраслей промышленности, Австрийская ассоциация потребителей, Австрийское агентство по эффективному использованию энергии, которое разрабатывает методы и средства повышения энергоэффективности в промышленности. Не стоят в стороне и министерства, другие властные структуры, предоставляя разные услуги или же финансируя работы по энергосбережению. Кроме того, государство через специальный банк финансирования коммунальных экологических инвестиций и консалтинговых проектов выделяет федеральные субсидии. Эти средства распределяются по нескольким направлениям: предприятиям на охрану окружающей среды и энергосбережение (25%), инвестиции для оборудования ТЭЦ (от 10 до 20%), гранты на улучшение тепловых характеристик старых домов (25–30%).

Так всем австрийским миром, при самой активной поддержке законопослушного и рачительного общества в стране достигли такой экономии энергоресурсов, что ее опыт стал международным достоянием.

**Энергосбережение в Швеции.** Правительство Швеции проводит действенную политику энергосбережения и энергоэффективности, которая имеет положительные результаты. И это отражается на высоком уровне сознания общества относительно преимуществ энергоэффективных технологий и биоэнергетики.

Первая программа энергосбережения была принята в Швеции в 1970-е годы, по следам ударившего по западным странам нефтяного кризиса. В Швеции построена четкая система контроля за использованием энергоресурсов. Это можно видеть в обязательных декларациях для предприятий по использованию энергетических ресурсов, энергопаспортах зданий, в маркировке товаров и даже в маркировке продуктов питания. Кроме этого, чиновники активно используют экономические стимулы для популяризации использования альтернативных и нетрадиционных источников энергии. Освобождение сроком на 5 лет от энергетического налога, субсидии государства для реконструкции старых зданий (замена котлов, утепление и т.д.), упрощенное получение разрешений по строительству ветровых электростанций. Таким образом, административные методы управления играют существенную роль. Это касается крупных заправокных станций, где обязательна продажа альтернативного топлива помимо традиционных бензина и дизельного топлива.



Основной акцент сделан на экономических методах управления – налоги, дотации и субсидии, торговля квотами и торговля электрическими сертификатами. Шведские муниципалитеты поражают абсолютной чистотой территории. И неудивительно, так как остатки продуктов потребления тоже перерабатываются. К примеру, в городке Вестерос, с 200 тыс. чел. населения, работает завод по производству биогаза из отходов продуктов питания. На производимом газе (а не на дизеле или бензине) в Швеции работает весь муниципальный транспорт. Кроме того, биогаз применяют и для производства электроэнергии, но это обычно для собственных нужд предприятий, либо в случае кризисов в энергетике.

Еще одной особенностью шведской сферы энергетики, в частности муниципалитетов, является централизованное отопление и централизованное охлаждение помещений, в том числе и офисных мест общего пользования людей (супермаркеты, выставочные залы). Реализуется это все за счет работы станций тепловых насосов. Сырьем в данном случае является потенциал земли и воды. Примером может служить станция в самом Стокгольме, она обеспечивает централизованно теплом и холодом 400 тыс. чел. города.

В Швеции неуклонно растет интерес к тепловым насосам мощностью в 25–40 кВт для многоквартирных домов или офисов. Они весьма энергоэффективны и уменьшают вредное воздействие на окружающую среду. В Швеции сейчас действует более 500 тыс. тепловых насосов.

**Энергосбережение Дании.** Ставка на комбинированное производство тепловой и электрической энергии как альтернатива разделному производству энергии, курс на энерго- и ресурсосбережение позволили Дании за два десятилетия создать эффективную и экологически чистую энергетическую систему<sup>1</sup>.

Превращение Дании из 100-процентной зависящей от привозных энергоресурсов страны с одним из самых высоких в Европе энергопотреблением на душу населения в государство с энергоэффективной экономикой и надежной экономичной энергосистемой свершилось в последнюю четверть века. Но это не было «датским чудом», это была планомерная работа, движение к четко поставленным целям. И если создание совершенной, универсальной для всех стран модели теп-

---

<sup>1</sup> Соснова С. «Энергосбережение» – специализированное приложение к журналу «Строительство и городское хозяйство Санкт-Петербурга и Ленинградской области».

лоснабжения невозможно в принципе, то опыт работы над созданием успешных энергосистем может и должен быть интересен всем.

Стоит заметить, что с самого начала энергетических преобразований Дания сделала ставку на централизацию теплоснабжения. Этот выбор был аргументирован тем, что централизованная система имеет более высокую по сравнению с децентрализованными источниками теплоснабжения экономическую эффективность. Не менее важным аспектом для дальнейшего развития энергетики и экономики в целом стали выбранные в качестве приоритетных такие способы генерации, как совместная выработка электрической и тепловой энергии (теплофикация) и использование местных возобновляемых энергетических ресурсов (ВЭР). В итоге по всем указанным направлениям Дания добилась значительных успехов и одних из самых высоких показателей в Европе.

Основной целью Первой национальной энергетической политики Дании (ДЕ76), принятой в 1976 г., была объявлена надежность энергоснабжения. Именно тогда было положено начало долгосрочному планированию развития государственной энергетики и теплоэнергетики. Территория страны была поделена на различные с точки зрения способов теплоснабжения регионы. Для них определялись существующее состояние теплоэнергетики, потребности в тепловой энергии в данный момент и на перспективу, рассматривались возможные варианты развития систем теплоснабжения и определялись наименее затратные. В итоге были определены три основных способа теплоснабжения: системы централизованного теплоснабжения в больших городах, индивидуальное теплоснабжение в сельской местности и системы газоснабжения. В соответствии с этим были разработаны крупные инвестиционные проекты, реализация которых стимулировалась введением энергетических субсидий и субвенций.

Энергетический кризис конца 1970-х годов вызвал необходимость коррекции прежнего планирования, в результате чего в 1981 г. был создан Энергетический план (EP81), где помимо надежного энергоснабжения оговаривалась необходимость ресурсо- и энергосбережения. Таким образом, в основу нового плана легло использование местных видов топлива, таких, как природный газ и биомасса и значительное расширение области применения ТЭЦ. В 1986 г. между правительством и датскими энергокомпаниями было подписано соглашение о дальнейшем развитии системы электроснабжения страны, по которому часть электроэнергии планировалось получать от построенных небольших ТЭЦ, работающих на местных видах топлива: природном газе, отходах, биогазе и биомассе.

Это же соглашение легло в основу Программы конверсии ТЭЦ 1990 г., в соответствии с которой все средние и малые производители тепла должны быть реконструированы как ТЭЦ малой мощности или как установки, работающие на биотопливе.

Принципами, которыми руководствовались местные власти и теплоснабжающие компании при выборе вариантов теплоисточника, были:

- строительство газовой ТЭЦ в районе с централизованным газоснабжением;

- покупка тепла у действующей ТЭЦ при ее расположении вблизи района, снабжаемого теплом, произведенным совместно с электроэнергией;

- строительство источников тепла на биологических видах топлива при условии, если эти источники располагались на территориях, не обеспеченных природным газом или вне зоны действия ТЭЦ.

Программа конверсии была разделена на три этапа, каждый из которых предполагал переоборудование или строительство определенной группы источников тепла. На первом этапе акцент делался на самые крупные источники тепла в системах ЦТ, работающие на угле и газе. В результате около 30 станций были реконструированы в небольшие ТЭЦ суммарной электрической мощностью примерно 465 МВт. Второй этап был связан с оставшимися установками на угле, средними по мощности станциями на газе и частью станций, работающих на жидком топливе в системах ЦТ. Такие станции в основном переводились на сжигание отходов и на природный газ. На третьем этапе небольшие системы ЦТ реконструировались и, соответственно, присоединялись к системам с ТЭЦ на природном газе или к системам, работающим на биотопливе.

Одновременно велась работа по переоборудованию районных электростанций с целью получения от них дополнительного тепла и передачи его в сети централизованного теплоснабжения крупных городов.

Серьезную поддержку от государства получали на рынке электроэнергии источники с комбинированным производством энергии, работающие на возобновляемых энергоресурсах. Так, потребители, приходящие на открытый в 1998 г. сектор датского рынка электроэнергии, должны были получать в первую очередь электроэнергию, произведенную на источниках с комбинированным производством энергии и возобновляемых видах энергии. К тому же для ТЭЦ устанавливалась фиксированная цена, которая соответствовала собственным долгосрочным производственным затратам плюс экономленные капитальные затраты ТЭЦ.

Таким образом, к концу реализации Программы (1998 г.) была осуществлена централизация систем теплоснабжения крупных городов и населенных пунктов с переводом работы большинства источников в теплофикационный режим – суммарная установленная мощность малых ТЭЦ в системах ЦТ превысила 1300 МВт. Также был осуществлен перевод источников с жидкого топлива (нефти) и частично угля на считающиеся экологически чистыми природный газ, биотопливо.

Для стимулирования комбинированного производства энергии и использования экологически чистых источников энергии правительством страны был разработан ряд компенсаций и субсидий. Инвестиционная субсидия, предоставляемая для перевода систем централизованного теплоснабжения на работу от ТЭЦ и установок на биомассе, если в результате такой конверсии произойдет повышение цен на тепловую энергию для потребителей. В общей сложности выделялось до 50 млн датских крон в год.

Применяются инвестиционные гранты для строительства сетей ЦТ и ремонта тепловых сетей в случае обязательного подключения к магистральной сети, компенсирующие 30–60% капиталовложений. Инвестиционные субсидии для проведения энергоэффективных мероприятий в промышленности и торговле, включая ТЭЦ. Инвестиционные субсидии для устройства центрального отопления в жилых домах, построенных до 1950 г., в районах с системами централизованного теплоснабжения. Субсидия обычно покрывает 30–50% общей суммы затрат.

Субсидия на производство электроэнергии, продаваемую ТЭЦ в электросеть общего пользования при продаже этой энергии (только для ТЭЦ на газе и возобновляемых энергоресурсах). Субсидия составляет 100–170 датских крон за 1 МВт/ч.

Поправка к Закону об электроснабжении отдает приоритет электроэнергии, вырабатываемой малыми ТЭЦ и станциями, работающими на возобновляемых видах топлива. Данная поправка также предоставляет экономические гарантии крупным ТЭЦ, сохраняющим комбинированное производство энергии.

Энергосистема Дании на 2/3 состоит из крупных систем централизованного теплоснабжения, работающих от крупных ТЭЦ (на газе, угле или нескольких видах топлива) и мини-ТЭЦ (на биотопливе и прочих отходах). В системы централизованного теплоснабжения также включены резервные котельные, работающие на угле, газе или дизельном топливе.

Кроме того, в стране активно работает сектор децентрализованного теплоснабжения, часть которого занимают системы газоснабжения с индивидуальными отопительными установками, часть – децентра-

лизированные источники на древесных и прочих биоотходах 80% тепла, используемого для отопления коммунального сектора, вырабатывается на крупных и малых ТЭЦ; 60% всех потребителей получают тепло из систем централизованного теплоснабжения; 40% всей производимой энергии составляют источники, работающие на возобновляемых энергетических ресурсах, в первую очередь это биотопливо и ветер.

Развитие и модернизация системы теплоснабжения в Дании не прекратились. Принят и работает новый Энергетический план на 2001–2030 г., который кроме обеспечения эффективного развития общества и энергетической безопасности ориентирован на энерго- и ресурсосбережение, минимизацию затрат и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду.

Планируется, что к 2030 г. Дания при производстве тепловой и электрической энергии полностью откажется от угля и нефти. Она должна перейти на возобновляемые энергоресурсы и природный газ, причем доля последнего в энергетическом балансе страны не превысит 45%.

Опыт Дании активно используется многими европейскими странами, Китаем и США. При этом в соответствующей директиве ЕС такие направления датской энергетической стратегии, как повышение эффективности использования энергии (при производстве и на этапах конечного использования), внедрение энергосберегающей техники, технологий, материалов; масштабное использование новых и возобновляемых источников энергии признаны общеприменимыми для стратегий модернизации ТЭК всех стран Европейского содружества.

**Энергосбережение в Беларуси.** Особо остро проблема энергосбережения стоит в Республике Беларусь. Республиканским органом государственного управления, уполномоченным Правительством Республики Беларусь для проведения государственной политики в сфере энергосбережения, является Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь. Основными задачами Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь является проведение государственной политики в сфере энергосбережения и осуществление государственного надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии.

Техническое регулирование, выполнение программ, проведение контроля и прочие оперативные функции в области эффективного использования топливно-энергетических ресурсов и энергосбережения выполняет Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации РБ. Эффективность проводимой

государственной политики в сфере энергосбережения подтверждается следующими результатами:

- рост ВВП РБ с 1995 г. по 2008 г. составил 225%, при росте показателя валового потребления ТЭР – 101%;
- энергоёмкость белорусской экономики снизилась с 0,78 кг нефтяного эквивалента (н. э.) на 1\$ ВВП по паритету покупательной способности (ППС) в 1991 г. до 0,32 кг н. э./1\$ ВВП в 2008 г. (для сравнения в 2005 г. в РФ энергоёмкость составляла 0,42 кг н. э./1\$ ВВП);
- снижение энергоёмкости экономики РБ в 2003–2008 гг. составило 25%.

По результатам 2008 г. в сфере энергоэффективности были достигнуты следующие показатели:

- снижение энергоёмкости ВВП составило 8,4% при росте ВВП на 10%;
- выполнение отраслевых программ по энергосбережению за 2008 г. позволило сэкономить 1,78 млн. т у. т. на сумму 5,97 млрд руб. РФ;
- доля ТЭР в общих затратах в среднем по промышленности снизилась с 12,2% до 11,3%;
- использование местных видов топлива и возобновляемых энергоресурсов выросло на 179,2 тыс. т у. т.;
- внедрено 24 крупных энергоэффективных проекта;
- введено в эксплуатацию 5 мини-ТЭЦ суммарной мощностью 6,9 МВт;
- финансирование энергосберегающих мероприятий и программ составило 30,17 млрд руб. РФ;
- в рамках надзора за рациональным использованием ТЭР проведено 1914 проверок;
- завершен проект с Международным Банком Развития и Реконструкции (МБРР) «Модернизация инфраструктуры в социальной сфере Республики Беларусь» на 40,4 млн долл. США.

Продолжается работа по пропаганде рационального потребления топливно-энергетических ресурсов.

К основным техническим приоритетам деятельности в области энергосбережения относятся:

- повышение эффективности работы генерирующих источников за счет внедрения парогазовых и газотурбинных технологий, увеличения выработки электроэнергии на тепловом потреблении, преобразования котельных в мини-ТЭЦ, оптимизация режимов работы энергоисточников и распределения нагрузок энергосистемы;

- модернизация и повышение эффективности работы котельных за счет перевода паровых котлов в водогрейный режим, модернизации тепловой изоляции оборудования котельных и тепловых сетей; отбора дутьевого воздуха с верхней части здания котельных; установки экономайзеров и других теплообменников для утилизации ВЭР, оснащения котлов автоматикой контроля процессов сжигания и регулирования, установки аккумуляторов теплоты и др.;
- внедрение котельного оборудования, работающего на горючих отходах производства, сельского и лесного хозяйства, деревообработки;
- снижение потерь и технологического расхода энергоресурсов при транспортировке тепловой и электрической энергии, природного газа, нефти и нефтепродуктов;
- создание технических условий для максимальной передачи нагрузок от котельных любых ведомств на ТЭЦ со стоимостью тепловой энергии для владельцев котельных на уровне ее себестоимости на ТЭЦ;
- замена отопительных электрокотельных на топливные котлы (преимущественно на местных видах топлива, горючих отходах), а также перевод всевозможных электросушильных установок и нагревательных печей на топливоиспользующие установки;
- внедрение автоматических систем регулирования потребления энергоносителей в системах отопления, освещения, горячего и холодного водоснабжения и вентиляции жилых, общественных и производственных помещений, в технологических установках всех типов;
- дальнейшее развитие системы учета всех видов энергоносителей, включая учет их расхода на отопление жилых помещений, а также внедрение многотарифных счетчиков энергии;
- максимальная утилизация тепловых вторичных энергоресурсов в технологических процессах, системах отопления и горячего водоснабжения промышленных узлов и отдельных городов и населенных пунктов;
- разработка и внедрение эффективных биогазовых установок для производства горючих газов и удобрений из отходов животноводства, растениеводства, специально выращиваемой биомассы;
- разработка и внедрение технологии использования бытовых отходов и мусора для топливных целей;
- внедрение теплонасосных установок на промышленных предприятиях, в централизованных и индивидуальных системах отопления;
- экономически целесообразное внедрение ветро-, гелио- и других нетрадиционных источников энергии;

- разработка и внедрение технологии получения топлива для дизельных установок из метанола и рапсового технического масла;
- децентрализация систем энергообеспечения потребителей теплом, топливом, сжатым воздухом с малыми нагрузками и резкопеременными режимами работы;
- максимальное снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве путем внедрения регулируемых систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, освещения и утилизации тепла вентвыбросов, сточных вод, использования энергоэффективных строительных материалов, конструкций, геотермоподогревателей;
- совершенствование технологии брикетирования торфа.

## 1.2. Опыт азиатских стран

**Энергосбережение в Китае.** Председатель Государственного Комитета КНР по делам развития и реформ на Всекитайском рабочем совещании по экономии энергии отметил необходимость осуществлять строгий контроль при утверждении новых проектов, предполагающих высокие энергозатраты. По его словам, при санкционировании новых проектов принудительным «порогом» станут стандарты в отношении энергозатрат.

На том же совещании заместитель председателя Госкомитета КНР по делам развития и реформ подписал с 30 администрациями провинциального уровня документ, предусматривающий на период 2006–2010 гг. ответственность провинциальных правительств за достижение целей энергосбережения. В документе указаны показатели в области энергосбережения, которые должны обеспечить различные районы и ведущие предприятия районов, в том числе и центральные предприятия.

В начале 2006 г. года китайское правительство наметило цель: в 2006 г. на 4% снизить энергозатраты на производство единицы ВВП. Однако в первом полугодии рост энергопотребления опережал рост ВВП, а к концу 2006 г. энергозатраты на единицу ВВП в Китае снизились всего на 1,23% по сравнению с показателем предыдущего года. Это было первое снижение энергозатрат на производство единицы ВВП в Китае за период с 2003 г. Согласно 11-му пятилетнему плану (2006–2010 гг.) народнохозяйственного и социального развития, в 2010 г. энергозатраты на единицу ВВП должны были снизиться на 20% по сравнению с показателем, зарегистрированным в конце 10-й «пятилетки». Фактически реализация плана удалась стране лишь на 14%. По словам министра промышленности и информатиза-



ции КНР, в течение оставшихся шести месяцев 2010 г. меры по энергосбережению и сокращению парниковых газов в Китае станут строже, существуют списки предприятий с высоким энергопотреблением и отсталой производственной мощностью, подлежащих закрытию.

Одной из важнейших причин невыполнения в 2006 г. задачи по энергосбережению является неудавшееся изменение модели экономического роста. В настоящее время рост китайской экономики стал возможным главным образом за счет развития промышленности, в которой доля тяжелой и химической отраслей с высокими энергозатратами оказалась достаточно большой. Таким образом, экономический рост в стране чрезмерно зависит от энергозатрат и расходования ресурсов.

Сочетание финансово-налоговой и промышленной политик, направленных на энергосбережение, должно способствовать улучшению структуры производства и повышению его уровня. При разработке нового закона о корпоративном подоходном налоге с учетом необходимости унификации налоговых обязательств отечественных предприятий и предприятий с участием иностранного капитала, по мнению правительства, следует рассмотреть возможность заложить статью о применении энергосберегающего оборудования в качестве определенного условия для предоставления налоговых льгот.

**Управление энергосбережением в Японии.** В послевоенные годы Япония развивается по различным разрабатываемым правительством государственным планам и программам, можно сказать, в плановом порядке. Неслучайно американские обозреватели называли и продолжают называть ее «Ниппон корпорейшен», подчеркивая отход от рыночных принципов. Проблема энергосбережения стоит в Японии очень остро, и объясняется это в первую очередь бедностью страны естественными энергоносителями, прежде всего нефтью, так в настоящее время Япония вынуждена импортировать 80% необходимых ей энергоносителей.

В стране регулярно составлялись среднесрочные планы экономического развития. В 1950–1960-х годах акцент в них делался на наращивании ВВП, на экономике, с 1970-х годов в планах появилась социальная часть, сейчас последняя стала преобладающей. Общим для этих документов было то, что во всех в той или иной степени затрагивались проблемы и задачи в сфере энергетики.

В 1979 г. в Японии начал действовать закон об энергосбережении. Он касался крупных промышленных предприятий, на которые тогда приходилось 70% потреблявшейся энергии. Наряду с разработкой мер по сокращению потребления электроэнергии закон предписывал осуществлять рационализацию процесса сжигания топлива,

сокращать потери тепла при транспортировке, сводить к минимуму неиспользуемые объемы энергии. Предприятия, не прилагавшие усилия в этом направлении, подвергались крупным штрафам. В 2003 г. этот закон был расширен. Теперь его действие распространяется и на других крупных потребителей энергии – большие офисные здания, универмаги, гостиницы и больницы.

Нельзя не отметить, что энергетическая политика в целом и энергосбережение в частности опирались на эффективную и совершенствующуюся законодательную базу. Высокая степень государственного вмешательства в развитие экономики характерна для Японии со второй половины XIX в. – в период ускоренного индустриального развития.

До второй мировой войны это обеспечивало эффективную мобилизацию всех ресурсов страны в интересах обеспечения милитаристского агрессивного курса. После поражения в войне методы государственного регулирования экономического развития страны сохранились и также показали высокую эффективность, но уже с новой целью – наращивание ВВП и обеспечение выхода страны в число мировых лидеров в экономике. Большая заслуга в этом, как считается, принадлежит государственным чиновникам. Государственное регулирование осуществляется с помощью законов и подзаконных актов, в том числе и при выполнении задач по энергосбережению. Рубежным можно считать принятый парламентом в 1979 году Закон о рациональном использовании энергии (Law Concerning the Rational Use of Energy, в англоязычных документах иногда переводится как Закон о сбережении энергии, Energy Conservation Law). Закон разрабатывался как реакция на «нефтяные шоки» 1970-х годов. Первый шок 1973 г. пришелся на пик периода высоких темпов роста японской экономики и показал пагубность высокой зависимости энергетики страны от нефти. Поэтому почти сразу японские промышленники сами начали внедрять меры по энергосбережению. Принятие закона позволило поставить этот процесс в рамки национальной стратегии. В конечном итоге Япония вышла на передовые позиции в мире в этом процессе.

Закон, который позднее пересматривался в сторону ужесточения норм, предусматривал комплекс мер по эффективному расходу энергии на производстве, в строительстве, на транспорте, по рациональному использованию тепла и энергии в крупных административных зданиях с учетом конкретных климатических условий по регионам. Законодательно вводились обоснованные нормы расхода топлива и электроэнергии, предусматривались меры по поощрению

конструкторских разработок и созданию новых агрегатов, машин, станков и оборудования энергосберегающего типа<sup>1</sup>.

Закон о рациональном использовании энергии был пересмотрен в сторону ужесточения в 1999 г. Это было обусловлено необходимостью выполнения Японией обязательств по сокращению выбросов парниковых газов по принятому в 1997 г. Киотскому протоколу. По нему Япония обязалась снизить выброс парниковых газов на 6% от уровня 1990 г. Выполнить это обязательство можно было, прежде всего, сокращением доли нефти и угля в энергетическом балансе, поскольку львиная доля парниковых газов выделяется при их сжигании.

Энергосбережение помимо специального Закона о рациональном использовании энергии предусматривается рядом положений принятого в 2002 г. Основного закона по энергетической политике (Basic Law on Energy Police). В настоящее время на нем базируется вся энергетическая политика японского правительства. Разработка конкретных мероприятий по реализации стратегических направлений Основного закона сделана в Основном плане осуществления энергетической политики (The Basic Energy Plan), принятом в 2003 г.

Судя по этим документам, при их разработке японские эксперты исходили не столько из перспектив развития японской промышленности и прогнозов энергопотребления страны в XXI столетии, сколько из необходимости снижения исключительно высокой внешней зависимости Японии (более 80%) от импорта энергоносителей. Возможно поэтому на первое место по важности ими ставилось повышение эффективности использования энергии на производстве и в быту. Этот же подход наблюдается и в разработанном правительством Японии в июне 2004 г. руководящем документе – Основы энергетической политики.

В нем в целях повышения безопасности поставок энергоносителей планируется продолжить диверсификацию источников, акцентированное внимание уделять ядерной энергетике, расширить масштабы импорта и использования природного газа. Важность проблемы обеспечения энергетической безопасности подчеркивается и в представленном в марте 2006 года Советом по экономической и финансовой политике документе «Новая национальная энергетическая стратегия Японии». Задачами в нем также ставится снижение зависимости национальной энергетики от нефти, развитие использования

---

<sup>1</sup> Тебин Н. Китай: поиск гармонии. К 75-летию академика М.Л. Титаренко. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 656 с.

альтернативных источников энергии, энергосбережение, разработка новых ядерных реакторов<sup>1</sup>.

**Опыт Индии.** По некоторым данным население Индии составляет примерно 1,1 млрд чел., если демографическая ситуация в стране не изменится, то через 20–30 лет по численности населения Индия догонит и перегонит КНР. Большая часть населения Индии проживает в сельской местности, хотя в стране много мегаполисов, к которым относятся Дели, Колката, Мумбай, Ченнаи и некоторые другие города. Большое количество мелких, как правило, семейных предприятий потребляют гораздо больше сырья и электроэнергии на единицу готовой продукции и выделяют больше отходов, чем крупные современные предприятия. При этом утилизация данных отходов превращается в довольно сложную проблему. В связи с этим в Индии достаточно актуальной является проблема энергосбережения и охраны окружающей среды. Преимущественно экстенсивное сельское хозяйство ведет к истощению плодородного слоя почвы, ее эрозии, загрязнению окружающей среды в результате применения химических удобрений, чрезмерному расходованию пресной воды, которая в некоторых районах Индии еще в глубокой древности была дефицитной.

Эффективным решением проблем водоснабжения сельских районов Индии и малых городов, расположенных в этих районах, является строительство плотин для сбора воды, которые в Индии называют «джоход», а также проведение лесопосадок для восстановления лесов, которые были вырублены для расширения площади сельскохозяйственных угодий и которые играют важную роль в процессе влагозадержания. В процессе этой работы приходится бороться с малоэффективными предприятиями горнорудной промышленности, которые в ходе своей деятельности загрязняют окружающую среду. Больших успехов в данной области добилась общественная организация «Тарун Бхарат Сангх» во главе с Раджендрой Сингхом. Благодаря деятельности данной организации в штате Раджастхан восстановлен гидрологический режим на 6 реках, данная организация также добилась, чтобы суды различных инстанций приняли решение о закрытии более чем 100 мелких нерентабельных шахт, которые варварскими способами вели добычу полезных ископаемых и наносили существенный вред окружающей среде. Деятельность данной организации не только способствует прекращению миграции сельского населения из сельской местности в крупные города, но и позволяет

---

<sup>1</sup> New National Energy Strategy. METI [www.meti.go.jp/english/ntwttopics/Backissueindex.html](http://www.meti.go.jp/english/ntwttopics/Backissueindex.html)

создавать новые рабочие места в малых городах (Myrdal G. *Economic theory and underdeveloped regions*. London: Duckworth, 2007, p.43.).

Одной из проблем развития городов и сельскохозяйственных районов Индии является проблема энергосбережения, которая является общей проблемой всех развивающихся стран. Если рассматривать данную проблему, то традиционно ее решают путем снижения энергоемкости производства, снижения потребления электроэнергии в жилых и нежилых помещениях, включая применение более экономичных электроприборов.

Для решения проблемы энергосбережения правительство Индии пошло по пути создания специальных центров энергоэффективности при поддержке государственной организации Бюро энергоэффективности. Достаточно эффективно подобные центры функционируют в городах Колката, Нагпур и Ахмедабад.

Центр энергоэффективности в г. Колката специализируется на сокращении потребления электроэнергии в жилых помещениях, где потребляется значительная доля электроэнергии. В мае 2006 г. Бюро энергоэффективности начало проведение программы для производителей электроприборов, в ходе данной программы электроприборы в зависимости от степени уменьшения потребления электроэнергии при их использовании включались в особую рейтинговую систему и на них ставилась определенная маркировка, которая должна способствовать активному приобретению и использованию населением наиболее энергоэффективных электроприборов. Первоначально данная программа была добровольной для производителей электроприборов, однако с января 2010 г. она стала обязательной для производителей люминисцентных ламп, холодильников и кондиционеров. Деятельность данного центра способствовала тому, что не только жители Колкаты, но и окружающих малых городов стали получать больше информации об энергоэффективности электроприборов, стали покупать наиболее энергоэффективные электроприборы и экономить электроэнергию.

Активную роль в данном процессе играют частные компании, с которыми правительству страны удалось наладить эффективное партнерство. В качестве примера можно привести деятельность компании CESC. Когда в 1989 г. С. Гоенка приобрел данную компанию, она была неэффективной, в настоящее время, по данным Бюро энергоэффективности, три станции данной компании входят в список 10 лучших предприятий частного сектора по таким параметрам, как загруженность и эффективность.

Несмотря на влияние мирового экономического кризиса, Индия демонстрирует достаточно устойчивые темпы экономического раз-

вития, которое сопровождается активным развитием строительной индустрии. Ежегодно в Индии вступают в строй большое количество отелей, универмагов, развлекательных центров и бизнес-центров, а также других коммерческих зданий, которые потребляют большое количество электроэнергии. Центр энергоэффективности в г. Ахмедабад, созданный на базе Университета г. Ахмедабад, занимается решением задач, связанных со снижением расходования электроэнергии при строительстве и эксплуатации коммерческих зданий. Бюро энергоэффективности оказывает всестороннюю помощь данному центру. При активной помощи Бюро энергоэффективности разработана специальная рейтинговая программа энергосбережения для уже построенных коммерческих зданий, а также программа кодирования энергоэффективных строительных материалов, которая начала действовать с мая 2007 г. Центр энергоэффективности разработал специальную компьютерную программу, которая помогает моделировать строительство зданий из специальных энергоэффективных строительных материалов, а также создал лабораторию, в которой можно протестировать теплопроводность строительных материалов, используемых при строительстве коммерческих и некоммерческих зданий. Кроме того, Центр энергоэффективности в г. Ахмедабад оказывает помощь правительству штата в продвижении энергоэффективных строительных кодов и разработке необходимой документации. Центр производит обучение преподавателей вузов и колледжей, а также сотрудников проектных организаций проектированию зданий из энергоэффективных строительных материалов, разрабатывает специальные программы для сертификации и маркировки энергоэффективных строительных материалов. Деятельность данного центра способствует не только тому, что значительная часть зданий в окружающей местности проектируется с использованием энергоэффективных строительных материалов, но и тому, что местные предприятия начинают расширять ассортимент выпускаемой энергоэффективной продукции, что также приводит к значительной экономии электроэнергии.

Большая часть промышленных предприятий в Индии – это малые и средние предприятия, которые обеспечивают до 40% производства экспортной продукции и потребляют до 50% импортируемой продукции. На них занято свыше 40 млн человек. Меры правительства Индии по снижению энергоемкости в промышленности приносят хорошие результаты, однако до сих пор малые и средние предприятия отстают от крупных предприятий по энергоэффективности при выпуске продукции. Более того, на некоторых малых и

средних предприятиях стоимость потребляемой ими электроэнергии составляет значительную долю в затратах на единицу выпускаемой продукции. За счет снижения потребления электроэнергии данные предприятия могут существенно повысить рентабельность производства. В Нагпуре создан Центр энергоэффективности, который специализируется на внедрении энергоэффективных технологий производства продукции на малых и средних предприятиях. Целью деятельности данного центра является не только внедрение энергосберегающих технологий, но и обучение сотрудников малых и средних предприятий, включая управленческий персонал, использованию данных технологий. Деятельность данного центра энергоэффективности способствует не только внедрению энергосберегающих технологий на малых и средних предприятиях Нагпура, но и стимулирует продвижение энергосберегающих технологий на малых и средних предприятиях в других районах Индии.

### 1.3. Опыт США

Соединенные Штаты Америки, несмотря на огромное потребление энергии, не производят впечатления энергоэффективной страны. Здесь нет и государственной программы энергосбережения. Озвученная еще при Д. Буше цель, известная под названием 15/15 (снижение к 2015 г. темпов роста потребления энергоресурсов на 15%), незначительностью влияет на экономику.

В Министерстве энергетики США сосредоточены функции управления атомной энергетикой и наукой, вопросы организации энергетических НИОКР также относятся к Минэнерго и в значительной степени осуществляются через национальные лаборатории, работники которых являются госслужащими<sup>1</sup>. Функции Минэнерго США в области энергоэффективности сводятся к разработке инициатив – законов и указаний президента, а также финансированию НИОКР и способствованию продвижению передовых разработок в серийное использование. Еще одна задача, решаемая министерством, – повышение энергоэффективности объектов бюджетной сферы. В 2007 г. сформулирована задача за 10 лет добиться 30-процентного роста энергоэффективности в бюджетной сфере, т.е. с темпом 2,5% в год.

Закон об энергоэффективности был принят в августе 2005 г., но уже в декабре 2007 г. конгресс принял по нему значительный пакет

---

<sup>1</sup> Семенов В.Г. Энергосбережение в США. Ч. 1 // Энергосовет. – 2009. – № 4 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.energosovet.ru>

поправок по причине роста цен на энергоресурсы. Законом введены значительные ограничительные меры. Например, с 2014 г. введен запрет на использование ламп накаливания. Легковые автомобили в 2020 г. на галлон топлива должны проезжать минимум 35 миль (55 км на 4 л). К 2020 г. потребление биотоплива должно составить 36 млрд галлонов, причем планируется в основном использовать биотопливо собственного производства, для чего финансируются исследования по технологиям переработки в биотопливо отходов американских целлюлозно-бумажных комбинатов. Законом вводятся налоговые льготы и различные гранты для АЗС, торгующих бензином с добавлением биотоплива.

В промышленности потребляется около трети энергоресурсов. В основном это нефть и природный газ. Всего в США более 200 тыс. промышленных предприятий, но из них 4 тыс. потребляет 58% энергоресурсов.

Распространение получили добровольные соглашения с региональными и федеральными властями о снижении потребления энергоресурсов предприятиями (обычно на 25% за 10 лет). В некоторых штатах действуют программы софинансирования для предприятий, заключивших добровольное соглашение.

Федеральным правительством выделяются значительные средства на исследования в области энергоэффективности. Финансирование осуществляется под конкретные проекты. Исследования в основном осуществляются через национальные лаборатории. Некоторые исследования прописываются непосредственно в федеральном бюджете. Часть финансирования идет через Национальный фонд науки, часть – через совместные программы Минэнерго и других федеральных ведомств, например по современным материалам. Результаты испытаний и опытных внедрений общедоступны. Массовое внедрение новых технологий стимулируется в частности через государственные гарантии под кредиты. В 2008 г. по решению конгресса таких гарантий было предоставлено на 38 млрд долл. США.

Каждый штат реализует собственную стратегию энергоэффективности, свои уникальные механизмы ее реализации. Например, в Колорадо этими вопросами занимается свое Министерство энергетики, в Техасе отдельное управление по энергосбережению в составе 20 человек, в Калифорнии – комиссия по энергетике уже в составе 500 человек, в Нью-Йорке – агентство по энергетике. Каждый штат вправе вводить обязательные стандарты и законы. В некоторых штатах создана система, при которой энергоснабжающие организации могут зарабатывать на энергосбережении, выбирая, что для них выгоднее, строить новую генерацию или снижать потребление своих клиентов.



Новый этап энергосбережения настал с приходом Б. Обамы – взят новый курс для экономики. За несколько месяцев США перехватили лидерство по нескольким глобальным направлениям, в том числе по вопросам изменения климата. На реализацию новой энергетической политики планируется выделить из стабилизационного фонда около 80 млрд долл. США (7% от 1,1 трлн долл. США, предназначенных для всех антикризисных программ).

Поставлены цели новой энергетической политики:

- сокращение выбросов углекислого газа,
- субсидирование чистых энергетических технологий,
- поддержка производства биотоплива,
- достижение независимости от импорта топлива,
- повышение энергоэффективности экономики,
- восстановление лидерства в международных климатических программах.

В первом ежегодном послании об экономическом положении в стране американский президент подтвердил приверженность солнечной энергетике, гибридным автомобилям и планам строительства интеллектуальных электрических сетей. Он предложил ускорить принятие законопроекта «Чистая энергетика и безопасность», предусматривающего выделение 15 млрд долл. США в год на прикладные энергетические разработки в области высокопроизводительных ветроагрегатов, фотоэлектрических панелей, биотоплива, малоотходных угольных электростанций с обязательным условием производства всех комплектующих в пределах США<sup>1</sup>.

Предусматривается также увеличение доли возобновляемых энергоресурсов с нынешних 7 до 25% к 2020 г. Общая мощность ветряных электростанций за последние 10 лет увеличилась в 5 раз, достигнув 21 тыс. МВт. Только в 2008 г. в этот сектор инвестировано 5,5 млрд долл. и сейчас одновременно строится 86 ветропарков. За 10 лет на эти цели будет направлено не менее 150 млрд долл. США прямых капиталовложений.

Начали выделяться миллиарды долларов из бюджетных средств на предоставление гарантий компаниям, приступающим к строительству атомных электростанций, что означает окончание моратория на их строительство, действовавшего 33 года.

Активно развиваются технологии добычи сланцевого газа и в 2009 г. это позволило США занять первое место в мире по объемам

---

<sup>1</sup> Семенов В.Г. Энергосбережение в США. Ч. 1 // Энергосовет. – 2009. – № 4 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.energsovet.ru>

добываемого газа. Резко уменьшившийся рынок продажи сжиженного газа отреагировал снижением цен, которые даже в Европе опустились до 150 долл. за тыс. м<sup>3</sup>, что в два раза ниже цен Газпрома на сетевой газ.

