**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

*«Разработка информационно-методических материалов и рекомендаций по обеспечению и сопровождению малозатратных организационно-экономических и организационно-управленческих мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края»*

**МОСКВА 2013**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ТЕРМИНОВ 3](#_Toc375314978)

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc375314979)

[1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 7](#_Toc375314980)

[2 ОБЩИЕ УСЛОВИЯ И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ 9](#_Toc375314981)

[2.1. Суть создания энергоэффективности 10](#_Toc375314982)

[2.2. Характеристика результативности и эффективности 11](#_Toc375314983)

[2.3. Исходные данные для расчета энергоэффективности 14](#_Toc375314984)

[3 ОСНОВЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ 16](#_Toc375314985)

[3.1.Принципиальная схема управления 16](#_Toc375314986)

[3.2. Структура ответственных исполнителей 16](#_Toc375314987)

[4 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ 18](#_Toc375314988)

[4.1. Оценка эффективности использования ресурсов Организации, включая ресурс «Энергия» 18](#_Toc375314989)

[4.2. Оценка энергоэффективности подразделения 20](#_Toc375314990)

[5 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ УЧРЕЖДЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ 23](#_Toc375314991)

[6 ОРГАНИАЦИОННО - УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ 28](#_Toc375314992)

[7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЭФФЕКТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ 33](#_Toc375314993)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 36](#_Toc375314994)

# ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ТЕРМИНОВ

|  |  |
| --- | --- |
| **Энергосбережение** | 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) |
| **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 |
| **Класс энергетической эффективности** | Характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность |
| **Индикаторы (показатели) энергоэффективности** | Необходимость определения показателей энергоэффективности обусловлена необходимостью повышения энергоэффективности и соответствия другим требованиям. Список показателей энергоэффективности варьируется от простых метрических до сложных моделей. |
| **Индикаторы энергетической эффективности** | Организация должна определить показатели энергоэффективности, которые будут использоваться для оценки энергетической эффективности. Методика определения и обновления показателей энергоэффективности должна подтверждаться соответствующими документами и регулярно пересматриваться.Показатели энергоэффективности должны обновляться и регулярно сравниваться с базовым энергопотреблением. |
| **Энергия** | Электричество, топливо, пар, тепло, сжатый воздух, возобновляемые источники энергии и т.д.В данном стандарте термин «энергия» относится к различным формам первичной или вторичной энергии, которые могут быть приобретены, могут храниться или использоваться в оборудовании или в процессе.Возможность системы работать автономно. |
| **Энергоэффективность** | Технический показатель, отражающий эффективность использование энергии в производсте. Обычно основным индикатором энергоэффективности служит энергоемкость. |
| **Энергопотребление** | Объем потребленной (использованной) энергии |
| **Анализ энергопотребления и энергоэффективности** | Определение эффективности работы организации в области энергосбережения, основанное на использовании данных или другой информации, что должно привести к выявлению возможностей по повышению энергоэффективностиПримечание: В других национальных и региональных стандартах такие понятия, как «идентификация и обзор энергоэффективности» и «энергетический профиль» включены в понятие «анализ энергопотребления» |
| **Организация** | Компания, корпорация, фирма, предприятие, учреждение или общество, или его части или их комбинации, с правом юридического лица или нет, общественные или частные, которые имеют свои собственные службы и администрацию, и имеют право контролировать собственное использование и потребление энергии. |
| **ОГВ** | Органы государственной власти |
| **ОМСУ** | Органы местного самоуправления |
| **ФЗП** | Фонд заработной платы |
| **ЕСН** | Единый социальный налог |
| **Ф.И.О** | Фамилия Имя Отчество |
| **ДИП** | Динамический индекс производительности |
| **ДИП-Э** | Динамический индекс производительности - энергоэффективности |

# ВВЕДЕНИЕ

Разработка информационно-методических материалов и рекомендаций по обеспечению и сопровождению малозатратных организационно-экономических и организационно-управленческих мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края проводиться в рамках долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Пермского края на 2010 - 2020 годы» в 2013 году, утвержденной Постановлением Правительства Пермского края от 16 Сентября 2010 года № 649-п.

Структура информационно-методических материалов основывается на национальном стандарте ГОСТ Р ИСО 50001-2012 и соответствуют методологии, известной как цикл по постоянному улучшению «Планируй – Действуй – Проверяй – Совершенствуй», и он включает аспекты энергетического менеджмента в состав ежедневных организационных практик, как показано на рисунке 1. 

Рисунок 1 – Модель системы энергетического менеджмента

Данный принцип может быть представлен в виде следующей схемы:

* Планируй: постановка целей, определение процессов, необходимых для распределения результатов в соответствии с возможностями по улучшению энергетических параметров и энергетической политики.
* Действуй: внедрение процессов.
* Проверяй: контроль и измерение энергетических процессов и продуктов на соответствие энергетической политике, поставленным целям, ключевым характеристикам данных процессов.
* Совершенствуй: разработка мероприятий по дальнейшему повышению энергетической надежности.

Всеобщее применение настоящего Стандарта способствует более эффективному использованию энергетических ресурсов, повышению надежности энергообеспечения, расширению конкурентоспособности, а также оказывает положительное воздействие на изменение климата. Настоящий Международный Стандарт охватывает все виды энергии.

Настоящий Стандарт может быть использован для сертификации/регистрации и самостоятельного утверждения системы энергоменеджмента в организации. Он не устанавливает абсолютных требований к эффективности использования энергии за пределами требований энергетической политики организации и ее обязательств по выполнению соответствующего законодательства. Таким образом, две организации, осуществляющие аналогичные операции, но с разными энергетическими показателями, могут соответствовать его требованиям.

