

Серикбаев А.К.  
**Управление энерго-  
сбережением путем  
программных комплексов  
в бюджетной организации**

Внедрение программных комплексов систем энергоменеджмента и управления энергосбережением (ПК СЭНМ) для бюджетных предприятий сложная, актуальная задача. Настоящая статья посвящена попытке систематизации составляющих автоматизированных подсистем, позволяющих сформировать и поддерживать устойчивую систему энергоменеджмента. Основной целью энергосбережения является реализация стратегии комплексного эффективного использования энергетических ресурсов при устойчивом экономическом росте и неуклонном повышении качества жизни и сохранении здоровой окружающей среды. И на сегодняшний день особая роль отведена вопросам пропаганды энергосбережения, поскольку именно информированность, высокая культура энергосбережения людей определяют в большинстве своем уровень эффективности использования энергетических ресурсов. Энергосбережение становится синонимом устойчивого развития, т.к. положительно влияет и на экологическую обстановку – за счет снижения потребности в новых мощностях и использования новых технологий. Потери энергии в городах и промышленности сегодня являются неиспользованным капиталом, основным источником снижения издержек. В связи с этим в настоящей статье раскрываются проблемы энергоэффективности, проанализированы законодательные акты, сформулированы комплексные меры по улучшению энергоэффективности в бюджетных организациях. Также в работе рассматривается опыт зарубежных стран по изучению и использованию на практике принципов и методов энергосбережения, даны рекомендации по разработке энергоэффективных технологий.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, бюджетные организации.

Serikbayev A.K.  
**Management of energy saving by  
program complexes in budgetary  
organization**

Introduction of program complexes of systems of power management and management of energy saving (SENM personal computer) for budgetary the enterprise a complex, actual challenge. Isn't a secret the fact of complexity of similar systems, need of their specification under the existing, historically developed organizational processes, types of products and the rendered services. The present article is devoted to attempt of systematization of the making automated subsystems allowing to create and support steady system of power management. Main objective of energy saving is realization of strategy of complex effective use of energy resources at sustained economic growth both steady improvement of quality of life and preservation of healthy environment. And today the special part is assigned to questions energy saving promotion as knowledge, the high culture of energy saving of people determines the level of efficiency of use of energy resources in the majority. Energy saving becomes a synonym of a sustainable development since positively influences and an ecological situation – due to decrease in need for new capacities and use of new technologies. Losses of energy in the cities and the industry are idle capital, the main source of decrease in expenses today. In this regard in the present to article energy efficiency problems reveal, acts are analysed, complex measures for improvement of energy efficiency in the budgetary organization are formulated. Also in work are considered experiment of foreign countries on studying and use in practice of the principles and methods of energy saving, recommendations about development power effective technologies are made.

**Key words:** energy efficiency, budgetary organizations.

Серикбаев А.К.  
**Бюджет саласындағы  
энерготииімді технологияларды  
программалық кешендер  
арқылы басқару**

Бюджет саласындағы энергоменеджмент жүйелерін бағдарламалық кешендерді енгізу және энерготииімділікті басқару күрделі және өзекті мәселе болып табылады. Бұл жүйелерді тарихи қалыптасқан ұйымдық процестерге енгізудің аса күрделі екендігі, шығарылатын өнім мен көрсетілетін қызметтердің түрлеріне нақтылауын қажет етеді. Бұл мақалада энергия менеджменті жүйесін қалыптастыруға және сақтауға мүмкіндік беретін тұрақты автоматтандырылған кіші жүйелерді жүйелеу әрекеттері қарастырылған. Энергоүнемдеудің негізгі мақсаттарының біріне, кешенді стратегияны іске асыру, тұрақты экономикалық өсу қарқынында қоршаған ортаны сақтау, салауатты өмір сүру сапасы мен энергетикалық ресурстарды тиімді пайдалану болып табылады. Бүгінгі таңда энергоүнемдеуді насихаттау мәселелері ерекше назарға ие, негізінен хабардарлық деңгейі, адамдардың энергетикалық ресурстарды тиімді пайдаланудағы жоғары мәдениетін айқындайды. Бұл мақалада бюджет нысанындағы энерготииімділік мәселелері, заң актілері және энергоүнемдеудің кешенді шаралары талқыланды. Сондай-ақ, энергоүнемдеудің принциптері, әдіс-тәсілдері, оларды тәжірибеде қолданудың шет елдік тәжірибесі қарастырылды. Энерготииімді технологияларды қолдану бойынша ұсыныстар берілді.