Федеральным регулирующим органам в энергетике США является Федеральная комиссия по регулированию в энергетике, в компетенцию которой входит определение направлений реформ, регулирование оптовой торговли электроэнергией между штатами, лицензирование и регулирование эксплуатации ЛЭП, лицензирование и регулирование деятельности по эксплуатации подземных хранилищ газа и газопроводов между штатами

В каждом штате регулирование осуществляет региональная комиссия по регулированию коммунального сектора, они взаимодействуют с энергетическими компаниями практически на всех этапах планирования их текущей и перспективной деятельности, причем единообразных правил регулирования нет, и каждый штат работает по индивидуальным процедурам. Сверхприбыль большей частью перераспределяется в пользу потребителей.

Государство в последние годы стимулирует в основном альтернативные виды топлива, основываясь на Законе «Об альтернативном моторном топливе». В ранг государственной политики возведено использование природного газа в качестве моторного топлива, даже президент Билл Клинтон весь срок своего президентства ездил на автомобиле, работавшем на природном газе.

## Глава 2. РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

---

### 2.1. Организация управления энергоэффективностью и энергосбережением в России

**В**первые идеи энергоэффективности в масштабе всей страны были реализованы в плане ГОЭЛРО, разработанном в 1920 г. на основании технических проработок начала XX в. При этом решались вопросы не просто сооружения 30 районных электростанций, а всего комплекса взаимосвязанных процессов производства и потребления энергии. Сюда входили вопросы увеличения добычи топлива, совершенствования или создания системы его переработки и транспорта; развитие промышленности, подготовки кадров, создания инфраструктуры городов. Темпы, запроектированные в плане ГОЭЛРО, не имели аналогов во всей прошлой экономической истории России. Была создана общая система управления проектом. План представлял собой программу возрождения и развития промышленности страны, прежде всего тяжелой индустрии. Энергообеспечение производства стало главным фактором роста производительности труда в промышленности за счет замены мускульных усилий людей и животных механической энергией. Директивно предлагалось использовать главным образом местное топливо, в том числе малоценные угли, торф, сланцы, газ и древесину. Всего он был рассчитан на десять и пятнадцать лет с четким выдерживанием сроков конкретных работ. Для реализации плана было создано соответствующее управление – Комиссия ГОЭЛРО. В 1921 г. ее преобразовали в Государственную комиссию – Госплан, который просуществовал до конца СССР. В результате прямого директивного управления большинство объектов плана ГОЭЛРО были выполнены, вследствие чего можно оценить этот период как развитие страны с высокой энергоэффективностью.

Предвоенный период 30–40 гг. характеризуется стремительной индустриализацией, стройками промышленных предприятий. При этом, как показано во 2 главе данной работы, в качестве критерия системы управления было повышение производительности труда. Но и вопросам рационального расходования материально-технических средств, сырья и ресурсов уделялось огромное внимание. Для государственных предприятий, к которым относились почти все предприятия страны, были сформированы системы показателей и подходы к вопросам энергоэффективности.

В послевоенный период в 1959 г. энергосбережение стало рассматриваться как основное направление в промышленности. В проведении энергосберегающей политики предусматривались мероприятия по рациональному использованию и экономии энергоресурсов, не требующих крупных затрат, а именно: совершенствование учета, контроля и повышение ответственности за экономное использование энергоресурсов, применение материального и морального стимулирования для ликвидации непроизводительных потерь энергии, замена устаревшего оборудования, использование вторичных энергоресурсов.

В 1964 г. вышло Постановление Совета Министров СССР «Об экономном расходовании в народном хозяйстве электрической и тепловой энергии и топлива. Например, отмечалось, что на металлургических заводах происходили значительные потери доменного газа, недостаточно использовались вторичные энергоресурсы (избыточное тепло химических реакций, тепло при металлургических процессах и др.), конденсат пара плохо очищался и не возвращался, тепло перерасходовалось из-за плохой изоляции оборудования и зданий, расточительно расходовали электроэнергию на освещение улиц и площадей городов, парков, витрин магазинов и на рекламу, устройств автоматического управления освещением. Ставился вопрос об увеличении производства люминесцентных ламп с 30 до 130–135 миллионов штук, использовании попутного газа. Должны были быть назначены ответственные на каждом предприятии за выполнение организационно-технических мероприятий по экономии энергоресурсов.

В наше время главным мотивом энергосбережения на территории Российской Федерации является требование выполнения решений международного сообщества, выраженное в виде Киотского протокола к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (Киото, 11 декабря 1997 г.). В соответствии с обозначенным протоколом Россия взяла на себя обязательство в период 2008–2012 гг. сохранить выбросы парниковых газов на

уровне 1990 г. Опираясь на прогнозы Энергетической стратегии России до 2020 г., в топливно-энергетической сфере к 2010 г. объем выбросов парниковых газов должен был составить 75–80% от уровня 1990 г. [30].

Организационная работа по энергосбережению продолжается в рамках Соглашения о сотрудничестве государств-участников Содружества Независимых Государств (СНГ) в области обеспечения энергоэффективности и энергосбережения (Кишинев, 2002 г.). Здесь было предусмотрено проведение согласованных действий в области экономического и научно-технического сотрудничества, маркетинга, использования передовых технологий в области обеспечения энергоэффективности и энергосбережения, унификации и гармонизации законодательства, обмена информацией и др. Решение экономического совета СНГ от 13 марта 2009 г. «О проекте прогноза производства и потребления энергоресурсов государств-участников СНГ на период до 2020 года» предусматривал прогноз, который рассчитан на проведение интенсивной политики энергосбережения и решения проблем экологии, что предполагает актуализацию национальных энергетических программ в направлении обеспечения энергетической эффективности и энергосбережения за счет использования новейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, внедрения технологий нового поколения, разработки основных альтернативных видов энергетических ресурсов, решения экологических проблем в рамках Киотского соглашения. Одна из тенденций развития законодательства стран-участников СНГ в области энергосбережения – это унификация и гармонизация законодательства. Следует заметить, что на двенадцатом заседании Межпарламентской ассамблеи государств-участников СНГ от 8 декабря 1998 г. № 12-5 был принят Модельный закон «Об энергосбережении».

Безусловно, принятые Россией международные обязательства влияют и определяют содержание национального законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р была утверждена Энергетическая стратегия России до 2030 г., которая определяет реализацию государственной энергетической политики, в том числе и в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Начало процессу формирования принципов и механизмов государственной политики в области энергосбережения РФ было положено выходом в свет постановления Правительства Российской Федерации «О неотложных мерах по энергосбережению в области

добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов» (№ 371 от 01.06.92 г.) и одобрением в этом же году Правительством РФ Концепции энергетической политики России.

Принятый 07 мая 1995 г. Указ Президента Российской Федерации № 472 «Об основных направлениях энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса Российской Федерации на период до 2010 года» поставил во главу угла энергетической политики государства проблему повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. В том же году Постановлением Правительства РФ №1006 от 13.10.1995 г. были одобрены «Основные положения Энергетической стратегии России на период до 2010 года».

По сути, именно этими документами было положено начало созданию нормативной базы энергосбережения. В развитие Энергетической Стратегии, 02 ноября 1995 г. было принято Постановление Правительства Российской Федерации № 1087 «О неотложных мерах по энергосбережению», в котором федеральным органам исполнительной власти и субъектам Российской Федерации была поручена разработка первоочередных нормативных документов, в частности, по переводу потребителей энергоресурсов на приборный учет потребляемой энергии, введению правил учета газа, электрической и тепловой энергии, совершенствованию государственной статистической отчетности по использованию топливно-энергетических ресурсов и т.д.

В апреле 1996 г. был принят Федеральный закон № 28-ФЗ от 3 апреля 1996 г. «Об энергосбережении» (СЗ РФ. 1996. № 15. Ст. 1551), а 11 сентября 1997 г. Указом Президента РФ от № 1010 «О государственном надзоре за эффективным использованием энергетических ресурсов в Российской Федерации» ответственность за эффективное использование топливно-энергетических ресурсов возложена на Министерство топлива и энергетики РФ, которое, в свою очередь, делегировало эти полномочия органам Госэнергонадзора, входящим в структуру министерства. Госэнергонадзор имеет весьма значительные по численности территориальные отделения по всем субъектам Российской Федерации. Основной его функцией является разработка нормативных требований к конкретному оборудованию и технологиям, а также контроль и надзор за их выполнением. В то же время орган власти, ответственный за разработку идеологии и методологии энергосбережения, в структуре Правительства РФ не определён.

Федеральный закон от 03 апреля 1996 г. № 28-ФЗ «Об энергосбережении» [43] не имел регламентации функций управления, не позволял решить значимых вопросов энергосбережения, носил характер информационного документа. Попытка копирования американского закона без учета необходимости управления процессом энергосбережения в условиях слабой экономической самостоятельности субъектов Российской Федерации и совершенно иного государственного устройства не дала ожидаемых результатов.

В этот период вышли первые пять ГОСТов по тематике энергосбережения:

– ГОСТ 27322-87. Энергобаланс промышленного предприятия. – Введён 01.07.88. – М.: Изд-во стандартов, 1987.

– ГОСТ 30166-95. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Основные положения. – Введён впервые 07.01.99. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

– ГОСТ 30167-95. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию. – Введён впервые 07.01.99. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

– ГОСТ 51379-99. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. – Введён впервые 01.09.2000. – М.: Изд-во стандартов, 1999.

ГОСТы должны были стать основой стандартов энергосбережения. В 1998 и 2001 гг. были приняты две федеральные целевые программы, которые в дальнейшем не были реализованы в полном объеме.

В 2003 г. Распоряжением Правительства Российской Федерации № 1234-р от 28 августа 2003 г. была утверждена «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года» [36]. Одна из приоритетных задач Энергетической стратегии – повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и создание необходимых условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития. В Распоряжении Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» [35], где энергосбережению во всех отраслях и на каждом технологическом этапе уделяется особое внимание, а также впервые обозначено прогнозное состояние: снижение зависимости экономического благосостояния страны от нефтегазового сектора с уменьшением доли топливно-энергетического комплекса в структуре валового внутреннего продукта с 30 до 18%, обозначена необходимость системной государственной поддержки производства

электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии, возобновление использования местных видов топлив.

Несмотря на это, комплексной государственной политики в области энергосбережения не сформировано, хотя отдельные ее элементы развиваются весьма успешно. Например, значительный эффект дало ужесточение требований при новом строительстве жилых и общественных зданий. В это время объективные условия российского рынка стимулируют процесс энергосбережения:

- рост стоимости энергоресурсов;
- либерализация рынка электроэнергетики;
- введение платы за подключение к централизованным системам энергоснабжения, пропорционально подключаемой мощности;
- увеличение среди потребителей доли частного бизнеса, заинтересованного в экономии;
- повышение качества и количества приборов учета энергоресурсов, автоматизация процессов энергопотребления;
- доступность передового зарубежного опыта, оборудования и технологий, повышение качества продукции российских производителей.

Частичное улучшение удельных показателей энергоэффективности в эти годы произошло в промышленном секторе и одновременно ухудшилось в коммунальном. Но даже этот положительный эффект, учитывая инфляционные процессы и рост стоимости на топлива и энергетические ресурсы, не привел к снижению потребительских цен на рынках страны.

20 декабря 2007 г. премьер-министр РФ В. Зубков на заседании кабинета министров поручил профильным министерствам на основе мирового опыта разработать систему энергосбережения с учетом внедрения новых технологий и применения альтернативных источников энергии. Также было дано поручение Минэкономразвития, Минпромэнерго, Минрегиону, Минприроды и ФСТ разработать и внести в Правительство до 01 октября 2008 г. Концепцию программы по стимулированию сбережения энергетических ресурсов. Однако поручения не были выполнены. Вопросы энергосбережения и энергоэффективности остаются с этого момента бесконтрольными, так как нет единого органа, отвечающего за энергоэффективность.

В 2008 г. вышел Указ Президента РФ № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». В Указе поставлена задача снижения к 2020 г. энергоемкости валового внутреннего продукта Российской



Федерации не менее чем на 40% по сравнению с 2007 г. Президентом поручено Правительству РФ внести в Государственную Думу до 01 октября 2008 г. проекты законов, предусматривающие введение экономических механизмов, стимулирующих хозяйствующих субъектов к энергосбережению, и до 01 октября 2009 г. проекты законов, направленных на усиление ответственности хозяйствующих субъектов за несоблюдение нормативов допустимого воздействия на окружающую среду в целях стимулирования перехода на энергосбережение и экологически чистые технологии.

Указом также поручено Правительству в 2008–2009 гг. принять меры по техническому регулированию, направленные на повышение энергетической и экологической эффективности таких отраслей экономики, как электроэнергетика, строительство, ЖКХ и транспорт. Поручением Правительства во исполнение Указа предписано профильным министерствам подготовить изменения и дополнения в действующие и разрабатываемые технические регламенты, вводящие обязательные требования энергоэффективности.

В настоящее время действует Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который определяет следующие понятия энергоэффективности:

– «энергосбережение» – это реализация 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);

– «энергоэффективность» – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Следующая попытка системного подхода к энергосбережению в рамках Российского государства была предпринята в Федеральной целевой программе «Энергосбережение России», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации № 80 от 24.01.98 г. Программой предусматривалось поэтапное снижение энергоемкости ВВП российской экономики в период 1998–2005 гг. на 13,4%, в том числе на первом этапе – на 5,8%, сокра-

шение на 50–60% бюджетных дотаций населению, сокращение затрат на содержание объектов бюджетной сферы, сдерживание роста тарифов и цен на энергоносители, дальнейшее развитие энергетических услуг.

Основное внимание в этой программе уделялось энергосбережению в топливно-энергетическом комплексе (ТЭКе), жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) и в энергоемких отраслях промышленности. Экономия ТЭР установлена на период 1998–2000 гг. на уровне 60 млн т.у.т., но даже по официальным данным задания программы выполнены менее, чем на 50%.

Органы государственной власти ряда субъектов Российской Федерации не уделили должного внимания реализации государственной политики в области энергосбережения. В 42 регионах не разработаны программы энергосбережения и в 50 – не образованы соответствующие фонды.

Одной из главных причин невыполнения плановых заданий по экономии ТЭР явилась слабая проработка финансовых механизмов привлечения средств для реализации первоочередных энергосберегающих проектов программы. Прямая поддержка из федерального бюджета за 3 года составила чуть более 20 млн руб., в то время как предусматривалось на этот период 2,55 млрд руб.

Второй попыткой организации комплексного подхода к развитию процесса энергосбережения в масштабах государства была Федеральная целевая программа «Энергоэффективная экономика» на 2002–2005 г. и на перспективу до 2010 г., утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2001 г. № 796. Основная цель Программы – создание социально ориентированного энергетического хозяйства, обеспечивающего за счет структурной перестройки энергопроизводящих и энергопотребляющих отраслей эффективное энергосбережение в стране, надежное обеспечение энергоносителями отраслей экономики, снижение энергоемкости ВВП к 2005 г. на 13,4% и к 2010 году на 26% по отношению к 2000 г.

По состоянию на 2004 г. программа по разделам «Энергоэффективность топливно-энергетического комплекса» и «Безопасность и развитие атомной энергетики» по отчетам была выполнена на 99%, энергоемкость ВВП снизилась за 2001–2004 гг. на 13%.

В последующие годы программа была свернута в соответствии с Распоряжением Правительства РФ № 1446-р от 17.10.2006, хотя в 2006 г. Минпромэнерго опубликовало новую «Концепцию федеральной целевой программы «Энергоэффективная экономика» на

2007–2010 гг. и на перспективу до 2015 г. Большая часть программы была посвящена развитию ТЭК и атомной энергетике. Даже в официальном отчете Минпромэнерго о выполнении программы в 2002–2005 гг. говорится о положительных сдвигах в ТЭК в виде увеличения добычи нефти, газа и угля, строительства новых объектов генерации, а также подготовка зон затопления ГЭС и т.д. В этом документе ничего не говорится об энергосбережении. В Федеральной программе «Энергоэффективная экономика» экономические модели повышения энергоэффективности даже не рассматривались. Видимо, для топливопроизводящей страны понятие энергосбережения как показателя энергоэффективности было не актуальным.

Очевидным примером отсутствия системного подхода является реализуемый в настоящее время в масштабах всей страны так называемый план ГОЭЛРО-2. Утвержденная Правительством РФ генеральная схема размещения энерго мощностей до 2020 г. предусматривала только к 2011 г. ввод дополнительного 41 ГВт электрических мощностей. При этом вводимые мощности не увязаны ни с территориальными потребностями, ни с вопросами развития инфраструктуры под эти объекты, ни с системой топливообеспечения (в частности газоснабжения), ни с возможностями существенного снижения потребности в топливе за счет комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Не выполнен анализ потребности в пиковых мощностях и вариантов управления спросом.

Новый виток в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности дал Федеральный закон РФ № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Закон внёс коренные изменения в государственное регулирование энергосбережением. Определены функции и обязанности у органов законодательной и исполнительной власти, дана система мер воздействия, ответственностей и сроков исполнения положений закона.

Федеральная целевая программа «Комплексная программа модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2013–2015 годы», утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 августа 2011 г. № 1493-р, имеет своей целью обеспечение к 2020 г. собственников квартир в многоквартирных домах всеми коммунальными услугами нормативного каче-

ства при доступной их стоимости, обеспечении надежной коммунальной инфраструктуры.

Меры стимулирующего характера предполагается предусмотреть законодательством о налогах и сборах путем возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам, займам, полученным в российских кредитных организациях на осуществление инвестиционной деятельности, реализацию инвестиционных проектов в области энергосбережения.

Следует отметить, что статьей 36 Закона «Об энергосбережении...» № 261-ФЗ в Кодекс об административных правонарушениях введена новая статья 9.16, предусматривающая ответственность за нарушение законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности. Статья содержит двенадцать квалификаций административных правонарушений в сфере законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

По данным Госкомстата РФ в 2013 г. показатель энергоемкости ВВП (в кг условного топлива на руб.) составил 131,8. По Приморскому краю он составил величину 172,8.

Одним из существенных препятствий на пути повышения эффективности отечественной экономики является система управления, исходящая от Минэнерго России. Как ни парадоксально, но именно данное министерство заинтересовано в росте потребления топлива. Так, например, Минэнерго сформирует механизм загрузки энерго мощностей на промышленных предприятиях. В соответствии с ним за неиспользуемые мощности крупным энергопотребителям (мощностью от 670 кВт) придется платить как за потребленную энергию этой мощности. Крупные потребители смогут бесплатно пользоваться резервом, только если в течение года он не превышал 40% максимальной мощности. Если же объем больше, потребителю придется оплатить 20% резервируемой мощности. Для потребителей первой и второй категорий надежности (для них краткосрочный перерыв в электроснабжении может быть опасным для жизни людей или привести к значительным материальным потерям) «бесплатный» резерв увеличен до 60% максимальной мощности. Предложения содержатся в проекте Постановления Правительства. Документ находится на межведомственном согласовании. Такое планирование имеет цели далекие от снижения энергопотребления и не стимулирует предприятия экономить энергоресурсы. Кроме того, в условиях кризисного спада пред-

приятия вынуждены будут еще больше завышать издержки производства, усугубляя свое положение.

Что касается «бытовых потребителей», то принято Постановление Правительства РФ от 22 июля 2013 года № 614 «О порядке установления и применения социальной нормы потребления электрической энергии (мощности) и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам установления и применения социальной нормы потребления электрической энергии (мощности)», которое устанавливает социальную норму потребления электроэнергии, таким образом, чтобы указанный объем поставки в пределах социальной нормы составлял долю не менее 70% фактического объема поставки электрической энергии (мощности) населению и приравненным к нему категориям потребителей, т.е. за 30% потребляемой электроэнергии население будет платить как за превышение социальной нормы по повышенному тарифу, несмотря на то, что пока данное постановление выполняют ряд регионов в качестве эксперимента. Идея понятна – необходимо снизить энергопотребление на 30%. Но на самом деле речь идет об увеличении платы за потребленную населением энергию. Без соответствующего технического обеспечения цели этого мероприятия следует рассматривать именно таким образом.

Так, повышение энергетической эффективности потребителей привело к снижению доходов энергопроизводителей и сетевых организаций, которые в свою очередь через Минэнерго восстанавливают «собираемость». Такой механизм «заботы» об энергопроизводителях противоречит всем известным методам энергосбережения и роста энергоэффективности.

В условиях рыночной экономики имеется противоречие между товаропроизводителем и потребителем. Для производителя, чем выше цена поставляемой энергии, тем выше прибыль. Для энергопотребителя это фактор увеличения издержек производства и снижения прибыли. Требуется существенная корректировка системы управления исходя из интересов потребителя. Продолжается затратная экономика.

Данные статистики показывают, что директивные методы, определяющие снижение энергопотребления, как показывает практика, не приводит к росту эффективности производства в целом.

Электровооруженность и энергопотребление труда в РФ работников добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии газа и воды в 2013 г. по РФ показана в табл. 1 и 2 [24].

Таблица 1

**Электровооруженность труда РФ работников добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии газа и воды в 2013 г. (кВт/ч) [24]**

Регион	Всего по добывающим, обрабатывающим производствам, производству и распределению электроэнергии, газа и воды, кВт/ч-год	В том числе по видам экономической деятельности		
		добыча полезных ископаемых, кВт/ч-год	обрабатывающие производства, кВт/ч-год	производство и распределение электроэнергии, газа и воды, кВт/ч-год
Российская Федерация	68 779	147 192	53 680	78 980
Приморский край	43 699	36 188	18 870	144 642

Таблица 2

**Потребление электроэнергии на одного занятого в промышленном производстве в 2014 г.<sup>1</sup> (кВт/ч) [23]**

Регион	Всего по добывающим, обрабатывающим производствам, производству и распределению электроэнергии, газа и воды, кВт/ч-год	В том числе по видам экономической деятельности		
		добыча полезных ископаемых, кВт/ч-год	обрабатывающие производства, кВт/ч-год	производство и распределение электроэнергии, газа и воды, кВт/ч-год
Российская Федерация	68 625	148 473	54 208	73 312
Приморский край	33 966	33 564	18 666	58 451

<sup>1</sup> – Данные приведены без субъектов малого предпринимательства

Доля потребления электроэнергии на технологические нужды в общем объеме потребления электроэнергии добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды в Российской Федерации за 2013 г. приведена в табл. 3.

Таблица 3

**Доля потребления электроэнергии на технологические нужды Российской Федерации за 2013 год, в % [23]**

Потребление, всего	В том числе по видам экономической деятельности		
	добыча полезных ископаемых	обрабатывающие производства	производство и распределение электроэнергии, газа и воды
25,1	6,0	41,0	4,2

Доля потребления электроэнергии на двигательную силу в общем объеме потребления электроэнергии добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды в Российской Федерации за 2013 год (в %).

Таблица 4

**Доля потребления электроэнергии на двигательную силу [23]**

Потребление, всего	В том числе по видам экономической деятельности		
	добыча полезных ископаемых	обрабатывающие производства	производство и распределение электроэнергии, газа и воды
53,8	88,0	49,7	22,3

С точки зрения экологии национальное производство электроэнергии можно считать вполне чистым, особенно на Дальнем Востоке. Так, доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объеме энергетических ресурсов по федеральным округам РФ показана в табл. 5.

**Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объёме энергетических ресурсов по федеральным округам РФ [23]**

Субъект	2012 г.	2013 г.
Российская Федерация	15,3	17,1
Центральный федеральный округ	0,8	0,8
Северо-Западный федеральный округ	11,9	10,9
Южный федеральный округ	22,5	23,0
Северо-Кавказский федеральный округ	27,1	35,4
Приволжский федеральный округ	13,8	14,9
Уральский федеральный округ	0,01	0,01
Сибирский федеральный округ	40,3	46,7
Дальневосточный федеральный округ	34,8	37,7

В целом можно отметить, что Российская Федерация имеет большое количество нормативных актов, регулирующих сферу энергетики. Государственного управления и контроля за энергоэффективностью фактически нет или его функции реализуются не полностью. В ряде субъектов Российской Федерации приняты региональные законы об энергосбережении и повышении энергетической эффективности, которыми, прежде всего, определены полномочия органов государственной власти областей и республик.

Можно отметить, что продолжают развиваться разработки новой программы электрификации России (ГОРЭЛ), которая по масштабам может превзойти известный план ГОЭЛРО [14].

## **2.2. Анализ системы управления энергоэффективностью и энергосбережением в Приморском крае**

Практика энергосбережения в Приморском крае опирается на соответствующие федеральные законы. Федеральный закон РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [14].



ской Федерации» [43]. При этом основное внимание уделяется не промышленному производству, а ЖКХ.

Например, в ст. 7 ФЗ «Об энергосбережении...» указаны следующие полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

1. Проведение государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

2. Разработка и реализация региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

3. Установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций подлежат установлению органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

4. Установление перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме.

5. Информационное обеспечение на территории соответствующего субъекта Российской Федерации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также предусмотренных региональной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

6. Координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением бюджетными учреждениями, государственными унитарными предприятиями соответствующего субъекта Российской Федерации.

7. Осуществление регионального государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

8. Осуществление иных полномочий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отнесенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

К полномочиям органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, согласно ст. 8 ФЗ относятся [43]:

1. Разработка и реализация муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

2. Установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций коммунального комплекса, цены (тарифы) на товары, услуги которых подлежат установлению органами местного самоуправления.

3. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также предусмотренных соответствующей муниципальной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

4. Координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением муниципальными учреждениями, муниципальными унитарными предприятиями.

Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны соответствовать установленным в соответствии требованиями ст. 14 ФЗ и требованиям Постановления Правительства РФ № 1225 от 31.12.2009 г. «О требованиях к муниципальным и региональным программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны содержать:

1. Значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации соответствующей программы.

2. Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, в том числе экономического эффекта от реализации соответствующей программы, сроки проведения указанных мероприятий.

3. Информацию об источниках финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием отдельно бюджетных (при их наличии) и внебюджетных (при их наличии) источников финансирования указанных мероприятий.

4. Значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны отражать:

- повышение эффективности использования энергетических ресурсов в жилищном фонде;
- повышение эффективности использования энергетических ресурсов в системах коммунальной инфраструктуры;
- сокращение потерь энергетических ресурсов при их передаче, в том числе в системах коммунальной инфраструктуры;
- повышение уровня оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- увеличение количества случаев в качестве источников энергии вторичные энергетические ресурсы и (или) возобновляемые источники энергии;
- увеличение количества транспортных средств с замещением бензина, природным газом с учетом доступности использования природного газа;
- сокращение расходов бюджетов на обеспечение энергетическими ресурсами государственных учреждений, муниципальных учреждений, органов государственной власти, органов местного самоуправления;
- увеличение объема внебюджетных средств, используемых на финансирование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Рассмотрим Постановление Администрации Приморского края от 8 декабря 2009 г. № 346-па «Об утверждении краевой долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Приморском крае» на 2010–2014 годы с целевыми показателями до 2020 года». Можно отметить, что целевые показатели (в Постановлении – индикаторы) не соответствуют требованиям ФЗ № 261, т.к. в таком виде не обеспечивают снижения потребления энергоресурсов на 5% ежегодно и даже точность измерения существующими – современными средствами учёта, с классом точности измерений 1–2% не позволит установить достигнутый результат. Так, приложение № 1 «Основные целевые показатели реализации подпрограммы «Энергосбережение и повышение уровня энергетической эффективности в промышленности Приморского края» на 2010–2014 годы» напрямую не отражает сколько-нибудь значительное снижение потребления энергоресурсов промышленным сектором Приморского края [24].

При рассмотрении приложения № 2 «Перечень основных мероприятий по реализации подпрограммы «Энергосбережение и повы-

шение уровня энергетической эффективности в промышленности Приморского края» на 2010–2014 годы» выявляется, что заявленная сумма финансирования мероприятий составляет 744 901,5 тыс. руб. Программа в целом является формальным и декларативным документом.

Программы энергосбережения, разработанные муниципальными образованиями, можно охарактеризовать как не системные, а декларативные документы. Это объективные следствия того, что документы серьезно не прорабатывались, а их выполнение не контролировалось.

Требования закона и подзаконных актов в области повышения энергетической эффективности как следствие и административное давление в совокупности с ростом стоимости энергоресурсов в Приморском крае заставляют руководителей предприятий реализовывать мероприятия, направленные на снижение объемов потребления всех видов энергии. Постановление Администрации края от 17 мая 2012 г. п. 127-па «Об утверждении распределения субсидий, выделяемых из краевого бюджета бюджетам муниципальных образований Приморского края на мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры Приморского края на 2012 год» ничего общего с энергосбережением не имеет.

Данные за период с 2007 г. по 2014 г. и на перспективу до 2020 г., предоставленные Департаментом ЖКХ и ТР для работы Экспертного Совета и, в частности, рабочей Группы по повышению качества жилищно-коммунальных услуг населению при губернаторе Приморского края показывают противоречивые данные о теплопотреблении на цели отопления жилым фондом Приморского края. Например, средневзвешенный удельный расход тепловой энергии на отопление жилых зданий варьируется от 0,016 Гкал/ч·кв.м в Арсеньевском ГО до 0,26 Гкал/ч·кв.м в Анучинском МР, т.е. выше на порядок с лишним. Из анализа предоставленных материалов следует, что эти цифры не отражают реальной потребности жилого фонда в тепловой энергии, а являются результатом вычислений – отношения теплопотребления жилым фондом, соответствующего муниципального образования к площади жилого фонда. Располагаемые (проектные) мощности котельных остаются неизвестным. Можно сравнить эти данные с нормативами СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Подходит к завершению действие региональной и муниципальных программ энергосбережения. И здесь можно говорить о тотальном невыполнении задач программ. Деньги освоены, котельные, здания, инженерные системы отремонтированы, счетчики установлены, пять лет прошло, а результата в виде повышения качества жизни, повышения качества предоставляемых услуг ЖКХ пока нет.

Население стихийно утепляет стены многоквартирных домов, стеклит и утепляет балконы, жители частного сектора активно устанавливают солнечные отопительные коллекторы. В ряде муниципалитетов установлены уличные осветительные системы, работающие от энергии ветра и солнца, светодиодные светофоры с солнечными батареями. Предприятия комплексно или частично оптимизируют свое энергохозяйство: модернизируют оборудование, устанавливают источники энергии, в том числе использующие возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

В крае и муниципальных образованиях не было поставлено цели повышения энергоэффективности, несмотря на то, что в 2008–2013 гг. Приморскому краю для реализации программ капитального ремонта многоквартирных домов и переселения граждан из аварийного жилья из средств Фонда было выделено 7,51 млрд рублей. В порядке финансирования регион добавил 3,09 млрд рублей. Эти средства были направлены на проведение капитального ремонта 896 многоквартирных домов, но данных об энергоэффективности мероприятий нет.

Подобная ситуация помимо сферы ЖКХ (гражданского строительства) существует и в промышленности как потребителя больших объемов энергии. Так результаты энергетических обследований, проведенные в период 2012–2014 гг. бюджетных предприятий Приморского края и ряда ведомств, свидетельствуют о высоком потенциале энергосбережения в отношении всех видов энергоресурсов и зачастую объемы нерационально расходующихся энергоресурсов. (Энергетические паспорта и отчеты о проведенных энергетических обследованиях обозначенных организаций разработаны АНОО ДПО «ДВИЭР» г. Владивосток и зарегистрированы в НП СРО «МЛПП» г. Москва, в НП СРО «МЭЭС» г. Владивосток).

В результате сложных процессов в Приморском крае сложился своеобразный топливно-энергетический комплекс.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – это совокупность отраслей, связанных с производством и распределением энергии в различных её видах и формах. В состав ТЭК входят следующие организации:

«ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» (ОАО «ДГК») – Российская энергетическая компания, действующая в Дальневосточном регионе страны. Штаб-квартира – в городе Хабаровске. 100% акций компании принадлежит ОАО «Дальневосточная энергетическая компания» 51,03% акций которой, в свою очередь, принадлежит «РАО ЭС Востока», 26,19% – СУЭК, 7,6% – «Приморскуглю», дочерней компании СУЭК.

В качестве филиалов в ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» входят: Амурская генерация, Благовещенская ТЭЦ, Райчихинская ГРЭС, Лучегорский топливно-энергетический комплекс, Приморская ГРЭС, Нерюнгринская ГРЭС, Приморские тепловые сети, Приморская генерация, Артёмовская ТЭЦ, Владивостокская ТЭЦ-1, Владивостокская ТЭЦ-2, Партизанская ГРЭС, Хабаровская генерация, Амурская ТЭЦ, Комсомольская ТЭЦ-2, Комсомольская ТЭЦ-3, Майская ГРЭС, Николаевская ТЭЦ, Хабаровская ТЭЦ-1, Хабаровская ТЭЦ-3, Хабаровская теплосетевая компания, Биробиджанская ТЭЦ, Хабаровская ТЭЦ-2, Хабаровская энерготехнологическая компания.

В Приморском крае расположены пять из перечисленных тепловых электростанций: Артёмовская ТЭЦ (Артём), Владивостокская ТЭЦ-1 (Владивосток), Владивостокская ТЭЦ-2, (Владивосток), Партизанская ГРЭС (Партизанск), Приморская ГРЭС (Лучегорск).

Кроме того, край получает электроэнергию из Хабаровского края и Амурской области с Хабаровской ТЭЦ-3, Зейской и Бурейской ГЭС.

В других населённых пунктах тепло для отопления многоквартирных домов и промышленных предприятий вырабатывается в котельных, работающих на буром угле и мазуте (в отдалённых от железной дороги районах, куда доставлять уголь нерентабельно).

В отдалённых сёлах Тернейского района, куда ещё не проведены линии электропередач, электроэнергия вырабатывается дизельными электростанциями.

В системе производственных отношений края ТЭК составляет в последние годы почти 4% валового регионального продукта. В 2013 г. здесь было сосредоточено 17% основных производственных фондов; работало 5,8% занятых в организациях края. Среднемесячная заработная плата одного работника топливно-энергетического комплекса выше, чем в целом по краю на 5,6%. Доля инвестиций в основной капитал ТЭК в общем объеме инвестиций по краю составила 9,3%. Производство электроэнергии составило 9,5 млрд кВт/ч, производство теплоэнергии – 13,7 млн Гкал [24].

Важным критерием оценки эффективности работы ТЭК является топливно-энергетический баланс (ТЭБ). В статистике – это система показателей, отражающих соответствие между приходом и расходом топливно-энергетических ресурсов, источники их поступления и направления использования. Структура топливно-энергетических ресурсов Приморского края представлена на рис. 1.

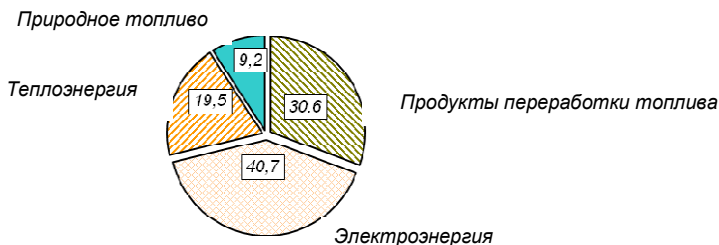
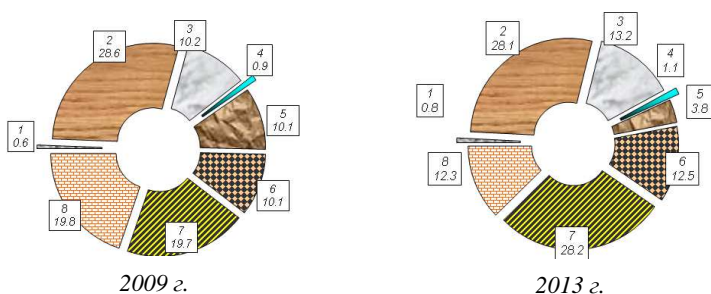


Рис. 1. Структура топливно-энергетических ресурсов Приморского края в 2012 г. (в % к итогу) [24]

Среди хозяйствующих субъектов основными потребителями электроэнергии являются промышленные предприятия (28,1% общего потребления электроэнергии). Населением потреблено 28,2% электроэнергии.

В структуре потребления электроэнергии за последние пять лет значительных изменений не произошло. Следует отметить, что в 2013 году, по сравнению с 2009, увеличилась доля потребления электроэнергии населением на 8,5% при снижении удельного веса потерь в сетях на 7,5%

Структура потребления электроэнергии с учетом потерь в сетях общего пользования в Приморском крае показана на рис. 2.



- 1 – Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство
- 2 – Промышленное производство
- 3 – Транспорт и связь
- 4 – Строительство
- 5 – Предоставление прочих коммунальных и социальных услуг
- 6 – Прочие виды
- 7 – Потреблено населением
- 8 – Потери в сетях

Рис. 2. Структура потребления электроэнергии с учетом потерь в сетях общего пользования в Приморском крае (в %)

Объемы ресурсов топлива и энергии, необходимых для обеспечения потребностей экономики и социальной сферы края, формируются как за счет собственного производства, так и продукции, ввозимой из других российских регионов. Динамика индексов промышленного производства, передачи и распределения электроэнергии представлена на рис. 3.

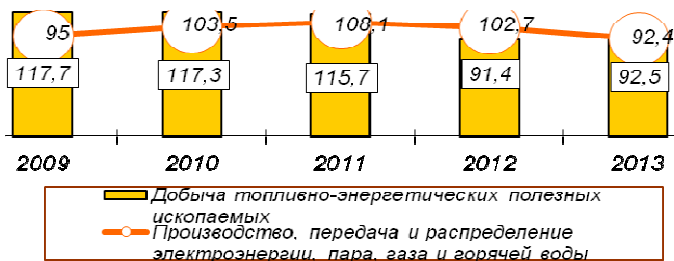


Рис. 3. Динамика индексов промышленного производства, (в % к предыдущему году)

В 2013 г. в крае выработано электроэнергии 9,5 млрд кВт/ч, что на 10% меньше, чем в предыдущем году (табл. 7).