Организация может выбрать для интеграции ISO 50001 в другие системы управления, такие, как системы качества, охраны окружающей среды, безопасности и гигиены труда и социальной ответственности и прочее».

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Методика вводится в соответствии с интересами собственников, наемного персонала предприятий и учреждений в увеличении результативности и эффективности с помощью системы управления энергосбережением и энергоэффективностью.

1.2. Методика вводится дополнительно к существующим системам управления *ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края* и базируется на исходных данных, находящихся в распоряжении руководителей, ответственных за ресурсы, экономистов подразделений, планово-экономического отдела и бухгалтерии.

1.3. Методика устанавливает единые требования и методические принципы расчета и управления энергосбережением и энергоэффективностью ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края.

1.4. Методика устанавливает алгоритм управления энергосбережением и энергоэффективностью, создаваемой структурными элементами ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края, определения причин снижения энергосбережения и энергоэффективности; разработки мероприятий по устранению причин снижения; внедрения мероприятий и контроль исполнения.

1.5. Методика используется для:

* Оперативного управления энергосбережением и энергоэффективностью.
* Оценки эффективности системы управления энергосбережением и энергоэффективностью в структурных подразделениях ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края.
* Разработки системы вознаграждения руководителей, ответственных за использование энергии и конечный результат.

1.6. Методика определяет исходные данные по каждому структурному элементу ОГВ, ОМСУ, краевых и муниципальных учреждений Пермского края и в целом для расчета энергосбережения и энергоэффективности.

1.7. Методика определяет условия, необходимые для эффективного использования управления энергосбережением и энергоэффективностью.

1.8. Методика определяет понятия, используемые для управления энергосбережением и энергоэффективностью.

# 2 ОБЩИЕ УСЛОВИЯ И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

В современных представлениях оценочных принципов и технологий, политика экономического роста рассматривается как политика результативности и эффективности Организации. В современных условиях такая политика в первую очередь может быть обеспечена в системе "Управления ресурсами". При этом подразумевается выделение ключевых ресурсов, одним из которых является энергия, используемая предприятиями, учреждениями и другими организациями. В данной методике под энергией понимается: «электричество, топливо, пар, тепло, сжатый воздух, возобновляемые источники энергии и т.д.».

Управление результативностью и эффективностью основывается на принципах планирования и управления всеми ключевыми ресурсами, находящимися в распоряжении предприятия.

Планирование – это процесс заблаговременного принятия и оценки взаимосвязанной совокупности решений в ситуации, когда предполагается, что желаемое состояние в будущем, вряд ли наступит, если не принять специальных мер, и что, приняв соответствующие меры, можно увеличить вероятность благоприятного исхода. Основной смысл планирования в адаптации. Задуманные события время от времени происходят, но только как побочный продукт адаптивного процесса. Адаптироваться должна сама Организация, вырабатывая в процессе адаптации последовательность планов.

Наиболее общее определение управления может быть сформулировано следующим образом. Управление – это процесс воздействия на персонал Организации и ее отдельных членов с помощью реализации функций планирования, организации, мотивации и контроля для достижения поставленных целей и решения соответствующих им задач наиболее оптимальным путем при получении наилучших результатов с наименьшими затратами ресурсов.

В свете вышеизложенного возникает необходимость использования современных информационных технологий и кибернетической модели для построения системы оперативного управления энергоэффективностью, основанной на эффективном планировании и управлении энергетическими ресурсами.

## 2.1. Суть создания энергоэффективности

Показатели результативности и эффективности является важнейшей комплексной оценкой, адекватно отображающей экономическую эффективность Организации, ее финансовое благополучие и ожидания перспектив деятельности. Они отображают любые изменение ситуации: снижение рентабельности выпуска, ухудшение платежеспособности, увеличение инвестиционного риска, потерю конкурентной силы – все это вызывает снижение результативности и эффективности Организации.

Практически все важнейшие управленческие решения принимаются с целью увеличения этих двух показателей в любой Организации. Для управления результативностью и эффективностью применима следующая концепция управления (рисунок 3).



Рисунок 3 – Схема концепции управления

Из данной схемы видно, что для повышения результативности и эффективности Организации, его руководство должно сосредоточиться на четырех базовых блоках:

1. Производственная эффективность (объем и качество выпускаемой продукции, качество активов, темп роста, производительность, прибыльность).
2. Взаимоотношения с заинтересованными сторонами.
3. Прозрачность отчетности.
4. Интегрированность Организации и инфраструктуры.

Предлагаемая Методика содержит элементы управления блоком "Производственная эффективность" в части управления одним из ключевых ресурсов «энергия», включающий электричество, топливо, пар, тепло, сжатый воздух, возобновляемые источники энергии и т.д.

## 2.2. Характеристика результативности и эффективности

Результативность управления характеризуется достижением запрограммированных ранее целей. В определенном смысле результативность не зависит от ресурсов и средств, которые были использованы при достижении этого результата, а также от системы ценностей, превалирующих в социально-экономической системе в момент достижения результата. Результативность как атрибут управления показывает, что было достигнуто в итоге реализации управленческого решения.

Если соотнести результат с затратами средств, необходимых для его достижения, то можно в отличие от абсолютного показателя – результата – получить относительный показатель – эффективность, характеризующий степень использования тех или иных ресурсов для достижения определенной цели или целей. В самом общем виде эффективность может быть определена как отношение результата к величине затрат.