**Түйін сөздер:** энерготииімділік, бюджеттік ұйымдар.

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ ПУТЕМ ПРОГРАММ- НЫХ КОМПЛЕКСОВ В БЮДЖЕТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Внедрение программных комплексов систем энергоменеджмента и управления энергосбережением (ПК СЭнМ) для бюджетных предприятий сложная, актуальная задача. Не является секретом факт сложности подобных систем, необходимости их детализации под существующие, исторически сложившиеся организационные процессы, типы выпускаемой продукции и оказываемых услуг. Настоящая статья посвящена попытке систематизации составляющих автоматизированных подсистем, позволяющих сформировать и поддерживать устойчивую систему энергоменеджмента.

Согласно ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. Energy management systems – Requirement with guidance for use» [1] п. 3.9. «Система энергетического менеджмента – это совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, используемая для установления энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей». Таким образом, ПК СЭнМ должен на всех существующих уровнях системы управления обеспечивать связи между принятой и периодически обновляемой энергетической политикой организации и процедурами для достижения поставленных целей. Работы по созданию аналогичных систем уже описывались в печати [2], но массового программного продукта, доступного каждому желающему, на рынке пока нет.

Схема процесса модернизации инженерной инфраструктуры объектов с целью повышения их энергетической эффективности, описанная в [3], при более подробном рассмотрении имеет все уровни требований, что предъявляются [1] к СЭнМ:

1. Ответственность руководства;
  - 1.1. Высшее руководство;
  - 1.2. Представитель руководства;
2. Энергетическая политика;
3. Энергетическое планирование;
  - 3.1. Законодательные и другие требования;
  - 3.2. Энергетический анализ;
  - 3.3. Энергетический базис;
  - 3.4. Показатели энергетической результативности;

3.5. Энергетические цели и задачи и планы мероприятий по энергетическому менеджменту;

4. Внедрение и функционирование;

4.1. Компетентность, подготовка и осведомленность;

4.2. Обмен информацией;

4.3. Документация;

4.4. Управление операциями;

4.5. Проектирование;

4.6. Обеспечение снабжения энергетическими услугами, продукцией, оборудованием и энергией;

5. Проверка;

5.1. Мониторинг, измерение и анализ;

5.2. Оценка соответствия законодательным и другим требованиям;

5.3. Внутренний аудит системы энергетического менеджмента;

5.4. Несоответствия, коррекции, корректирующие и предупреждающие действия;

5.5. Управление записями;

6. Анализ со стороны руководства;

6.1. Входные данные для анализа со стороны руководства;

6.2. Выходные данные анализа со стороны руководства.

Вместе с тем, задание на ПК СЭнМ может иметь, например, следующий вид:

– обеспечение достоверности и унификации собираемых данных, в т.ч. по экономии ТЭР:

целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, которые достигаются в результате реализации энергетической политики;

информацию о реализуемых в дочерних организациях мероприятиях (проектах), направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности в т.ч.:

объемы освоения по мероприятиям;

объем экономии энергоресурсов, получаемых от реализации мероприятий;

описание технического содержания мероприятий;

– сопоставление и анализ затрат и энергосберегающего эффекта, расчет рентабельности, ранжирование энергосберегающих мероприятий, в т.ч. в сопоставимых условиях;

– автоматизация контроля за проведением энергосберегающих мероприятий и учетом эффектов от них, в т.ч. при бизнес планировании;

– автоматизация анализа результативности выполнения энергетической политики в т.ч. для различных сценарных условий;

– создание необходимых и достаточных условий для привлечения дополнительных ин-

вестиций в дочерних организациях, в т.ч. через реализацию энергосервисных контрактов или получение субсидий;

– автоматизация расчета мероприятий на основе шаблонных финансовых и технических алгоритмов;

– ведение единой базы данных по энергосберегающим мероприятиям;

– предоставление on-line данных для руководства в виде графиков, диаграмм и аналитических записок, доступных для работы на различных типах персональных компьютеров (настольных компьютеров, ноутбуков, планшетных компьютеров, смартфонов и др.).