Таблица 7

**Производство и потребление электроэнергии в крае (млн кВт/ч)**

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Выработано электроэнергии	8823,2	9349,4	10 148,7	10 485,0	9451,0
Получено из-за пределов края	2682,5	2831,1	2322,3	2182,1	3180,0
Потреблено электроэнергии всего	11 505,7	12 180,5	12 471,0	12 667,1	12 631,0
Потери в сетях	2277,7	2075,4	2138,3	1564,0	1555,4
Удельный вес потерь к общему объему потребленной электроэнергии, %	19,8	17,0	17,1	12,4	12,3
Уровень обеспеченности собственной электроэнергией, %	76,7	76,8	81,4	82,8	74,8



За счёт собственного производства потребности в электроэнергии в 2013 г. были удовлетворены на 74,8%. Ежегодный дефицит электроэнергии покрывается поступлениями электроэнергии из-за пределов края. В 2013 г. этот объем составил 3180 млн кВт/ч (выше 2012 на 46%). В последние годы электроэнергия за пределы края не отпускалась. Потери электроэнергии составляют 12,3% всей потребленной электроэнергии в крае (в 2012 – 12,4%).

Ввоз топливно-энергетических ресурсов в Приморский край в 2012 г. составил 58% от всех потребленных ресурсов (рис. 4).

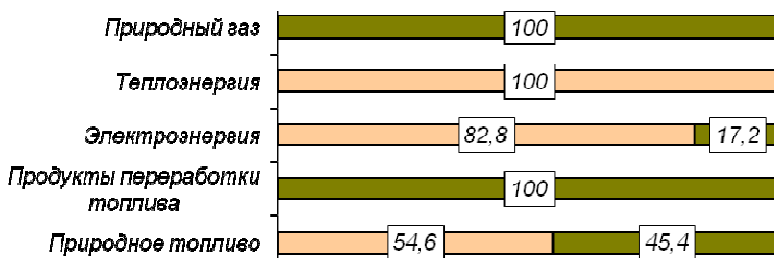


Рис. 4. Удельный вес ввоза в общем объеме ресурсов ТЭК (%)

Приморский край по располагаемым мощностям электростанций занимает в Российской Федерации 33 место, в ДВФО – 3 место, уступая Амурской области и Республике Саха (Якутия).

Таблица 8

**Мощность электростанций в Приморском крае (млн кВт/ч)**

Регион	2009	2010	2011	2012	Место в РФ
Российская Федерация	226,1	230,0	233,3	239,7	
Приморский край	2,6	2,7	2,7	2,7	33

В структуре фондов ТЭКа наибольший удельный вес приходится на сооружения (47,3%), машины и оборудование (33,9%). Структура основных фондов представлена на рис. 5.

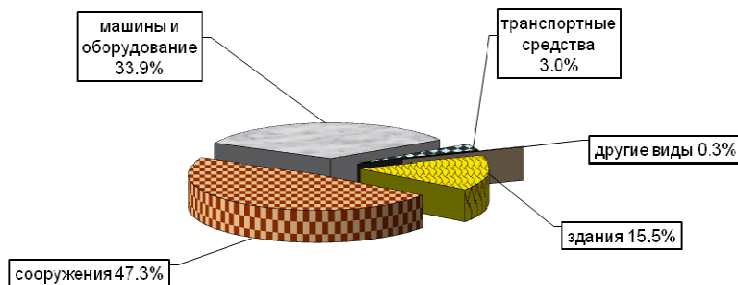


Рис. 5. Структура основных фондов ТЭК в 2013 г. (в % к итогу)

Следует отметить, что в Приморском крае доля сооружений (линии электропередач, трубопроводов) по стоимости больше чем оборудования, т.е. наблюдается низкая доля активной части ОПФ. В 2013 г. на развитие комплекса крупными и средними организациями использовано 8706,4 млн рублей инвестиций в основной капитал, в 2,4 раза меньше, чем в 2012 г., в том числе на добычу угля – 941,6 млн руб. (на 22% меньше 2012 г.), на производство, передачу и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды – 7757,8 млн. рублей (в 2,5 раза меньше 2012 г.).

В 2009–2012 гг. основным источником финансирования инвестиций в основной капитал ТЭКа были привлеченные средства (2009 г. – 78,2, 2010 г. – 78,7, 2011 г. – 85,4, 2012 г. – 74,2%). В 2013 г. основным источником финансирования выступили собственные средства организаций, их доля в общем объеме составила 60%. Доля бюджетных средств в общем объеме инвестиций составила 7,5% (2009 г. – 2,2, 2010 г. – 12, 2011 г., 2012 г. – 8,7%). На развитие организаций ТЭКа было направлено бюджетных средств на общую сумму 653,7 млн рублей, из которых основная часть (74,3%) были средства местных бюджетов.

**Постановка проблемы.** Исходя из изложенного возникают следующие проблемные вопросы, требующие научного решения. В Российской Федерации и в Приморском крае система управления энергоэффективностью практически не работает. Энергоэффективность не высока и снижается. По некоторым данным энергоёмкость ВВП России в 2,3 раза выше среднемирового уровня.

Большое влияние на снижение энергоэффективности играет также географический фактор – фактор климатического размещения страны и северных районов Приморского края. Также огромные расстояния, на которые транспортируются энергоресурсы, приводят к тому, что в пути

они теряют до 15% своей массы. В Приморском крае, как было показано в табл. 6, потери в сетях электроэнергии составляют по разным годам от 12 до 19%. Они входят в тарифы, что удорожает энергообеспечение как населения, так и промышленное производство.

Завышенная технологическая энергоемкость и заниженная эксплуатационная энергоэкономичность объектов, товаров и услуг не только отражаются на экономике страны и семейных бюджетах. Удовлетворение потребности энергоемких технологий для выпуска товаров и услуг, а также для отопления зданий, являющихся браком по показателю «тепловая защита», достигается за счёт избыточного потребления различных видов топлива, которое оценивается как семикратное. Что конечно отражается и на экологии.

Требуется организовать систему управления энергоэффективностью и соответствующего контроля за процессами энергосбережения, которая управляла бы процессом исходя из потребностей данного региона.

Система тарифообразования сложилась в период централизованной экономики и становится тормозом в процессе роста энергоэффективности. Дело в том, что устанавливаемые тарифы на энергию не учитывают перекрестное субсидирование электроэнергии и тепловой энергии, так как устанавливаются без учета реальных затрат на производстве, а утверждаются исходя из «политических условий» энергопотребления во внешней среде генерирующей организации. Они также не учитывают реальные затраты потребления энергии у «близко» расположенных потребителей и «дальних».

Нет единого системного интереса у производителей и потребителей. В условиях монополизации энергопроизводства сейчас именно энергопроизводители диктуют условия энергопотребления. Кроме организационных факторов существенно влияют на возможность энергосбережения существующие технические или технологические процессы производства и потребления такие, как невозможность остановки процессов независимо от потребляемой нагрузки в рамках суточного или сезонного колебания потребности в энергии. Плата за мощность, исходя из технологических соображений непрерывности производства энергии, увеличивает издержки потребителей. Возникновение многоставочных тарифов только смягчает пиковые нагрузки для производителя.

Потребности промышленных потребителей и населения (колебания, динамика, качество и т.п.) игнорируются в современной энергетике. Отсутствие понимания конкурентоспособности различных

вариантов энергоснабжения и качества энергии порождает завышение тарифов.

Сейчас никто не несет ответственности за вопросы энергоэффективности и энергосбережения по потребителям промышленного производства, городского хозяйства и др. Существующие министерства не контролируют выполнение законов в этой области.

Нужен существенно новый менеджмент, который бы реализовывал рыночную концепцию производства и потребления энергии, т.е. нужны специалисты, учитывающие реальные потребности потребителей со всеми их потребностями и качеством потребляемой энергии.

Эта инерционность становится главным тормозом для гибкой рыночной экономики, что существенно снижает ее конкурентоспособность.

Необходимо по-новому, системно подойти к проблеме энергоэффективности и энергосбережения в промышленности и других областях жизнедеятельности.

В составе показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов должны быть утверждены показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

### **2.3. Практика энергосбережения в муниципальном (коммунальном) хозяйстве Приморского края**

После ввода Федерального закона РФ № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» были внесены коренные изменения в государственное регулирование энергосбережением и в коммунальном хозяйстве. Появились функции и обязанности у федеральных и региональных органов законодательной и исполнительной власти, система мер воздействия, ответственностей и сроков исполнения положений закона.

Например, ст. 7 ФЗ «Об энергосбережении...» относит к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

1. Проведение государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

2. Разработка и реализация региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

3. Установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций подлежат установлению органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

4. Установление перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме.

5. Информационное обеспечение на территории соответствующего субъекта Российской Федерации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также предусмотренных региональной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

6. Координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением бюджетными учреждениями, государственными унитарными предприятиями соответствующего субъекта Российской Федерации.

7. Осуществление регионального государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

8. Осуществление иных полномочий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отнесенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

К полномочиям органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, согласно ст. 8 ФЗ относятся:

1) разработка и реализация муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

2) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций коммунального комплекса, цены (тарифы) на товары, услуги которых подлежат установлению органами местного самоуправления;

3) информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также предусмотренных соответствующей муниципальной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

4) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением муниципальными учреждениями, муниципальными унитарными предприятиями.

В составе показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов должны быть утверждены показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны соответствовать установленным в соответствии с требованиями ст. 14 ФЗ и требованиям Постановления Правительства РФ № 1225 от 31.12.2009 «О требованиях к муниципальным и региональным программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны содержать:

1) значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации соответствующей программы;

2) перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, в том числе экономического эффекта от реализации соответствующей программы, сроки проведения указанных мероприятий;

3) информацию об источниках финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием отдельно бюджетных (при их наличии) и внебюджетных (при их наличии) источников финансирования указанных мероприятий.

Значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны отражать:

1) повышение эффективности использования энергетических ресурсов в жилищном фонде;

2) повышение эффективности использования энергетических ресурсов в системах коммунальной инфраструктуры;

3) сокращение потерь энергетических ресурсов при их передаче, в том числе в системах коммунальной инфраструктуры;

4) повышение уровня оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

5) увеличение количества случаев использования объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, объектов, относящихся к объектам, имеющим высокий класс энергетической эффективности, и (или) объектов, использующих в качестве источников энергии вторичные энергетические ресурсы и (или) возобновляемые источники энергии;

6) увеличение количества высокоэкономичных в части использования моторного топлива транспортных средств, транспортных средств, относящихся к объектам, имеющим высокий класс энергетической эффективности, а также увеличение количества транспортных средств, в отношении которых проведены мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе по замещению бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива, природным газом с учетом доступности использования природного газа, близости расположения к источникам природного газа и экономической целесообразности такого замещения;

7) сокращение расходов бюджетов на обеспечение энергетическими ресурсами государственных учреждений, муниципальных учреждений, органов государственной власти, органов местного самоуправления, а также расходов бюджетов на предоставление субсидий организациям коммунального комплекса на приобретение топлива, субсидий гражданам на внесение платы за коммунальные услуги с учетом изменений объема использования энергетических ресурсов в указанных сферах;

8) увеличение объема внебюджетных средств, используемых на финансирование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Расчет значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации региональной, муниципальной программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, осуществляется уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления.

Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, подлежащих включению в региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, должен включать в себя предусмотренные настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации мероприятия по:

1) энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда;

2) энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры;

3) энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования и повышению энергетической эффективности этих организаций;

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

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

6) стимулированию производителей и потребителей энергетических ресурсов, организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов, проводить мероприятия по энергосбережению, повышению энергетической эффективности и сокращению потерь энергетических ресурсов;

7) увеличению количества случаев использования в качестве источников энергии вторичных энергетических ресурсов и (или) возобновляемых источников энергии;

8) энергосбережению в транспортном комплексе и повышению его энергетической эффективности, в том числе замещению бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива, природным газом;



9) иным определенным органом государственной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления вопросам.

Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти утверждает примерный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В целях повышения энергетической эффективности экономики муниципального образования при разработке, утверждении и реализации программ строительства и (или) модернизации систем коммунальной инфраструктуры должны учитываться следующие требования:

– решение о строительстве объекта по производству тепловой энергии может быть принято уполномоченным органом местного самоуправления только при условии обоснования невозможности и (или) экономической нецелесообразности удовлетворения потребности в тепловой энергии за счет проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, а также за счет электрических станций, существующих или строящихся либо планируемых для строительства и осуществляющих производство тепловой энергии;

– выбор между реконструкцией существующего объекта по производству тепловой энергии и строительством нового такого объекта и (или) определение при строительстве нового объекта по производству тепловой энергии типа такого объекта и его характеристик должны осуществляться уполномоченным органом местного самоуправления таким образом, чтобы минимизировать совокупные затраты (включая постоянную и переменную части затрат) на производство и передачу потребителям планируемого объема тепловой энергии.

Рассмотрим Постановление Администрации Приморского края от 8 декабря 2009 г. № 346-па «Об утверждении краевой долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Приморском крае» на 2010–2014 годы с целевыми показателями до 2020 года». Целевые показатели (в Постановлении – индикаторы) не соответствуют требованиям ФЗ № 261, т.к. в таком виде не обеспечивают снижения потребления энергоресурсов на 3% ежегодно и даже точность измерения существующими – современными средствами учёта, с классом точности измерений 1–2% не позволит установить достигнутый результат. Однако фактические данные не показывают какого-либо значительного снижения потребления энергоресурсов промышленным сектором Приморского края.

Разрабатываемые муниципальными образованиями Приморского края Программы повышения энергетической эффективности в своих преамбулах не ссылаются на региональное законодательство, т.к. в Постановлении № 346-па не указаны направления работы муниципальных образований в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Программы энергосбережения, разработанные муниципальными образованиями, можно охарактеризовать как несистемные и декларативные документы.

Это объективные следствия того, что данные документы не разрабатывались серьёзно и цели снижения энергоёмкости региона на фоне катастрофической обстановки в сфере ЖКХ и неоправданно высоких тарифов на услуги энергоснабжающих организаций и не ставятся. Хотя требования закона и подзаконных актов в области повышения энергетической эффективности как следствие и административное давление в совокупности с ростом стоимости энергоресурсов в Приморском крае заставляют руководителей предприятий реализовывать мероприятия, направленные на снижение объемов потребления всех видов энергии.

Постановление Администрации края от 17 мая 2012 г. № 127-па «Об утверждении распределения субсидий, выделяемых из краевого бюджета бюджетам муниципальных образований Приморского края на мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры Приморского края на 2012 год» фактически содержит мероприятия по «латанию дыр» коммунальной энергетики. Недостатком документа можно считать и то, что в нем нет целевых показателей и какой-либо перспективы и прогноза эффективности.

Первоначальный вклад в системное обеспечение энергосбережения края должно быть – изменение отношения должностных лиц всех уровней к пониманию сущности энергосбережения, понимание единиц измерения различных видов энергоресурсов, понятия энергетического баланса и причинно-следственной связи между явлением изменения уровня стоимости потребляемых энергоресурсов от качества принимаемых решений, управления и элементарных физических, технологических причин и юридической грамотности в отношениях с поставщиками энергоресурсов, арендаторов и многое другое. Данная отрасль знания в обобщенном виде существует пока только в форме программ повышения квалификации специалистов в системе дополнительного профессионального образования (ДПО) (в системе высшего образования созвучных программ нет и в Россий-

ском классификаторе профессий нет таких профессий, как энергоаудитор, энергоменеджер и т.п.).

Опыт проведенных энергетических обследований подтверждает значительный потенциал повышения энергетической эффективности обследованных предприятий, где 40% потерь от текущего потребления возможно устранить организационными и малозатратными мероприятиями. Данный результат достижим руководителем и персоналом предприятия в значительной степени при пройденном обучении по программам повышения квалификации таких, как: «Энергоаудит и энергетическая паспортизация», «Энергоменеджмент» и т.п.

Данные, предоставленные Департаментом ЖКХ и ТР для работы Экспертного Совета и рабочей группы по повышению качества жилищно-коммунальных услуг населению при Губернаторе Приморского края, показывают противоречивые данные о теплопотреблении на цели отопления жилым фондом Приморского края. Так, например, средневзвешенный удельный расход тепловой энергии на отопление жилых зданий варьируется от 0,016 Гкал/ч.кв.м в Арсеньевском ГО до 0,26 Гкал/ч.кв.м в Анучинском МР, т.е. на порядок выше. Из анализа предоставленных материалов следует, что эти цифры не отражают реальной потребности жилого фонда в тепловой энергии, а являются результатом формальных расчетов теплопотребления жилым фондом к площади жилого фонда. Сравнивая эти данные с нормативами СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (табл. 9), «Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление зданий», путем несложных операций по переводу кДж/(м<sup>2</sup>°С·сут) в Гкал/ч.кв.м получим, что для большинства муниципальных образований ПК нормативный расход тепловой энергии составит ориентировочно 0,0008 Гкал/ч.кв.м. Данные в случае Арсеньевского ГО в 20 раз меньше реального (предоставленного администрациями) и в 325 раз меньше Анучинского МР, т.е. выработка и потребление тепловой энергии в 20 раз и 325 раз превосходят нормативное потребление. Конечно же, это от отсутствия понимания реальной ситуации, т.к. превышение – это потери, которые оплачивают потребители тепловой энергии. Настоящие потери включают в себя весь спектр возможных причин, таких, как:

- низкое качество теплозащитных характеристик зданий;
- потери при генерации и транспортировке тепловой энергии, обусловленные низким КПД котлов, низкой мотивацией сотрудников, аварийными теплотрассами и рядом организационных проблем.

Таблица 9

## Удельная энергоёмкость муниципальных продуктов в Приморском крае

Территория	Годы								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020
Арсеньев	40,4	25,4	13,7	11,7	11,1	10,4	9,9	9,4	8,9
Артем	102,5	77,6	75,4	66,2	58,6	52,3	47	42,3	-
Владивосток	11,6	9,8	9,0	8,2	7,4	5,7	5,9	5,3	-
Находка	3,6	3,0	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1
Спасский район	0,0019	0,0011	0,0021	0,0017	0,0015	0,0014	0,0015	-	-

Таблица 10

**Удельные расходы тепловой энергии на отопление зданий  
в бюджетных учреждениях, оборудованных приборами учета**

Территория	Базовая норма (по СНиП 23-02-2003), Гкал/м <sup>2</sup>	Программные нормы потребления тепла на отопление по годам								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020
Арсеньев	0,132	0,326	0,329	0,322	0,313	0,303	0,294	0,285	0,277	0,269
Артем	0,109	0,583	0,546	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	-
Владивосток	0,108	0,193	0,21	0,186	0,219	0,21	0,206	0,202	0,193	-
Уссурийск	0,132	0,16	0,15	0,12	0,15	0,16	0,18	0,19	0,19	0,18
<u>Дальнереченский район</u>	0,136	0,01	0,09	0,08	0,09	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
Спасский район	0,133	0,09	0,04	0,13	0,13	0,178	0,205	0,199	0,193	-

Подходит к завершению действие программ энергосбережения всех уровней, и что мы видим, какие целевые показатели достигнуты? И здесь можно говорить о тотальном недостижении целей программ, в преамбулах которых указано: «повышение качества услуг ЖКХ», «уменьшение стоимости коммунальных услуг» (не у всех – многие администрации не рискнули это указать). Данных о том, что в Приморском крае где-нибудь повысилась надежность теплоснабжения, повысилась температура воды в системе теплоснабжения, уменьшилась стоимость предоставления коммунальных услуг – нет. Деньги освоены, котельные, здания, инженерные системы отремонтированы, счетчики установлены, пять лет прошло, а результат в виде повышения качества жизни не наблюдается.

Тем не менее, в крае мы видим гражданские инициативы по улучшению собственного качества жизни населением, так население стихийно утепляет стены многоквартирных домов, стеклит и утепляет балконы, жители частного сектора активно устанавливают солнечные отопительные коллекторы, как эксперимент в ряде муниципалитетов установлены уличные осветительные системы, работающие от энергии ветра и солнца, светодиодные светоторы с солнечными батареями.

В рамках реализации ФЗ № 185 проведен ремонт фасадов более чем 680 домах г. Владивостока. Надо отметить, что ремонт фасадов проводился в подавляющем большинстве случаев навесными фасадными конструкциями без выполнения предварительных проектных работ, а зачастую и без утеплителя, не говоря уже о энергосберегающем эффекте.

По результатам работы Общественного экспертного совета по качеству услуг ЖКХ в Приморском крае по направлениям деятельности Совета: «Анализ результативности и эффективности инвестиционных программ; прогноз их влияния на тарифы» и анализа муниципальных программ органов местного управления Приморского края «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период 2010–2014 гг. и до 2020 г.» проведен предварительный анализ некоторых целевых показателей муниципальных программ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период 2010–2014 гг. и до 2020 г.» и

оценка возможностей достижения программных целей в сфере повышения качества и уровня жизни населения<sup>1</sup>.

В ходе работы из общего количества Программ (12 городских округов и 22 муниципальных образования) проанализированы 12 (7 городских и 5 муниципальных) в частях, касающихся повышения качества и надежности тепло- и водоснабжения. В этих Программах были проанализированы содержательная часть и два приложения, касающиеся расчета значений целевых показателей. Структура этих приложений и формулы для расчета изложены в Методике, утвержденной приказом Минрегионразвития от 07.06.2010 № 273.

Основными целями предварительного анализа являлись:

- установить обоснованность исходных данных, использованных для расчета значений целевых показателей Программ;
- выявить соответствие динамики целевых показателей в период действия Программ декларированным целям;
- оценить соответствие целевых показателей повышения энергетической эффективности городских округов и муниципальных образований требованиям, изложенным в ФЗ № 261, ФЗ № 384, нормативно-технических документах (СНиП и ГОСТ);
- выявить влияние результатов энергосбережения на тарифы тепло- и водоснабжения, водоотведения;
- установить соответствие приведенных целевых показателей и их достаточность для получения доказательных оценок повышения качества и уровня жизни населения по основным направлениям гармоничного развития территорий – в энергетической, экологической, экономической и социальной сферах.

В ходе предварительного анализа выявлено, что оценки удельной энергоемкости муниципальных продуктов, приведенные в Программах, значительно отличаются от среднероссийского (1290 кг у. т./1000 USD или 43 кг у.т./1000 руб.) и среднемирового (443 кг у.т./USD или 14,77 кг у.т./1000 руб.) уровней, имевших место в 2001 г. (табл. 9), а также на некоторых территориях Приморского края фактические и

---

<sup>1</sup> Заключение рабочей группы Общественного экспертного совета по качеству услуг ЖКХ в Приморском крае по направлениям деятельности Совета: «Анализ результативности и эффективности инвестиционных программ; прогноз их влияния на тарифы» по анализу муниципальных программ органов местного управления Приморского края «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период 2010–2014 гг. и до 2020 г.» Утверждено решением заседания Экспертного совета по качеству услуг ЖКХ в Приморском крае №10 от 20 сентября 2013 г.

планируемые показатели этого важнейшего для экономики параметра существенно ниже достижений мирового уровня, что должно свидетельствовать о более высокой энергетической эффективности соответствующих территорий в сравнении с мировым уровнем.

Причинами таких достижений могут быть обстоятельства, сформировавшие ошибочные оценки:

- объемов безучетного потребления топливно-энергетических ресурсов (тыс. т у. т.);
- теплотворной способности применяемых топлив;
- коэффициентов перевода натуральных объемов потребления каждого вида ТЭР в условное топливо;
- объемов муниципального продукта (млрд руб.).

Предусмотренная Программами динамика удельных расходов тепловой энергии (Гкал/м<sup>2</sup> общей площади) на отопление зданий в бюджетных учреждениях, оборудованных приборами учета, не соответствуют базовым нормам, установленным СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

В Дальнереченском районе, якобы, уже в 2007 г. было достигнуто 13-кратное снижение этого параметра относительно базовой нормы. По мере реализации Программы этот разрыв будет сокращаться и к 2014 г. здания бюджетных учреждений будут соответствовать классу В (высокая энергетическая эффективность), потому что среднее значение удельного расхода тепла на их отопление станет ниже базовой нормы на 41% (то есть в 1,41 раза). Из таблицы 10 следует, что установка приборов учета в Арсеньеве и Артеме не приведет к снижению удельного потребления тепла до уровней, предусмотренных нормами для зданий энергетической эффективности по классу С (базовая, согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»).

В Спасском районе, как следует из Программы, уже в 2007 г. здания бюджетных учреждений отвечали требованиям энергетической эффективности по классу В (эффективные), так как удельный расход тепла на отопление был 42,6% ниже базовой нормы. В связи с этим не понятно, почему Программой предусмотрено к 2014 г. ухудшение их энергетической эффективности – рост удельного расхода тепла на отопление на 44,6% против базовой нормы (снижение энергетической эффективности до класса D (низкая) эффективности).

Во Владивостоке оснащение зданий приборами учета привело в 2010 г. к росту удельного расхода против уровня 2007 г. и только к 2014 г. этот показатель будет несколько снижен, но все-таки останется выше базовой нормы на 78,7% (в 1,78 раза), что соответствует классу Е энергетической эффективности (очень низкая).



В целом ни по одной из рассмотренных Программ этот параметр никак не увязан с целевым показателем Госпрограммы «Энергоэффективность и развитие энергетики», отражающем предельное значение удельного потребления энергоресурсов (суммарное, а не только отопление) не более 31,2 кг у. т./кв. м за год.

Удельный расход тепловой энергии в бюджетных учреждениях, не оборудованных приборами учета, также показывает значительное расхождение программных оценок удельного расхода тепла на отопление и базовых норм (по СНиП 23-02-2003) (табл. 11).

Удельные расходы тепловой энергии (Гкал/м<sup>2</sup> общ. пл.) в жилых домах, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета, также не соответствуют ожиданиям снижения этого параметра до уровня базовых норм (по СНиП 23-02-2003) (табл. 12).

Удельные расходы тепловой энергии (Гкал/м<sup>2</sup> общ. пл.) в жилых домах, расчеты за которую осуществляются с применением расчетных способов (нормативов потребления), не только не соответствуют ожиданиям снижения до уровня базовых норм (по СНиП 23-02-2003), но в некоторых случаях превышают нормативы, установленные постановлениями администраций (табл. 13).

Во Владивостоке, наоборот, уже в 2007 г. отмечается достигнутое снижение удельных расходов тепловой энергии на отопление почти в 50 раз ниже базового, предусмотренного СНиП 23-02-2003.

Причинами некорректных оценок удельных расходов тепловой энергии на отопление могут быть обстоятельства, сформированные ошибочными данными о потреблении тепловой энергии (тыс. Гкал). Эти оценки получены путем формального деления объемов потребления тепловой энергии (часто не учтенных теплосчетчиками) на соответствующие площади отапливаемых зданий, оборудованных или не оборудованных приборами учета.

Источниками появления ошибочных данных об объемах потребления тепловой энергии являются:

- отсутствие инструментального мониторинга технического состояния отапливаемых зданий и состояния их инженерных систем;
- отсутствие приборов учета в котельных и у потребителей;
- отсутствие адекватного анализа данных, включая прогноз. В том числе планируемого на многих территориях снижения удельного расхода тепла на отопление до нуля начиная с 2011 г. Это парадоксальное явление не следует рассматривать как фактическое отключение жилых зданий от системы отопления. Просто к планируемому году на соответствующих территориях не должно существовать жилых домов, в которых не было бы теплосчетчика.

Таблица 11

**Расчетные удельные расходы тепловой энергии на отопление зданий в бюджетных учреждениях,  
не оборудованных приборами учета**

Территория	Базовая норма (по СНиП 23-02-2003), Гкал/м <sup>2</sup>	Программные нормы потребления тепла на отопление по годам								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020
Арсеньев	0,132452	0,14	0,143	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Артем	0,10877	0,66	0,636	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Владивосток	0,108	0,241	0,26	0,313	0,364	0,345	0,296	0,00	0,00	-
Уссурийск	0,132452	0,24	0,13	0,35	0,44	0,41	0,35	0,25	0,25	0,00
Дальнереченский район	0,135661	0,16	0,07	0,08	0,05	0,07	0,06	0,06	0,04	0,03
Спасский район	0,133467	0,22	0,27	0,22	0,27	0,29	0,0	0,0	0,0	-

Таблица 12

**Удельные расходы тепловой энергии в жилых домах, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета**

Территория	Базовая норма (по СНиП 23-02-2003), Гкал/м <sup>2</sup>	Программные нормы потребления тепла на отопление по годам								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020
Арсеньев	0,143057	0,22	0,54	0,55	0,34	0,257	0,25	0,242	0,2346	0,228
Артем	0,117479	0,45	0,22	0,28	0,17	0,07	0,09	0,14	0,02	-
Владивосток	0,117321	0,597	0,633	0,302	0,274	0,246	0,266	0,28	0,282	-
Уссурийск	0,141057	0,33	0,35	0,43	0,94	0,71	0,62	0,55	0,52	0,5

Таблица 13

**Расчетные удельные расходы тепловой энергии на отопление жилых домов, расчеты за которую осуществляются с применением расчетных способов**

Территория	Нормативы (по постановлени-ям админист-рации), Гкал/м <sup>2</sup>	Программные нормы потребления тепла на отопление по годам								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020
Арсеньев	0,212 <sup>1</sup>	0,43	0,34	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Артем	0,221472 <sup>2</sup>	0,3	0,49	0,51	0,55	1,24	1,66	3,32	2,49	-
Владивосток	0,192 <sup>3</sup>	0,004	0,003	0,004	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Уссурийск	0,23899 <sup>4</sup>	0,31	0,27	0,26	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1 – постановление от 17.12.2004 № 406; 2 – постановление от 30.12.2011 № 2471-па;

3 – постановление от 31.03.2009 № 311; 4 – постановление от 23.08.2005 № 1386.

Таблица 14

## Динамика тарифов

Территория	Тарифы	Годы								Рост, %
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Артем	отопление, руб./Гкал	1105,82	1272,1	1467,8	1614,58	1776,0,4	1953,64	2149,01	2363,91	113,8
	вода, руб./м <sup>3</sup>	15,91	16,94	19,28	21,21	23,33	25,66	28,23	31,05	95,2
Владиво- сток	отопление, руб./Гкал	788,7	891,2	1007,1	1057,4	1163,14	1279,45	1407,4	1548,14	96,3
	вода, руб./м <sup>3</sup>	13,89	15,41	15,88	15,88	17,07	17,07	18,78	20,65	48,7
Находка	отопление, руб./Гкал	1379,2	1520,2	1724,7	1897,17	2086,89	2295,58	2525,13	2777,65	101,4
	вода, руб./м <sup>3</sup>	19,26	21,76	25,61	26,89	28,24	29,65	31,13	32,69	69,7
Уссурийск	отопление, руб./Гкал	1236,0	1357,0	1626,7	1667,8	1834,6	2054,7	2280,8	2175,3	76,0
	вода, руб./м <sup>3</sup>	9,5	10,3	11,6	11,6	13,0	13,8	14,5	13,7	44,2
Спаский район	отопление, руб./Гкал	1795,49	2037,9	2541,7	2795,89	3117,42	3460,33	3806,37	3806,37	112,0
	вода, руб./м <sup>3</sup>	12,12	15,32	15,32	15,32	15,32	16,4	16,87	16,9	39,4
Хасанский район	отопление, руб./Гкал	-	-	1539,4	2992,95	3016,08	3408,17	3851,23	4351,89	
	вода, руб./м <sup>3</sup>	-	-	10,93	10,94	11,46	12,95	14,63	16,54	

Некорректные, а порой абсурдные, данные об удельных расходах тепла на отопление свидетельствуют об отсутствии активной работы по инструментальной оценке качества тепловой защиты зданий. Как следствие, отсутствуют целенаправленные работы по утеплению зданий с целью приведения фактических удельных расходов тепла на отопление в соответствие требованиям СНиП 23-02-2003, включая доведение энергетической эффективности зданий до высокого (класс В) и очень высокого (класс А) уровней.

В населенных пунктах очень часто жителям и гостям видны результаты утепления квартир жильцами. Именно поэтому некоторые многоквартирные здания приобретают пестрый вид. Это результаты частной инициативы. Отдельным квартиросъемщикам сложно организовать массовые работы на доме в целом, включая инструментальную оценку теплопотерь здания до и после утепления стен. Утепление отдельных квартир в какой-то степени снижает теплопотери, но ухудшается архитектурный облик городов. Отсутствие централизованного управления процессом обновления жилых зданий формирует у населения представление об отсутствии централизованного управления процессом. Фактически присутствует практика выборочного подхода к повышению качества жизни.

Для получения корректных оценок удельного расхода тепла на отопление жилых и общественных зданий нужна целенаправленная работа, имеющая целью повышение энергетической эффективности зданий.

Во всех 12 проанализированных Программах предусмотрен рост тарифов, несмотря на декларированное снижение потерь и модернизацию оборудования, которое должно привести к снижению энергетической составляющей в себестоимости единицы соответствующих видов услуг (табл. 14).

К 2014 г. рост тарифов на тепловую энергию должен был достичь в среднем 100%, а на холодную воду – 59,4% от уровня 2007 г. При этом в Хасанском районе уже в 2010 г. тариф на тепловую энергию увеличился по отношению к 2009 г. на 94%, а к 2020 г. запланирован дополнительный рост на 108% по отношению к уровню 2014 г.

На запрос Общественного экспертного совета по качеству услуг ЖКХ относительно причин роста тарифа на тепловую энергию (руб./Гкал), представители администрации г. Находки обосновали рост тарифа ростом стоимости топлива. Между тем известно, что в формировании тарифа важную роль играют объемы потребления каждого энергоресурса, в том числе на отопление

зданий. В связи с этим уместно обратиться к отчетам об энергетических обследованиях бюджетных учреждений, проведенных в 2011–2012 гг. В частности, за счет реализации энергосберегающих мероприятий в 5 учреждениях здравоохранения г. Находка ожидаемое снижение потребности в топливе оценивается на 19–28%.

В Программах подобные оценки не учитываются и соответствующая корректировка динамики тарифов не проводится. Из этого можно сделать вывод об отсутствии анализа материалов энергетических обследований и логической увязки результатов энергетических обследований с методами достижения целей Программы, в том числе по повышению уровня жизни населения.

Ни в одной из проанализированных Программ не показаны оценки потенциала энергосбережения в натуральных единицах по каждому виду энергоресурса. Отсутствие таких данных свидетельствует о том, что со стороны Администраций муниципальных образований не налажен контроль и учет обязательных энергетических обследований в отношении предприятий и организаций, предусмотренных ст. 16 Федерального закона № 261. Энергетические обследования являются формальными. Отчеты о проведенных энергетических обследованиях не систематизируются, а результаты и выводы, приведенные в отчетах, не анализируются.

Особая роль в формировании доказательной базы для расчета целевых показателей Программ принадлежит оценкам эксплуатационных характеристик жилых зданий. Только на основании инструментальных данных можно считать обоснованными оценки удельного расхода тепла на отопление до и после капитального ремонта зданий. В данном случае отсутствие обоснованных оценок привело к появлению нелогичных и абсурдных данных, приведенных в табл. 12–14. Только на основании инструментальных оценок потребления каждого вида энергоресурса можно принимать здания в эксплуатацию и присваивать им классы энергетической эффективности (ст. 11 ФЗ № 261).

Ни одно запланированное мероприятие в рассмотренных Программах не имеет количественных оценок повышения эффективности использования энергетических ресурсов. Имеются только оценки финансовых затрат на реализацию мероприятий. В ходе предварительного анализа промежуточных результатов, полученных от реализации мероприятий Программ городов Находка и Арсеньев, выявлено:

– наличие упрощенного подхода к оценке технико-экономических показателей реализации энергосберегающих мероприятий.

Так, при расчете ТЭО перевода с мазута на уголь некоторых котельных г. Находки эффективность этого мероприятия оценена только с позиции разницы в стоимости топлив. Не учтено снижение энергозатрат, обусловленное упразднением разогрева мазута перед сливом из цистерн, обогрева мазута в резервуарах и в мазутопроводах (пароспутники), разогрева мазута непосредственно перед форсункой. Не учтены экологические последствия, обусловленные значительно большим объемом образования продуктов сгорания угля, чем при сгорании мазута;

- отсутствие аналитического подхода к последствиям замены мазута углем. Например, отсутствуют оценки того, как реализация этого мероприятия скажется на стоимости единицы тепла (тарифах), отпускаемого модернизированными котельными;

- отсутствие анализа отчетов об энергетических обследованиях, выполненных в рамках Программ. Отсутствует анализ перспектив и количественных оценок результатов реализации рекомендуемых мероприятий. Например, какое ожидается снижение потребления топлива котельными, к которым подключены обследованные объекты, какова будет динамика тарифов из-за снижения потребления энергоресурсов в условиях роста цены на топливо, как эти результаты повлияют на уровень жизни населения и др.;

- наличие результатов энергетического обследования, не соответствующих фактическому состоянию обследованных объектов. Эти факты обусловлены получением исходных оценок косвенным путем. Например, оценка теплопотерь зданиями получена в предположении, что теплотехнические характеристики, например, стен соответствуют требованиям СНиП. При очевидной недоказанности такого соответствия отчеты приняты, замечания к энергоаудиторам относительно достоверности результатов энергетических обследований отсутствуют, требования приведения отчетов в соответствие Правилам проведения энергетических обследований организаций (приказ Минэнерго России б/н от 25.03.1998 г.) отсутствуют. Между тем, согласно упомянутому Правилам, косвенная оценка параметров запрещена;

- отсутствие энергетического обследования котельных и тепловых сетей, несмотря на то, что они подлежат обязательному энергетическому обследованию (часть 1 ст. 16 ФЗ № 261). Причиной невыполнения требований Федерального закона представители Администрации, например, г. Находка видят в отсутствии финансирования на проведение обследований. Между тем ФЗ № 261 не ставит выполнение требования о проведении обязательных энергетических



обследований в зависимости от финансовых возможностей обследуемой организации.