Производительность – это наиболее общий критерий эффективности использования Организацией своих ресурсов. В широком смысле она определяется следующим соотношением:

$$Производительность=\frac{Суммарный выход}{Суммарный вход}$$

Виды и примеры вычислений показателей производительности следующие:

1. Общий показатель:

$$Общий =\frac{Выход}{Вход}=\frac{Все проиведенный товары и услуги}{ Все использованные ресурсы}$$

2. Многофакторный показатель

$$Многофакторный =\frac{Выход}{Затраты труда+Капитала+Энергии+и т.д.}$$

3. Частные показатели

$$Частные=\frac{Выход}{Затраты труда}или\frac{Выход}{Затраты капитала}или\frac{Выход}{Затраты энергии}$$

Для оценки результативности и эффективности Организации будем использовать многофакторный показатель производительности «Ресурсоотдача», а для оценки эффективности использования энергии – частный показатель «Энергоэффективность».

Выделим две составляющие элементы: Критерии и Показатели эффективности. Взаимосвязь между этими показателями представлена на рисунке 4



Рисунок 4 – Связь между критериями и показателями эффективности

*«Критерии эффективности»* показывают, что измеряется и зачем *(*например, как определить успех). Отбираются те аспекты, и/или параметры, которые имеют существенное значение для успешной работы предприятия» и территории.

*«Показатель эффективности»* представляет собой рабочее определение каждого параметра, т.е. как именно он будет измеряться в конкретном случае.

Критерием эффективности в данной методике выступает комплексный показатель *«Ресурсоотдача»*, с помощью которого оценивается степень использования ресурсов всей Организации:

* Персонала.
* ФЗП.
* Материальных затрат.
* Основных фондов.
* Энергию.
* Оборотных средств.

Показателем эффективности в данной методике выступает «Динамический индекс производительности» (далее - ДИП), с помощью которого оценивается степень использования ресурсов структурных подразделений Организации:

* Электроэнергии.
* Газ.
* Тепло.

За критерии и показатели эффективности несут ответственность, как наемный персонал, так и Собственники Организации.

Система управления энергоэффективностью, предложенная в данной Методике представляет совокупность показателей деятельности Организации и отдельных ее подразделений. Показатели детализируются для каждого уровня управления, что приводит к тому, что высшее звено руководства зачастую контролирует общие показатели, в то время как низшие звенья менеджмента отвечают за количественные и качественные результаты работы по энергоэффективности.

Информация о результатах деятельности Организации, рассматриваемая сквозь призму концепции управления энергоэффективностью, должна через определенные промежутки времени предоставляться заинтересованным лицам, в частности собственникам. Это не разовая акция, а постоянно проводимая работа по увеличению информационной прозрачности Организации.

Таким образом, применение концепции управления энергоэффективностью не только способно дать результаты, связанные с улучшением финансового состояния Организации, но и одновременно поддерживает ее надежный имидж в глазах акционеров и потенциальных инвесторов.

## 2.3. Исходные данные для расчета энергоэффективности

Повышение энергоэффективности реализуется посредством управления следующими ресурсами:

1. *Для структурных подразделений Организации:*

Определяется цена и количество потребленных ресурсов:

* электричество.
* Газ.
* Тепло.
* Другие энергоресурсы, учитывающие характер Организации.
1. *Для Организации в целом:*
* Персонал.
* ФЗП+ЕСН.
* Материальные затраты.
* Основные фонды.
* Оборотные средства.
* Энергия.

Таким образом, в данной Методике увеличения результативности и эффективности Организации предполагается достигать за счет операционного управления энергоэффективностью структурных подразделений. Для этого определена двухуровневая система управления и установлены критерии оценки вклада каждого уровня в формирование энергоэффективности.

# 3 ОСНОВЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

## 3.1.Принципиальная схема управления

С целью результативного и эффективного управления за счет повышения энергоэффективности Организации необходимо выделить уровни ответственности, на каждом из которых формируются предпосылки эффективного использования ключевого ресурса «энергия». Для этого в Организации предлагается выделить двухуровневую систему управления:

* *1 уровень:* Структурные подразделения Организации.
* *2 уровень:* Организация в целом.

Каждый уровень управления Организации должен вносит свой вклад в формирование результата, поэтому несет ответственность за достижение определенных показателей, которые оказывают влияние на конечный результат – повышение результативности и эффективности. Двухуровневая система управления Организации представлена в таблице 1.

*Таблица 1 Двухуровневая система управления*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень | Ответственный | **Показатель** |
| 1 уровень | Структурные подразделения: | Динамический индекс производительности |
| 2 уровень | Организация в целом | «Ресурсоотдача» по Организации в целом |

Следовательно, каждый уровень управления отвечает за определенный показатель и снабжается соответствующим инструментарием для его постоянного расчета и контроля.

## 3.2. Структура ответственных исполнителей

На основании принципиальной схемы управления Организацией необходимо определить ответственных исполнителей по планированию и оценке эффективности использования ресурсов подразделениями и Организацией в целом. Такими ответственными лицами являются:

* Руководители Организации.
* Руководители структурных подразделений.
* Экономисты Организации и подразделений.

Примерный перечень параметров (ресурсов), за которыми закреплены ответственные исполнители показан в таблице 2.

*Таблица 2 Параметры и ответственные исполнители*

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр (ресурс)** | **Ф.И.О.** |
| Продукция = результат |  |
| Персонал |  |
| ФЗП + соц.выплаты |  |
| Материальные затраты |  |
| Основные фонды |  |
| Оборотные средства |  |
| Энергия, в том числе: |  |
| * Электроэнергия
 |  |
| * Газ
 |  |
| * Тепло
 |  |

# 4 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Было определено, что операционное управление энергоэффективностью влияет на увеличение результативности и эффективности Организации. Необходимо определить принципы и механизмы расчетов, взаимосвязь всех показателей, формирующих энергоэффективность в подразделениях и Организации в целом.

## 4.1. Оценка эффективности использования ресурсов Организации, включая ресурс «Энергия»

При оценке эффективности использования ресурсов, последние разбиваются на элементы по Организации в целом.