Исходя из приведённой структуры ГОСТ ИСО 50001 и выдержки из Технического задания (ТЗ) на ПК СЭнМ, в структуре и логике составления очевидны существенные различия. Даже в случае точного выполнения требований созданный по приведенному ТЗ ПК СЭнМ не будет соответствовать структуре [1]. Это создаст сложности при подтверждении соответствия СЭнМ предприятия при периодической плановой проверке сторонними аудиторами.

В целях унификации структурных составляющих ПК СЭнМ и согласно ISO 50001:2011 «Системы энергоменеджмента» в ПК СЭнМ предлагается включать следующие функциональные подсистемы:

Подсистема «Энергополитика»

Подсистема «Энергопланирование»

Подсистема «Энергоанализ»

Подсистема «Энергетическая базовая линия»

Подсистема «Индикаторы энергоэффективности»

Подсистема «Бюджетирование»

Подсистема «Планы действий в области энергоменеджмента»

Подсистема «База мероприятий»

Подсистема «Ведения программ энергосбережения»

Подсистема «Ведение проектов»

Подсистема «Мониторинга потребления ТЭР»

Подсистема «Сбор отчетности»

Подсистема «Аудит энергоэффективности»

Подсистема «Компетентность»

Подсистема «Мониторинг и анализ»

Подсистема «Анализ со стороны руководства»

Подсистема «НСИ»

Подсистема «Администрирование системы»

Подсистема «Интеграция со сторонними программными комплексами»

Описание подсистем:

#### 1. Подсистема «Энергополитика»

ПК СЭнМ, ориентируясь на цель и задачи, принятые для достижения поставленной цели, должна соответствовать принятой энергополитике, улучшать уровень энергоэффективности, снижать энергоёмкость оказываемых услуг, снижать затраты на управление энергопотоками. ПК СЭнМ должна:

- соответствовать характеру и масштабам организации, а также характеру использования и количеству потребляемой энергии;

- включать возможность периодического составления отчётности согласно принятым формам и непрерывного улучшения уровня энергоэффективности;

- обеспечивать доступность информации и всех необходимых ресурсов для мониторинга руководством уровня достижения поставленных целей и задач;

- соблюдать общероссийские и внутрикорпоративные требования законодательства и нормативов;

- быть гибкой, предоставлять возможность изменения количества и целевые значения индикаторов в соответствии с изменяющимися задачами, поставленными энергоменеджерами организации;

- обеспечивать для каждого сотрудника, занятого в структуре энергетического менеджмента автоматизированного рабочего места (АРМ), предоставляющее полную и необходимую информацию для целеполагания, выполнения и мониторинга поставленных сотруднику задач.

#### 2. Подсистема «Энергопланирование»

ПК СЭнМ, опираясь на документированный в организации процесс энергопланирования, для каждого сотрудника, занятого в системе энергоменеджмента, должна поддерживать процесс непрерывного улучшения уровня энергоэффективности и снижения энергоёмкости оказываемых услуг. ПК СЭнМ должна включать анализ деятельности организации, её структурных подразделений и иных подведомственных организационных форм, а также сотрудников – энергоменеджеров в каждой из них, способных влиять на уровень энергоэффективности.