На основании вышеизложенного можно сделать выводы:

1. Декларативная часть рассмотренных Программ соответствует положениям общероссийских документов в части повышения качества жизни населения за счет энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

2. Количественные оценки текущего состояния и ожидаемых результатов от реализации мероприятий Программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности территорий Приморского края представляются необоснованными.

3. Количественные оценки ожидаемых результатов повышения энергетической эффективности территорий в энергетической, экономической, экологической и социальной сферах отсутствуют.

4. Достижение реальных результатов повышения качества жизни населения за счет реализации Программ представляется сомнительным из-за:

- отсутствия системного подхода к формированию и реализации энергосберегающих мероприятий (фрагментарность программных мероприятий);

- отсутствия анализа данных, приведенных в энергетических паспортах предприятий и учреждений, в отношении которых проведены обязательные энергетические обследования;

- отсутствия инструментальных оценок фактического потребления каждого вида энергетических ресурсов жилыми зданиями;

- отсутствия аналитического подхода к выявлению логических связей между программными мероприятиями и влиянием результатов их реализации на качество жизни населения;

- из-за непонимания значительной частью населения и должностными лицами смысла, логики и перспектив реализации Программ.

## **Глава 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

---

### **3.1. Теоретические основы энергоэффективности промышленного производства как критерия в системе управления**

Энергия – это потенциальная работа. Жизнь на земле существует благодаря солнечной энергии и земной энергии, проявляющаяся во всевозможных видах. Тем более это справедливо для характеристики существования человечества. Вся деятельность человечества направлена на то, чтобы использовать потенциальные возможности окружающей природной среды для нужд человека. Начиная от потребления энергии солнца для тепла, до искусственного преобразования вещества природы, содержащего потенциальную энергию, для того же получения энергии, тепла (пример использования угля, ядерной энергии).

Можно постулировать, что все виды производственной деятельности человечества – это промежуточные процессы преобразования потенциальной энергии, заложенной в природе и использования для нужд человечества. В этом смысле все виды производственной деятельности теоретически можно отнести к энергетической отрасли. И сельское хозяйство, обеспечивающее стабильное потребление энергии человеком через прием пищи, и сжигание топлива для обеспечения тепла в помещениях, и строительство, которое обеспечивает экономию расходования ресурсов посредством организации теплого пространства для человека, и структурные сдвиги в производстве в виде регионального перемещения населения в теплые края. Все виды деятельности человечества, в принципе, можно отнести к единой энергетической отрасли. Иначе говоря, конечным результатом вся-

ческой деятельности является энергопотребление человеком. Энергетика для человеческого общества – это деятельность на организацию потребления всех видов энергии, извлекаемой из природы (окружающей среды) на пользу человека. И этот аспект существования человечества можно рассматривать главным процессом. Причем источники энергии возникают в практической постановке в порядке появления научных знаний об окружающей среде. Этот процесс можно рассмотреть от уровня производства пищевой энергии до энергии атомной для нужд производства.

Энергия повсеместно окружает человека. Вся прикладная научная деятельность человечества – это постоянный поиск новых источников энергии и расширение использования известных источников энергии. В число задач этого можно отнести и экономию использования известных источников в процессе потребления. Все принципы размещения производства можно отнести к задачам энергетики. Прежде всего, это относится к принципу приближения производства энергии к местам потребления. Эти процессы приближения можно рассматривать на различных иерархических уровнях как на уровне национального хозяйства, отраслевого, так и на уровне личного потребления энергии отдельным человеком. Нижним уровнем этого процесса можно, видимо, рассматривать удовлетворение потребностей на минимальных уровнях посредством использования минимальных источников энергии – спичек или зажигалок, или батарей для часов или фонарика. Это вопрос специализации производственного процесса.

Впервые вопросы философско-методологического подхода к формированию проблем существования человечества за счет энергопотребления были разработаны незаслуженно забытым отечественным философом С.А. Подолинским. В конце XIX в. С.А. Подолинский (1850–1891) в своей работе «Труд человека и его отношение к распределению энергии» [27] обозначил и доказал естественные процессы преобразования энергии природы и человека и ее дальнейшие трансформации в технологических сферах, ее овеществлению. Само становление человечества он впервые увязал с эффективным потреблением и, главное, привлечением окружающей его энергии. Работа человека – это расходование нервной, мышечной и психической энергии человека, накопленной им в результате потребления пищи как носителя потенциальной энергии.

Так, например, он рассматривал работу «..дикаря, работающего много, но работа, которого почти не была полезным трудом, потому что дикарь очень мало увеличивал запас превратимой энергии (в т.ч.

и овеществленной) на земной поверхности – современным языком – малопроизводительно». И напротив, работа, управляющего машиной, «...ничтожно мало напрягающего свои мышцы в сравнении с полезностью своего труда, в смысле увеличения общего запаса энергии, значительно увеличивающего запас превратимой энергии», т.е. высокоэффективно и многопроизводительно. Таким образом, делается заключение, что «страшные мышечные усилия» в первобытном человечестве соответствовали весьма небольшому количеству полезного труда, между тем как при усовершенствованном машинном хозяйстве сравнительно небольшая мышечная работа выражается в значительных размерах произведенного ими полезного труда. Каждый последующий исторический и технологический период в жизни человечества можно охарактеризовать более возрастающей долей полезного труда. При этом по существу А.С. Подолинский под полезным трудом понимал, такой труд, который привлекает со стороны все большего количества энергии, понимаемой им как накопление.

А.С. Подолинский писал: «...усовершенствование жизни человеческой должно заключаться, главным образом, в количественном увеличении энергийного бюджета каждого человека, а не только в качественном превращении низшей энергии в высшую, так как последнее возможно только в очень ограниченной степени, далеко меньшей, чем количественное накопление. Таким образом, только общество со стремлением к быстрому накоплению энергии может быстро идти вперед» [28]. Поэтому уже в то время русским мыслителем была озвучена парадигма повышения энерговооруженности, повышения качества жизни и труда за счет привлечения энергии в производстве. Она шла параллельно с идеей К. Маркса, что экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда. Средства труда – главный потребитель привлеченной в производственную систему энергии.

Рассматривая противоречия в высказываниях Ф. Кэнэ, А. Смита, и Ж. Сэя о труде, А.С. Подолинский заключил: «...что, конечно, труд не производит вещества, и потому вся производительность его может заключаться только в присоединении чего-то, также не созданного трудом, к веществу. Это «что-то» есть, по нашему мнению, превратимая энергия. С другой стороны, мы видим, что единственное средство, которым человек может в каком-либо случае увеличить количество превратимой энергии, есть приложение своего труда, то есть потребление в этом случае накопленной в нем механической энергии. Поэтому Ф. Кэнэ прав, говоря, что труд не производит реального богатства, потому что труд не создает вещества. Но точно

так же прав и Смит, потому что то, что нам нужно во всяком богатстве, удовлетворение наших потребностей посредством потребления предварительно сбереженной энергии, совершается только трудом» [28, с. 87]. Поэтому, согласно А.С. Подолинскому, труд не является собственно производительным, а его производительность определяется величиной привлеченной энергии.

Энергоэффективность как экономическая категория появилась в экономике исторически недавно. Однако в науке экономики и менеджменте еще не сложилась полная и системно непротиворечивая концепция этого понятия. Чаще всего под энергоэффективностью понимают отношение некоторого результата к энергозатратам в рамках какой-либо производственной (чаще технической) системы. Примером технического подхода может быть следующее определение: «энергоэффективность – это степень полезного использования подвоядимой к той или иной энергоустановке первичной энергии» [10].

В Федеральном законе от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) ее определяют как: «энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю» [43]. Однако в целях управления энергоэффективностью в реальном производстве эта категория требует более глубокого теоретического анализа.

В данной работе понимается, что **энергия – это потенциальная работа, а работа – это текущая реализация энергии** в рамках какой-либо производственной или живой системы. И энергию, и работу, и количество теплоты измеряют одинаковыми единицами. В Международной системе единиц (СИ) они измеряются джоулем, т.е. работе, совершаемой при перемещении точки приложения силы, равной одному ньютону, на расстояние одного метра в направлении действия силы [40]. В электричестве джоуль означает работу, которую совершают силы электрического поля за 1 секунду при напряжении в 1 вольт для поддержания силы тока в 1 ампер. Эти физические процессы являются основой всех технологических процессов изготовления промышленной продукции. И по существу означают преобразование потенциальной энергии, существующей в природе в интересах потребностей человека.

Однако главным фактором производства является труд, который следует рассматривать как процесс целесообразного расходования человеком накопленной им энергии. Сам **человеческий труд следу-**

ет рассматривать как процесс расходования человеком физической и нервной энергии, которые он накопил и преобразовал, потребляя продукты питания. В примитивных производствах основным и первичным энергоисточником был сам человек, его мускульная, прежде всего, энергия. По мере развития производства труд претерпевал изменения от ручного к машинно-ручному, далее к машинному и в последующем к автоматизированному.

Далее мы исходим из того, что в производственных процессах понятия «энергия» и «работа» соотносятся между собой, как соотносятся понятия «рабочая сила» и «труд». Потребление энергии в рамках производственной системы – это осуществление работы. Аналогично этому труд – это реализация потенциальной рабочей силы как способности к труду. Рабочая сила существует только как потенциальная способность человека к труду. «Потребление рабочей силы – это сам труд... Труд – есть, прежде всего, процесс, совершающийся между человеком и природой. Процесс, в котором человек своей свойственной деятельностью опосредствует, реагирует и контролирует обмен веществ между собой и природой» [16, с. 169].

При этом живой труд как реализуемая энергия в современном производстве всегда **сопровождается привлечением энергии со стороны**. Иначе говоря, в современном промышленном производстве следует выделять два процесса энергопотребления: собственно потребление труда и потребление привлеченной им сторонней энергии. Можно отметить, что на начальных этапах развития человеческого общества обычно использовались наиболее простые и легкодоступные энергоресурсы: топливо в виде дров, энергия животных, воды, ветра. По мере развития производства начинают использоваться более сложные в добыче, но и более эффективные энергетические ресурсы. При этом развитие производственных систем в направлении повышения эффективности происходит путем все более эффективного использования производственной системой все более разнообразных и сложных ресурсов, получаемых из внешнего окружения природы (от других систем).

Можно предположить, что научно-технический прогресс в области поиска и разработки новых направлений извлечения энергии из природы непрерывен и будет сопровождать все развитие человечества. Научный прогресс в этом смысле дает неограниченные потенциальные возможности извлечения энергии из природы. В истории развития энергетических технологий разделяют понятия «технологическая революция» и «технологический прорыв» [34]. Технологическая революция – это комплекс производств на основе новых

технологий с кратным расширением ресурсной базы. При этом резко возрастает эффективность труда. Примером технологических революций являются: первичная механизация труда (ветряные и водяные мельницы), паровой двигатель, ДВС и электроэнергетика. К технологическим прорывам данные авторы относят: коммерческую добычу нефти и газа, новые источники энергии (атомную энергетику, СПГ, нетрадиционные источники энергии).

При этом каждая новая технология проходит процессы становления с эффективностью ниже традиционных технологий, затем повышения эффективности и на последнем этапе торможением роста эффективности, когда ресурсы совершенствования иссякают. Этот процесс можно изобразить с помощью многократно повторяющейся наклонной S-образной кривой (рис. 6).

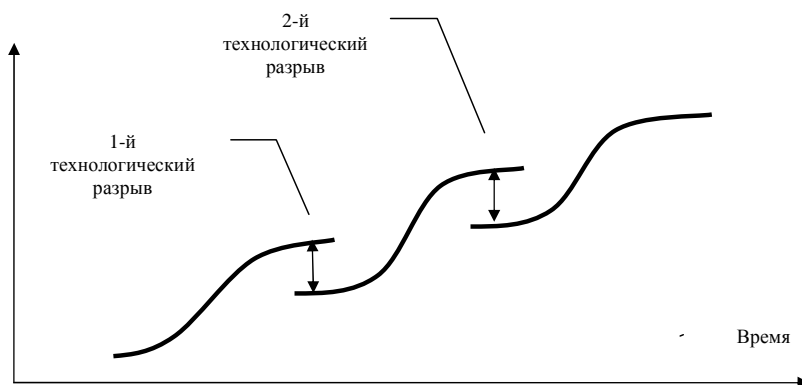


Рис. 6. Динамика роста эффективности при развитии организации

Отсюда следует вывод, что всегда существуют параллельно разные технологии получения энергии, которые предопределяют и разную их эффективность. Они вступают в конкуренцию между собой. Так, по данным Прогноза развития энергетики мира и России до 2040 года, в развитых странах существует следующий разброс в дисконтированных затратах на получение электроэнергии по видам ресурсов: угольные электростанции – 75–125 долл. МВт/ч.; крупные ГЭС – 25–180 долл. МВт/ч.; атомные станции 80–140 долл. МВт/ч.; ветроустановки на суше 50–125 долл. МВт/ч.; твердые бытовые отходы 50–150 долл. МВт/ч. [34]. При этом в каждой технологии существуют возможности существенного повышения эффективности вследствие внутреннего совершенствования. Другими словами,

научно-технический прогресс (НТП) постоянно меняет как структуру энергоисточников, так и структуру технологий потребления энергии. Динамичность этих процессов со временем нарастает.

Глобальная проблема использования энергетических ресурсов – это ограниченность носителей первичной энергии, доступных для извлечения и использования энергии в рамках известных технологий. Традиционно источники и ресурсы делятся на две категории: возобновляемые и невозобновляемые. К возобновляемым источникам относят энергию воды и биомассу (дрова, отходы лесопереработки и т.д.), а также солнечную энергию. Но пока эта часть энергоресурсов не покрывает потребностей человечества. К невозобновляемым ресурсам относят ископаемое топливо (уголь, горючие сланцы, торф, нефть, природный газ), а также ядерное топливо. Это основная часть энергопотребления и поэтому возникает проблема экономии ресурсов.

Таким образом, хозяйственное освоение человечеством энергетических ресурсов выдвигает три основные проблемы:

- 1) возобновления ресурсов или их исчерпаемости;
- 2) доступности для современной технологии и появления новых технологий;
- 3) экологических последствий разработки, использования и возобновления энергетических ресурсов.

В каждой производственной системе следует рассматривать энергию как ресурс реализуемой в момент выполнения работы. Это процесс, который управляем, поэтому энергия на входе в производственную систему становится источником или главным ресурсом «в чистом виде», так как другие виды ресурсов являются преобразованными на предыдущих стадиях совокупного технологического процесса, поэтому являются продуктом прошлого труда и энергопотребления. Относительность прошлого труда и, следовательно, стоимости у каждого производственного ресурса разная как по качеству, так и по количеству. Так, потребление металла на предприятии означает потребление ранее осуществленной совокупной затраты энергии на производство этого металла. Экономия металла – это экономия энергии на прошлых этапах совокупного технологического процесса. Всякая экономия сводится к экономии энергии.

Когда мы рассматриваем промышленное предприятие, то среди традиционных элементов производства (материалов, затрат труда, амортизации) следует выделять отдельной строкой затраты на энергию. Аналогично тому как выделяются затраты труда отдельной строкой – «зарплатная плата». Эти два ресурса обладают, как мы выяснили выше, одинаковыми свойствами, и их нужно рассматри-



вать как ресурсы родственные по характеру производства и потребления. К их особенностям можно отнести: «моментное» потребление, невозвратность использования ресурсов, невозможность накопления, характер услуги, оказываемой производству, полное потребление в данном производстве и «вхождение в продукцию». Отсюда следует, что разные энергопотребители объективно имеют разные издержки потребления энергии.

Основным потребителем энергии в экономике является промышленность. Учитывая параллельность использования и довольно широкую взаимозаменяемость энергетических ресурсов, различают три направления их использования в промышленности: энергетическое – использование в энергетических установках и процессах для преобразования энергии; неэнергетическое использование в качестве предметов труда для получения промышленных продуктов (преобразование газа и нефти для изготовления пластмассовых изделий), комплексное использование в качестве сырья и источника энергии.

Все энергетические процессы на промышленных предприятиях можно разделить на силовые, тепловые, электрохимические, электрофизические, освещение. К силовым процессам относятся процессы, на которые расходуется механическая энергия – привод в действие станков, молотов, электротранспорта, кранового оборудования, механических орудий труда (24% от общего энергопотребления). К тепловым процессам относятся процессы, расходующие тепло различных потенциалов (около 70% энергопотребления). Различают высокотемпературные процессы (плавление металлов, производство сталей, выплавка чугуна, ферросплавов, производство стекла, никеля и т.п.), среднетемпературные процессы (процессы варки, сушки, нагрева), низкотемпературные процессы (отопление, горячее водоснабжение, кондиционирование воздуха и т.п.), криогенные процессы (сжижение, замораживание газов и др.), электрохимические и электрофизические процессы (электролиз для получения алюминия, магния и др.). Затраты на освещение составляют примерно 1,5% от общего потребления энергии на предприятиях промышленности.

Наиболее общим подходом к оценке эффективности энергопотребления является использование традиционного показателя – «коэффициента полезного использования энергии» как отношения количества энергии, реально использованной в конкретном технологическом процессе (т.е. энергии реально преобразованной в полезную работу), к общей величине, подведенной к данной производственной системе энергии.

$$КПД = \frac{КЭИ}{КПЭ},$$

где  $КЭИ$  – количество энергии, реально использованной в конкретном технологическом процессе;

$КПЭ$  – общая величина подведенной к предприятию энергии.

При этом под данной производственной системой понимается любое организационно выделенное предприятие, его производственное подразделение, технологический процесс или даже его часть. Таким образом, на предприятиях промышленности формируется своя структура энергопотребления, которая должна в системе управления рассматриваться как нормативная потребность, как цель энергосистемы. А оптимизация затрат должна происходить при неизменности этой структуры. В формуле эффективности как отношения результатов и затрат в качестве результата следует рассматривать объем и структуру этой нормативной потребности энергопотребления предприятий. В знаменателе сумму затрат энергии и заработной платы работников данной производственной системы.

Заработная плата здесь показывает текущие издержки воспроизводства рабочей силы, а энергия – текущие издержки поступления энергии на предприятие. При этом предприятие становится конечным потребителем этой энергии. Далее вдоль по совокупному технологическому процессу на следующем предприятии эта энергия является уже прошлым трудом, преобразованным в какое-то материальное явление, например предмета труда. Такое понимание эффективности близко к понятию производительности труда с учетом его энерговооруженности.

Рассмотрим место энергопотребления на примере абстрактной схемы промышленного производственного процесса (рис. 7). Наряду с процессами потребления предметов труда, которые *переносят* свою стоимость на продукт в рамках одного производственного цикла и являются составной частью этого продукта и средствами труда, которые потребляются длительное время и *переносят* свою стоимость в процессе амортизации, особое место занимают два ресурса. Это – первый (и основной) источник энергии – рабочая сила, и второй, привлеченный источник, собственно энергия в разных видах, согласно потребностям технологического процесса, протекающего на данном предприятии. Особенность производственного потребления этих ресурсов в том, что они «оживляют», по словам К. Маркса, все остальные средства труда, но сами материально не входят ни в какой продукт. Степень «оживления», использования для производ-

ства продукции массы капитала или средств производства, которую приводит в действие эти два ресурса, может показать энергоэффективность данного производства.

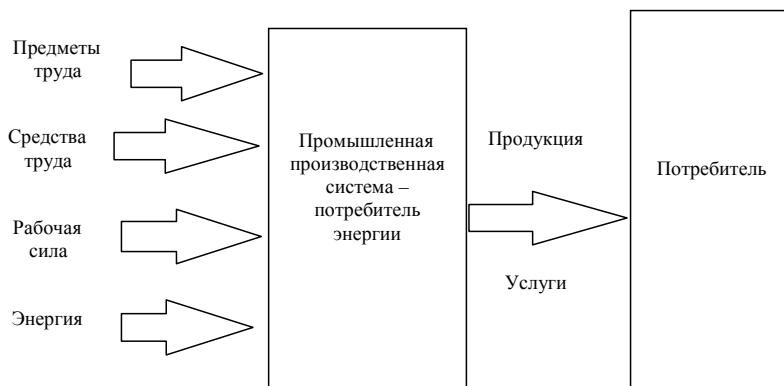


Рис. 7. Схема потребления ресурсов на промышленном предприятии

Предметы труда и средства труда имеют то свойство, что они были созданы в прошлом относительно данного производства. Поэтому энергия, использованная на их создание, может рассматриваться как осуществленная в прошлом. И только два ресурса – энергия, заключенная в рабочей силе и привлеченная энергия «со стороны» – рассматриваются как текущая деятельность промышленного предприятия. Иными словами, энергоресурс может рассматриваться как продукт, созданный в прошлом, который обладает потенциальной энергией, а энергия должна рассматриваться только как текущий процесс данного производства.

В чем особенность этого преобразования. Предметы труда входят в стоимость конечного продукта путем включения их стоимости непосредственно в продукт в рамках технологического цикла его изготовления внутри данной производственной системы. Предмет труда становится вещественной составляющей этого изделия. Средства труда свою стоимость переносят на продукцию постепенно путем амортизации, т.е. только труд и привлеченная им энергия именно и потребляются в рамках данной системы, полностью преобразуясь в работу – в новый результат промышленного предприятия путем осуществления технологических процессов: перемещения предметов труда, их физического преобразования, нагрева и т.п. Труд, как и привлеченная энергия, таким образом, полностью потребляют-

ся в процессе производства и овеществляются в новом промышленном продукте.

Отсюда можно сделать вывод, что добавленная стоимость в рамках данной производственной системы – это просто другое традиционное название потребленной в нем энергии, т.е. не только труд создает стоимость, но и текущая привлеченная энергия. Поскольку энергия, реализованная живым трудом и текущей привлеченной энергии, полностью потребляется в данной системе, то возникает следующий вывод, что прибавочная стоимость не создается внутри данной системы. Это несколько противоречит марксовской теории прибавочной стоимости. Подробнее рассмотрим этот вопрос в п. 3.2 данной главы.

Общая или конечная формула энергоэффективности данной производственной системы приобретает вид:

$$\text{Энергоэффективность} = \frac{\text{Результат}}{\text{Труд} + \text{Энергия}}.$$

Эта формула в числителе имеет результат, который получается вследствие использования живой и привлеченной энергии. Особенность использования данной формулы состоит в том, что по ней измеряются дискретные по своей сути решения. Эта формула определяет конкурентоспособность того или иного варианта энергоснабжения, т.е. можно применить тот или иной процесс энергопотребления, которые взаимно исключают друг друга в рамках данной системы. Например, в технологии машиностроительного производства можно осуществить нагрев детали либо углем, либо электродуговой индукционным способом, которые взаимоисключают друг друга. В принятии решений по выбору технологии результат должен рассматриваться как целевой норматив по конкретной детали в конкретной технической или экономической системе. Под конечным использованием энергии следует понимать ее потребление в тех технологических процессах, когда она имеет окончательное преобразование в продукт (без промежуточных потерь), в приведенном примере – заданная технологией температура нагрева детали.

Эта формула похожа на выражение производительности труда с учетом его энерговооруженности. Формулу можно рассматривать в двух аспектах. Во-первых, можно измерять и числитель, и знаменатель, в какой-либо календарный период времени функционирования предприятия (месяц, квартал, год). Или, во-вторых, этот подход можно применить в рамках технологии (времени) изготовления одного изделия или завершающегося этапа совокупного технологиче-

ского процесса. Для удобства расчетов можно эту формулу преобразовать в стоимостный вид, когда и результат, и затраты определяются в стоимостной форме. В знаменателе можно рассмотреть сумму заработной платы и стоимости покупной энергии (энергоносителей).

Эту формулу можно рассматривать как показатель удельной отдачи потребленной энергии в рамках какого-либо календарного периода. На основании закона об энергосбережении [43], который указывает, что всякая экономия должна рассматриваться при условии сохранения потребительского эффекта, можно сделать вывод об условии применения этой формулы при принятии решений. Числитель этой формулы должен быть сформулирован в качестве нормативной цели (эффекта энергопотребления) и должен быть неизменяем при сравнении вариантов достижения этой цели. Каждый вариант достижения цели энергопотребления имеет разные издержки. Минимум этих затрат означает максимальную для данного производства энергоэффективность.

Формула минимизации затрат при безусловном достижении цели энергопотребления становится важнейшей для принятия управленческих решений.

$$\text{Труд} + \text{Энергия} \Rightarrow \min .$$

Отсюда следует, что экономия затрат между возможными вариантами энергопотребления также является показателем сравнительной эффективности. При этом структура затрат с развитием производства увеличивает долю привлеченной энергии, т.е. формула разности затрат в знаменателе является главной формулой при определении экономии энергии на данном производстве:

$$\text{Экономия} = (\text{Труд}_i + \text{Энергия}_i) - (\text{Труд}_{i+1} + \text{Энергия}_{i+1}),$$

где  $i, i+1$  – номера сравниваемых вариантов энергоснабжения предприятия.

В качестве конечного результата продукции энергетического комплекса следует понимать не доставленную до данного предприятия энергию, а ее потребительский эффект в виде преобразованной энергии, которая проявляется в реальном преобразовании предметов труда, реальной температуре помещений, реальной механической работе механизмов и др. Рассмотренный выше «коэффициент полезного использования энергии» так же показывает отношение реально потребленной энергии к подведенной до данного предприятия мощности. Иными словами, реальный результат определяется как подведенная энергия, умноженная на коэффициент полезного использова-

ния данного вида энергии. При этом, теоретически рассуждая, можно данную формулу рассматривать как сумму энергозатрат труда вместе с привлеченной энергией.

Вследствие особенности потребления энергетических ресурсов для определения энергоэффективности предприятий в структуре затрат на производство следует выделять отдельной строкой затраты на энергию. Именно они и создают «добавленную стоимость» внутри предприятия. Таким образом, типовая отчетная таблица преобразуется к следующему виду (табл. 15).

*Таблица 15*

**Предлагаемая структура затрат на производство  
на промышленных предприятиях с учетом энергопотребления**

№ п/п	Наименование элементов затрат	Значение
1	Материальные затраты	
2	Энергетические затраты	
3	Оплата труда персонала	
4	Отчисления на социальные фонды от заработной платы	
5	Амортизация основных фондов	
6	Прочие затраты	
7	Всего	

Следует отметить, что стоимостное измерение затрат на производство включает в себя элементы прошлого труда, прошлые затраты энергии. К ним относятся материальные затраты, амортизация и прочие затраты. А энергия и труд в стоимостном исчислении – это затраты текущие. Отсюда можно сделать вывод, что эффективность производства можно измерять как по всему совокупному технологическому процессу изготовления продукции (п. 3.2), выраженной в стоимости доставки к предприятию как энергопотребителю.

В следующей формуле полные затраты показывают издержки по тому технологическому процессу, который был осуществлен (даже в проекте) от начальной стадии добычи природного сырья до конечного энергопотребителя. Энергоэффективность производства по всему технологическому циклу может определяться по формуле:

$$\text{Энергоэффективность} = \frac{\text{Результат}}{\text{Стоимость}}.$$

Отсюда следует вывод, что формула энергоэффективности является частным случаем формулы эффективности производства, где в числителе выступает результат производственной деятельности, а в знаменателе – полные затраты по всему прошлому технологическому циклу производства энергопродукции.

В зависимости от стадии преобразования можно различать следующие виды энергии:

– первичная – энергетические ресурсы, извлекаемые из окружающей среды;

– подведенная – энергоносители, получаемые потребителями: разные виды жидкого, твердого и газообразного топлива, электроэнергия, пар и горячая вода, разные носители механической энергии и др.;

– конечная – применяемая форма энергии, преобразования в конкретную работу – производственных, транспортных или бытовых процессах потребителей.

Именно эта величина конечной энергии в данной работе рассматривается как потребительский эффект от потребления энергоисточников. Сущность эффективности производства состоит в минимизации добавленной стоимости в рамках конкретной производственной системы. По существу – это затраты энергии, выраженной использованием физической энергии человека и привлеченной им энергии для изготовления продукта.

Таким образом, можно сделать следующие теоретические выводы:

1. Энергоэффективность является частью (элементом) системы методов определения эффективности производства.

2. Минимизация стоимости производства конечной продукции характеризует рост производительности труда по всему совокупному технологическому процессу, под которым понимается сумма всех технологических процессов от добычи сырья до получения конечного потребительского эффекта производства или продукции.

3. Минимизация суммы затрат энергии и заработной платы характеризует рост производительности труда в рамках рассматриваемой (конечной в цепи совокупного технологического процесса) экономической системы.

4. В основе определения эффективности производства всегда лежит потребленная энергия труда (в измерении заработной платой), а затраты на энергию являются дополняющими, обеспечивающими

энерговооруженность труда. Без реального живого труда не бывает производства.

5. Энергоэффективность производственной системы должна определяться в два этапа. *На первом* – определяется эффективность как отношение эффекта к затратам энергии. *На втором* – должна определяться экономия энергии при безусловном достижении цели.

### **3.2. Природа прибыли как результат разделения труда в общественном производстве и развития предпринимательства**

Мы видели, что стоимость на предприятии формируется двумя процессами – переносом стоимости потребленных предметов и средств труда, созданных в прошлом и добавленной стоимостью «живого труда» (энергией) и привлеченной им энергией. И все проблемы экономической науки возникают в перманентных спорах об источнике прибавочной стоимости и прибыли. В наши дни прибыль представляет интерес в качестве объекта исследования практически всех общественных наук: истории, социологии, экономической теории и истории, культурологи, права и др. наук. Однако огромное число толкований этого явления экономической жизни не основывается на процессе принятия решений в предпринимательстве. Как следствие этого, в экономической науке не сформировалась единая теория прибыли, пригодная для обоснования управленческих решений в конкретной предпринимательской деятельности.

Рассмотрим некоторые основополагающие подходы к выявлению сущности прибыли, доминирующие в экономической литературе в связи с возможностью их применения в принятии предпринимательских решений.

У Адама Смита прибыль рассматривался как фактор, формирующийся у собственника капитала, который является и организатором экономического процесса. В своем труде «Исследование о природе и причинах богатства народов» А. Смит указывал на фундаментальные свойства экономики, которые наиболее полно раскрываются в деятельности предпринимателей в условиях конкуренции. Рассматривая процессы формирования прибыли на предприятиях, А. Смит допускал, что личные интересы, и в частности получение прибыли, удовлетворяются как форма заработной платы. А. Смит отмечал: «Не исключается мысль, что прибыль на капитал представ-



ляет собой другое имя для вознаграждения особого вида труда, а именно труда по надзору и управлению» [39, с. 167].

Важный вклад в развитие теории прибыли и управлением предпринимательства внес выдающийся французский экономист Жан-Батист Сэй (1767–1832). В своем труде «Трактат политической экономии» (1803) – он изложил развитую теорию производства и распределения, отводящую важную роль предпринимателю. Главную функцию предпринимателя (entrepreneur) Ж.-Б. Сэй видел в координации факторов производства: земли, капитала и человеческого фактора, включающего не только труд, но и научные знания, необходимые для организации производственного процесса. Выполнение этих функций связано с известной долей риска, хотя Ж.-Б. Сэй явно не подчеркивает его значение [41]. Как можно видеть, это практически полное изложение концепции принятой идеологии управления современной западной и в последнее время российской экономикой. Величина факторных доходов, согласно Ж.-Б. Сэю, определяется законами спроса и предложения личностей предпринимателей. Существует рынок, на котором определяется заработная плата предпринимателя. Ж.-Б. Сэй описывает главные факторы предпринимательства, которые оцениваются на этом «рынке»: личные качества предпринимателей, их опыт, «связи». Им отмечалось, что кроме заработной платы в доход предпринимателя входят процент на принадлежащий ему капитал и премия за риск. В то же время Ж.-Б. Сэй считал доход предпринимателя остаточным. Предприниматель покупает факторы производства и продает продукт своего производства. То, что осталось после возмещения этого, и составляет прибыль предприятия и собственно доход предпринимателя. В целом, у Ж.-Б. Сэя функции предпринимателя сводятся к активному управлению организацией в целях своих интересов (в частности наемного, с учетом творческих аспектов его деятельности) и существенно отличается от капиталиста – собственника капитала.

Представитель немецкой классической экономической школы Йозеф фон Тюнен отмечал другую сторону предпринимательской активности – это «бремя несения риска». Й. Тюнен определяет прибыль предпринимателя как остаточный доход, получающийся, если из валовой выручки вычесть процент на инвестированный капитал, плату за управление и страховой взнос. При этом страховой взнос связывался с исчислимым риском предприятия. Таким образом, доход предпринимателя связан с риском непредсказуемым, от которого нельзя застраховаться. Предприниматель, по сути, является «изобретателем и исследователем в своей области» [6].

К. Маркс, опираясь на трудовую теорию стоимости А. Смита, видел в предпринимателе капиталиста, направляющего свой капитал на создание прибавочной стоимости – прибыли за счет эксплуатации рабочего класса. Поскольку капитал – это процесс самовозрастания стоимости, то естественно следует, что «...движущим мотивом и определенной целью капиталистического производства является возможно большее самовозрастание капитала» [16, с. 309–310]. При этом он впервые показал, что процесс управления производством с целью возрастания капитала с его реальным увеличением сопровождается отделением функций капиталиста от функций наемных управляющих. «Капиталист не потому является капиталистом, что он управляет промышленным предприятием, – наоборот, он становится руководителем промышленности потому, что он капиталист» [Там же, с. 311]. Пока капиталист сам ищет пути повышения эффективности капитала он является собственно предпринимателем. Затем всегда при успешном росте капитала происходит процесс дифференциации управленческого труда и передачи полномочий управления на низкий иерархический уровень. «Как армия нуждается в своих офицерах и унтер офицерах, точно так же для массы рабочих, объединенным совместным трудом под командой одного и того же капитала, нужны промышленные офицеры (управляющие, managers) и унтер-офицеры (надсмотрщики, ... overlookers...), распоряжающиеся во время процесса труда от имени капитала» [Там же, с. 310–311]. Таким образом, в крупном производстве именно наемные менеджеры, а не капиталисты, становятся проводниками капиталистической активности и, соответственно, предпринимательства. Основные противники идей К. Маркса критикуют его как за то, что он вывел прибыль как форму эксплуатации (эта сторона прибыли в современной экономической теории замалчивается), и за то, что невозможно с помощью его подхода выявить предпринимательскую прибыль, которая определяется не в целом по экономической системе, а в конкретном производстве. В этом, думается, была слабость глобального подхода К. Маркса.

С началом XX века проблема поиска природы прибыли была связана с активным человеком – предпринимателем. Господствующей в мировой экономической мысли становится неоклассическая теория, основанная на модели рационального человека в равновесном мире. Она, по сути, и в России приобрела некий символ веры. Непогрешимость ее отстаивается до настоящего времени многими известными экономистами и практиками – политическими руководителями ведущих экономических стран. Однако и в рамках не-

оклассики не сформировалась единая теория, объясняющая связь предпринимательства и прибыли особенно в связи с управленческим решением, направленным в будущее.

В соответствии с неоклассическим подходом состояние долгосрочного конкурентного равновесия характеризуется тем, что весь продукт без остатка распределяется между собственниками трех факторов производства (земля, капитал, труд) и величина чистой предпринимательской прибыли равна нулю. Но это «исчезновение» прибыли противоречит реальностям рыночной экономики, поэтому экономистам потребовалось теоретически выяснить природу прибыли и механизм ее возникновения. В результате выделилось два основных подхода к этой проблеме: прибыль трактуется либо как предельный продукт специфического фактора производства (предпринимательства), либо как его остаточный доход.

Представители первого подхода причисляли осуществляемую предпринимателем «организацию производства» (А. Маршалл) или «предпринимательские способности» к факторам производства и считали «нормальную прибыль» предельным продуктом этого фактора.

Попытку объяснить прибыль как преобразование риска от предпринимательской деятельности предпринял американский экономист Фрэнк Хайнеман Найт (1885–1972). В своей книге «Риск, неопределенность и прибыль» (1921) Найт развивает идею Й. Тюнена о различии между исчисляемым и неисчисляемым риском. Первый он называет собственно риском, а второй неопределенностью (uncertainty). Риск предполагает известный набор исходов, для которого существует известное распределение объективных вероятностей. От такого риска вполне можно застраховаться, а страховые взносы включить в «постоянные издержки отрасли», которые перекладываются на потребителей, подобно другим издержкам производства [20, с. 14]. Другой риск «подлинной неопределенности» возникает в новом направлении деятельности – в «чистом» предпринимательстве, в котором ни вероятности, ни даже полный набор возможных исходов не известны.

Согласно подходу Ф. Найта предприниматель, принимая управленческое решение, знает затраты своего производства и обязан заранее расплатиться с собственниками приобретаемых факторов производства. Выражаясь современным языком, здесь задействован фактор времени в принятии экономических решений. Предприниматель в начале принимаемого решения (заранее) знает уровень себестоимости производства продукции и не знает цену, по которой бу-

дет продан его продукт. В рыночной экономике всегда существует неопределенность продажи производимого продукта как по количеству, так и по цене продукта. Предприниматель ожидает получить за свой продукт сумму, превышающую его себестоимость. Источником прибыли, по Ф. Найту, является риск предпринимателя, возникающий вследствие неопределенности реализации продукции.