Динамика технико-организационного уровня Организации проявляется в показателях интенсификации использования имеющихся в ее распоряжении ресурсов. Совершенствование управления всеми факторами интенсификации должно отражаться в динамике производительности труда, материалоотдачи, фондоотдачи основных производственных средств, энергоэффективности и оборачиваемости оборотных средств. По динамике этих показателей можно характеризовать тенденции результативности и эффективности Организации.

Таким образом, наряду с определением эффективности использования всех ресурсов, появляется возможность оценивать эффективность использования ресурса «энергия» и его вклад в формирование или снижение результативности и эффективности Организации.

В таблице 3 показаны исходные данные и расчет первого уровня эффективности использования ресурсов в Организации за два периода: базовый и отчетный (год, квартал, месяц). В правой колонке показаны темпы изменения каждого ресурса, расчеты первого показывают изменение каждого ресурса относительно продукции (результата) Организации в процентном отношении.

Отдельной строкой выделен использование энергии в кВт/часах, переведенных в стоимость в тыс. рублей.

*Таблица 3 Расчет показателей эффективности использования ресурсов Организации*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Базовый период** | **Отчетный период** | **Темп роста, %** |
| Продукция, тыс. руб. | 27 485 | 35 384 | 128,7 |
| а) Персонал, чел. | 485 | 478 | 98,6 |
| б) ФЗП с начислениями, тыс. руб. | 7 038 | 8 280 | 117,6 |
| Материальные затраты, тыс. руб. | 26 087 | 34 132 | 130,8 |
| а) Основные фонды, тыс. руб. | 52 008 | 55 891 | 107,5 |
| б) Энергия, кВт/час. (тыс. руб.). | 3 000 | 4 000 | 133,3 |
| Оборотные средства, тыс. руб. | 94 070 | 112 448 | 119,5 |
| Расчеты первого уровня |
| а) Производительность труда | 56,67 | 74,03 | 130,6 |
| а) Продукция на 1 руб. ФЗП  | 3,905 | 4,273 | 109,4 |
| Материалоотдача  | 1,054 | 1,037 | 98,4 |
| а) Фондоотдача | 0,528 | 0,633 | 119,8 |
| б) Энергоэффективность | 9,162 | 8,846 | 96,6 |
| Оборачиваемость оборотных средств | 0,292 | 0,315 | 107,7 |

Согласно результатам сводного анализа (таблица 4) комплексный критерий «Ресурсоотдача» больше 1 (единицы), что свидетельствует об общей эффективности и результативности Организации во втором периоде по сравнению с первым, базовым периодом.

Однако, темпы роста «Материальных затрат» и «Энергии» показывают, что последние использовались неэффективно, поскольку на 1% прироста продукции (результата) эти ресурсы росла более высокими темпами на 1,073% и 1,16% соответственно. Относительный перерасход указанных ресурсов в денежном выражении составляет 547,8 тыс. руб. и 137,8 тыс. руб. соответственно.

*Таблица 4 Сводный анализ показателей использования ресурсов*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Виды ресурсов** | **Динамика использования ресурсов, коэффициент** | **Прирост ресурсов на 1% прироста продукции, %** | **Относительная экономия/перерасход ресурсов, тыс. руб.** |
|
| Персонал | 1,306 | -0,05 | -2535,7 |
| Оплата труда | 1,094 | 0,61 | -780,7 |
| Материальные затраты | 0,984 | 1,073 | +547,8 |
| а) Основные фонды | 1,198 | 0,260 | -11063,7 |
| б) Энергия | 0,966 | 1,160 | +137,8 |
| Оборотные средства | 1,077 | 0,680 | -8657,1 |
| Комплексный критерий «Ресурсоотдача | 1,002 | 0,991 | -95,1 |

Таким образом, через расчеты критерия «Ресурсоотдача» определяется вклад ресурса *«Энергия»* в результативность и эффективность всей Организации.

## 4.2. Оценка энергоэффективности подразделения

Оценка эффективности использования ресурса «Энергия» в структурных подразделениях Организации ведется на основании динамического индекса производительности (ДИП). Все расчеты уровня и динамики производительности можно разделить на 3 этапа:

1. Расчет общих динамических индексов как темп роста энергоресурсов, включая электроэнергию, газ, тепло
2. Расчеты первого уровня – коэффициенты эффективности использования выделенных ресурсов подразделения и их динамика;
3. Расчет второго уровня – определение динамического индекса энергоэффективности подразделения.

*Алгоритм расчета*

*Шаг 1.* Для расчета уровня и динамики энергоэффективности подразделения выбирается период для анализа. Устанавливается базовый и отчетный периоды.

*Шаг 2.*Формируются исходные данные за два периода. В разрезе подразделений определяются следующие данные:

* потребленное электричество в физических и ценовых единицах;
* потребленный газ в физических и ценовых единицах.;
* потребленное тепло в физических и ценовых единицах .

*Шаг. 3.* На основании исходных данных за два периода определяется динамика выбранных ресурсов. Динамика в данном случае показывает темп роста используемых ресурсов в отчетном периоде по сравнению с выбранным базовым периодом.

$$Динамические индексы=\frac{Показатели отчетного периода}{Показатели базового периода}×100\%$$

*Шаг 4.* Производятся расчеты первого уровня (коэффициенты). К расчетам первого уровня относятся следующие коэффициенты за два периода, соответственно:

$$Продукция на ед. ресурса=\frac{Количество и цена Продукции}{Количество и цена ресурса}$$

Таким образом, первый уровень расчетов позволяет определить индексы энергоэффективности подразделения (продукция на количество и цену единицы электроэнергии, газа, тепла.) за два периода.