#### 3. Подсистема «Энергоанализ»

ПК СЭнМ должна поддерживать актуальным энергоанализ, обеспечивая ведение соответствующих записей. Методология и критерии, используемые в разработке энергоанализа, должны быть документированы. При разработке энергоанализа ПК СЭнМ должна:

- на основе измерений и других данных

проводить анализ характера использования и количества всех типов потребляемых энергоресурсов, в т.ч. их источников, устройств транспортировки;

- оценить в прошедший и настоящий период характер использования и количество потребляемых энергоресурсов;

- на основе анализа характера использования и количества потребляемых энергоресурсов определить области значимого использования энергоресурсов;

- определить установки, оборудование, системы, процессы и персонал, работающий для или от имени организации, существенным образом влияющие на характер использования и количество потребляемых энергоресурсов;

- учитывать иные, определённые энергополитикой организации, значимые переменные факторы, влияющие на значимое использование потребляемых энергоресурсов;

- учитывать текущие эксплуатационные характеристики установок, оборудования, систем и процессов с выявленным значимым использованием потребляемых энергоресурсов;

- оценивать в перспективе характер использования и количество потребляемых энергоресурсов;

- идентифицировать и ранжировать возможности для улучшения уровня энергоэффективности, обеспечив ведение соответствующих записей.

ПК СЭнМ должна не допускать включение в программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности неэффективных проектов через их ранжирование по степени эффективности.

ПК СЭнМ должна позволять пересматривать энергоанализ в соответствии с изменяющейся энергополитикой компании.

#### 4. Подсистема «Энергетическая базовая линия»

На основе информации первичного энергоанализа, содержащего данные за период времени, наиболее подходящий для оценки характера использования и количества потребляемой энергии, ПК СЭнМ должна позволять рассчитывать энергетические базовые линии. Изменения в уровне энергоэффективности оцениваются по сравнению с базовыми линиями.

ПК СЭнМ должна позволять осуществлять корректировки базовых линий в случаях, если:

- индикаторы энергоэффективности не соответствует характеру использования и количеству потребляемой энергии в организации;

– имели место существенные изменения в процессе, операционных процедурах или энергосистеме;

– в соответствии с требованиями метода установления базовой линии, определёнными национальными исследовательскими энергетическими университетами.

– ПК СЭнМ должна поддерживать базовую линию в актуальном состоянии, обеспечивая ведение соответствующих записей.

5. Подсистема «Индикаторы энергоэффективности»

ПК СЭнМ должна идентифицировать надлежащие индикаторы энергоэффективности для мониторинга и измерения уровня энергоэффективности. Методология определения и пересмотра индикаторов должна регулярно анализироваться с ведением соответствующих записей.

Индикаторы должны анализироваться и сравниваться с энергетической базовой линией.

6. Подсистема «Бюджетирование»

ПК СЭнМ должна позволять осуществлять заполнение форм для отделов бюджетирования и их предоставления на согласование эксперту по формированию бюджетов.

7. Подсистема «Планы действий в области энергоменеджмента»

ПК СЭнМ должна позволять осуществлять планирование, внесение, мониторинг, актуализацию энергоцели и задач, относящиеся к определённым функциям, уровням, процессам или подразделениям. Для достижения целей и задач должны быть установлены временные сроки.

Цели и задачи должны соответствовать Энергополитике. Задачи должны соответствовать целям и иметь временные рамки, отражённые в Планах действий. Планы действий должны включать:

– обозначение ответственности;

– средства и сроки выполнения задач;

– формулировка метода, посредством которого должно быть верифицировано (оценено) улучшение уровня энергоэффективности;

– формулировка метода верификации (оценки) полученных результатов.

Планы действий должны быть документированы и обновлены в заданные интервалы.

8. Подсистема «База мероприятий»

ПК СЭнМ должна позволять использовать типовые мероприятия из перечня типовых энергосберегающих мероприятий для планирования возможных улучшений в подразделениях организации, а также для предварительного расчёта

потенциала энергосбережения и оценки экономической эффективности.

Подсистема также должна предоставлять возможности внесения новых и корректировки существующих типовых мероприятий.

9. Подсистема «Ведения программ энергосбережения»

– предназначена для внесения актуальной периодической информации по реализации каждой из «Программ энергосбережения» для филиалов и иных структурных подразделений, и существующей в планах формирования и корректировки программ энергосбережения;

10. Подсистема «Ведение проектов».