Фактор времени при использовании капитала (риск) стал основным объектом изучения у Дж.М. Кейнса. Он отмечал, что «...когда человек инвестирует деньги или покупает капитальное имущество, он приобретает право на ряд будущих доходов от продажи соответствующей продукции за вычетом текущих расходов, связанных с ее выпуском, – доходов, которые он ожидает получить в течение срока службы имущества... Отношение, которое связывает ожидаемый доход от капитального имущества с его ценой предложения, или восстановительной стоимостью, т.е. отношение между ожидаемым доходом, приносимым дополнительной единицей данного вида капитального имущества, и ценой производства этой единицы, даст нам предельную эффективность капитала этого вида. Более точно я определяю предельную эффективность капитала как величину, равную той учетной ставке, которая уравнила бы нынешнюю стоимость ряда годовых доходов, ожидаемых от использования капитального имущества в течение срока его службы, с ценой его предложения» [13, с. 199]. Дж.М. Кейнс, таким образом, дал определение нового показателя прибыльности капитальных вложений, который в дальнейшем стал именоваться внутренней нормой рентабельности или дохода (Internal Rate of Return – IRR). Этот показатель рассчитывается из алгебраической суммы расходов и прибыли за ряд лет, дисконтированных с учетом обесценения разновременных затрат и результатов – показателя Net Present Value (NPV). Они сейчас широко используются в практике принятия решений по инвестированию [18].

Основоположники институционализма ближе всех подошли к пониманию прибыли как главного интереса предпринимательства, который реализуется в процессе обмена. Однако институционалисты все-таки не дали исчерпывающего определения предпринимательства и прибыли. Интересным для анализа процесса трансформации функции управления в системе предпринимательства, на наш взгляд, стали работы Джона К. Гэлбрейта. В 60–70-е годы XX века Д.К. Гэлбрейт становится общепризнанным идеологом либерального реформаторства и обосновывает концепцию трансформации капитализма в книгах «Новое индустриальное общество» (1967) и «Экономика и общественная цель» (1973). Нам важно отметить, что

Д.К. Гелбрейт в качестве границы появления «нового индустриального общества» установил процесс появления господства техноструктуры корпораций. Техноструктура, согласно Д.К. Гелбрейту, – это совокупность большого числа ученых, инженеров и техников, специалистов по реализации, рекламе и торговым операциям, экспертов в области отношений с общественностью, лоббистов, адвокатов, людей, хорошо знакомых с особенностями правительственного бюрократического аппарата. Техноструктура отодвинула процессы принятия решений от владельцев капитала путем монополизации знаний, требуемых для принятия решений. Ее основной положительной целью является рост фирмы. «Власть техноструктуры подчиняет себе механизм формирования цен; фирмы-гиганты занимают важнейшее место на рынках сбыта производимых ими товаров, и цена, устанавливаемая в каждой отрасли, обычно стремится к такому уровню, который отражает интересы техноструктуры, в наибольшей степени стремящейся к обеспечению роста» [11, с. 155.]. Ключевым, на наш взгляд, у Д.К. Гелбрейта является утверждение о том, что действия техноструктуры направлены на монополизацию рынков с целью «подчинения себе механизма формирования цен», потому что именно состояние несовершенной конкуренции дает продавцу возможность манипулировать ценами и получать прибыль.

В настоящее время самой популярной, пожалуй, теорией является концепция Й.А. Шумпетера, сочетающая экономическое обоснование предпринимательской функции менеджмента с отображением психологического портрета предпринимателя. Он считал предпринимателя главным фактором развития капитализма, а предпринимательство характеризовал как процесс «творческого разрушения». В книге Й.А. Шумпетера «Теория экономического развития» (1911) предприниматель трактуется как новатор, ключевой игрок системы управления. Его функция – в реализации нововведений, играющих главную роль в развитии капиталистической экономики, в обеспечении экономического роста. По мнению Й.А. Шумпетера, роль предпринимателей состоит в преодолении инерционности экономической системы. Поскольку инерционность является внутренним свойством экономической системы, субъекты рыночных отношений не склонны к инновационной деятельности в силу рациональной ориентации в своих действиях. В результате же динамичного изменения внешней среды организации возникают новые условия функционирования предприятий, поэтому лица, принимающие решения, вынуждены принимать адекватные шаги. И в случаях своевременного и правильного решения получают конкурентные преимущества.

Формирование динамически устойчивого конкурентного преимущества возможно только при анализе стратегических перспектив и принятии стратегических решений и реализации их в соответствующей системе управления. «Предпринимателями мы называем хозяйственных субъектов, функцией которых является как раз осуществление новых комбинаций и которые выступают как активные субъекты предприятия» [46, с. 63]. В отечественной литературе понимание, что именно предпринимательская активность является источником прибыли, стало основной концепцией возникновения и получения прибыли.

Й.А. Шумпетер внес в понимание предпринимательства такую важнейшую функциональную характеристику, как разработка и обоснование процесса реализации нововведений. Он считал, что именно эта функция является центральным звеном механизма экономического развития. По Й.А. Шумпетеру, предпринимательская прибыль носит временный, недолговечный характер и исчезает как только новаторская форма производства превращается в традиционную, повторяющуюся деятельность.

Таким образом, при рассмотрении концепций предпринимательства можно отметить следующие основные направления теории прибыли предпринимателей:

- 1) неоплаченный труд работников (К. Маркс);
- 2) временный доход, получаемый от технических нововведений (Й.А. Шумпетер);
- 3) результат неопределенного характера будущих событий (Ф. Найт, Дж. М. Кейнс);
- 4) прибыль как доход, порождаемый существованием монополий, определяющих разность между ценой товаров и их производственными затратами.

Как известно, предприниматель в своей деятельности решает следующие главные для себя вопросы: что производить, для кого и когда. Процесс принятия решения идет от нового продукта (иногда от организации нового производства). Исходя из целей нашего исследования в дальнейшем сосредоточимся на выявлении сущности прибыли предпринимательства и особенностях управления предприятием в этой связи. Прибыль становится главной целью предпринимательской активности. И в процессе выяснения сущности прибыли мы исходим из того, что ее источник и сама прибыль должны быть однородны с точки зрения измерителя. Риски как степень вероятности ненаступления какого-либо процесса выражаются в процентах, т.е. вероятность как безразмерная величина – не может стать источником прибыли. То же можно сказать и о времени как факторе фор-

мирования прибыли. Это качественно разные моменты экономической жизни. Предприниматель при принятии решений всегда идет от конкретного продукта, который предполагает продать на данном рынке. И в принятии решений о производстве продукта неопределенность возникает у него вследствие незнания о будущих объемах и реальной цене продажи. Но в любом случае прибыль он считает от будущей или реальной продажи продукции. Поэтому можно отметить, что рассмотренные выше концепции прибыли оторваны от реального процесса принятия решения предпринимателя по всем функциям: планированию, организации и контролю получения прибыли. Когда предприниматель принимает решения о том, что производить, для кого и когда, он решает вопросы сравнительной эффективности своего производства по отношению к созданию такого же продукта в рамках домашнего хозяйства потенциального покупателя его продукции.

Классики были правы, когда природу прибыли выводили из сущности стоимости, точнее из ее прироста. К. Маркс, когда рассуждал о сущности прибыли как о недовыплаченной заработной плате работников, занятых на производстве, показал, что источник стоимости – это труд, а прибыль – неоплаченный труд. Это было многим ясно со времен А. Смита. Авторы данной статьи также придерживаются мнения, что созданная стоимость определяется величиной совокупного труда, потраченного на изготовление изделия. Но наш подход к определению сущности прибыли или прибавочной стоимости состоит в том, что она «создается» за пределами данной конкретной экономической системы – а именно у потребителя. Вследствие развития специализации производства из натурального хозяйства исторически выделялись специализированные производства, эффективность изготовления конкретных продуктов в которых была выше, чем в натуральном хозяйстве. В результате появились условия товарообмена и рыночной экономики.

Рассмотрим схематично производственную систему – предприятие или «организацию». Согласно теории фирмы, любая организация создается для повышения эффективности производства в рамках данной экономической системы. В рамках любой производственной системы происходит простое воспроизводство всех потребляемых ею факторов производства. Так, оборотные средства воспроизводятся в течение одного производственного цикла и всю стоимость полностью переносят на продукцию в этот период времени. Средства труда, рассматриваемые как стоимость основных фондов, переносят стоимость по частям по мере своего износа и воспроизводятся в те-

чение срока службы. Заработная плата, как показал К. Маркс, является стоимостью воспроизводства рабочей силы. Таким образом, видно, что в процессе воспроизводства факторов производства организации обеспечивается только простое их воспроизводство. При этом все они в рамках данной организации только переносят стоимость на продукт. Рассматривая такую организацию движения стоимости внутри предприятия, приходим к выводу, что прибыль не создается внутри данной производственной системы. Она «приходит» от покупателей продукции. Прибыль – это стоимость, добровольно отданная покупателем продукции в пределах экономии своих затрат на производство аналогичной продукции. Цена товара на рынке – всегда находится между себестоимостью производителя и затратами по его изготовлению собственными усилиями.

Любое производство, фирма – это промежуточная система в рамках общественного производства. Объективно, в рамках процесса воспроизводства в отдельно рассматриваемом предприятии прибыль не создается, так как все затраты на входе в систему, в процессе кругооборота, должны переноситься на производимую продукцию.

Вернемся к концепции, что источником прибыли является риск предпринимателя. Конечно, принимая решение, он рискует так как будущее не определено и принятие решения всегда ориентировано на будущее. В этой связи, как можно объяснить всеобщее мнение, что чем больше риска, тем больше прибыль? Эта концепция в современном финансовом менеджменте доминирует. Кредитование рискованных операций всегда сопровождается повышенной ставкой «премии» банкира. Отсюда и делается «чистый теоретический вывод»: источником прибыли является риск предпринимателя. И многих современных ученых-экономистов в этом не переубедишь, так как практически все современные учебники переполнены подобными рассуждениями. Но, как ответить на простой вопрос: почему прыжки с парашютом (самое рискованное дело, на наш взгляд) не дают парашютисту прибыли, хотя риска в них гораздо больше, чем в бизнесе. Ответ, скорее всего, в том, что рискованные мероприятия в конечном итоге и часто дают гораздо большую доходность на вложенный капитал. Но эти процессы – прорывные технологии, как правило, делаются с нуля и без денег. Активная молодежь идет к банкирам, а те дают, но только под повышенный процент. Однако и потери от неудачных инвестиционных проектов банкирам надо как-то покрывать. В целом повышенный процент на кредит является покрытием издержек неудачных мероприятий в инновационных процессах. О них обычно никто не говорит, но они есть, значит, есть и



невозвратные (мертвые) затраты банков, которые кому-то надо покрывать. Эти затраты реально покрывают именно удачливые производства, т.е. все здесь поставлено с ног на голову. Однако поскольку в современном менеджменте, основанном на монетарном подходе, приходится так мыслить, политики управляют этими методами, а главная проблема современного менеджмента: куда дать деньги – там и «зашевелится» экономика.

Прибыль – это экономия труда, вызванная потреблением продукции на последующих стадиях производства (или часть ее). Она передается (добровольно) от предприятия – потребителя данной продукции – к предприятию-изготовителю во время обмена. Для потребителя – это затраты на приобретение ресурса. Считаем, что каждое универсальное предприятие может создавать все для себя, но издержки при этом, как на любом универсальном предприятии, более высокие, чем на специализированном предприятии. Но специализация и ее развитие приводит к тому, что товар на специализированных предприятиях становится менее дорогим. Снижение стоимости продуктов – главный результат специализации. Любая производственная система создается в целях повышения эффективности производства относительно какого-либо традиционного технологического процесса или формы организации производства. Иными словами, стоимость (себестоимость) создаваемой продукции становится меньше, чем традиционное производство. Сама фирма создается для снижения стоимости относительно конкурентов или она не будет продавать свою продукцию. Это справедливо для параллельных процессов, когда предприятие конкурирует с параллельно работающим с ним предприятием. Минимум стоимости аналогичной продукции определяет ее конкурентоспособность. Если сравниваются разные виды продукции, тогда сравниваются потребительские эффекты товаров-конкурентов.

Когда предприниматель создает новое производство, то это означает создание нового технологического процесса или нового продукта, который на большем иерархическом уровне лучше удовлетворяет потребности. При этом создается экономия затрат, приходящаяся на единицу продукции. Она и перемещается в сторону данной производственной системы.

Рассматривая отдельное предприятие как обособившееся подразделение совокупного технологического процесса, можно увидеть, что общие издержки по производству изделий складываются из потребленных средств производства, созданных на предыдущих стади-

ях, и собственных затрат. Этот процесс сопровождает весь технологический процесс.

Для предприятия, ориентированного на жесткий конкурентный рынок, условие эффективности функционирования состоит в минимизации цены продукции. Во времена ценовой конкуренции эффективным могло считаться то производство, которое обеспечивало минимальную себестоимость своей продукции и, соответственно, максимум прибыли. На современном этапе экономического развития, когда конкуренция уходит в неценовую область, эффективным может считаться лишь то производство, которое обеспечивает минимальные совокупные издержки, т.е. максимальную совокупную производительность труда.

К основным факторам, определяющим стоимость товара в условиях конкурентного рынка, можно отнести «давление» рынка на цену товара в сторону уменьшения и вынужденное «давление производителя» с целью снижения цены приобретаемых факторов производства для обеспечения собственной прибыли.

Для сравнения вариантов новой техники, технологии и других стратегических мероприятий предприниматель всегда ориентируется на цены рынка. Для успешного входа на рынок предприятию достаточно иметь технологию, которая может и не быть самой современной. Достаточно снижать издержки относительно конкурентов, «доминирующих на рынке».

В динамическом процессе эта прибыль может определяться по формуле:

$$\mathcal{E} = (C - C) \times K \times T$$

или в виде выражения

$$\mathcal{E} = \sum_{j=1}^T (C_j - C_j) \times K_j,$$

где  $C_j$  – фактическая цена реализации товара на рынке на  $j$ -м отрезке времени;

$C_j$  – себестоимость производства товара на предприятии на  $j$ -м отрезке времени;

$K_j$  – количество выпускаемой продукции на  $j$ -м отрезке времени (месяц, год);

$T$  – количество периодов времени опережающего снижения уровня индивидуальной себестоимости продукта, относительно цены товара на рынке.

При сравнении нового варианта организационно технического мероприятия с базовый этот показатель может рассматриваться как относительная экономия, получаемая с его реализацией.

Следовательно, чем раньше внедряются новая техника и технология, чем дешевле они обеспечивают выпуск продукции по сравнению с существующими издержками, чем больше объем выпуска и чем дольше длится период опережения, тем больше будет и личный доход товаропроизводителя.

При установлении цен всегда возникает проблема определения нижней границы цены, определяемой уровнем издержек у производителя, и верхней границы, определяемой эффективностью (экономией затрат) потребителя. Экономия затрат ресурсов данной производственной системы – фактор роста эффективности производителя, а экономия затрат потребителя – фактор роста его эффективности.

Таким образом, ясно, что реальный источник прибыли – это экономия затрат у потребителей продукции, связанных с приобретением и потреблением покупаемых продуктов и изделий. Прибыль – это перемещенная от потребителей к изготовителю экономия труда (или затрат труда) по удовлетворению потребностей на последующих стадиях общественного производства. Покупатель приобретает продукт тогда, когда он сам его не сделает или сделает с большими затратами. И чем больше экономия потребителя, чем больше объем продаж, чем быстрее внедряется новая техника и технология – тем больше прибыль данного предприятия-производителя. Более того авторы полагают, что в рыночной экономике прибыль (иногда доход) является главной формой обратной связи от потребителя к производителю. Чем быстрее она (сэкономленная стоимость на последующих стадиях производства) возвращается, тем лучше для производителя, тем короче обратная связь.

Проблема многих авторов-теоретиков состоит в том, что они рассматривают производственные отношения создания прибыли в экономической системе, которая не разделена иерархически. С появлением специализированных производств, которые стали более производительными по сравнению с комплексными производствами натурального хозяйства, стало ясно, что равномерно размещенного производства нет. С позиций системного подхода понятно, что сущность объекта выступает в виде его функции, т.е. выделенное или созданное специализированное предприятие имеет главную внешнюю функцию – создание продукции, обеспечивающей экономию затрат у потребителей, – это и есть цель деятельности данного пред-

приятия. А чем больше инноваций в рамках данной системы, тем больше и экономия затрат у потребителей продукции.

Данная концепция, что прибыль – это не добавленная стоимость в рамках данной системы, а перераспределенная стоимость от потребителей в рамках более общей системы, не противоречит марксовской идее. Он рассматривал все процессы как протекающие одновременно во всех отраслях экономической системы, поэтому прибавочная стоимость у него в рамках этой общей системы и есть добавленная стоимость, созданная в «рамках данной системы». Но если рассматривать структуру общей производственной системы как составленную из отдельных специализированных производств, то можно видеть, что происходит именно перераспределение стоимости от потребителей к производителям в рамках всеобщей экономии труда.

Главное условие жизнеспособности данной организации – это постоянное снижение издержек производства продукции в расчете на ее потребительский эффект. Это может проявляться в разных видах изделий или в совершенствовании ряда изделий. Проблемы формирования новых видов продукции, а первоначально и вообще по разделению труда, приводили к дифференциации эффективности производства отдельных видов продукции. Это основа возникновения торговли.

В экономических расчетах эффективности можно и нужно всегда рассчитывать условия эффективности производства как для изготовителя, так и для покупателя. Прибыль предпринимателя является главной формой обратной связи от потребителя к производителю. Поэтому управление предприятиями и вообще по всей экономической системе должно опираться на конкретные организационные процессы, а не на монетарные схемы. Прибыль же в этом должна рассматриваться как важнейшая форма обратной связи в системе управления реальным производством.

Обобщая рассмотренные процессы, можно отметить, что общая картина процесса получения предпринимательской прибыли от одного изделия (или его потребительского эффекта) на предприятии может быть показана как сочетание движения во времени снижения стоимости товара на рынке, которая определяется условиями конкурентоспособности продукции и себестоимостью производства разных модификаций изделий, последовательно сменяющих друг друга в производстве (рис. 8).

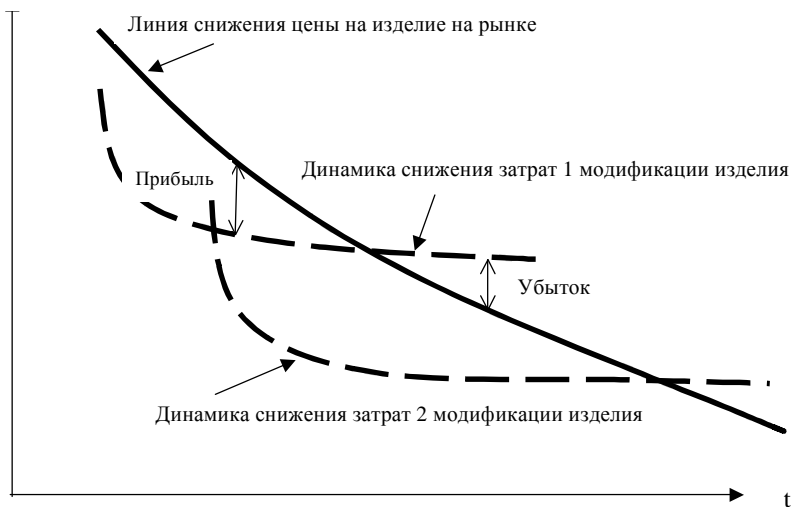


Рис. 8. Графическая модель формирования предпринимательской прибыли от разных последовательно внедряемых модификаций изделий и технологий

Анализируя предложенную графическую модель замены различной модификации изделий, можно отметить, что эффективность предприятия повышается за счет смещения линий затрат на производство влево и вниз, т.е. за счет двух основных факторов производства: скорейшим внедрением новых поколений техники и постоянным снижением затрат на стадии внедрения и производства. На примере 1-й модификации изделия можно видеть, что в условиях конкурентного рынка любая модель техники, как бы она не была эффективна и выгодна в начале производства, со временем всегда становится убыточной.

Возникает отклонение, которое порождает необходимость повышения эффективности производства путем внедрения новой техники.

В самом общем виде, учитывающем плавное изменение во времени цены товара на рынке, индивидуальной стоимости и объема реализации товара, экономия (прибыль) может определиться в виде разности определенных интегралов:

$$\mathcal{E} = \int_{t_1}^{t_2} f_1(t) \times f_3(t) d(t) - \int_{t_1}^{t_2} f_2(t) \times f_3(t) d(t)$$

или в виде выражения

$$\mathcal{E} = \int_{t_1}^{t_2} [f_1(t) - f_2(t)] \times f(t) d(t),$$

где  $t_1$  и  $t_2$  – начало и конец рассматриваемого периода;

$f_1(t)$  – функция изменения цены товара на данном рынке во времени;  
 $f_2(t)$  – функция изменения индивидуальной себестоимости изделия во времени;

$f_3(t)$  – функция количества продаж данного товара данным товаропроизводителем во времени.

Здесь уместно повторить, что чем раньше внедряются новая техника и технология, чем дешевле они обеспечивают выпуск продукции по сравнению с существующими издержками, чем больше объем выпуска и чем дольше длится период опережения, тем больше будет и личный доход предпринимателя.

Идея нового товара рождается в сфере производства. В первоначальный период входа на рынок с этим товаром он обладает признаками дефицитности. Как правило, мощности по производству такого товара отстают от потребности в нем, вследствие чего цены на него высоки и определяют рентабельность выше нормального уровня. В этот момент возникает иллюзия, что именно спрос рождает предложение. Когда продукт из нового становится традиционным, происходит расширение рынка сбыта, вследствие чего цены понижаются, приближаясь к уровню средней себестоимости. В этот момент у предпринимателя вновь возникает идея нового продукта, которая сможет обеспечить сверхприбыль в течение определенного времени до момента его устаревания. И так далее. Попутно можно сказать, что этот процесс формирует «моральный износ» у предприятий – потребителей данного продукта.

### **3.3. Методические подходы к определению эффективности топливно-энергетического кластера (принятие решений по выбору вариантов энергоснабжения)**

Традиционно считается, что в систему энергетического хозяйства Российской Федерации входят несколько крупных элементов (комплексов и подкомплексов):

– топливно-энергетический комплекс (ТЭК) – часть энергетического хозяйства от добычи (производства) энергетических ресурсов, их обогащения, преобразования и распределения до получения энергоносителей потребителями. Объединение разнородных частей в единый хозяйственный комплекс объясняется их технологическим единством, организационными взаимосвязями и экономической взаимозависимостью;

– электроэнергетика – часть ТЭК, обеспечивающая производство и распределение электроэнергии;

– централизованное теплоснабжение – часть ТЭК, которая производит и распределяет пар и горячую воду от источников общего пользования;

– теплофикация – часть электроэнергетики и централизованного теплоснабжения, обеспечивающая комбинированное (совместное) производство электроэнергии, пара и горячей воды на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и магистральный транспорт тепла.

Существующий комплекс единой энергетической системы (ЕЭС) России, включает в себя около 600 тепловых и более 100 гидроэлектростанций. По видам использованных первичных энергоресурсов различают электростанции, применяющие: органическое топливо – ТЭС, ядерное топливо – АЭС, гидроэнергию – ГЭС, приливные – ПЭС и аккумулирующие энергию воды – ГАЭС, солнечную энергию – СЭС; энергию ветра – ВЭС; подземное тепло – геотермальные (ГЭОЭС). Существуют источники, генерирующие энергию различных видов, основанные пока на малом опыте использования ресурсов окружающей среды и, как было отмечено выше, нет оснований полагать, что в будущем не возникнут принципиально отличные источники энергии.

Электростанции, на которых применяется органическое топливо, делятся на угольные, газомазутные и работающие на местных видах топлива (сланцы, торф). По применяемым процессам преобразования энергии выделяются электростанции, в которых [9, 21]:

– тепловая энергия преобразуется в механическую, а затем в электрическую энергию – ТЭС, АЭС;

– тепловая энергия солнца непосредственно превращается в электрическую – СЭС с помощью фотоэлементов;

– энергия воды и воздуха преобразуется в механическую энергию, а затем в электрическую – ГЭС, ГАЭС, ПЭС, ВЭС.

По видам отпускаемой энергии различают электростанции: отпускающие только электрическую энергию – ГЭС, ГАЭС, тепловые конденсационные электростанции (КЭС), атомные КЭС; отпускающие электрическую и тепловую энергию – ТЭЦ, атомные ТЭЦ и др. Теплоэлектроцентрали кроме электроэнергии вырабатывают тепло.

Исходя из разной технологии производства энергии, определяющей разную скорость включения, инерционности производства, зависимости от колебаний внешней среды, нагрузки, надежности

производства и др. параметрам, различают электростанции базовые, полупиковые и пиковые. К первой группе относятся крупные, наиболее экономичные КЭС, атомные КЭС, ТЭЦ, работающие в теплофикационном режиме; ко второй – маневренные КЭС и ТЭЦ; к третьей – пиковые ГЭС, ГАЭС, ГТУ.

Кроме того, для каждого типа электростанций имеются внутренние признаки классификации. Например, КЭС и ТЭЦ различаются по начальным параметрам пара, технологической схеме (блочные и с поперечными связями), единичной мощности блоков и т.п. АЭС классифицируются по типу реакторов (на тепловых и быстрых нейтронах), по конструкции реакторов и др. Разные технологии производства тепла и электроэнергии зависят от многих факторов как производственных (наличие доступных ресурсов и технологии), так и условий потребления. Так, например, Билибинская АЭС была построена в интересах развития золотодобычи, а сейчас законсервирована вследствие резкого спада добычи ресурсов.

В современной экономике вместо термина комплекс все чаще используется термин кластер (от англ. cluster – скопление), означающий объединение нескольких экономических объектов, которое можно рассматривать как самостоятельную единицу изучения. При этом точное количество объектов кластера не определено. Согласно определению М. Портера, который впервые ввел в экономический научный оборот этот термин, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (производителей, поставщиков и др.) и связанных с ними организаций (образовательных учреждений, органов государственного управления, институтов инфраструктуры), действующих в определённой сфере и взаимодополняющих друг друга [29].

На основании рассуждений в п. 3.1 данной работы предлагаем ввести в научный обиход понятие совокупного технологического процесса энергопроизводства и потребления энергии. Под этим понимается совокупность технологий как единое организационное образование, осуществляющее преобразование потенциальной энергии из природы для нужд производственных потребителей, так и для личных потребностей человека. Совокупность предприятий, которые осуществляют этот совокупный технологический процесс производства и реализации энергии всех известных видов, можно было бы назвать энергетическим комплексом, если бы не ряд объективных процессов, ослабевающих процессов управления (рис. 9).





Рис. 9. Совокупный технологический процесс производства и потребления энергии

Не ставя задачи рассмотреть все концепции кластеров, которые появились и обсуждаются в экономической литературе, можно в целом отметить, что в большинстве работ современных зарубежных и российских авторов выделяется именно региональная составляющая этих образований.

В работе А.А. Маякова, В.А. Осипова, А.В. Осипова («Производственный кластер региона как объект управления в сборнике «Известия Дальневосточного федерального университета». 2014. №3 (71). С. 92–106) впервые высказано предложение понимать, что в рыночной экономике основным критерием выделения кластеров, кроме скопления предприятий, должна быть степень управляемости этими предприятиями. В рамках кластера имеются предприятия, которые непосредственно подпадают в категорию директивно и непосредственно управляемых, и предприятия, неизвестные или не входящие в перечень объектов управления [17]. При этом они могут управляться косвенными методами. Иными словами, кластер можно охарактеризовать как не полностью управляемый территориально-производственный комплекс.

Развивая идею слабой управляемости объектов, нами предлагается под энергетическим кластером понимать не полностью управляемую группу предприятий, обеспечивающих совокупный технологический процесс производства, распределения и использования энергии. Исходя из того, что реальное директивное управление экономическими системами осуществляется только в пределах какой-либо собственности, можно предположить, что предприятия в рыночной экономике могут быть в целом управляемы только в рамках понятия кластера, а не комплекса.

Существующую совокупность энергопредприятий следует рассматривать как не полностью управляемый производственно-территориальный промышленный комплекс, т.е. как кластер. Это позволяет по-новому подойти к проблеме принятия решений по энергоэффективности отдельных его элементов. Дело в том, что в этом возникает определенная иерархия использования рассмотренных выше критериев. Мы предполагаем, что принятие управленческого решения на основе показателя эффективности должно осуществляться только на основе тех производств, которые входят в состав известных (и управляемых) производств. По мере появления новых, ранее неизвестных энергетических процессов, их эффективность должна измеряться как экономия относительно первоначального решения.

Основой формирования такого энергетического кластера является наличие сложившегося доминирующего технологического процесса для данного потребителя, который осуществляется специализированными предприятиями (производствами), последовательно осуществляющими процесс добычи энергоресурсов, их транспортировки и потребления энергии. Однако все количество предприятий, осуществляющих процесс энергообеспечения, в систему управления не ходит (не определяется как объект управления), и этим обуславливается **первый** и главный фактор «слабой управляемости» кластера.

В современных условиях, после проведенной приватизации предприятий в 90-х гг. энергосистему страны и Приморского края, в том числе, нельзя считать реальным производственным комплексом, так как многие предприятия управляются не для достижения единой цели – обеспечения энергией потребителей, а исходя из собственных интересов – получения прибыли. Рассогласование интересов предприятий, последовательно осуществляющих технологический процесс, в реальности понижает эффективность производства, так как в каждом процессе смены собственника, с одной стороны, предприятие является продавцом, с другой – покупателем. В этом состоит **второй** фактор слабой управляемости.

В начале совокупного технологического процесса энергообеспечения, как правило, существуют несколько добывающих предприятий, которые образуют параллельные потоки добычи разных энергоресурсов из окружающей среды. К ним можно отнести как предприятия, добывающие «традиционные» энергоресурсы (уголь, нефть, газ, дрова, геотермальная, ядерная), так и перспективные (солнечная, ветровая энергия, гидроэнергия, приливная, энергия волн и др.). Сюда же можно теоретически включить и другие пока неизвестные для лиц, принимающих решения, источники энергии, которые могут возникнуть в результате НИР и ОКР. Это можно рассматривать как **третий** фактор слабой управляемости.

Затем следует этап транспортировки энергоресурсов. Он осуществляется транспортными предприятиями, работающими параллельно друг другу: железнодорожный, водный, автомобильный, трубопроводный (нефтяной и газовый) и др., доставляющими энергоресурсы к потребителю. Теоретически к отраслям транспортировки энергии можно было бы отнести и линии электропередач, но они пока традиционно относятся к распределительным сетям генерирующих энергосистем. В качестве промежуточных или накопительных производств можно рассматривать угольные склады, нефтехранилища, газохранилища. К этому же классу производств можно от-

нести производства, накапливающие энергию: электрические аккумуляторы, тепловые, гидроаккумуляторы, кислородные, воздушные, паровые и др. Параллельно действующие производства всегда вступают в конкуренцию между собой, что можно рассматривать как **четвертый** фактор слабой управляемости.

В конце процесса у потребителя этот поток «раскладывается» на множество параллельных потоков по требуемой структуре потребления конечного энергопотребителя. При этом любая производственная система может быть рассмотрена как потребитель энергии. Но этот потребитель может располагать собственными энергоисточниками (производствами), о которых ранее было неизвестно. Это **пятый** фактор слабой управляемости комплекса.

Можно сформулировать, что энергокластер – это такая совокупность предприятий, которые взаимодействуют на основе рыночных сигналов цены конкурентоспособности, доходности. Сигналы идут от конечного потребителя до производителя энергии в обратном порядке, что требует длительного времени. Это **шестой** фактор слабой управляемости комплекса.

В рассмотренном рисунке совокупного технологического процесса показаны уже известные технологии. Но его нельзя рассматривать как нечто окончательное как по количеству процессов, так и по структуре энергопроцесса. С развитием производства и с изменениями в потребности в конечном результате энергообеспечения всегда возникают новые цепочки совокупного технологического процесса (какие-то возникают, какие-то работают параллельно, какие-то отпадают). Каждый из вариантов технологического процесса имеет собственные издержки производства и транспортировку энергии, поэтому все это сопровождается изменением издержек изготовления конечного продукта.

Электрэнергия сейчас является наиболее универсальным видом энергии, который технологически может удовлетворять большинство производственных потребностей потребителей. Для ветровой энергетики отпадают логистические цепочки транспорта и складирования энергоносителей, зато здесь возникают проблемы, связанные с ненадежностью первичного энергоносителя – ветра, что требует создания технологии накопления энергии в аккумуляторах. Кроме того, вследствие НТП всегда возникают новые перспективные технологии, которые когда-нибудь будут доведены до промышленных условий потребления, могут существенно изменить структуру этого процесса.

Для каждого из потребителей складывается своя структура затрат по разным этапам (операциям) совокупного технологического процесса. Но в конечном итоге его волнуют только затраты в конце процесса, которые реально формируют издержки его производства. Минимум этих затрат по обеспечению комплекса энергопотребностей обеспечивает максимальную эффективность при прочих равных условиях. Энергосистемы должны выдавать столько энергии и мощности, сколько требуется энергопотребителям в каждый данный момент:

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_{nomp} + \mathcal{E}_{nom}$$

$$Q_{np} = Q_{nomp} + Q_{nom}$$

где  $\mathcal{E}_{np}$  – произведенная электрическая энергия, кВт/ч;

$\mathcal{E}_{nomp}$  – потребленная электрическая энергия, кВт/ч;

$\mathcal{E}_{nom}$  – потери электрической энергии при транспортировке, кВт/ч;

$Q_{np}$  – произведенная тепловая энергия, ГДж;

$Q_{nomp}$  – потребленная тепловая энергия, ГДж;

$Q_{nom}$  – потери тепла при транспортировке, ГДж.

Для обеспечения надлежащего уровня надежности в энергосистеме используют:

- резервирование, т.е. создание резервов мощности, необходимых для замены вышедших из строя агрегатов, для проведения ремонта энергосистем и для поддержания качества выдаваемой энергии (частоты и напряжения в электрической сети), а также формирование резервных запасов топлива, воды и т.п.;

- широкую взаимозаменяемость генерирующих установок в энергосистеме.

При совершенствовании технологии в этих областях и повышении конкурентоспособности возможны варианты отказа от централизованных поставок энергии и ориентация на собственные ресурсы. Многовариантность имеется и на стадиях транспортировки энергии и особенности использования ее потребителями внутри предприятий (организация системы экономии, регулировки пиков энергопотребления в суточном или годовом разрезе и др.); взаимозаменяемость видов продукции, т.е. возможность применения различных энергоносителей в установках. Например, использование природного газа или электрической энергии в металлургических печах, парового или электрического привода компрессоров, разных вариантов отопления жилых помещений. Это – **седьмой** фактор слабой управляемости энергокомплекса.

Следующим (**восьмым**) фактором слабой управляемости можно считать высокую динамичность энергопотребления, которую не обеспечивают массовые энергопроизводители. Без потребителя нет и производителя. Это обуславливает высокие требования к маневренности генерирующих установок, так как в каждый момент времени необходимо производить такое количество энергии, которое требуется именно потребителю.

В связи с тем, что разные потребители энергии имеют свои особенности энергопотребления, энергосистема должна работать с учетом потребности, диктуемыми уже их технологическими процессами: переменным режимом как в течение суток, так и в течение недели, месяца, года. Поэтому в идеале потребители должны диктовать графики энергопотребления исходя из их собственных потребностей, а генерирующие установки должны иметь широкий диапазон регулирования нагрузки. Однако такого идеального соответствия современная энергетика не имеет. Поэтому в системе производство-потребление энергии всегда требуется достигать определенного компромисса между производителями (разработка мобильных технологий, резервирования мощностей, накопления энергии) и производителями (маневр внутрипроизводственными энергомощностями, например, включение энергоемких технологий в третью смену, переход на многоставочные тарифы др.).

Производители и потребители энергии – это два диалектически связанные объекта. Пока доминирующим в этом процессе являются энергопроизводители вследствие специфики технологии энергопроизводства. Наилучшими маневренными свойствами обладают электростанции, работающие на дизельном топливе, к мобильным можно отнести и ГЭС. Запуск в работу гидроагрегата составляет несколько минут. На тепловых станциях это более длительный процесс, так как паровой котел требуется нагревать или, наоборот, остужать в течение 15–20 часов.

Функция энергетика – это бесперебойное снабжение потребителей энергией в нужном количестве, требуемого качества, с минимальными затратами. Промышленная энергетика является составной частью промышленного производства и одновременно завершающим звеном ТЭК, которое относится к потребителям. Промышленная энергетика имеет ряд особенностей:

– единовременность и взаимоувязка (синхронизация) процессов производства, распределения и потребления энергоносителей, а значит, невозможность выбраковки некондиционной энергии. Отсутствие возможностей аккумуляции энергии в значительных разме-

рах, что вызывает необходимость создания резервов генерирующих мощностей, топлива, а также требует более точного прогнозирования объемов энергопотребления;

- зависимость режима потребления энергии от режима работы промышленного производства;

- возможность взаимозаменяемости и конкуренции поставщиков энергоресурсов;

- возможность создания технологии и использования вторичных энергоресурсов;

- связь энергетики предприятия с централизованными системами энергоснабжения.

Каждое промышленное предприятие как потребитель может иметь собственное энергетическое хозяйство. Энергетическое хозяйство предприятия – это совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств, предназначенных для обеспечения данного предприятия энергией различного вида.

Энергетическое хозяйство промышленного предприятия, как правило, состоит из следующих элементов:

1. Энергогенерирующие установки – это установки, производящие, передающие, распределяющие и преобразующие энергию. Их особенностью является одновременное потребление и производство энергии.

К энергогенерирующим установкам относятся: заводские теплоэлектроцентрали, котельные, компрессорные станции, кислородные станции, холодильные установки, установки по кондиционированию воздуха, водоснабжению и др.