*Шаг 5.*Второй уровень расчетов – динамический индекс производительности - энергоэффективности (ДИП-Э) по формуле:

$$ДИП-Э=\frac{\frac{Количество и цена Продукции}{Количество и цена ресурсов}(за отчетный период)}{\frac{Количество и цена Продукции}{Количество и цена ресурсов}(за базовый период)}$$

Значение динамического индекса производительности - энергоэффективности ниже 100% показывает отрицательную тенденцию анализируемого подразделения, выше 100% – положительную. Тенденция определяется эффективным/неэффективным использованием основных ресурсов – электроэнергии, газа, тепла.

В качестве примера приведен расчет динамического индекса производительности – энергоэффективности подразделения. (Таблица 5)

*Таблица 5 Анализ энергоэффективности подразделения организации*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Единицы измерения** | **Базовый период - 2011 г.**  | **Отчетный период - 2012 г.**  | **Динамические индексы** |
| **кол-во** | **цена** | **кол-во** | **цена** |
| Продукция = Результат  | тыс.руб. | 5652 | 0,10 | 5652 | 0,10 | *100,00* |
| Электроэенергия - физ. объем | тыс. кВт\*ч | 552 459,0 | 1,00 | 525 855,0 | 1,00 | *95,18* |
| Электроэнергия - цена кВт\*ч | тыс. руб. | 1,0 | 1 322 692,00 | 1,0 | 1 501 070,00 | *113,49* |
| Газ - физ.объем | тыс.куб.м.. | 37442,4 | 1,00 | 38089,4 | 1,00 | *101,73* |
| Газ - цена 1 куб.м. | тыс. руб. | 1,0 | 82475,6 | 1,0 | 98 894,10 | *119,91* |
| Тепло Гкал на 1 объект | тыс. Гкал. | 3351,3 | 1,00 | 1566,3 | 1,00 | *46,74* |
| *Расчет 1*  |
| Э/Э кВт\*ч на ед. продукции | коэф. | 0,00102 |  | 0,00107 |  | *105,06* |
| Э/Э цена. на ед. продукции | коэф. | 0,00043 |  | 0,00038 |  | *88,12* |
| Газ куб.м.на ед. продукции | коэф. | 0,02 |  | 0,01 |  | *98,30* |
| Газ цена на ед. продукции | коэф. | 6,698 |  | 5,317 |  | *79,38* |
| Тепло Гкал на ед.продукции | коэф. | 0,17 |  | 0,36 |  | *213,96* |
| *Расчет 2* |
| Динамический индекс производительности - энергоэффективности |  | 0,00028 |  | 0,00026 |  | *92,29* |

*Предварительный вывод* **–** Энергоэффективность подразделения в отчетный период снизилась и составила 92,29% от базового по причине:

* превышения цены на электроэнергию = 113,49%.
* превышения количество и цена газа на *101,73% и 119,91%,*соответственно.

# 5 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ УЧРЕЖДЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

До начала реализации политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности бюджетными учреждениями первым этапом целесообразно подготовить типовые документы, рекомендации, требования, типовую структуру энергетических служб учреждений, типовые мероприятия и типовой план реализации политики энергосбережения непосредственно вышестоящими органами государственной власти и органами местного самоуправления, а в свою очередь бюджетные учреждения адаптируют требования и рекомендации под свои конкретные условия функционирования.

Первым этапом реализации учреждению необходимо подготовить *приказ о внедрении системы энергоменеджмента*. С приказа начинается формализация любого организационного процесса, он же обозначает участие и заинтересованность руководства, это показывает и мировой опыт энергосбережения: все успешные программы реализовывались только при активном позитивном участии сверху. Такой приказ может содержать:

* Анализ итогов выполнения в организации положений Федерального закона № 261-ФЗ.
* Решение о переходе к системе энергоменеджмента.
* Формулировку основной цели перехода к системе энергетического менеджмента.
* Перечень ближайших задач; назначение лица, осуществляющего контроль выполнения приказа.

Следующее - назначение *ответственного за энергосбережение и рабочей группы.*Этот пункт совпадает с принятой для бюджетных учреждений практикой в части назначения ответственного согласно ФЗ №261 «Об энергосбережении…».

Для полноценной реализации реальной системы энергоменеджмента необходимым создание именно рабочей группы за счет этого будет обеспечиваться непосредственное участие руководства в процессе, а также вовлечение других подразделения. Рабочая группа должна занимается организационным обеспечением всей системы энергоменеджмента:

* Разработкой, внедрением, корректировкой системы энергоменеджмента.
* Пропагандой деятельности по экономии энергии.
* Разработкой стандартов энергосбережения.
* Анализом отчетов и подготовкой предложений для руководства.
* Обучением персонала и др.

В состав рабочей группы необходимым включить руководителей всех подразделений - крупных потребителей ТЭР, а также технических работников, обеспечивающих реализацию процессов управления энергопользованием. Подобная практика сбора рабочей группы обеспечивает, кроме прочего, планомерность и системность работы.

Важнейшим этапом является определение *базовой линии энергопотребления*, т. е. уровня потребления всех видов энергоресурсов до начала реализации политики энергосбережения. В существующей практике за базовый берется объем потребления ТЭР в 2009 г. для целей расчета необходимого затем ежегодного снижения потребления на 3 % согласно федеральному законадательству.

В случае отсутствия приборов учета данные берутся по платежам в пользу ресурсоснабжающих организаций. В случае заключения энергосервисного контракта энергосервисная компания также будет рассчитывать базовый уровень энергопотребления и, скорее всего, сделает это более тщательно. В любом случае базовая линия должна быть приведена в программе энергосбережения организации.