2. Энергоиспользующие установки потребляют энергию, а производят неэнергетическую продукцию или работу. К ним можно отнести технологические печи и котлы, реакторы и электролитические ванны, различное механическое оборудование и др. Эти установки определяют также стадию конечного использования энергии.

3. Агрегаты, производящие одновременно технологическую и побочно энергетическую продукцию, например, агрегаты, производящие удобрения и пар, чугун и электрическую энергию.

4. Запасные (резервные) энергомощности, компенсирующие аварийные отключения внешних сетей, или в случае некачественного энергопредложения.

Это означает, что реальные энергомощности, находящиеся на территориях и в собственности предприятий, объективно являются элементами энергосистемы, хотя находятся за пределами системы управления официального ТЭКа. Вследствие этого предприятия мо-

гут вообще отказываться от централизованных источников тепловой и электроэнергии за счет создания собственных генерирующих мощностей (хотя с позиций «большой энергетики» они могут относиться к малой, нетрадиционной и т.п. энергетике, которую она поначалу не рассматривает в качестве серьезного конкурента). Иными словами, подвижность границы управляемой энергосистемы становится все более расплывчатой.

Мы отмечаем, что источники, находящиеся в собственности промышленных предприятий, должны рассматриваться в качестве равноправных элементов системы энергоснабжения, хотя они и находятся на предприятиях-потребителях, поэтому энергопредприятия, как и «малая энергетика», созданная самими потребителями, должны теоретически иметь единую стратегическую цель и должны функционировать как подразделения единого производственного комплекса. А это означает, в свою очередь, что «большая энергетика» должна не только рассматривать «малую» как конкурента, но как часть, объективно дополняющую и взаимодействующую с большой.

Малая энергетика предприятий, покрывающая собственные энергопотребности, может стать прямым конкурентом промышленной энергетики. При существенном развитии этих производств возможен вывод их из системы управления данного предприятия на условиях аутсорсинга и дальнейшего включения в энергокомплекс высшего уровня. В самом общем виде можно сформулировать концепцию: формирование комплекса как системы производящей энергию разных видов основывается на превышении эффективности в данном комплексе. Это значит, что любая структура энергопроизводства должна рассматриваться как временная и существующая лишь до того времени, когда она повышает эффективность производства.

Анализ литературы показал, что с развитием энергетики развивались и критерии эффективности, на основании которых принимались решения о развитии энергетики. Причем с начала реализации плана ГОЭЛРО преобладали не экономические, а политические и технические критерии в принятии решений. При этом можно утверждать, что все критерии эффективности энергетики, которые предлагались в литературе, исходили именно из интересов энергопроизводителей, а не энергопотребителей. И существующая система управления энергетикой, как было рассмотрено в гл. 1, тоже преследует интересы производителей, а не потребителей.

Рассмотрим предложения инженера-проектировщика С.А. Кукуль-Краевского, который в 40-х гг. XX в. решал задачу эффективности путем согласования больших единовременных и меньших теку-



щих затрат в области энергетики. Он предложил использовать систему показателей «Т», с помощью которых видно «...ценой каких одновременных затрат (например, рублей, кг цветного металла, кВт энергии на его выплавку и др.) получается единица экономии в ежегодных затратах (тоже рублей или электроэнергии, или топлива на показывающих потери станциях)» [15, с. 33]. Этот показатель он предлагал вычислять в форме отношения бесконечно малых приращений одновременных затрат к бесконечно малым изменениям издержек.

Например, прирост капитальных вложений в толщину энергопровода он отнес к экономии потерь при транспортировке энергии. Этот показатель в дальнейших методиках эффективности капитальных вложений преобразовался в «срок окупаемости дополнительных капитальных вложений». А в целом «выразителем всей суммы затрат общественного труда будет сумма затрат на сооружение и эксплуатацию (включая текущий ремонт и капитальный ремонт как возмещение естественного износа за срок, принимаемый всегда более или менее приближенным и условно в основу исчисления амортизационных норм)» [Там же, с. 34].

После длительного периода «технизма» в 50-х гг. XX в. в практику выбора вариантов капитальных вложений в энергетике, как и во всей промышленности, были внедрены показатели на основе сравнительной эффективности капитальных вложений. В качестве важнейшего критерия выбора наилучшего варианта капитальных вложений рассматриваемые методики предлагали использовать «минимум приведенных затрат» и годовой экономический эффект [49]. Под ними понимается «сумма текущих затрат (себестоимости) и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности» [Там же]:

$$C_i + E_{ж_i} = \min,$$

где  $C_i$  – текущие затраты (годовая себестоимость) по  $i$ -му варианту;

$E_{ж_i}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K_i$  – капитальные вложения в  $i$ -му варианту.

При попарном сравнении вариантов капитальных вложений определялся расчетный коэффициент эффективности:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2},$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимость годового выпуска продукции по сравниваемым вариантам;

$K_1$  и  $K_2$  – капиталовложения по сравниваемым вариантам.

Годовой экономический эффект определялся как разность приведенных затрат по вариантам инвестиций:

$$\mathcal{E}_c = (C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2) = (C_1 - C_2) + E_n (K_1 - K_2).$$

Эти формулы до настоящего времени рекомендуются для использования в учебниках и практике расчетов в энергетике [37, 49].

По мнению ряда авторов Х.З. Барабанер, В.М. Никитин, Т.И. Клокова, в качестве критериев эффективности энергопроизводства недостаточно использование традиционных показателей: увеличения объемов производства продукции, валового и чистого дохода, сокращение затрат труда, материальных ресурсов, роста фондовооруженности, стоимости рабочего места, установленной энергомощности, снижения приведенных затрат. Они предлагают такой показатель, который, по их мнению, позволяет более достоверно определить затраты на производство и был бы более объективным. Таким показателем, по их мнению, должна являться «энергоёмкость, отражающая затраты на производство энергии на протяжении жизненного цикла производства продукта: от добычи сырья до получения готового продукта (энергии)». Они считают, что энергетические показатели предпочтительны и могут служить реальной основой ценообразования, связанной с учетом затрат в системе «добыча – переработка – выпуск конечного продукта». По мнению авторов, применение такого критерия для технико-экономических оценок, планирования и учета открывает новые аспекты совершенствования хозяйственного механизма и стимулирования научно-технического прогресса в энергетике. Кроме того, авторы предлагают целую систему показателей для оценки эффективности возобновляемых источников энергии (ВИЭ), учитывающих дополнительные социально-экологические преимущества, получаемые при использовании систем и установок энергетики ВИЭ. Авторы предлагают учитывать затраты, связанные с вредным воздействием электростанций, вырабатывающих электроэнергию за счет сжигания органического топлива (болезни и снижение продолжительности жизни людей, оплату медицинского обслуживания, потери производства, снижения урожая, восстановления лесов и ремонт зданий в результате загрязнения воздуха, воды и почвы).

При определении эффективности нетрадиционных источников энергии предлагается ряд методик, учитывающих получение и измерения разных эффектов от применения «чистых» технологий. Например, народнохозяйственный эффект использования системы энергетики возобновляемых источников энергии состоит не только в производстве **холода** и **теплоты**, но и в **сохранении** при этом орга-

нического топлива в недрах. Поэтому основной полезный результат от использования системы холодотеплоснабжения может быть представлен в виде суммы следующих слагаемых:

$$V = V_1^x + V_2^x + V_1^T + V_2^T,$$

где  $V_1^x$  – полученный холод;

$V_2^x$  – сохранение топлива при получении холода;

$V_1^T$  – полученная теплота;

$V_2^T$  – сохраненное топливо при получении тепла.

В критерий эффективности часто предлагается ввести побочные эффекты как экологические и др. Например, народнохозяйственный эффект от сохранения запасов органического топлива в недрах при использовании ВИЭ должен оцениваться как

$$\mathcal{E}_1 = k_{nom} \times B_T \times C,$$

где  $k_{nom}$  – коэффициент, учитывающий потери первичного (находящегося в недрах) при движении его к конечному потребителю (при добыче, транспортировке, переработке, распределении и др. операций),  $k_{nom} \gg 1$ , вследствие неполной выработки;

$B_T$  – количество топлива, сэкономленного у конечного потребителя, в год;

$C$  – удельная оценка (цена) сохранения в недрах органического топлива.

При определении эколого-социально-экономической эффективности системы холодотеплоснабжения (любой из технологий энергетики ВИЭ) предлагается определять дополнительный эффект от использования нетрадиционных источников энергии, который состоит из следующих эффектов:

- эффект от сохранения топлива в недрах земли;
- эффект от экономии кислорода в атмосфере;
- общий экологический эффект;
- эффект от экономии на капитальных вложениях;
- эффект от сопряженных капитальных вложениях (в машиностроение, металлургию, строительство и др.);
- эффект от снижения текущих затрат на производство энергии;
- экономия средств, затрачиваемых на здравоохранение;
- экономия на ветеринарно-санитарных мероприятиях и т.п.

В 90-х гг. XX в. для оценки эффективности капитальных вложений был предложен по рекомендации организации UNIDO показатель Net Present Value (*NPV*) (в различных переводах это – чистая

текущая стоимость, чистая дисконтированная стоимость или чистая настоящая стоимость), который определяется по формуле

$$\mathcal{E}(NPV) = \sum_{t=1}^T (n_t - K_t + o_t) \times \frac{1}{(1 + \Gamma)^{t-1}},$$

где  $T$  – расчетный период;

$P_t$  – прибыль, полученная в году  $t$ , за вычетом налогов;

$K_t$  – капитальные вложения в году  $t$ ;

$L_t$  – ликвидационная стоимость предприятия в году  $t$  (на момент ликвидации);

$E$  – норматив приведения затрат к единому моменту времени (норма дисконта);

$t$  – номер расчетного года.

Этот показатель рассчитывается по каждому из сравниваемых вариантов создания и функционирования предприятия (инвестиции) и выбирается тот, который имеет максимальное его значение.

Следует отметить, что рассмотренные формулы преследуют интересы именно производителей энергии, а не потребителей. Энергетика как управляемый объект представляет собой совокупность (комплекс, кластер) производств, главной целью которой является обеспечение энергией всех видов экономических объектов как отдельных предприятий и организаций, промышленности, национального хозяйства, так и личные потребности человека.

При этом новые технологии могут «закрывать» старые, которые в этом случае следует назвать морально устаревшими. Необходимо управлять развитием энергосистем – переходом производственной системы из одного качественного состояния в другое, при этом новое качество должно обеспечивать рост эффективности производства. И главным показателем эффективности производства, несмотря на рыночные колебания, – как системный тренд, является удешевление производства для потребителя, иначе говоря, минимизация стоимости продукции.

Принятие решений по выбору вариантов энергоснабжения должно основываться на критериях, отражающих интересы потребителя. В настоящее время в действующей системе ТЭК именно критерий производителей доминирует над критерием эффективности энергопотребителей. Если для производителей важным в условиях рыночной экономики является эффективность производства в виде прибыли, то для потребителей критерием является минимизация стоимости энергообеспечения. Процесс принятия решений в области энергоэффективности промышленного производства в условиях «последовательного преобразования вещества природы» должен

начинаться от конечного потребителя на основе формулы, предложенной в п. 3.1 данной главы, а процессы расчета экономии должны определяться при сравнении параллельных участков совокупного технологического процесса энергопроизводства – энергопотребления. При этом возникает проблема процесса принятия решений в условиях кластера, сначала возникает проблема создания и определения эффективности нового процесса, а затем по мере конкретизации объектов должна определяться экономия при сравнении вариантов.

#### **3.4. Методические подходы к определению экономии в потреблении энергии в промышленности**

Чем ниже стоимость удовлетворения потребности в энергии, тем эффективнее производство. Поворот к проблеме энергосбережения в России как энергодобывающей и экспортирующей стране произошел не из экономических, а в основном из политических и экологических проблем. Токийская декларация об ограничении выбросов в атмосферу CO<sub>2</sub> поставила нашу экономику перед необходимостью снижения энергопотребления. На Гленигском саммите, проходившем в июле 2005 г., лидеры стран «Большой восьмерки» взяли за **решение проблем изменения климата, обеспечения экологически чистой энергии и устойчивого развития.**

Позже, на рабочей встрече с Министром природных ресурсов Юрием Трутневым 25 февраля 2010 года Д. Медведев отмечал: «Во всем мире профилирующей сейчас является тема так называемого зеленого роста, то есть роста экономик за счёт использования современных, экологически выверенных, энергоэффективных технологий, в том числе с использованием альтернативных источников энергии. Эта тема абсолютно актуальна для нас, у нас тоже есть свои нормативы, свои цели по энергоэффективности, поэтому изменение экологического законодательства надо состыковать с вопросом энергоэффективности».

Сама идея экономии «в самой богатой стране» долгое время была неактуальной. Самозатратность экономики была нормой хозяйствования в последние 50–60 лет. Проблема учета и экономии энергетических затрат на предприятиях декларировалась, но как бы стала второстепенной и ей не придавалось большого значения. Кроме того, сама организация оплаты энергии на предприятиях «по мощностям» не стимулировала организационную деятельность по экономии энергии, что и привело к практическому расточительству.

Исходя из специфики производства и потребления энергии проблема энергоэффективности в Российской Федерации рассматривается в разных отраслях экономики и с разной детализацией с точки зрения организации управления и принятия решений, степени и возможности регулирования. Обычно выделяют следующие глобальные направления, в которых рассматриваются возможности повышения энергоэффективности:

- в электроэнергетике;
- в промышленности;
- в теплоснабжении и коммунальном хозяйстве;
- в жилищном секторе;
- в сельском хозяйстве;
- на транспорте;
- в субъектах Российской Федерации;
- в организациях федеральной бюджетной сферы и сферы услуг.

Каждое из перечисленных направлений может детализироваться вплоть до отдельных операций.

Однако к проблеме экономии ресурсов следует подойти, прежде всего, с экономической точки зрения или с позиций менеджмента именно на том уровне, где принимаются управленческие решения. Экономия ресурсов – это одна из форм эффективности производства и должна занять подобающее место в принятии решений. Думается, что здесь уместно привести рассуждения Ж.-Б. Сэя по этому поводу. «Экономия – дочь благоразумия и просвещенного разума; она умеет отказывать себе в излишнем, чтобы обеспечить необходимое, тогда как скупость отказывает себе в необходимом, чтобы доставить излишнее в будущем, которое никогда не наступит. Экономии можно внести в устройство самого роскошного пиршества, и она дает средство сделать его еще более роскошным; скупость же только портит везде, куда ни покажется. Человек хозяйственный соразмеряет свои средства с настоящими и будущими потребностями, со всем, чего требуют от него его семья, друзья, человечество» [41]. Отсюда следует, что экономия – это уменьшение излишеств, т.е. ее можно рассматривать не только в сравнении по вариантам достижения одной и той же цели, но и в рамках принятого решения по объекту. **Принцип экономии состоит в том, чтобы приблизить управление энергопотреблением к месту потребления.** Например, в освещении этот принцип реализуется в правиле: «уходя, гасите свет». Не надо освещать весь коридор, а только ту его часть, где есть люди. Следует отапливать (кондиционировать) только те комнаты, где находятся люди. На производстве следует так использовать ресурсы, чтобы

сопутствующая энергия не уходила в пространство (нагревая деталь, следует уменьшить нагрев стенок печей, цехового пространства и т.д.). Этот принцип порождает другой – планирование цели должно начинаться с конца, от конечного потребителя как объекта энергопотребления. Под ним может пониматься как предприятие, так и станок внутри его как конечный энергопотребитель и даже сама та деталь.

Определение эффективности, прежде всего, необходимо для принятия решений. Этот процесс следует рассматривать как иерархический и протяженный во времени. В качестве материальной основы принятия решений мы предлагаем рассмотреть предложенное в п. 3.2. понятие совокупного технологического процесса энергообеспечения.

Исходя из сущности совокупного технологического процесса следует понимать под его конечным результатом энергетический баланс конечного потребителя. Под энергопотребителем следует понимать организационно выделенный объект, который имеет особую структуру потребностей в энергии. Основными элементами энергетического баланса являются расходные и приходные части. Основываясь на методологии системного анализа, предполагающего возможность бесконечного деления систем на подсистемы, под конечным потребителем можно рассматривать разные потребляющие энергию системы: территорию (края), городов и поселков, отдельных промышленных предприятий. В рамках предприятий можно рассматривать более детализовано энергобалансы цехов и производств, вплоть до отдельных агрегатов и технологических операций. В рамках города можно рассматривать энергобалансы районов жилых кварталов вплоть до отдельных домов или даже квартир и далее отдельные тепло- и электроприборы.

При эксплуатации системы энергоснабжения промышленного предприятия следует отметить, что энергетический баланс представляет собой комплексную характеристику расходов всех видов энергии, теплоты, пара, потерь конденсата и их покрытия в конкретных условиях. Расходная часть характеризует энергопотребление при нормативных условиях производства, приходная часть – покрытие потребностей предприятия в энергии. При этом расходная часть должна рассматриваться в каждой энергосистеме как нормативная (плановая), которая требует безусловного покрытия. А приходная часть является обеспечивающей и подлежащей оптимизации. При этом под оптимальной структурой топливно-энергетического баланса промышленного предприятия следует понимать такую структуру использования различных видов топлива и энергии отдельными категориями потребителей и предприятием в целом, при которой об-

щая сумма затрат на энергоресурсы и их использование на производство заданного планом объёма продукции была бы минимальной при строгом соблюдении технологии ее изготовления. Таким образом, минимум стоимости обеспечения комплекса энергетических потребностей предприятия должен быть главным критерием эффективности энергетического производства.

Принятие решений о вариантах энергообеспечения можно рассмотреть по иерархии и по времени. Принятие решений в области энергоэффективности должно опираться на какой-либо критерий из предложенных выше. При этом вначале всегда обеспечивается высшая цель – в данном случае нормативная потребность предприятия в энергии. Важность этой цели определяется той потерей, которую производственная система может понести на высшем уровне в случае невыполнения работы. Невыполнение нормативного требования в обеспечении энергии в технологическом процессе приведет к срыву выполнения задания, неполучения прибыли (как минимум), нанесения ущерба для потребителей или вышестоящей системе. На втором по иерархии уровне определяются возможные варианты энергообеспечения исходя из конкурирующих между собой вариантов энергообеспечения данного предприятия. Здесь выявляются возможности снижения затрат при безусловном выполнении главной задачи высшего уровня: сначала всегда ставится техническая задача исходя из целей системы более высокого уровня, а затем выявляются возможности экономии затрат.

Уменьшение затрат на производство продукции – экономия – это та часть эффективности, которая осуществляется на низшем по иерархии уровне принятия решения. Итак, принятие решения всегда многоиерархично. Если рассматривать два иерархических уровня, то в относительно единовременной структуре принятия решения видно, что сначала принимается решение в «основном» и целом исходя из целей вышестоящей потребности, и только потом на втором уровне возникает вопрос в рамках данного решения задачи снижения затрат. Иными словами, сначала в системе управления создается эмерджентный эффект (эффект нового качества), потом синергический (эффект снижения стоимости). И чем сложнее проектируемый вариант решения в производстве, тем сложнее и иерархия решения.

Однако гораздо интереснее рассмотреть структуру решения с точки зрения времени потребления. Многие решения в энергетике имеют длительный жизненный цикл функционирования (схема энергоснабжения, например, может существовать 20–40 лет). Но после реализации принятого решения «в металле» всегда возникают ранее неучтенные факторы роста эффективности. В рамках неучтенных производств энергокластера могут проявиться конкурентоспособные варианты энергоснабжения. Они вообще могут появиться



только после принятия рассматриваемого решения. Их внедрение в промежуточный период (через 5–10 лет) в процесс совокупного технологического процесса можно рассматривать как экономию затрат в совершенствовании ранее принятого решения. Даже в первом случае этот процесс может возникнуть вследствие неполного понимания при проектировании процесса будущего функционирования. Всегда имеется возможность корректировки ранее принятого решения, в случае появления ранее неизвестных обстоятельств.

Организационным условием экономии является приближение реального потребительского эффекта к потребностям потребителя и устранения тех потерь, которые фактически удалены от производственных и человеческих потребностей. Следовательно, первоначально нужно по каждому объекту энергопотребления задать как величину, так и структуру потребностей в тепле, освещении, обеспечения установленных производственных мощностей и др. Затем по мере изучения следует выявлять те, которые носят вспомогательный характер и без которых можно обойтись. Таким образом, конечный результат энергопотребления подвижен.

Все виды материальных и денежных затрат, связанные с производством и сбытом продукции, называются издержками производства. По существу – это стоимостная оценка используемых в процессе производства природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных средств, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию. Определяют как себестоимость всей продукции, или издержки «*I*», так и себестоимость единицы продукции «*s*». Теоретически себестоимость единицы продукции определяется как отношение всех производственных издержек к количеству произведенной продукции:

$$s = \frac{I}{V},$$

где *I* – суммарные производственные издержки, млн руб.;

*s* – себестоимость единицы продукции, млн руб./шт.;

*V* – объем произведенной продукции.

Применительно к тепловой энергетике себестоимость единицы продукции можно определить по выражениям:

– себестоимость единицы тепловой энергии, руб./ГДж:

$$s_{т.э} = \frac{I_{т.э}}{Q_2},$$

где *I<sub>т.э</sub>* – годовые издержки (себестоимость) на производство тепловой энергии, млн руб.;

$Q_e$  – количество тепла, произведенного за год, ГДж/год.

Расчет себестоимости продукции необходим предприятию по нескольким причинам:

во-первых, себестоимость единицы продукции является основой для определения цены (тарифа) на произведенную продукцию;

во-вторых, расчет себестоимости используется для оценки эффективности и прибыльности работы предприятия.

Себестоимость продукции может рассчитываться и планируется по экономическим элементам и по калькуляционным статьям (по статьям расходов).

К экономическим элементам относят: материальные затраты, амортизационные отчисления, расходы на ремонт, заработную плату, затраты на покупную энергию и прочие денежные расходы. Группировка по экономическим элементам необходима для определения общих потребностей предприятия в материальных и денежных ресурсах, т.е. для составления сметы затрат на производство в календарный период.

Для расчета себестоимости единицы продукции определенного вида и составления калькуляции применяется группировка затрат по калькуляционным статьям, которая учитывает их производственное назначение.

В современной экономике предприятий в т.ч. и энергетики к калькуляционным статьям относят:

1. Топливо на технологические нужды.
2. Вода на технологические нужды.
3. Основная заработная плата производственных рабочих.
4. Дополнительная заработная плата производственных рабочих.
5. Отчисления в социальные фонды (ФСС, ФОМС, ПФР).
6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:
  - а) амортизация оборудования;
  - б) расходы по текущему техническому обслуживанию.
7. Расходы по подготовке и освоению производства (пусковые расходы).
8. Покупная энергия на технологические нужды.
9. Цеховые накладные расходы (общепроизводственные).
10. Общецеховые накладные расходы (общехозяйственные).
11. Коммерческие расходы.

Первые семь пунктов – это цеховая себестоимость, с первого по десятый пункты – общепроизводственная себестоимость, а с одиннадцатого пункта – полная коммерческая себестоимость.

Можно использовать следующие обозначения в калькуляционных статьях:  $I_{техн}$  – издержки топливно-энергетических и сырьевых

ресурсов на технологические цели;  $I_{з.п.п.р}$  – издержки на основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих;  $I_{с.э.о}$  – издержки на содержание и эксплуатацию оборудования;  $I_{н.о.л}$  – издержки на подготовку и освоение производства (пусковые расходы);  $I_{оц}$  – общецеховые издержки;  $I_{оз}$  – общезаводские издержки.

Тогда экономические элементы состоят из следующих статей:  $I_{м.з}$  – материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных средств);  $I_{з.п}$  – издержки на заработную плату;  $I_{соц.с}$  – отчисления в социальные фонды;  $I_{ам}$  – издержки на амортизацию;  $I_{рем}$  – издержки на ремонт;  $I_{пр}$  – прочие издержки. Каждая статья калькуляционных затрат состоит из ряда составляющих:

– издержки топливно-энергетических и сырьевых ресурсов на технологические цели складываются из:

$$I_{техн} = I_m^m + I_m^э + I_n^m + I_в^m + I_{с.м}^T,$$

где  $I_m^m + I_m^э + I_n^m + I_в^m + I_{с.м}^T$  – издержки на топливо, электроэнергию, пар, воду, сырье и материалы.

Приобретаемые для производства топливо, сырье, материалы и энергия учитываются по ценам, в которые могут быть включены затраты на транспортировку, хранение, доставку и т.п.;

– издержки на заработную плату вычисляются по формуле

$$I_{з.п.п.р} = I_{з.п.осн} + I_{з.п.доп} + I_{с.с},$$

где  $I_{з.п.осн}$  – основная заработная плата производственных рабочих;  $I_{з.п.доп}$  – дополнительная заработная плата производственных рабочих (оплата отпусков, командировок и т.п.);  $I_{с.с}$  – отчисления в социальные фонды от основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих по нормативам, установленным законодательством;

– издержки на содержание и эксплуатацию оборудования:

$$I_{с.э.о} = I_{ам}^{об} + I_{рем}^{об} + I_{в.м},$$

где  $I_{ам}^{об}$ ,  $I_{рем}^{об}$  – амортизация и ремонт оборудования, включая передаточные устройства, внутрицеховые транспортные средства;  $I_{в.м}$  – издержки на вспомогательные материалы (смазочные и обтирочные материалы);

– издержки на подготовку и освоение производства  $I_{н.о.л}$  включают затраты на пусконаладочные работы, проведение испытаний оборудования после окончания ремонтов, затраты в период освоения новой продукции;

– общецеховые издержки  $I_{оц}$  включают затраты на амортизацию цеховых помещений, их содержание и эксплуатацию, затраты на

управление цехом (заработная плата административно-управленческого персонала цеха, обслуживание технических средств управления и т.п.);

– общезаводские (общехозяйственные) издержки  $I_{O3}$  включают затраты на управление производством, на обеспечение техники безопасности, пожаробезопасности, охрану труда и прочие расходы.

При группировке затрат по экономическим элементам в их состав входят следующие составляющие: материальные издержки:

$$I_{M.3} = I_c + I_{n.u} + I_{n\phi} + I_m + I_3 - I_{\text{возв}}$$

где  $I_{M.3} = I_c + I_{n.u} + I_{n\phi}$  – стоимость сырья и материалов, покупных изделий, полуфабрикатов;

$I_m, I_3, I_{\text{возв}}$  – стоимость топлива всех видов на любые цели, покупной энергии всех видов, возвратных отходов;

издержки на оплату труда учитывают все виды выплат

$$I_{3.n.} = I_{3.n.осн} + I_{3.n.доп} + I_{\text{прем}} + I_{\text{надб}}$$

где  $I_{3.n.осн}$ ,  $I_{3.n.доп}$ ,  $I_{\text{прем}}$ ,  $I_{\text{надб}}$  – основная заработная плата производственных рабочих, дополнительная заработная плата, премии за производственные результаты, надбавки и доплаты.

На предприятиях могут применяться четыре способа амортизации основных фондов:

- линейный способ;
- способ уменьшаемого остатка;
- способ списания стоимости по сумме чисел лет срока полезно-го использования;
- способ списания стоимости пропорционально объему продук-ции (работ).

Основным является линейный способ амортизации  $I_{ам}$  рассчиты-ваемый по утвержденным нормам амортизации:

$$I_{ам} = \sum_{i=1}^n (H_{амi} K_i),$$

где  $H_{амi}$  – норма амортизации;  $K_i$  – стоимость основных фондов;  $n$  – количество видов основных фондов.

Структура себестоимости характеризуется удельным весом составляющих затрат в суммарной себестоимости. Структура себестоимости для энергетических производств отличается от структуры себестоимости для промышленности и различна для отдельных типов энергетических установок. Для каждого типа производства структура зависит от мощности, типа оборудования и масштаба производства.

**Особую трудность в расчете себестоимости электроэнергии и тепла имеют теплоэлектроцентрали.** Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) представляет собой комбинированное производство, выпускающее не-

сколько видов продукции (электроэнергию, теплоту различных параметров, пар для промышленных потребителей). В связи с этим необходимо определить себестоимость каждого вида продукта. Возникает задача распределения затрат между видами продукции. Считается, что распределению подлежат косвенные затраты, т.е. общие для нескольких видов продукции. Причем часто на ТЭЦ косвенными затратами являются основные производственные затраты. Это топливные затраты  $I_m$ , затраты на воду  $I_в$ , затраты на заработную плату  $I_{з.п}$ , затраты на амортизацию  $I_{ам}$ , затраты на ремонт  $I_{рем}$ , общехозяйственные  $I_{обх}$ , прочие  $I_{пр}$ . Не подлежат распределению прямые затраты, связанные только с производством конкретного вида продукции, например, затраты по пиковой котельной, электрическому цеху, установке переработки шлаков. Они относятся к данному виду продукции. Существует ряд методов распределения затрат между продукцией ТЭЦ. Это физический (или балансовый) метод, метод «отключений», метод электрических эквивалентов и др. Наиболее часто на практике применяется физический метод. В основу этого метода положено распределение затрат пропорционально количеству топлива, израсходованного на каждый вид энергии на основе теплового баланса. При этом полагается, что на получение тепловой энергии из отборов турбин затрачивается такое же количество топлива, как и при отпуске теплоты непосредственно из котлов. Таким образом, расход топлива, относимый на производство теплоты по физическому методу, составит

$$B_{м.э} = Q_{отп} / (\eta_k^u \eta_b^u \eta_{м.о}^u),$$

где  $Q_{отп}$  – годовой отпуск теплоты из отборов турбин, ГДж/год;  
 $\eta_k^u \eta_b^u \eta_{м.о}^u$  – КПД нетто котельного цеха, бойлерной, теплофикационного отделения;  $Q_p^u$  – низшая теплота сгорания топлива.

Годовой расход топлива  $B_z$  в условном исчислении, т/год, определяется по топливным характеристикам для каждого типа турбоагрегата и ТЭЦ в целом по формуле

$$B_{ii} = \alpha_i h_p + \gamma_{mi} + D_{z.mi} + \gamma_{ni} D_{z.ni} + \beta_i \mathcal{E}_{zi}$$

$$B_z = \sum B_{zi}$$

где  $\alpha_i$ ,  $\gamma_{ni}$ ,  $\gamma_{ti}$ ,  $\beta_i$  – коэффициенты, характерные для каждого типа турбоагрегата;  $h_p$  – число часов работы турбоагрегата (7700... 8000 ч/год);  $D_{z.mi}$ ,  $D_{z.ni}$  – годовые отборы пара отопительных и производственных параметров, т/год;  $\mathcal{E}_{zi}$  – годовая выработка электроэнергии турбоагрегатом, МВт·ч/год. При известных параметрах отборов для оценочных расчетов могут применяться следующие соот-

ношения для распределения условного топлива, относимого на производство тепловой и электрической энергии, т/год:

$$B_{m.э} = 0,088D_{2m} + 0,102D_{2n}$$

$$э B_{э.э} = B_э - B_{m.э},$$

где  $B_{m.э}$ ,  $B_{э.э}$  – расходы условного топлива, отнесенные на производство теплоты и электроэнергии;  $D_{2.м}$ ,  $D_{2.н}$  – годовые отборы пара отопительных и производственных параметров; 0,088 и 0,102 – коэффициенты, зависящие от параметров отборов пара и КПД.

Удельные расходы топлива брутто в условном исчислении находятся по выражениям:

для электроэнергии, г/(кВт·ч),  $b_э = B_{э.э} / Э_э$ ;

для теплоэнергии, кг/ГДж,  $b_{э.э} = B_{m.э} / Q_{omn}$ .

Однако в этом случае весь расход электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ отнесен на производство электроэнергии и поэтому количество топлива, отнесенное на отпуск теплоты, несколько занижено.

Следовательно, необходимо распределить этот расход электроэнергии между видами продукции. Расход электроэнергии на собственные нужды распределяется между видами энергетической продукции в соответствии со следующими соотношениями:

$$Э_{с.н}^{э.э} = Э_{ц.н} + (Э_{п.э.н} + Э_{тд.у} + Э_{тпр} + Э_{гзу} + Э_{пр}) B_{э.э} / B_Г;$$

$$Э_{с.н}^{т.э} = Э_{сет} + (Э_{п.э.н} + Э_{тд.у} + Э_{тпр} + Э_{гзу} + Э_{пр}) B_{т.э} / B_Г,$$

где  $Э_{ц.н}$  – расход электроэнергии на циркуляционные насосы;  $Э_{сет}$  – то же на сетевые насосы;  $Э_{п.э.н}$  – то же на питательные электронасосы;  $Э_{тд.у}$  – то же на тягодутьевые устройства;  $Э_{тпр}$  – на топливоприготовление;  $Э_{гзу}$  – на гидрозолоудаление;  $Э_{пр}$  – на прочие нужды.

Удельные расходы топлива нетто в условном исчислении находятся по выражениям:

для электроэнергии, г/(кВт·ч),  $b_э^H = B_{э.э} / Э_э - Э_{с.н}^{э.э}$ ;

для теплоэнергии, кг/ГДж,  $b_{m.э}^H = B_{m.э} + b_э^H Э_{с.н}^{т.э} / Q_{omn}$ ;

Годовые расходы топлива с учетом распределения электроэнергии на собственные нужды, относимые на виды продукции, составят:

на теплоэлектроснабжение внешних потребителей, т/год

$$B_{m.э} = b_{m.э}^H Q_{omn};$$

на электроэнергию, т/год

$$B_{э.э} = B_э - B_{m.э}.$$

Коэффициенты полезного действия по отпуску тепла от ТЭЦ и по отпуску электроэнергии с шин ТЭЦ определяются по выражениям, %:

$$КПД_{т.э} = (34,2 / b_{т.э}^n) 100;$$

$$КПД_э = (123 / b_э^n) 100.$$

Абсолютные величины статей затрат по ТЭЦ необходимо распределить между двумя видами продукции: электроэнергией и теплотой. Сначала статьи затрат распределяются по фазам (стадиям) производства. Выделяют три стадии, которые включают:

1. Цеха топливно-транспортный, парогенераторный, химический и цех теплового контроля.

2. Все затраты, связанные с производством электроэнергии по турбинному и электромеханическому цехам.

3. Общестанционные расходы.

Для распределения элементов затрат по фазам производства приняты следующие соотношения:

– издержки по топливно-транспортному и котельным цехам, руб./год,

$$I_{т.к} = I_{т} + 0,5I_{ам} + 0,5I_{рем} + 0,35I_{з.н};$$

– издержки по электрическому и турбинному цехам, руб./год,

$$I_{э.ц} = 0,45I_{ам} + 0,45I_{рем} + 0,35I_{з.н};$$

– общестанционные издержки, руб/год,

$$I_{ос} = 0,05I_{ам} + 0,05I_{рем} + 0,3I_{з.н} + I_{пр}.$$

По каждому цеху затраты распределяются между теплотой и электроэнергией, а затем суммируются по каждому виду энергии. Формулы для определения этих составляющих представлены в табл. 16.

Таблица 16

### Распределение затрат между видами энергии по цехам

Издержки по каждому цеху	Электроэнергия	Тепловая энергия
$I_{т.к}$	$I_{т.к}^{э.э} = I_{т.к} \frac{B_{э.э}}{B_{тэц}}$	$I_{т.к}^{т.э} = I_{т.к} - I_{т.к}^{э.э}$
$I_{э.ц}$	$I_{э.ц}^{э.э} = I_{э.ц}$	$I_{э.ц}^{т.э} = 0$
$I_{ос}$	$I_{ос}^{э.э} = I_{ос} \frac{I_{т.к}^{э.э} + I_{э.ц}^{э.э}}{I_{т.к} + I_{э.ц}}$	$I_{ос}^{т.э} = I_{ос} - I_{ос}^{э.э}$
<i>Итого</i>	$I_{э.э}$	$I_{т.э}$

Себестоимость отпущенного 1 кВт·ч электроэнергии и отпущенного 1 ГДж теплоты вычисляется в соответствии с соотношениями:

$$\bar{s}_{э,э} = \frac{I_{э,э}}{\mathcal{E}_r - \mathcal{E}_{с.н}}; \quad \bar{s}_{т,э} = \frac{I_{т,э}}{Q_{отп}}$$

$$\bar{s}_{э,э} = \frac{I_{э,э}}{\mathcal{E}_r - \mathcal{E}_{с.н}}; \quad \bar{s}_{т,э} = \frac{I_{т,э}}{Q_{отп}}$$

Статьи затрат распределяются между видами продукции следующим образом: затраты на топливо – пропорционально расходу топлива на отпуск каждого вида энергии

$$I_{т,э}^T = \frac{I_{т,э} B'_{т,э}}{B_r}; \quad I_{э,э}^T = \frac{I_{э} B'_э}{B_r}$$

Все остальные элементы затрат распределяются пропорционально тому, как распределились общие затраты ТЭЦ за вычетом затрат на топливо. Учитывается это коэффициентом распределения  $k_p$ , который показывает, какую часть расходов следует относить на каждый вид продукции. Так, на электроэнергию относится часть, определяемая выражением:

$$k_{э,э}^p = (I_{э,э} - I_{э,э}^m) \times (I - I_m)$$

Следовательно, издержки на электроэнергию включают заработную плату  $I_{э,э}^{з.н} = I_{э,э} k_{э,э}^p$ ; затраты на амортизацию  $I_{э,э}^{ам} = I_{ам} k_{э,э}^p$  т.п. Аналогично могут быть определены другие элементы себестоимости электроэнергии и теплоты.

Как видим, используемые в практике формулы для определения издержек производства основываются на задаче определения затрат для производителя, но не потребителя. С целью определения затрат доставки энергии используются соответствующие формулы определения издержек, учитывая специфику этого производства.