Затем необходимо *выявить крупных энергопотребителей, очертить границы системы энергоменеджмента, собрать детальную информацию по энергопотреблению*, то есть фактически провести энергоаудит и анализ. Кроме того, считается, что для внедрения системы энергоменеджмента и налаживания реально работающего мониторинга системы коммерческого учета энергопотребления недостаточно, нужна более подробная детализация. Необходимо в бюджетных учреждениях внедрить автоматизированную систему учета расхода ТЭР.

Следующим этапом нужно *разработать информационную систему и накапливать базу данных как источник для последующего анализа.* Вряд ли это целесообразно делать в каждом бюджетном учреждении, тем более некрупном. Однако агрегирование подобных данных на уровне органов государтсвенной и муниципальной власти просто необходимо, этому служат и создаваемые на различных уровнях автоматизированные информационные системы, прежде всего федеральная государственная информационная система в области энергосбережения. Субъектам Федерации и муниципалитетам необходимо разработать свои компоненты и их в общую систему, с тем, чтобы и самим иметь полноценную достоверную информацию от бюджетной сферы, и выгружать проверенные данные на федеральный уровень.

Еще один пункт - *разработка ключевых показателей энергопотребления* для последующей оценки результативности системы энергоменеджмента. Их выбор зависит от профиля организации и поставленных целей:

* Энергоемкость по видам продукции.
* Удельные затраты на энергию (как отношение стоимости энергии к общей стоимости производственных расходов).
* Процентная доля энергии, полученной от возобновляемых источников.
* Снижение суммарных затрат на энергию и т. д.

Подобные показатели должны быть разработаны на уровне государственных и муниципальных органов власти, единые для подведомственных учреждений, как это сделали региональные энергетические комиссии для регулируемых организаций.

Затем разрабатываются, собственно, *мероприятия в целях повышения энергоэффективности,* решающие конкретные задачи. Этот этап в существующей системе решается разработкой Программы энергосбережения организации. К сожалению, из-за часто формального характера проведенного энергоаудита энергетический паспорт не всегда может стать источником списка требуемых мероприятий. Однако в любом случае полезным будет рассмотреть и включить уже хотя бы типовые мероприятия, список которых доступен. Кроме того, специфика востребованных мероприятий зависит от отраслевой принадлежности и функционала учреждения, то есть может быть учтена на уровне органов государственной и муниципальной власти в типовом документе.

Следующие действия включает *мониторинг результативности* принимаемых мер. Необходимо проводить регулярные сравнения действительного и ожидаемого энергопотребления, а в случае большого расхождения - задокументировать причину отклонения, предпринять корректирующие действия. Именно этот вид деятельности кардинально отличает программу энергосбережения от программы энергоменеджмента: в первом случае мониторинг практически отсутствует, во втором - он обязательный и постоянный. Сюда же можно отнести требуемые по стандарту внутренние аудиты, или самопроверки.

В целом в учреждении необходимо создать благоприятную среду для *управленческой культуры в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.* Этого как раз не хватает бюджетным организациям.

Для запуска системы энергоменеджмента в бюджетном учреждении можно предложить разработать ряд документов:

* Положение о затратах и эффекте.
* Внутренний документ о порядке прохождения процедуры по оформлению итогов проведенного мероприятия.
* Методические указания по расчету затрат на мероприятия и по их конечной эффективности.
* Положение об использовании результатов экономии.

Необходимо постоянно и регулярно осуществлять *контроль деятельности по энергосбережению со стороны высшего руководства,* как непосредственно со стороны руководителя учреждения, так и со стороны органов государственной и муниципальной власти.

Многие этапы и действия замыкаются на органах государственной и муниципальной власти. Это логично, поскольку именно вышестоящий орган выделяет бюджетному учреждению финансирование, принимает или согласует основные решения. Это оправданно и с управленческой точки зрения, поскольку позволяет соответствующему ведомству учесть отраслевую специфику и не перекладывать многочисленные функции по разработке необходимых методик и документов на отдельные учреждения, распространив их централизованно.

Критериями успеха, подтверждающими формирование в учреждении системы энергоменеджмента, можно назвать:

* + Освоение полного инструментального учета используемых ТЭР (преимущественно автоматизированного);
	+ Проведение обязательного энергетического обследования с передачей единого комплекта документов: отчета, энергопаспорта и программы, в которой должны быть прописаны основы энергетической политики организации;
	+ Обучение и формирование системы мотивации персонала к экономии ТЭР;
	+ Пилотную отработку реального механизма поощрения персонала за экономию ТЭР;
* Использование опыта Европейского союза по формированию системы энергетического менеджмента в муниципальной сфере стран Восточной Европы.

# 6 ОРГАНИАЦИОННО - УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Значительный потенциал энергосбережения сосредоточен в организационных мероприятиях, позволяющих с минимальными финансовыми затратами повысить эффективность использования энергоресурсов.

Ниже приведен перечень этих мероприятий и порядок, в котором наиболее выгодно их проводить. И так, рекомендуется следующая последовательность реализации мероприятий:

*1. Разработать программу по энергосбережению в организации.*

*2. Доведение до персонала единого плана действий по организации энергосбережения.*

*3. Периодическая организация энергетических обследований с созданием и внесением изменений в энергетический паспорт, а также корректировкой плана по энергосбережению.*

*4. Проведение тепловизионных обследований ограждающих конструкций и электрической системы (при необходимости).*

*5. Своевременная проверка и корректировка договоров с энергоснабжающими организациями.*

*6. Проведение агитационной работы среди персонала в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.*

*7. Для повышения информированности, применить информационные плакаты, таблички по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности.*

*8. Организация работы по стимулированию персонала при внедрении им энергосберегающих* мероприятий для энергосбережения на рабочих местах, во всех подразделениях учреждения, с разработкой «Положенияо стимулирование персонала за снижение потерь топлива, электрической и тепловой энергии, воды…» и одновременным с этим разработать положение «О введение мер административной ответственности за неэффективное потребление энергоресурсов».

*9. Осуществление контроля со стороны руководства над тем, чтобы закупка товаров, услуг соответствовала требованиям энергетической эффективности.*

*10. Проведения совещаний и обучения персонала правилам энергосбережения и рационального использования энергоресурсов.*

*11. Уменьшение числа личных бытовых приборов (кипятильники, кофеварки, электрочайники и т.д.)*

*12. Ввести систему энергоменеджмента –* обеспечивает выявление дефектов и сбоев в работе, а также быстрое вмешательство в случае неблагоприятных тенденций к увеличению использования энергоресурсов, определение рекомендуемых усовершенствований и их приоритет, более внимательное отношение к вопросам использования энергии (проведение энергетического мониторинга).

Необходимо так же назначение в организации ответственных за контролем расходов энергоносителей и проведения мероприятий по энергосбережению.

Выделение сотрудников, ответственных только за эффективность использования энергоресурсов на предприятии, позволит после осуществления начальных (очевидных) энергосберегающих мероприятий выявлять скрытые резервы экономии, например, в технологических процессах, в оптимизации режимов работы установок и т.д. Сильным инструментом мотивации данной рабочей группы должно быть привязывание их премий к достигнутой экономии энергоресурсов.

Механизм компенсации должен четко прописываться в трудовом договоре (сложность представляет определение базового уровня потребления).

*13. Ввести режимное регулирование* (на собственных объектах) потребления тепловой энергии в выходные дни и праздничные дни. Этим обеспечивается снижение температуры теплоносителя до минимально возможной, с целью поддержания температуры в зданиях не выше 10 ºС (дежурное отопление), что позволит снизить потребление топлива за отопительный период.

14. *Провести инвентаризацию всех нагрузок с целью уточнения отапливаемых площадей и количества людей, пользующихся ГВС.*

Рекомендуется провести инвентаризацию отапливаемых помещений на предмет соответствия выполненной системы теплоснабжения здания проекту, при выявлении отступлений от проектных решений провести корректировку нагрузки на данное здание по расчетам, выполненным с учетом фактической установленной площади отопительных приборов и их типов.

15. *Провести инвентаризацию всех тепловых сетей*, находящихся на балансе образовательного учреждения с целью уточнения их состояния и расчета фактических потерь в сетях. Составить паспорта на все тепловые сети.

16. *Составить структуру и выполнить расчет фактических расходов тепловой энергии* на собственные нужды котельной, что необходимо для включения их в полном объеме в состав затрат по себестоимости отпускаемого тепла.

17. *Ввести в практику дежурного персонала ежедневный обход тепловых сетей* раз в смену с целью выявления мест и причин сверхнормативного потребления энергоресурсов, фактического состояния тепловых сетей.

18. *Ввести в практику организацию работ по эксплуатации светильников*, их чистке, своевременному ремонту оконных рам, оклейка окон, ремонт санузлов и т.п;

19. *Разработать перспективный план предприятия по энергосбережению*, где предусмотреть меры по выполнению требований нормативных документов (СНиП 2.04.07-86 и т.п.) и внедрению современных средств автоматизации, в том числе для обеспечения автоматизированного погодного регулирования теплопотребления и работы теплового пункта без постоянного обслуживающего персонала.

Автоматизация тепловых сетей повышает надежность работы и качество теплоснабжения. За счет автоматизации систем теплоснабжения (для целей отопления и горячего водоснабжения) можно добиться экономии тепловой энергии до 20% от потребления.

20. *Установить условия отпуска тепловой и электрической энергии (холодной воды)* потребителям только при наличии приборов учета тепловой энергии. (если есть большие потери).

21. *Установить приборы учета выработки тепла в горячей воде и расхода газа* на каждый котел для определения эффективности работы котлов и учета всего количества вырабатываемой тепловой энергии.

22. В целях соблюдения тепловых режимов работы оборудования и предотвращения аварийных ситуаций необходимо регулярно проводить *ревизию распределительных сетей и электрооборудования*.

23. Для корректного определения степени ответственности за поддержание напряжения в пределах, установленных ГОСТ 13109-97, необходимо организовать *проведение дополнительного обследования в точке разграничения балансовой принадлежности* с привлечением представителя энергоснабжающей организации.

24. *Оценить возможность замены устаревших электрических приёмников* (во всех системах) на современные, с высокой энергетической эффективностью.

25. *Выявлять причины сверхнормативного потребления энергоресурсов* на объектах, а так же ежегодно осуществлять корректировку программы энергосбережения.

26. Необходимо периодически *контролировать правильность графика включения вентиляционных систем*, поскольку здесь часто имеются резервы уменьшения времени работы системы. Введение графиков включения и отключения систем освещения.

К любой вентиляционной системе должны прилагаться инструкции по эксплуатации, которые должны быть доходчивы, как для эксплуатационного персонала, так и для персонала, осуществляющего техническое обслуживание.

27. *Необходимо составить постатейный расчет нормативного водопотребления*, затем организовать его учет, после чего необходимо проанализировать отклонения между полученными данными по потреблению с нормой и внести соответствующие коррективы во избежание неэффективного потребления воды.

28. Не реже, чем один раз в шесть месяцев необходимо производить *осмотр систем водопотребления* на наличие утечек и определить величину потерь воды, если таковые были.

29. Для основных типов систем ГВС рекомендуется *проведение периодической инспекции и проверка регулировок*. Рекомендуется для вентилей проведение функциональных испытаний с полной их разборкой и сборкой не реже одного раза в год.