## **Глава 4. КОНЦЕПЦИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

---

### **4.1. Предложения по созданию системы энергоэффективного управления на промышленном предприятии**

Управление энергоэффективностью на предприятиях в мировой практике в последнее время опирается на использование международного стандарта ISO 50001:2011 «Energy management systems – Requirements with guidance for use». Международный стандарт создан Международной организацией по стандартизации для управления энергосистемами. Стандарт определяет требования для установки, внедрения, сопровождения и улучшения системы энергоменеджмента. Цель стандарта – предоставление возможности организации следовать системному подходу в достижении последовательного улучшения энергосистемы, включая энергоэффективность, энергобезопасность и энергопотребление. Стандарт «снабжает любую организацию, независимо от ее размера, территориального или географического положения, полноценной стратегией действий в менеджерской и в технических областях с целью повышения эффективности энергосистемы организации».

В развитие международного стандарта ратифицирован и издан российский стандарт ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению».

Одной из главных заявленных причин необходимости повышения энергоэффективности и энергосбережения в обоих стандартах является истощаемость природных ресурсов, когда ограниченность энергоресурсов, так или иначе затрагивает все государства и становится проблемой глобального масштаба. Но для более низких эко-

номических иерархических систем главной причиной является дороговизна энергоресурсов. Актуальность изменения отношения к энергоресурсам связана с высокой энергоемкостью продукции. Эта проблема в свою очередь влечет за собой такие последствия, как неэффективность экономики, неконкурентоспособность продукции, малая реализация на мировых и внутренних рынках, расходы на экспорт, закрытие малоэффективных предприятий и др. Еще одной важной причиной повышения энергоэффективности и энергосбережения является загрязнение окружающей среды, в частности газы, выделяемые в атмосферу при сжигании ископаемого углеводородного топлива, способны вызывать парниковый эффект. Как было отмечено ранее, в последнее время не экономические, а политические и экологические вопросы регулируются этим стандартом. Однако основные принципиальные идеи этого стандарта можно использовать и для задач повышения эффективности производства.

Ратифицированный стандарт содержит следующие основные требования к организациям, которые обеспечивают повышение эффективности энергоменеджмента:

- разработка политики более результативного использования энергии;
- корректировка цели и задачи в соответствии с политикой;
- использование данных для более полного понимания того, как лучше использовать энергию, и для принятия соответствующих решений;
- измерение результатов;
- анализ того, насколько хорошо работает политика;
- постоянное улучшение энергетического менеджмента.

Стандарт основывается на методологии, известной как цикл «Карно» по постоянному улучшению PDCA (Plan – Do – Check – Act):

- планирование (plan) – проведение энергетического анализа и определение базовых критериев, показателей энергетической результативности, постановка целей, задач и разработка планов мероприятий, необходимых для достижения результатов, которые улучшат энергетическую результативность в соответствии с энергетической политикой организации;
- осуществление (do) – внедрение планов мероприятий в области энергетического менеджмента;
- проверка (check) – мониторинг и измерение процессов и ключевых характеристик операций, определяющих энергетическую ре-

зультативность, в отношении реализации энергетической политики и достижения целей в области энергетики, и сообщение о результатах;

- действие (act) – принятие действий по постоянному улучшению результативности деятельности в области энергетики и системы энергетического менеджмента.

Практически здесь сформулированы функции управления в области энергосбережения. Они совпадают с традиционно понимаемыми в российском менеджменте основными функциями «Планирование, организация и контроль», но с добавлением «act» – улучшению результативности деятельности в конце каждого управленческого цикла в области энергетического менеджмента. Традиционно в российском менеджменте при выполнении управленческой функции «окончательный контроль» всегда должен был создаваться акт или письменный отчет с указанием успехов и недостатков предыдущего управленческого решения, который должен был использоваться для дальнейшего совершенствования управленческой деятельности.

Вследствие расширения специализации менеджмента, которая охватывает все большее количество областей и сфер управления, проблемы эффективности управления распространяются и на проблемы менеджмента энергетического потребления. По словам Генерального секретаря ISO Алана Брайдена (Alan Bryden), вопросы энергосбережения в настоящее время рассматриваются как первоочередные и стоят в повестке дня как международного сообщества, так и национальных правительств и других регулирующих органов. Национальные организации по стандартизации многих зарубежных стран на протяжении последних десятилетий ведут активные работы в этом направлении.

Рассмотрим некоторые из подходов.

**Английский стандарт BS 8207:1985** был принят более двадцати лет назад и продолжает действовать до сих пор. Его область применения – строительство. Он содержит «рекомендации для процедур, которым необходимо следовать, чтобы сделать эффективным использование энергии при проектировании зданий и управлении ими и достигать желаемых экологических целей. Будучи согласованы между клиентом, его профессиональными консультантами и, где это выполнимо, пользователем, процедуры должны включать следующее: принятие метода для оценивания предъявляемых энерготребований, установление энергопоказателей для сравнения различных вариантов проекта, оценку рентабельности предлагаемых расходов, принятие мер для эффективного энергоменеджмента.

**Австралийские стандарты AS 3595:1990 и AS 3596:1992** были приняты в начале 90-х годов прошлого века, посвящены финансо-

вым аспектам, содержат руководящие указания для финансовой оценки бизнес-проектов и описывают рекомендуемую методологию и процедуры, позволяющие выполнять оценку рентабельности конкурирующих между собой вариантов бизнес-проектов с учетом их «энергосоставляющей».

**Датский стандарт DS 2403:2001** стал первым стандартом, который обеспечивает организации полноценным руководством по внедрению системы энергоменеджмента (energy management system). Общее требование этого стандарта DS 2403 – организация должна не только внедрить систему энергоменеджмента, но и регулярно анализировать ее функционирование, чтобы идентифицировать возможности для улучшения и осуществить новые меры для сохранения энергии. Это привело к тому, что уменьшение потребляемой энергии в Дании составляет от 10-15%.

**Американский национальный стандарт ANSI/MSE 2000** по системе энергоменеджмента (management system for energy, MSE) появился в апреле 2005 г. Среди выгод от внедрения системы энергоменеджмента по этому стандарту обычно называют значительное снижение энергозатрат и энергопотребления, а также обеспечение большего контроля за воздействием на окружающую среду. Как и другие национальные стандарты, американский базируется на методологии непрерывного улучшения «PDCA». Этот циклический процесс должен гарантировать, что энергоменеджмент и сопутствующие ему технические элементы поддерживаются в рабочем состоянии, а вносимые усовершенствования верифицируются. Он рекомендует следующие шаги менеджмента:

- определение самой выгодной энергетической стратегии;
- включение энергостратегии в бизнес-план;
- идентификацию средств, оборудования, процессов и персонала, оказывающих существенное воздействие на использование энергии и/или экологические результаты;
- идентификацию и анализ возможности энергосбережения, и выбор проектов энергоменеджмента, которые лучше всего удовлетворяют потребности организации и ее приоритеты;
- гарантию, что операционные и управленческие изменения включены в ежедневную практику организации;
- обеспечение наличия информации относительно энергопроектов, текущей ситуации и результатах улучшений, необходимых для принятия решения на каждом уровне организации;

– добиться понимания относительно энергии и экологического воздействия в рамках организации, обеспечив полномочия, чтобы поощрить самое плодотворное непрерывное улучшение;

– обеспечение доказательства «зеленых» действий, поддерживая усилия, чтобы продвинуть на первый план с помощью маркетинга обязательство организации относительно экологического и энергоменеджмента.

В мировой практике производятся постоянные усовершенствования по выработке международных норм и стандартов по энергоаудиту, энергоменеджменту. В России тоже ведутся разработки в этом направлении. Однако продолжает доминировать тенденция формирования цели энергоменеджмента как уменьшения воздействия на окружающую среду [42], а также снижение энергоемкости продукции. Интеграцию систем менеджмента за рубежом облегчают национальные стандарты и практика.

Главной методологической новизной рассмотренных подходов к энергоменеджменту, на наш взгляд, состоит в фиксации упора на разработке мероприятий по постоянному улучшению энергопотребления как обязательной функции управления в системе энергоменеджмента. Принимая это как рекомендацию для развития системы управления, рассмотрим, как при этом возможно принципиально улучшить энергоменеджмент на отечественных предприятиях.

На крупных промышленных предприятиях есть служба главного инженера, а также в ее структуре – служба главного энергетика, один из них или оба в команде и должны возглавить работу по повышению энергоэффективности.

В типовой должностной инструкции главного энергетика предприятия, кроме чисто технических обязанностей, обеспечивающих техническое содержание энергооборудования, в число функциональных обязанностей, относящихся к управлению предприятием, обычно включены следующие пункты, относящиеся к энергоэффективности и энергосбережению на предприятии:

1. Обеспечивает бесперебойное снабжение производства электроэнергией, паром, газом, водой и другими видами энергии.
2. Организует контроль за рациональным расходованием энергетических ресурсов на предприятии, последовательное соблюдение режима экономии.
3. Руководит планированием и организацией работы энергетических цехов и хозяйств, разработкой графиков ремонта энергетического оборудования и энергосетей, планов производства и потребления предприятием электроэнергии, энергетического топлива, пара,

газа, воды, сжатого воздуха, норм расхода и режимов потребления всех видов энергии.

4. Участвует в подготовке предложений по реконструкции, техническому перевооружению предприятия, модернизации систем энергоснабжения предприятия и его подразделений, внедрению средств комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, рассмотрении проектов реконструкции, в составлении технических заданий на проектирование новых и реконструкцию действующих энергообъектов. Обеспечивает составление заявок и необходимых расчетов к ним на приобретение энергетического оборудования.

5. Организует разработку мероприятий по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов предприятия.

6. Заключает договоры со сторонними организациями на снабжение предприятия электроэнергией, паром, водой и другими видами энергии, контролирует их выполнение.

Анализируя эти положения должностной инструкции главного энергетика, следует отметить, что он как представитель высшего менеджмента на предприятии должен более активно участвовать в процессе повышения энергоэффективности. Объектом его управления и внимания постоянно должен быть топливно-энергетический баланс предприятия.

Энергобаланс предприятия – это документ, характеризующий соотношение количества полученной и израсходованной предприятием энергии. Приходная часть его отражает ресурсы энергии по ее видам: механическая энергия, выработанная первичными двигателями, и электрическая энергия, полученная со стороны и др. Расходная часть показывает основные направления расхода энергии – механическая и электрическая энергия, потребленная на производственные нужды, в том числе на двигательную силу и на электротехнические процессы; расход энергии на хозяйственные нужды предприятия; собственное потребление электростанции; потери электрической энергии и отпуск ее на сторону. Составление энергобаланса требует сведения всех видов энергии к одним и тем же единицам (например в Мкал).

В Советском Союзе был разработан ГОСТ «Энергобаланс промышленного предприятия» [48], в котором были разработаны требования к составлению и анализу энергобалансов промышленных предприятий, содержались методические и организационные основы разработки и анализа энергетических балансов, в том числе основ-

ные понятия и общие положения, состав первичной информации, порядок организации разработки. Составление баланса энергопотребления и его анализ необходимы для оценки затрат энергоресурсов на отдельные производства и технологические операции, выявления причин перерасхода и излишних потерь энергии и улучшения использования энергоресурсов. Одной из целевых функций энергобаланса является оценка достижения предельно возможного энергосберегающего эффекта.

Разработка и анализ энергетических балансов предприятий направлены на решение следующих основных задач:

Оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов.

Разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов.

Выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии.

Совершенствование нормирования и разработка научно-обоснованных норм расхода топлива и энергии на производство продукции.

Определение рациональных размеров энергопотребления в производственных процессах и установках.

Определение требований к организации и совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей.

Получение исходной информации для решения вопросов создания нового оборудования и совершенствования технологических процессов с целью снижения энергетических затрат, оптимизации структуры энергетического баланса предприятия путем выбора оптимальных направлений, способов и размеров использования подведенных и вторичных энергоресурсов, совершенствования внутрипроизводственного хозяйственного расчета и системы стимулирования экономии топливно-энергетических ресурсов.

В зависимости от назначения энергетические балансы промышленного предприятия могут быть классифицированы по следующим признакам: время разработки, объект энергопотребления, целевое назначение, совокупность видов анализируемых энергетических потоков, способ разработки, форма составления.

В зависимости от времени разработки энергобалансы могут разделяться на:

- проектный, составляемый во время разработки соответствующего проекта;
- плановый, составляемый на ближайший планируемый период;

– отчетный (фактический), составляемый по отчетным (фактическим) данным за прошлый период;

– перспективный, составляемый на прогнозируемый период с учетом коренных изменений в технологии, организации производства продукции и энергетическом хозяйстве предприятия.

По объектам энергопотребления составляют энергобалансы предприятия, производства, цеха, участка, агрегата, установки.

В зависимости от целевого назначения разрабатывают энергобалансы технологические, отопления и вентиляции, освещения и пр.

Исходя из совокупности видов анализируемых энергетических потоков составляют:

– частные энергобалансы по отдельным видам и параметрам потребляемых энергоносителей;

– сводный энергобаланс по суммарному потреблению топливно-энергетических ресурсов и направлению их использования.

По способу разработки энергобалансы разделяют на:

– опытный, составленный по фактическим замерам параметров и расходов энергетических потоков;

– расчетный, составленный на основании расчета энергопотребления рассматриваемого производства;

– опытно-расчетный, составленный с использованием как фактических замеров, так и расчетов.

По форме составления энергобалансы разделяют на:

– синтетический, показывающий распределение подведенных и произведенных энергоносителей внутри предприятия или отдельных его элементов;

– аналитический, определяющий глубину и характер использования энергоносителей и составляемый с разделением общего расхода энергоносителя на полезный расход (полезная энергия) и потери энергии.

При составлении частных энергетических балансов количественное измерение энергоносителей производится в гигакалориях, киловатт-часах и тоннах условного топлива. При составлении сводного энергетического баланса измерение различных энергоносителей производится в тоннах условного топлива. Пересчет различных видов энергоносителей в условное топливо осуществляется по удельным расходам топлива на их производство на предприятии или в соответствующей энергосистеме.

Главный энергетик или его отдел, выполняя рассмотренные выше функции энергоуправления, прежде всего, должен осуществлять анализ энергетических балансов потребления топливно-



энергетических ресурсов на предприятии с целью выявления возможностей оптимизации структуры потребляемых ресурсов. Исследование энергопотребляющих установок, энергооборудования, технологических процессов и предприятия в целом должно происходить на понимании взаимозаменяемости многих видов энергии в технологических процессах. Обеспечение всех энергопотребителей предприятия является нормативной целью деятельности отдела главного энергетика. Это означает, что в своей деятельности он должен активно участвовать в проектировании и согласовании технологического процесса изготовления продукции как по основному производству, так и по вспомогательному и обслуживающему. Кроме этого он должен рассматривать альтернативные процессы, использующие разные источники энергии. Например, нагрев изделия для последующейковки может осуществляться как за счет источника угля, газа, или путем использования электроэнергии (индукционный нагрев). Естественно эти процессы имеют разную величину издержек. Но, кроме того, эти процессы требуют и разные затраты труда. Здесь эффективность использования энергии на базовом, низшем уровне производства, может рассчитываться по формулам, приведенным в п. 3.1 данной работы, где предполагалось их использовать для предприятия в целом. При этом естественно, что главный энергетик должен взаимодействовать и с экономистом по труду предприятия в области нормирования времени выполнения операции и затрат труда на ее выполнение. Здесь, возможно, и решаются главные проблемы организации энерговооруженности труда.

Затем должно исследоваться состояние энергетического хозяйства и энергоиспользования в следующих направлениях:

- исследование структуры поступления энергии по источникам;
- определение показателей эффективности энергопотребления, каждый из источников предлагает свою цену, определяющие его издержки производства и доставки энергии до потребителя;
- исследование влияния качества поставок энергии на предприятие;
- решение задач оптимизации структуры энергетического баланса предприятия, путем комбинирования объема поступления энергии по источникам.

Оптимизация структуры энергобаланса означает первый этап процесса повышения эффективности. Его можно осуществить еще до начала производственного процесса, или при проектировании предприятия или его основного технологического процесса. Затем вступают процессы управленческого решения по длительным производствен-

ным циклам, рассмотренным в п. 3.2 данной главы. В процессе функционирования предприятия первоначальная структура энергобаланса объективно должна быть изменена. Причинами этого могут быть изменение технологии производства основной продукции на промышленном предприятии, изменение цен на энергоносители, появление возможности альтернативных источников энергии и т.п. факторов.

В зависимости от целевого или технологического назначения следует разрабатывать энергобалансы технологические, отопления и вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения и пр.

Исходя из анализа структуры приходной и расходной частей энергетического баланса определяется специфика энергопотребления на предприятии, выявляется различие в уровнях энергопотребления и эффективности энергоиспользования по сравнению с аналогичными предприятиями и намечаются пути совершенствования структуры энергетического баланса.

В результате исследования аналитических энергетических балансов определяется фактическое состояние энергоиспользования в отдельных элементах предприятия и на предприятии в целом. При проведении анализа все элементы предприятия или элементы, подлежащие обследованию, классифицировались на группы процессов и установок, однородных по виду используемых энергоносителей и сходных по методике анализа энергоиспользования.

Главная цель такой системы организации энергобаланса состоит в повышении эффективности основного производства. Процесс управления осуществляется путем непрерывного обмена информацией между элементами баланса как источниками, так и потребителями. При этом по характеру следует различать основные виды потоков информации: плановой, отчетной, нормативно-справочной и научно-технической.

Плановая информация осуществляет управляющее воздействие путем задания целей и учета внешних условий развития и функционирования объекта управления для обеспечения нормальной и целенаправленной деятельности энергохозяйства предприятия. По своему характеру плановая информация делится на директивную и рекомендательную. Директивная информация содержит задание в виде утвержденных планов, указаний, распоряжений и т.п., подлежащих обязательному выполнению. Рекомендательная информация не имеет обязательного характера, она раскрывает общее направление развития объекта и используется при выработке окончательного решения.

Плановая информация всегда направлена от высших к низшим органам управления. Отчетная информация характеризует состояние

управляемого объекта за определенный период времени или на определенный момент времени. Отчетная информация со строгой периодичностью образует статистическую информацию. Если информация о состоянии объекта управления не имеет строго фиксированной периодичности возникновения, то она относится к эпизодической отчетной информации. Отчетная информация всегда направлена снизу вверх по иерархической структуре управления.

Нормативно-справочная информация включает необходимые данные о внутренних и внешних условиях развития и функционирования объекта управления. К ним относятся технические условия, стандарты, инструкции, нормативы и другие сведения, необходимые для выработки оптимального решения.

Научно-техническая информация в целом характеризует технический прогресс в области методов и средств производства, новых видов сырья и материалов, новые социальные, экономические, культурные явления в развитии общества и т.п. Научно-техническая информация обеспечивает дальнейшее развитие и совершенствование плановой и нормативно-справочной информации.

Информационные потоки независимо от своего содержания характеризуются следующими признаками: источником возникновения (или приемником) – конкретными элементами системы управления, между которыми существует информационная связь; направлением (входная, выходная); периодичностью возникновения; характером (отчетная, плановая, нормативно-справочная, научно-техническая); взаимосвязью с другими видами информации; носителем информации. Характерной особенностью экономической информации является ее вероятностный характер. При этом вероятностные характеристики этой информации будут в той или иной степени априорны в зависимости от уровня наших знаний о природе источника информации.

В последующем в РФ был разработан Стандарт «Энергетический паспорт промышленного предприятия», который не содержит возможностей для планирования энергообеспечения предприятия и имеет функции статистического документа.

## **4.2. Концепция стимулирования энергоэффективности предприятия**

Технологический процесс изготовления продукта – основа управления энергоэффективностью производства. Процесс взаимодействия производственных факторов, направленный на превращение исходного сырья (материалов) в готовую продукцию, пригод-

ную к потреблению или к обработке, в последующих технологических процессах или производствах, требует энергии.

Можно сформулировать важнейшее свойство любой производственной системы – она является промежуточным производством, в котором происходит производственное потребление ресурсов или, иначе говоря, все ресурсы проходят сквозь данную производственную систему. И в этой связи мы формулируем авторскую концепцию управления эффективностью производства. Реальное управление энергоэффективностью осуществляется в процессе изготовления продукта в данной производственной системе и, как следствие, повышается эффективность функционирования данной производственной системы в целом. При этом нужно выделять две стороны процесса, отражающие эффективность этой системы. Первая (и главная) – достигается цель – создание необходимой для рынка, потребителя продукции. Вторая – происходит увеличение стоимости потребленных предметов труда. При этом можно наблюдать следующие различия в этом процессе.

В иерархически устроенной производственной системе реально управляем только основное производство. Все вспомогательные подразделения обеспечивают основное производство своими функциями, обеспечивая нормальное функционирование производственной инфраструктуры, которую они представляют. Лицо, принимающее решение (далее – ЛПР) по основному производству, ожидает, что все функции будут выполнены точно и в срок. Иначе они, с точки зрения ЛПР всей системы, не управляемы. Энергетическое производство (с точки зрения ЛПР на верхнем иерархическом уровне) выполняет одну функцию – обеспечивает нормальное энергоснабжение данной производственной системы. Теоретическое обоснование классификации затрат должно быть разбито на две группы: энергозатраты основного производства и затраты, обеспечивающие функционирование инфраструктуры данного основного производства.

Конечно, можно говорить об управлении и ремонтным цехом, системой обеспечения материалами или ремонта энергооборудования и др. Но это управление на более низком уровне иерархии данного предприятия. И для лица, управляющего этим подразделением, оно является данной управляемой системой со своим основным, вспомогательным производствами и управляющей подсистемой.

Необходимо отметить важное организационное свойство энергосистемы: она должна быть избыточной относительно мощности основного производства. В случае отклонения в технологии или простоях служба энергоцеха или механика цеха должна озаботиться

безусловным удовлетворением потребностей в энергии основного производства. Для начальника этого цеха или механика – это управляющее воздействие относительно основного для него производства (данной ремонтной подсистемы). Но для высшего уровня это должно быть вообще незаметно, так как это означает выполнение основной функции энергоцеха (его целевой функции). И это управленческое решение не выходит на уровень основного ЛПП. Конечно, это не значит, что ЛПП не может заниматься этими вопросами. Если обсуждается на высшем уровне вопрос замены оборудования, то это просто означает, что ЛПП «спустилось» на нижний уровень управления и важность или уровень ответственности замены оборудования требует вмешательства высшего для данной системы ЛПП.

Следовательно, когда рассматриваем данную управляемую систему, мы всегда должны выделять основное производство. Управление осуществляется по основной функции данной системы. Все вспомогательные подсистемы с точки зрения управления данной системы выполняют одну функцию – обеспечение нормально работающей инфраструктуры. И по отношению к главной системе они должны рассматриваться как единый блок подсистемы инфраструктуры. При этом затраты по обеспечению этой инфраструктуры должны рассматриваться тоже в целом, т.е. по отношению ко всей производимой продукции они выступают как единая масса постоянных затрат. По отношению к конкретному продукту – как накладные расходы.

По времени производственные процессы подразделяют на дискретные (прерывные) и непрерывные, вызванные особенностью производимой продукции или условиями ее потребления. В работе рассматриваем дискретное (машиностроительное) производство. Каждый производственный процесс – основного, вспомогательного и обслуживающего производства – состоит из ряда производственных стадий. Стадия – это технологически законченная часть производства, характеризующая изменение предмета труда, переходящего из одного качественного состояния в другое. Производственная стадия делится на ряд производственных операций, представляющих собой первичное звено, элементарную, простейшую составную часть процесса труда.

Производственная операция выполняется на отдельном рабочем месте, одним или группой рабочих, над одним и тем же предметом труда, с помощью одних и тех же средств труда. По назначению производственные операции делят на: технологические (основные), в результате которых вносятся качественные изменения в предметы

труда, его состояние, внешний вид, форму и свойства; транспортные, изменяющие положение предмета труда в пространстве и создающие условия для поточного производства; обслуживающие, обеспечивающие нормальные условия для работы машин (их чистка, смазка, уборка рабочего места); контрольные, способствующие правильному выполнению технологических операций, соблюдению заданных режимов (контроль и регулирование процесса).

Каким бы совершенным ни было производство при его первоначальной организации, со временем оно отстает от требований времени. Совершенствуются техника и технология, методы организации и управления, поэтому постоянное совершенствование производства всегда является фактором роста эффективности производства.

Методы расчета производственного цикла могут быть разнообразными в зависимости от детализации производственной системы или объекта управления. Например, опираясь на рассмотренную выше структуру производственной системы, производственный цикл может определяться по стадиям изготовления продукта по формуле

$$T_{ц.изд.} = T_{ц.заг.} + T_{ц.мех.} + T_{ц.сб.} + (m - 1) t_{мц.},$$

где  $T_{ц.заг.}$  – длительность заготовительной стадии изготовления изделия;

$T_{ц.мех.}$  – длительность стадии механической обработки изготовления изделия;

$T_{ц.сб.}$  – длительность стадии сборки изготовления изделия;

$m$  – число стадий процесса производства;

$t_{мц.}$  – величина межцеховых перерывов.

Это укрупненная схема движения изделия по технологическим стадиям его изготовления. Существуют более точные формулы определения производственного цикла с учетом затрат времени по операционно. В этом виде длительность производственного цикла  $T_{ц}$  выражается формулой

$$T_{ц} = T_m + T_{нз} + T_e + T_k + T_{мп} + T_{мо} + T_{пер},$$

где  $T_m$  – суммарное время технологических операций;

$T_{нз}$  – время работ подготовительно-заключительного характера;

$T_e$  – время естественных процессов;

$T_k$  – время контрольных операций;

$T_{мп}$  – время транспортирования предметов труда;

$T_{мо}$  – время межоперационного пролеживания (внутрисменные перерывы);

$T_{пер}$  – время перерывов, обусловленных режимом труда.

Рассмотренные формулы используются на практике при проектировании технологии производства продукции на предприятиях.

Управление энергоэффективностью производства должно осуществляться внутри производственной системы. Для этого нужно использовать методологию системного подхода. Любая производственная система имеет цель. Но, рассматривая структуру предприятия, можно выделять и подсистемы, которые имеют свои цели деятельности. Организация качественного внутривы производственного целеполагания не только по производственным подразделениям, но и по изделиям, их частям и даже по операциям является главным фактором повышения целевой (конечной) эффективности, окончательной для системы в целом.

Следует учитывать все энергозатраты пооперационно, в каждой из операций разделяя затраты на прямые (включающиеся в технологическую себестоимость) и накладные. Кроме того, необходимо рассчитывать энергозатраты по всем составляющим технологического процесса и суммировать по всему технологическому процессу, по всем стадиям, переделам и по пролеживанию, т.е. все затраты, приходящиеся на изделия в данных условиях, производимых на конкретном оборудовании и площадях.

Каждую стадию, а лучше всего – операцию, необходимо рассматривать в качестве основного производства. А относительно ее все остальное следует считать как затраты на инфраструктуру (вспомогательное и обслуживающее производства), требующие своего подхода к определению и учету как накладные расходы по данной конкретной операции в данном конкретном цехе. Производственная инфраструктура предприятия – это совокупность подразделений, продукция которых потребляется внутри данного предприятия.

Продолжительность технологических операций – это время, в течение которого происходят энергопотребление в результате которого происходят механические, химические, физические и другие воздействия на предметы труда, в результате чего осуществляется изменение их форм, размеров, физико-химических свойств предметов труда. При этом следует отметить, что в процессе производства происходит нарастание энергозатрат.

Стоимость изделия, проходя по производственной системе, создается следующим образом. Вначале передается на продукт стоимость потребленного данной производственной системой сырья (прошлые затраты), а затем добавляются энергозатраты по каждой стадии, по каждой операции изготовления изделия.

Рассмотрим условный пример нарастания затрат по изделию (по стадиям производства). Такую схему можно применить и для пооперационного нарастания затрат изготовления изделия по всем технологически цепочкам, планово-учетным единицам, по цехам и по всему предприятию в целом. Общую себестоимость изделия можно рассматривать как сумму потребленных материальных затрат и затрат по осуществлению всех операций по изготовлению всех его составных элементов (рис. 10).

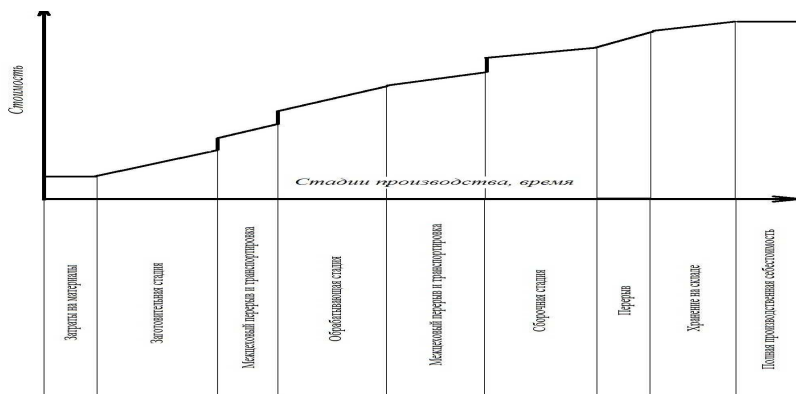


Рис. 10. Процесс нарастания затрат по стадиям производства

Главный фактор повышения эффективности производства – это экономия времени прохождения предметов труда по всей экономической системе. Иначе говоря, все энергозатраты предприятия нужно увязать со временем прохождения по стадиям или по операциям.

Для организации реального механизма управления эффективностью производства необходимо для лица, принимающего решение, знать эффективность производства по всем составляющим процесса производства продукции. В современной литературе все наоборот. Тенденция такова, что сначала предлагается считать общие затраты по производству продукции в какой-либо форме, а затем они делятся на количество произведенных изделий. Полная себестоимость изделия должна определяться как сумма себестоимостей входящих в него деталей, которая, в свою очередь, определяется как сумма материалов и себестоимости по операциям.

На примере машиностроительной продукции для планирования и учета внутрипроизводственного нарастания себестоимости по операциям мы рекомендуем обязательно применять следующую груп-



пировку по статьям калькуляции (табл. 17). Для организации учета затрат применяется следующая классификация затрат [32]:

- материальные затраты;
- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация;
- прочие расходы,

где **материальные затраты**, соответственно, включают в себя:

- стоимость приобретаемого сырья и материалов, используемых при производстве продукции;
- стоимость покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов;
- работы и услуги сторонних организаций по обеспечению производства продукции или транспортировке материалов;
- стоимость топлива и энергии, используемых в технологических целях;
- стоимость тары и упаковки за вычетом цены возможного использования.

*Таблица 17*

### **Предлагаемая структура калькуляции операции изготовления изделия**

Статьи калькуляции по операциям	Сумма
1. Сырье и основные материалы (только на входе в экономическую систему)	
2. Возвратные отходы (вычитаются на выходе из экономической системы)	
3. Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты (на входе в экономическую систему);	
4. Топливо и энергия на технологические цели	
5. Основная заработная плата производственных рабочих	
6. Дополнительная заработная плата производственных рабочих	
7. Отчисления в социальные фонды	
8. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	
9. Итого технологическая себестоимость операции (сумма п.п. с 1 по 8)	
10. Цеховые накладные расходы цеха (общепроизводственные);	
11. Цеховая себестоимость операции (сумма п.п. 9 и 10);	
12. Общецеховые накладные расходы (общехозяйственные)	
13. Заводская (производственная) себестоимость операции (сумма п.п. 9, 10, 12)	

Подобные расчеты необходимо вести по каждой операции, по каждому цеху (табл. 17).

Рассмотрим некоторые методы расчета отдельных статей калькуляции с учетом подходов, изложенных в работах Н.И. Новицкого по организации производства на предприятии [23], и других – по организации и планированию промышленного (машиностроительного) производства.

Важно отметить, что затраты на изготовление продукции на предприятии должны рассчитываться и контролироваться по каждой операции на ее изготовление. Рассмотрим некоторые методы расчета отдельных статей калькуляции, по крайней мере теоретически рассмотрим, как могут формироваться затраты по операциям в простейших случаях производственного процесса. Конечно, эти формулы не универсальны и не могут рекомендоваться для всех случаев технологических процессов. Они могут быть изменены в зависимости от конкретных видов изделий, способов организации обработки, используемого оборудования и т.д. Важно отметить принципиальную возможность проведения таких расчетов.

**Сырье и основные материалы.** Затраты по этой статье определяются на одно изделие на входе в данную производственную систему по формуле

$$C_m = H_m \cdot C_m \cdot K_{tz},$$

где  $H_m$  – норма расхода материала на изделие, кг;

$C_m$  – цена материала за 1 кг;

$K_{tz}$  – коэффициент транспортно-заготовительных расходов.

Так же рассчитываются затраты на покупные изделия и полуфабрикаты.

**Возвратные отходы** (в калькуляции стоят со знаком «минус») определяются по формуле на выходе из данной производственной системы:

$$C_{отх} = H_o \cdot C_o,$$

где  $H_o$  – масса возвратных отходов, кг;

$C_o$  – цена возвратных отходов.

Все последующие затраты, связанные с изготовлением продукции, должны рассматриваться в виде функции от времени выполнения операции, прохождения по определенной стадии изготовления продукта.

**Затраты на топливо и энергию.** В общем виде затраты на технологическое топливо и энергию, приходящиеся на изделие по операции, равны

$$C_{эн.i} = C_{эн.с.i} + C_{мон.i} + C_{сж.i} + C_{пар.и}$$

где  $C_{эл.с.i}$  – затраты на силовую электроэнергию при выполнении  $i$ -й операции;

$C_{топ.i}$  – затраты на топливо (мазут, природный газ, уголь и др.);

$C_{сж.и}$  – затраты на сжатый воздух при выполнении  $i$ -й операции;

$C_{пар.i}$  – затраты на пар, приходящиеся на изделие при выполнении  $i$ -й операции.

Затраты на технологическое топливо, приходящиеся на изделие по операциям его изготовления (нагрев заготовок, термообработка и др.), определяются из расхода топлива на одну деталь (устанавливается исходя из технических параметров оборудования), его цены и времени изготовления.

Основная заработная плата производственных рабочих по  $i$ -й операции определяется, как правило, по формуле:

$$C_{з.осн.i} = C_m \cdot t_i$$

где  $C_m$  – тарифная ставка работника, выполняющего  $i$ -ю операцию с учетом районных удорожаний;

$t_i$  – штучно-калькуляционное время выполнения  $i$ -й операции на единицу продукции.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих определяется, как правило, по формуле

$$C_{з.доп.i} = (0,1 \div 0,15) \cdot C_{з.осн.i}$$

**Отчисления от заработной платы.** Отчислениями от заработной платы в настоящее время являются взносы во внебюджетные фонды: на обязательное пенсионное страхование (финансирование накопительной и страховой части), обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством, обязательное медицинское страхование, начисляемые в процентах от фонда заработной платы работников

$$C_{внебюдж. фонд. i} = \%_{внебюдж. фонд} \cdot (C_{з.осн.i} + C_{з.доп.i})$$

**Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.** В эту комплексную статью входят:

1. Затраты на вспомогательные материалы

$$C_{всп.} = q \cdot S_i \cdot K_{зан.i}$$

где  $q$  – норма расхода вспомогательных материалов на 1 станок в год (определяется по фактическим данным);

$S_i$  – количество станков на  $i$ -й операции;

$K_{зан.i}$  – коэффициент занятости оборудования на  $i$ -й операции выполнения данного заказа, который в свою очередь рассчитывается по формуле

$$K_{зан.i} = S_{расч.i} / S_{прин. i}$$

где  $S_{расч.i}$  и  $S_{прин.i}$  – расчетное и принятое число единиц оборудования на  $i$ -й операции;

2. Затраты на воду для производственных нужд

$$C_в = q_в \cdot T \cdot Ц_в \cdot K_i$$

где  $q_в$  – средний расход воды на 1 металлорежущий станок;

$T$  – станкочасовое количество годового объема продукции в ст.-час/год;

$Ц_в$  – цена 1 кубического метра воды;

$K_i$  – коэффициент занятости оборудования на выполнении  $i$ -й операции.

3. Сжатый воздух

$$C_{возд.} = q_{возд.} \cdot T \cdot Ц_{возд.}$$

где  $q_{возд.}$  – расход сжатого воздуха в пневмоцилиндрах, зажимных приспособлений;

$T$  – станкочасовое количество годового объема продукции в ст.-час/год;

$Ц_{возд.}$  – средняя стоимость 1000 м<sup>3</sup> сжатого воздуха.

4. Амортизация оборудования и транспортных средств:

$$C_{ам.обор. i} = \sum n_{ам.об.} \cdot K_{об i} \cdot K_{зан i}$$

$$C_{ам.тр. i} = \sum n_{ам.тр.} \cdot K_{тр i} \cdot K_{зан i}$$

где  $K_{об i}$  – капитальная стоимость оборудования на  $i$ -й операции;

$K_{зан i}$  – коэффициент занятости оборудования на  $i$ -й операции;

$K_{тр i}$  – капитальная стоимость транспортных средств на  $i$ -й операции;

$n_{ам.об.}$ ,  $n_{ам.тр.}$  – нормы амортизационных отчислений для оборудования и транспортных средств занятых на  $i$ -й операции.

**Цеховые (общепроизводственные) расходы** в калькуляции – это затраты по содержанию инфраструктуры цеха, приходящиеся на данную операцию. Они должны рассчитываться в целом по цеху за календарный период. Эти затраты разносятся по изделиям пооперационно как накладные расходы. В эту статью входят:

1) заработная плата (основная и дополнительная) с отчислениями в социальные фонды других категорий работников (ИТР, служащих, СКП);

2) амортизация зданий, сооружений;

- 3) содержание зданий, сооружений:
  - затраты на освещение цеха;
  - затраты на воду для бытовых нужд;
  - затраты пара на отопление;
  - стоимость вспомогательных материалов;
  - расходы по содержанию инвентаря;
- 4) текущий ремонт зданий, сооружений;
- 5) износ малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря;
- 6) расходы на охрану труда в цехе и технику безопасности;
- 7) расходы по испытаниям, опытам, исследованиям, а также рационализации и изобретательству;
- 8) прочие расходы.

**Общезаводские (общехозяйственные) расходы** – затраты по содержанию инфраструктуры завода включают расходы на содержание заводоуправления и общехозяйственные расходы, обеспечивающие инфраструктуру предприятия. Они могут совпадать с рассмотренными выше затратами по всем вспомогательным подразделениям предприятия. Сумма этих расходов по операциям может быть определена как накладные расходы: в процентах от основной заработной платы производственных рабочих.

Потери от брака должны включать стоимость окончательно забракованной продукции в сумме по всем предыдущим операциям, а также затраты на исправление брака (за вычетом стоимости забракованной продукции по цене ее возможного использования).

**Прочие производственные расходы** включают расходы на научно-исследовательские и опытные работы, затраты на гарантийное обслуживание и ремонт продукции, другие расходы (в том числе на стандартизацию, отчисления на централизованную пропаганду). Эти затраты учитываются, если при осуществлении проектируемых вариантов реально увеличивается годовой объем выпуска товарной продукции.

Главный фактор повышения эффективности – это постоянное техническое совершенствование производства. Внедрение новой технологии, прогрессивного оборудования и транспортных средств должно сокращать как время выполнения соответствующих производственных и транспортных операций, так их себестоимость и затраты энергии. Также параллельно с совершенствованием производства необходимо совершенствовать и производственные отношения. Без обновленных производственных отношений прогрессивное оборудование будет работать без полной отдачи, не будет реализован весь ее потенциал,

Внедрение энергоменеджмента на предприятии может быть начато с существующих возможностей и затем скорректировано в соответствии с появлением новых возможностей. Основными целями энергоменеджмента должны стать: разработка энергетической политики предприятия, регулярный контроль данных по энергобюджетам как предприятия, так и по подразделениям вплоть до операции технологического процесса; разработка мероприятий по энергосбережению, анализ отчетных показателей как основы для плановых энергобюджетов, планирование и разработка новых энергосберегающих мероприятий и т.д.

Рекомендуется разработать организационный документ в виде «Положения об энергоэффективности и энергосбережении» на предприятии.

Этот документ должен включать:

Цели энергетической политики предприятия, описывающей цели и задачи на каждом этапе развития предприятия и в разрезе подразделений: цехов, зданий технологии и т.п.

Распределение обязанностей и ответственности должностных лиц по каждой производственной единице за проведение работ по энергосбережению. Обязанности и ответственность должны быть адекватны возможностям.

В «Положение об энергоэффективности» должны быть включены как энергосберегающие мероприятия, так и прочие вопросы создания системы обновления новой техники и технологии: внедрение системы тотального контроля затрат и энергозатрат вплоть до отдельной операции, стимулированию работ по энергоресурсосбережению.

При разработке «Положения об энергоэффективности и энергосбережении» важным моментом является организация широкого его обсуждения во всех подразделениях предприятия. Это поможет облегчить его введение, а само участие в разработке положения является серьезным положительно мотивирующим фактором.

Энергоменеджмент становится неотъемлемой частью системы модернизации предприятия. Успешное введение энергетического менеджмента в большой степени зависит от отношения к нему руководства предприятия. Ощутимые результаты могут быть получены только в том случае, если руководство предприятия проявляет инициативу. Необходимо планомерно налаживать систему управления энергопотреблением во всех аспектах: техническом оснащении предприятия, создании структуры и процедуры энергоменеджмента, обучении персонала.

В повышении эффективности энергосбережения большое значение имеет не только внедрение нового оборудования, передовой

технологии, совершенствование и модернизация существующего оборудования, широкое использование всех местных и вторичных ресурсов, но и правильно организованное управление энергопотреблением, то есть энергоменеджмент и внутренний энергоаудит. Энергетический аудит – это обследование предприятия с целью сбора информации об источниках энергии, ее потреблении на единицу выпускаемой продукции, разработка рекомендаций и технических решений по снижению энергетических затрат. Энергоаудит проводится в целях определения путей быстрого и эффективного снижения издержек на энергоресурсы и энергоснабжение.

Практика привлечения сторонних энергоаудиторов показала, что такой подход иногда дает результаты бесполезные для организации, так как возможно привлечение недобросовестных энергоаудиторов, которые подчас даже не являются специалистами в области техники, технологии и энергоснабжения. Эффект от реализации энергосберегающей политики в развитие Закона об энергосбережении 2009 года минимален, его качество сомнительно.

Постоянная работа по энергоаудиту должна, на наш взгляд, выполняться специалистами предприятия (и отсутствующими в настоящее время надзорными – контрольными органами). Для этого в их должностные инструкции необходимо внести функции по разработке мероприятий по повышению, эффективности производства и энергоэффективности как составной части этой работы. Ничто не заменит их знания и опыт работы на существующем объекте. Следует только активизировать сотрудников в этом направлении.

### **4.3. Организация управленческой деятельности по повышению энергетической эффективности**

На основании вышеизложенного далее предложены методические подходы по повышению энергоэффективности по направлениям деятельности предприятия в соответствии с типовой структурой управления предприятий.

Методические подходы соединяют в себе опыт работы авторов в области энергоаудита и руководства различными компаниями малого бизнеса, позиции действующего Национального стандарта РФ «Системы энергетического менеджмента» ГОСТ Р 50001: 2001 (ISO 50001:2001) и отнесения их к классическим функциям управления подразделений в соответствии с типовой структурой управления предприятий.

Управление энергетической эффективностью предложено в разрезе выполнения функций управления: планирование, организация и контроль.

Объектами управления являются: топлива, энергия и деньги, деятельность должностных лиц, сотрудников, строительные объекты, их инженерные системы, техника и оборудование, а также отношения с энергоснабжающими организациями.

Субъектами – процессы энергооборота.

Основополагающим организационным началом в работе по повышению энергетической эффективности должно стать **«Положение об энергетической эффективности и энергосбережении на предприятии»**, в котором будут отражены энергетическая политика предприятия, учетная политика и алгоритмы работы сотрудников.

Разработка данных документов является элементом менеджмента, где менеджмент – это управление людьми в организациях на основе динамичных методов анализа, принятия решений и общения, которые направлены на достижение целей путем использования запланированных, организованных и контролируемых средств».

Так выделим ряд ключевых направлений деятельности на предприятии в соответствии с обобщенной структурой управления, на примере предприятий Приморского края (рис. 11).

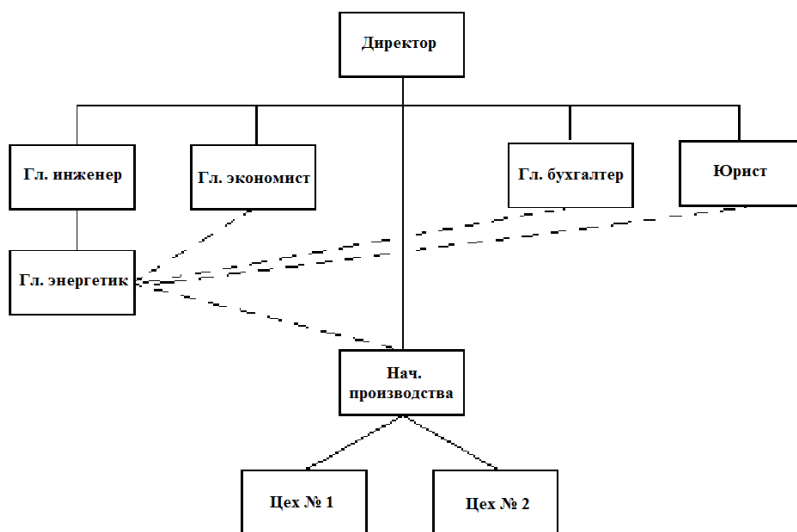


Рис. 11. Обобщенная схема управления энергоэффективностью предприятия



**Структура управления и задачи подразделения.** В управляющей системе можно выделить следующую специализацию:

- финансовое направление, возглавляемое финансовым директором или главным бухгалтером;
- экономическое направление, возглавляемое главным экономистом;
- техническое направление (развитие производства), возглавляемое главным инженером;
- энергетическое направление, возглавляемое главным энергетиком и находящееся в структуре технического направления;
- производственное направление, возглавляемое начальником производства;
- коммерческое направление, возглавляемое коммерческим директором;
- правовое направление, возглавляемое главным юристом.

Направления деятельности каждого подразделения могут быть следующие.

**Финансовое направление.** Конкретные формы и методы реализации задач управления финансами определяются финансовой политикой предприятия, основными элементами которой выступают: учетная политика, кредитная политика, политика управления денежными средствами, политика в отношении управления издержками.

Объединять все направления деятельности должна целевая установка всей структуры финансового направления на снижение издержек.

В целом, **учетная политика** является ключевым инструментом формирования и понимания финансовой отчетности. Достоверность финансовой отчетности во многом зависит от оценок, сделанных бухгалтером при интерпретации фактов хозяйственной жизни.

Приказ Минфина РФ от 28.07.1994 № 100 (в ред. от 26.12.1994) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учетная политика предприятия» ПБУ 1/94» п. 2.3 устанавливает требования, которые Учетная политика предприятия должны обеспечивать:

- полноту отражения в бухгалтерском учете всех фактов хозяйственной деятельности (требование полноты);
- большую готовность к бухгалтерскому учету потерь (расходов) и пассивов, чем возможных доходов и активов;
- отражение в бухгалтерском учете фактов хозяйственной деятельности исходя не только из их правовой формы, но и из экономического содержания фактов и условий хозяйствования (требование приоритета содержания перед формой);

– тождество данных аналитического учета оборотам и остаткам по счетам синтетического учета на первое число каждого месяца, а также показателей бухгалтерской отчетности данным синтетического и аналитического учета (требование непротиворечивости);

– рациональное и экономное ведение бухгалтерского учета исходя из условий хозяйственной деятельности и величины предприятия (требование рациональности).

Учитывая обозначенные требования и лучшую практику повышения энергоэффективности, можно рекомендовать включение в рабочий план счетов в Раздел II «Производственные запасы» в счет «Материалы» субсчета: водоснабжение и водоотведение, электро-снабжение, теплоснабжение, моторные топлива, котельно-печные топлива, что отсутствует в практике большого числа предприятий.

Установить формы документов для внутренней бухгалтерской отчетности по обозначенным субсчетам, в том числе с учетом обеспечения их презентабельности для анализа и сравнения динамики потребления, например с динамикой выполнения производственного плана, руководителями экономического и технического направлений.

Немаловажным является оптимизация налогов предприятия, так нерациональные и сверхнормативные потери, учитываемые в себестоимости, подлежат включению в налогооблагаемую базу, а не в расходы.

Согласно п.п. 2, 3, 7 гл. 25 НК РФ к материальным расходам для целей налогообложения приравниваются:

– потери от недостачи и (или) порчи при хранении и транспортировке материально-производственных запасов в пределах норм естественной убыли, утвержденных в порядке, установленном Правительством Российской Федерации;

– технологические потери при производстве и (или) транспортировке. Технологическими потерями признаются потери при производстве и (или) транспортировке товаров (работ, услуг), обусловленные технологическими особенностями производственного цикла и (или) процесса транспортировки, а также физико-химическими характеристиками применяемого сырья.

**Правовое направление.** Абсолютно каждая сторона деятельности предприятия юридически регулируема. Так, предприятие осуществляет юридические факты в системах гражданского, административного, уголовного, трудового, экологического и др. видов права.

Поэтому можно считать, что правовая основа задает начальные критерии энергооборота на предприятии.

Соответствие договоров на поставку всех видов энергетических ресурсов действующему законодательству является весьма значимой частью работы по приведению системы энергоменеджмента в рабочее состояние.

Специфика нормативно-правовой базы в сфере электро- и тепло-снабжения по ряду позиций ставит потребителей в «зависимые» условия, по сравнению с обычными гражданско-правовыми отношениями.

Так, можно рекомендовать правовому отделу или департаменту провести экспертизу и актуализацию договоров на поставку энерго-ресурсов, а в случае выявления несоответствия произвести претензионную работу с поставщиками и привести договоры в соответствие с законодательством.

Но помимо бросающегося несоответствия, которые могут быть выявлены юристами предприятия, договоры включают и техническую информацию, данные о режимах работы технологических комплексов и тепловых узлов, проектные данные. По причине происходящих изменений в результате нововведений, модернизаций, реконструкций могут изменяться нагрузки и объемы потребления энерго-ресурсов. Поэтому к данной работе необходимо привлечь и руководителей экономического и технического направлений.

Дополнительно производить мониторинг существующего и нового законодательства в области энергетики и энергоэффективности, современные требования энергоэффективности технологического и бытового оборудования, знакомить руководителей направлений с ними, периодически проводить правовой аудит топливо- и энергоиспользования в подразделениях.

**Экономическое направление.** Самым многоплановым и ответственным направлением, заключающем в себе формирование затрат и прибыли, значительный пласт деятельности которого не «зарегулирован» и требует постоянного знания конъюнктуры рынка, собственных возможностей и связанного с риском, является экономическое направление.

Здесь предлагается формулировать повышенные требования к конкурсной документации на размещение госзаказов и особенно в отношении обязательного энергетического обследования, приобретения энергопотребляющего оборудования. Предусмотреть возможность привлечения к энергоаудиту проверенную организацию, которая не только проведет энергоаудит, но может быть привлечена к дальнейшему сотрудничеству в части оказания энергосервисных услуг и работ.

Обязательно экономической службе необходимо осуществлять оценку инициатив приобретения нового оборудования с энергостойкой позиции.

Как правило, на промышленных предприятиях ведется постоянный учет расхода электроэнергии, оборудован ее коммерческий входной учет на распределительных устройствах, а также частично реализован технический учет. Система энергоснабжения, энергетические и производственные комплексы проектируются в соответствии с требованиями и нормами Правил технической эксплуатации и Правил технической безопасности, при этом закладываются нормативные условия энергетической экономичности, которые с течением времени снижаются по объективным и субъективным условиям. В определенный момент эксплуатационные издержки и в частности топливо и энергопотребление объекта могут достигнуть неоправданно высокого уровня и экономической нецелесообразности.

**Энергетическое направление.** Непосредственно взаимодействующее с энергосистемами направление, персонал которого способен кардинально изменить объемы потребляемой энергии и топлива.

Энергетическое обследование, проведенное самостоятельно силами предприятия или с помощью привлеченной организации, даст информацию о потерях энергоресурсов в системах предприятия. В обязанностях энергоаудиторов – разработка типовых мероприятий по энергосбережению и их классификация по срокам окупаемости. Во многом их работа очень формальна, поэтому персоналу предприятия для объективности и дальнейшего использования информации предстоит поработать самостоятельно.

Первостепенными могут быть мероприятия по внедрению наиболее полного технического (внутреннего) учета всех видов энергоресурсов, учет и мониторинг их потребления (оптимальное внедрение автоматизированных систем с дистанционной передачей данных).

Далее должна стать разработка энергетического баланса предприятия, где отражены нормативные и реальные объемы энергопотребления.

Затем – приведение эксплуатационных характеристик энергопотребляющих систем и комплексов к нормативным, работы в соответствии с планами модернизация систем и комплексов.

Также руководитель должен принимать активное участие в экспертизе и разработке заявок тендерного отдела на поставку энергетических ресурсов и топлива.

В реальности естественным инструментом постоянного повышения энергоэффективности должен стать энергобаланс предприятий, в рамках которого должен происходить управленческий цикл энергоменеджмента на предприятии. До сих пор считается действующим принятый еще в 1988 г. ГОСТ 27322-87 «Энергобаланс

промышленного предприятия» [48], в котором были разработаны общие требования к составлению и анализу энергобалансов промышленных предприятий, содержались методические и организационные основы разработки и анализа энергетических балансов. В современной экономике функции энергобаланса предполагается реализовать с помощью разработки «Энергетического паспорта промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов» [47]. Фактически этот документ содержит аналогичные требования по разработке энергобаланса, только более подробно прописанные в части расхода энергии внутри предприятия. Здесь можно отметить, что термин «паспорт» нарушает единство (иерархию) балансовой системы организации энергообеспечения от государственного уровня к региональному и до предприятия. Кроме того, в «паспорте» не предусматривается сравнение планового и отчетного процесса формирования и распределения энергии на предприятии. В дальнейшем мы будем использовать термин энергобаланс предприятия, понимая сложности использования термина «паспорт» для управленческих решений.

Сущность того и другого документа состоит в том, что они «на входе» формируют структуру видов энергии, поступающих на предприятие как конечного потребителя продукции энергосистемы. При этом формирование источников энергии, поступающей на предприятие, должно строиться на основе критериев удельной эффективности энергии как отношение потребительского эффекта к затратам на уровне предприятия. Близким критерием для такого случая может быть использована конкурентоспособность источников энергии. При этом баланс поступающей энергии может объективно формироваться источниками разной эффективности или конкурентоспособности производства и доставки энергии. Учитывая техническую возможность преобразования одного вида энергии в другую, приходная часть баланса может формироваться разнокачественными видами энергии. При этом затраты у них объективно могут быть разными. Когда, например, не хватает электроэнергии для полного покрытия потребности в энергии предприятия и приходится прибегать к менее эффективным – газовому или угольному снабжению до полного покрытия баланса. Эта приходная часть баланса, становится в последующем базой для внутренней иерархии распределения энергии предприятия путем разработки более детализованных энергобалансов цехов и производств, вплоть до отдельных агрегатов и даже технологических операций. Структура приходной части баланса должна формироваться на основе критерия удельной эффективности энергоресурсов. При этом в первую очередь включаются энергоресурсы, наиболее эффективные по критерию удельной отдачи. В зави-

симости от специализации и производственной структуры предприятия следует разрабатывать энергобалансы технологические, отопления и вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения, водохозяйственный и пр.

Оптимизация структуры энергобаланса на любом уровне «на входе» означает первый этап процесса повышения энергоэффективности в рамках данной производственной системы. Его можно осуществить еще до начала производственного процесса, или при проектировании предприятия или его основного технологического процесса. При этом следует считать, что время существования данной структуры потребления энергии определяет время управленческого цикла энергообеспечения. В процессе функционирования предприятия первоначальная структура энергобаланса объективно изменяется. Причиной этого могут быть изменение технологии производства основной продукции, изменение цен на энергоносители, появления возможности альтернативных источников энергии и т.п. факторов. В этом случае все изменения можно рассматривать как последующие циклы управления энергообеспечения низшего уровня иерархии.

Таким образом, мы предполагаем, что управленческий цикл в каждом энергобалансе имеет временную иерархию. Время существования структуры приходной части энергобаланса обычно определяется сроком службы технических средств (линий электропередач, подъездных путей, газопроводов и т.п.) и технологии обеспечения энергией. А формирование расходной части баланса должно происходить на основе минимизации дополнительных затрат труда и энергии предприятия при условии полного обеспечения технологического процесса энергоресурсами. Соответствующие формулы определения энергоэффективности и энергоэкономии на предприятии нами были предложены выше. Минимизация (или экономия) этих затрат, которые образуются в результате итерационных расчетов эффективности (в том числе за счет уточнения расчетов) и принимаемых решений должна быть в основе материального стимулирования персонала предприятия.

Для реального стимулирования роста энергоэффективности на каждом предприятии рекомендуется разрабатывать организационный документ в виде «Положения об энергоэффективности и энергосбережении». Этот документ должен включать не только распределение обязанностей и ответственности должностных лиц по каждой производственной единице за проведение работ по энергосбережению, но и порядок стимулирования. В функциональные обязанности главного инженера как первого заместителя руководителя должны быть вменены не только ответственность за функциони-

рование энергосистемы, но и повышения эффективности производства по всей технологической цепочке изготовления продукта. Главный инженер должен разрабатывать Программу повышения эффективности как части бизнес-плана предприятия и подпрограмму энергоэффективности, которые должны быть в основе текущей деятельности предприятия. В функции главного энергетика предприятия должны быть включены не только традиционные для него вопросы контроля за обеспечением потребления энергии внутри предприятия и контроля работы оборудования, но задачи выработки требования к сторонним поставщикам энергии и сопровождающих их производство НИИ и КБ (в области разработки НИР и ОКР, технических средств и теоретических разработок по повышению эффективности и снижению стоимости получаемой энергии). По вопросам энергосбережения главному энергетiku должны функционально подчиняться все руководители технических служб предприятия цеха также и подразделений.

Оптимизация структуры энергобаланса «на входе» на основе приоритетного включения наиболее эффективных источников означает первый этап повышения энергоэффективности. Его можно осуществить еще до начала производственного процесса, или при проектировании предприятия или его основного технологического процесса. Затем вступают процессы управленческих решений по менее длительным производственным циклам. Затем в процессе функционирования предприятия первоначальная структура энергобаланса объективно может быть изменена. Причинами этого могут быть изменение технологии производства основной продукции на промышленном предприятии, изменение цен на энергоносители, появления возможности альтернативных источников энергии и т.п. факторов.

Каким бы совершенным ни было производство при его первоначальной организации, со временем в результате НТП оно морально устаревает. Совершенствуются техника и технология, методы организации и управления, поэтому всегда требуется периодический пересмотр энергобалансов в целях роста эффективности производства. При этом итерационный процесс всегда опирается на ранее разработанную схему энергопотребления и предполагает дальнейшее уменьшение затрат относительно ранее принятого варианта решения.

В положениях функциональных подразделений высшего уровня управления и функциональных специалистов (отдел маркетинга, договорный отдел и т.д.) должно быть отражено в качестве главной задачи обеспечение стабильного привлечения энергоисточников. На премирование этого уровня управленческой системы предлагается выделять до 20% дополнительной экономии за счет предложений

организационно-технических мероприятий функциональными специалистами (главный инженер, начальник производства). Для управленческого персонала среднего уровня (главный технолог, главный энергетик т.п.), задача которых состоит в формировании производственной программы выпуска продукции на предприятии, до 30% дополнительной экономии затрат на энергию и труда должна направляться на премирование персонала этого уровня. Для управленческого персонала нижнего уровня (начальник цеха, функциональные специалисты цехов, мастера), где происходит окончательная детализация технологического процесса, доля дополнительной экономии, направляемой на премирование персонала и рабочих данной производственной системы, может составлять до 50% (табл. 18).

Таблица 18

**Организационная карта процесса стимулирования роста энергоэффективности по разным уровням иерархии управления производством**

Уровень управления	Должностные положения	Выполняемые функции по энергоэффективности	Периодичность
1	2	3	4
Высший	Директор, гл. инженер, начальник производства, гл. экономист и др.	Заключение договоров на энергоснабжение предприятия. Предварительные организационно-технические мероприятия по снижению энергоемкости продукции. Анализ и проработка предложений по энергосбережению, поступающих от среднего уровня системы управления	Раз в квартал или в рамках срока выполнения заказа
Средний	гл. технолог, гл. энергетик, гл. конструктор и т.д.	Разработка планово-учетных единиц (ПУЕ) по заказам и оценка их себестоимости (задача: снижение энергозатрат по заказу). Разработка предложений по совершенствованию производства и снижению энергоемкости цеховых программ. Анализ предложений, поступающих с нижнего уровня, и разработка рекомендаций по совершенствованию производства и передача их на высший уровень управления.	Раз в месяц или по завершению выполнения заказа, ПУЕ



1	2	3	4
		Получение предложений по совершенствованию производства и технологии от нижнего уровня системы управления. Разработка указаний по снижению энергозатрат и разработка организационно технических мероприятий	
Низший	Начальники цехов, экономисты цехов, мастера, рабочие	Получение указаний по снижению затрат. Разработка предложений по совершенствованию производства и снижению затрат. Реализация мероприятий, предписанных к исполнению	Раз в неделю

Эта реальная экономия затрат на энергоресурсы и должна быть основой механизма стимулирования персонала. Стимулирование роста энергоэффективности должно строиться от высшего производственного уровня – от заказа к цеховым комплектам и далее к операциям – учитывая разную степень точности в планировании работ. Общим правилом должно быть – треть от величины реальной экономии предприятием труда и энергии за счет дополнительных творческих усилий работников должна направляться на премирование персонала.

**Коммерческое направление (маркетинговое).** Вероятно, коммерческий директор тоже может принимать участие в разработке конкурсной документации на оказание работ и услуг, связанных с энергопотреблением. Принимая во внимание, что главная цель деятельности коммерческого директора – максимальное извлечение прибыли, то он и его дирекция в состоянии критично оценить любое направление деятельности предприятия на предмет переплат в пользу контрагентов и поставщиков.

Ключевым и самым важным элементом на предприятии должна стать единая идеология повышения эффективности каждым подразделением, сотрудником предприятия, культивирование заинтересованности каждого в снижении издержек и повышении эффективности. Здесь можно рекомендовать внесение соответствующих дополнений в положения о подразделениях с определением дополнительных целей, задач и механизмах повышения энергоэффективности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Изучение зарубежного опыта энергоэффективности показало, что этой проблеме в мировой практике уделяется все большее внимание. Причин в этом несколько. Первая – происходит все большее увеличение добычи ресурсов, сопровождающееся все большим удорожанием или издержками производства энергоресурсов. Вторая причина – экологическая нагрузка, связанная как с негативными последствиями загрязнения природы вследствие добычи ресурсов, так и с загрязнением окружающей среды вредными выбросами от использования традиционных энергоресурсов. Третья – в связи с ростом населения страны уменьшается возможность «чистого» производства. Анализ систем управления энергоэффективностью передовых зарубежных стран показывает, что большинство имеют государственный менеджмент, задачей которого является реальный прогресс повышения энергоэффективности национальных экономик.

Отечественный опыт глобального направления по энергоэффективности практически начался с момента реализации плана ГОЭЛРО в начале XX в. Особенность этого плана состояла в том, что в нем было предусмотрено параллельное развитие как энергохозяйства страны, так и потребляющей энергию промышленности. В 50-е гг. XX в. началось движение за экономию энергии на всех производствах и отраслях. Однако в качестве критериев эффективности применялись показатели, оценивающие эффективность производства только в рамках производственных систем, без учета эффективности работы потребителей. К таким показателям можно отнести приведенные затраты и рассчитываемый на их основе годовой экономический эффект. Эти показатели были условными расчетами, которые использовались только для принятия решений о внедрении мероприятий, но никогда не были контролируемые в процессе реализации этих решений. Все показатели, в том числе годовой эффект, никогда ни в каких бухгалтерских документах не отражались.

В современной экономике России процессы экономии энергоресурсов осуществлялись с проблемами. Видимо, статус «богатой страны», добывающей множество ресурсов, не особенно стимулиро-

вал государственной менеджмент в области экономии энергии. Фактически в рыночной экономике России продолжает существовать энергозатратность экономики.

По существу, основным мотивом энергосбережения в Российской Федерации в настоящее время является требование выполнения решений международного сообщества, выраженное в виде Киотского протокола к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Россия взяла на себя обязательство в период 2008–2012 гг. сохранить выбросы парниковых газов на уровне 1990 г.

Организационная работа по энергосбережению продолжается в рамках Соглашения о сотрудничестве государств-участников Содружества Независимых Государств в области обеспечения энергоэффективности и энергосбережения. Здесь было предусмотрено проведение согласованных действий в области экономического и научно-технического сотрудничества, маркетинга, использования передовых технологий в области обеспечения энергоэффективности и энергосбережения, унификации и гармонизации законодательства, обмена информацией и др.

Анализ реального потребления энергоресурсов в РФ показывает, что особых темпов роста потребления энергоресурсов в промышленности согласно статистическим данным не наблюдается. Однако это можно связать не с реальным ростом энергоэффективности, а со снижением темпов роста экономики. В Приморском крае происходят аналогичные процессы.

Анализ литературы и практики энергообеспечения показывает, что в настоящее время в российской экономике нет единого интереса к снижению энергопотребления как у производителей, так и у потребителей энергии. Кроме того, в условиях монополизации энергопроизводства сейчас в России именно энергопроизводители диктуют условия энергопотреблению. Кроме организационных факторов существенно влияют на возможность энергосбережения существующие технические или технологические процессы производства и потребления. Потребности промышленных потребителей и населения (колебания, динамика, качество и т.п.) игнорируются в современной энергетике.

Сейчас никто не отвечает за энергоэффективность и энергосбережение. По самым разнообразным потребителям промышленное производство, городское хозяйство и др. – существующие министерства не контролируют выполнение законов в этой области.

Нужен существенно новый менеджмент, который бы реализовывал рыночную концепцию производства и потребления энергии, т.е. нужны не только новые специалисты, учитывающие реальные

потребности потребителей со всеми их потребностями и качеством потребляемой энергией, но и соответствующие стимулы.

В работе показывается, что энергоэффективность должна рассматриваться как часть эффективности производства. Возможно, при дополнительной аргументации можно будет рассматривать ее как основной показатель (критерий) при выборе вариантов развития экономики страны в целом и на предприятиях в частности. При рассмотрении характера потребления энергии на промышленном предприятии показана общность потребления труда и энергии. Предложена формула энергоэффективности, учитывающая все энергоисточники на производстве, включая энергию труда. Доказано, что именно эти факторы являются реальным активным ресурсом производства. Энергоэффективность по сути отражает производительность труда с учетом фондовооруженности.

В работе предлагается рассматривать энергосистему как производственный кластер, понимая под кластером некую совокупность дискретных объектов, реализующих разные пути энергообеспечения предприятия промышленности, районов, городов, населения. Причем учитывается возможность появления неучтенных источников энергии. Такое понимание позволяет сделать вывод об иерархии принятия решений в области развития энергии. Вначале рассчитывается эффективность как отношение результата и затрат труда и энергии, при которой создается некая структура энергообеспечения, а затем со временем возникает возможность включения в систему источников, о которых ранее не было известно.

В работе доказывается, что принятие решений по выбору вариантов энергоснабжения предприятия должно основываться на критериях, отражающих интересы именно потребителя, а не производителя. В настоящее время в действующей системе ТЭК именно критерий производителей доминирует над критерием эффективности энергопотребителей. Если для производителей важным в условиях рыночной экономики является эффективность производства в виде прибыли, то для потребителей критерием является минимизация стоимости энергообеспечения. Это противоречие может быть разрешено только на условиях согласования интересов работников этих подразделений промышленного производства. Кластерный подход позволяет сформулировать предложенный в работе порядок определения энергоэффективности.

Предлагаются конкретные формулы, на которые должны опираться разработчики энергобалансов потребляющих предприятий, а также проектировщиков и разработчиков новых направлений и источников энергоснабжения предприятий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

---

1. Алаев, Э.Б. Экономико-географическая терминология / Э.Б. Алаев. – М.: Мысль, 1977. – 199 с.
2. Борисов, И.И. О стратегии развития энергетики / И.И. Борисов // Энергетик. – 2007. – №3. – С. 5–7.
3. Бриден, А. Привлечение международных стандартов к деятельности по поиску рационального подхода к использованию энергии / А. Бриден // Мир стандартов. – 2007. – № 1 (12).– С. 70–71.
4. Валовой региональный продукт и его использование на территории Приморского края за 2000–2003 годы: стат. сб. – Владивосток: Приморскстат, 2004. – 19 с.
5. Гинс, Г.К. Предприниматель / Г.К. Гинс. – М., 1992.
6. ГОСТ 27322-87 «Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения»; введен 01.07.1988. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 182 с.
7. Голованова, Л.А. Методологические аспекты регионального управления энергосбережением: монография / Л.А. Голованова. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2013. – 160 с.
8. Гришан, А.А. Применение некоторых положений синергетики для оценки состояния и экологической безопасности энергопотребляющих природно-технических систем берегового и морского базирования: учеб. пособие / А.А. Гришан. – Владивосток: ДВПИ им. В.В. Куйбышева, Изд-во Дальневост. ун-та, 2007.
9. Гришан, А.А. Энергосбережение в строительстве / А.А. Гришан. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2000. – 224 с.
10. Гулбрандсен, Т.Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент: учеб.-метод. пособие / Т.Х. Гулбрандсен, Л.П. Падалко, В.Л. Червинский. – Минск: БГАТУ, 2010. – 240 с.
11. Гэлбрейт, Дж.К. Экономические теории и цели общества / Дж.К. Гэлбрейт. – М., 1973.
12. Заключение рабочей группы Общественного экспертного совета по качеству услуг ЖКХ в Приморском крае по направлениям деятельности Совета: «Анализ результативности и эффективности инвестиционных программ; прогноз их влияния на тарифы» по ана-

лизу муниципальных программ органов местного управления Приморского края «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период 2010–2014 гг. и до 2020 г.» Утверждено решением заседания Экспертного совета по качеству услуг ЖКХ в Приморском крае №10 от 20 сентября 2013 г.

13. Кейнс, Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / Дж.М. Кейнс; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1978. – 494 с.

14. Кудрин, Б. О плане электрификации России / Б. Кудрин // Экономические стратегии. – 2006. – №3. – С. 30–35.

15. Кукель-Краевский, С.А. Обобщенный метод выбора оптимальных параметров энергетических установок / С.А. Кукель-Краевский // Электричество. – 1940. – № 8. – С. 30–37.

16. Маркс, К. Избранные сочинения: в 9 т. Т. 7 / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Политиздат, 1987. XX. – 811 с.

17. Маякова, А.А. Производственный кластер региона как объект управления / А.А. Маякова, В.А. Осипов, А.В. Осипов // Известия Дальневосточного федерального университета. – 2014. – №3(71). – С. 92–106.

18. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК РФ по стр-ву, архит. и жил. политике. – М.: ОАО «НПО «Изд-во «Экономика», 2000. – 421 с.

19. Нагорная, В.Н. Экономика энергетики: учеб. пособие / В.Н. Нагорная. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 157 с

20. Найт, Ф. Понятие риска и неопределенности / Ф. Найт // Thesis. – 1994. – Вып. 5.

21. Национальные счета России и регионов Дальневосточного федерального округа в 2007–2011 годах: стат. сб. – Владивосток: Приморскстат, 2012 – 69 с.

22. Нетрадиционные источники энергии. Тематический сборник. Вып. 619 / под ред. Б.И. Казанджана. – М.: МЭИ, 1983. – 141 с.

23. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятии: учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 392 с.

24. О производстве и использовании топливно-энергетических ресурсов Приморского края. 2014: аналитическая записка. – Владивосток: Приморскстат, 2014. – 32 с.

25. О состоянии окружающей природной среды Приморского края в 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 и 2003 гг. // Доклады Комитета природных ресурсов и Главного управления природных ресурсов и

охраны окружающей среды по Приморскому краю. – Владивосток: 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004.

26. Осипов, А.В. Энергоэффективность промышленного производства: методология определения / А.В. Осипов, В.А. Осипов // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 8. – Ч. 2.

27. Падалко, Л.П. Экономика и управление в энергетике / Л.П. Падалко. – Минск: Высш. шк., 1987. – 240 с.

28. Подолинский А.С. Труд человека и его отношение к распределению энергии / А.С. Подолинский. – М.: «Ноосфера», 1991. – 83 с.

29. Портер, М. Международная конкуренция / М. Портер. – М.: Международные отношения, 1993.

30. Постановление Администрации Приморского края от 8 декабря 2009 г. № 346-па «Об утверждении краевой долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Приморском крае» на 2010–2014 годы с целевыми показателями до 2020 года» – официальный сайт администрации ПК: <http://primorsky.ru/authorities/executive-encies/departments/tariffs/docs/statutes/2013/10Oct-2013.php>

31. Постановление Правительства РФ от 28 октября 2009 г. № 843 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» // «Российская газета-Бизнес», выпуск №729 от 24 ноября 2009.

32. Приказ Минфина России от 06.05.1999 № 33н (ред. от 06.04.2015) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99» Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> – 06.05.2015.

33. Приказ Минфина России от 06.05.1999 № 33н (ред. от 06.04.2015) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99» Официальный интернет-портал правовой информации: <http://www.pravo.gov.ru> – 06.05.2015.

34. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. – М.: ИНЭИ РАН, АЦ, 2013. – С. 63.

35. Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р «Об утверждении энергетической стратегии России на период до 2030 года» // Российская газета-Бизнес. 2012. – Вып. 860.

36. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1234-р от 28 августа 2003 г. об утверждении «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года» // СЗ РФ. – 2003. – № 36.

37. Роголёв, Н.Д. Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов / Н.Д. Роголёв, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Н.Д. Роголёва. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 288 с
38. Рэй, Д. Экономия энергии в промышленности: справ. пособие для инженерно-технических работников / Д. Рэй; пер с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 208 с.
39. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов. Кн. I–III / А. Смит. – М.: Наука, 1992. – 572 с.
40. Советская энциклопедия. – М.: 1988. Т. 1. – С. 604.
41. Сэй, Ж.-Б. Трактат политической экономии / Ж.Б. Сэй. – М., 1986.
42. Тепловая изоляция: справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1985. – С. 256–300.
43. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «О повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп) // СЗ РФ. – 2009.
44. Хохлявин, С.А. // Стандарты и качество. – 2007. – № 7. – С. 62–64.
45. Червинский, В.Л. Бизнес-планирование инновационного энергосберегающего проекта. – Минск: БГАТУ, 2010. – 240 с
46. Шумпетер, Й.А. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры / Й.А. Шумпетер; пер. с нем. – М., 1982.
47. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы ГОСТ Р 51379-99. – М.: Госстандарт России, 1999.
48. Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения. ГОСТ 27322-87. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1988.
49. Эффективность капитальных вложений: сб. утвержденных методик. – М.: Экономика, 1983. – 128 с.



Научное издание

**Осипов** Виктор Алексеевич  
**Ембулаев** Владимир Николаевич  
**Осипов** Алексей Викторович

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

Монография

*Отпечатано с оригинал-макета,  
представленного авторами*

Подписано в печать 20.10.15. Формат 60×84/16.  
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,0.  
Уч.-изд. л. 12,6 Тираж 1000 экз. Заказ

---

Издательство Владивостокского государственного университета  
экономики и сервиса

690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41

Отпечатано в множительном участке ВГУЭС

690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41