30. Каждый насос больших насосных систем должен быть *оборудован дифференциальными манометрами* для обеспечения возможности получения данных по гидростатическому напору.

31. При параллельном подключении насосов на выходе насосов необходимо *установить обратный клапан*, который будет препятствовать прохождению обратного потока через насос.

# 7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЭФФЕКТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Информационные таблицы (Рекомендации), наглядно характеризующие последовательность действие по достижению эффекта при реализации организационно-управленческих и малозатратных мероприятий в системах теплоснабжения (Таблица 6).

*Таблица 6 Рекомендации для систем теплоснабжения*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Что проверить** | **К чему это ведет** | **Как действовать** |
| Проверяли ли Вы тот факт, что Ваше здание прогревается выше температуры 19–20 °C? | Стоимость возрастает примерно на 5–6 % при перегреве на каждый 1°C  | Выполняйте регулярную проверку температурного режима здания |
| Достаточно ли утеплены трубы распределительной системы, клапаны и фланцы? | Тепловые потери неизолированных труб могут быть уменьшены более чем на 70% после их теплоизоляции | Изолируйте все трубы в не отапливаемых частях здания (там, где это тепло не используется) |
| Если Вы используете электрообогрев, отключается ли он автоматически при отсутствии в нем потребности? | Электрообогрев необходимо отключать автоматически (или использовать в уменьшенном режиме), когда помещения не спользуются | Подберите семидневные электронные таймерные выключатели ко всем электрическим нагревателям |
| Регулярно ли Вы проверяете систему отопления на наличие утечек? | Протекающая система требует добавления воды, что ведет к коррозии, образованию окалины и потере эффективности | Проверяйте наполнительный и расширительный баки регулярно |
| Обращали ли Вы внимание на соответствие термостатических клапанов радиаторам, на которых они установлены? | Если помещение испытывает регулярный перегрев, находящиеся в нем люди будут решать эту проблему путем открытия окон | Подберите термостатические клапаны для радиаторов, которые включают в себя запорный механизм, добейтесь, чтобы они были правильно установлены и закрыты |

Информационные таблицы (Рекомендации), наглядно характеризующие последовательность действие по достижению эффекта при реализации организационно-управленческих и малозатратных мероприятий в системах горячего и холодного водоснабжения. (Таблица 7).

*Таблица 7 Рекомендации для систем горячего и холодного водоснабжения*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Что проверить** | **К чему это ведет** | **Как действовать** |
| Есть ли у Вас программа по обслуживанию вентиляционных устройств? | Вентиляционные устройства расходуют много энергии | Для контроля над вентиляционными устройствами составьте простую программу их обслуживания |
| Хорошо ли работает теплообменник? | Калорифер обладает достаточной мощностью, чтобы поддерживать заданную температуру | Проводите еженедельную проверку теплообменника. Установите термометр в его каналах |
| Проверялись ли вентиляторы на наличие загрязнения? | 1 мм пыли на вентиляторе снижает его КПД на 4–5% | Еженедельные проверки |
| Соответствует ли программа работы таймеров-выключателей для отопления и вентиляции порядку использования Вашего здания? | Можно сэкономить деньги, начиная отопительный период в соответствии с погодой | Проверяйте установки таймеров выключателей регулярно для обеспечения соответствия времени и порядку использования здания  |

Информационные таблицы (Рекомендации), наглядно характеризующие последовательность действие по достижению эффекта при реализации организационно-управленческих и малозатратных мероприятий в системах электроснабжения. (Таблица 8).

*Таблица 8 Рекомендации для систем электроснабжения*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Что проверить** | **К чему это ведет** | **Как действовать** |
| Выключает ли персонал свет, выходя из комнат или коридора? | Осознанное отношение к экономии энергии может сохранить до 10 – 15% | Используйте улучшенные материалы.Проведите собрание персонала |
| Проверяйте освещенность на всех рабочих местах | Могут быть помещения со слишком большой или малой освещенностью | Следите за уровнем освещенности на всех рабочих местах |
| Ежегодно ли моются Ваши осветительные приборы? | Грязные рассеиватели и абажуры уменьшают световой поток | Обеспечьте мойку осветительных приборов, по крайней мере один раз в год |
| Достаточно ли у Вас выключателей света?  | Это необходимо для уменьшения стоимости. Часто одним выключателем мы управляем целым банком света | Если возможно, установите больше выключателей, чтобы улучшить управление индивидуальными (или групповыми) осветительными приборами |

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению ГОСТ Р ИСО 50001- 2012.
2. Системы (энергоменеджмента) управления энергией. Требования, рекомендации по использованию. ISO PC 242 Дата: 2010/1/20 ISO/CD 50001 ISO PC 242 Секретариат: ANSI
3. Гусаров Ю.В. Управление: динамика неравновесности / Ю.В. Гусаров. – М.: ЗАО "Издательство «Экономика", 2003. – 382 с.
4. Е.А. Зенютич, В.Н. Котомкин, Е.Б.Солнцев, Э.М. Сульман. Экономия энергии в образовательных учреждениях, Министерство образования и науки РФ, Глобальный экологический фонд, Программа развития ООН, - Москва, 2006 - 226 с.
5. Г.Я. Вагин, Л.В. Дудникова, Ю.Е. Зенютич, А.Б.Лоскутов, А.М. Мамонов, С.А. Петрицкий, Е.Б. Солнцев, А.С. Шевченко. Теория и практика энергосбережения в образовательных учреждениях. Нижний Новгород: НГТУ, НИЦЭ, 2006. – 188 с.
6. Щелоков Я.Ю., Степанова М.И., Энергетический менеджмент в учреждениях бюджетной сферы, № 3–4 / 2013 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.