– предназначена для внесения актуальной периодической информации по реализации каждой из проектов, повышающих энергетическую эффективность для филиалов и иных структурных подразделений, и существующего в планах формирования и корректировки программ энергосбережения.

11. Подсистема «Мониторинга потребления ТЭР»

– учет мероприятий, оказывающих влияние на потребление ТЭР.

12. Подсистема «Сбор отчетности»

– автоматизированный сбор отчетности по программам энергосбережения.

13. Подсистема «Аудит энергоэффективности»

– единая база результатов проведения внутренних и внешних аудитов энергоэффективности.

14. Подсистема «Компетентность»

ПК СЭнМ должна обеспечить мониторинг квалификации каждого энергоменеджера путём накопления информации о его уровне владения профильными знаниями, а также пройденных курсах повышения квалификации и сроках периодического подтверждения знаний.

15. Подсистема «Мониторинг и анализ»

Включает бизнес-ориентированные витрины данных и отчетности.

Ключевые характеристики ПК СЭнМ должны включать, как минимум:

значимое использование энергии и другие выходные данные (результаты) энергоанализа;

уместные переменные факторы, касающиеся значимого использования энергии;

индикаторы энергоэффективности;

результативность Планов действий по достижению целей и задач;

оценка фактического количества потребляемой энергии в сравнении ожидаемым.

Результаты мониторинга и измерений ключевых характеристик должны документироваться в форме записей.

Организация должна исследовать причины и реагировать на существенные отклонения в уровне энергоэффективности. Действия организации должны отражаться в ПК СЭнМ.

ПК СЭнМ должна в доступной и интуитивно понятной форме демонстрировать бизнес-процессы энергосбережения, в т.ч. планирование, согласование и мониторинг реализации профильными подразделениями программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отчетов по программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности, материалов для РЭК, сведений по бизнес плану и инвестиционным программам, сведениям по Годовой комплексной программе закупок и др.

ПК СЭнМ должна корректно оценивать экономию ТЭР получаемую в результате реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности и использовать ее при бизнес-планировании.

16. Подсистема «Анализ со стороны руководства»

В заданные интервалы ПК СЭнМ должна генерировать и автоматически передавать высшему руководству отчеты в форме записей с результатами осуществлённой за отчетный период деятельности организации.

В заданные интервалы ПК СЭнМ должна формировать государственную и региональную отчетность в области энергосбережения, в т.ч. автоматизировать взаимодействие с ГИС «Энергоэффективность» (Минэнерго России).

Формат отчета определяется как международными, так и общероссийскими, так и внутренними стандартами организациями.

17. Подсистема «НСИ» – единая подсистема ведения нормативно-справочной информации.

18. Подсистема «Администрирование систем».

19. Подсистема «Интеграция со сторонними программными комплексами».

Результатами предлагаемой структуризации и типизации ПК СЭнМ ожидаются:

– оптимизация бизнес-процессов в т.ч. по энергосбережению: планирование, согласо-

вание и мониторинг реализации профильными подразделениями организации, отчетов по энергосбережению, материалов для РЭК, сведений по бизнес плану и инвестиционным программам и др.;

– корректно оценивать экономию ТЭР получаемую в результате реализации энергетической политики и использовать ее при бизнес-планировании;

– не допускать включение в план развития организации неэффективных проектов через их ранжирование по степени эффективности;

– своевременно и в срок формировать государственную и региональную отчетность в области энергосбережения, в т.ч. автоматизировать взаимодействие с ГИС «Энергоэффективность» (Минэнерго России);

– создать среду привлекательную для вложения инвестиций;

– использовать единую информационную базу данных по энергоэффективности (мероприятий, сведений об объектах и оборудовании, справочных данных и др.);

– получать on-line данные по процессам энергосбережения;

– принимать управленческие решения на основе достоверных данных.

В части выполнения требований стандарта ГОСТ ИСО 50001, использование типизированных разделов программного комплекса по автоматизированному ведению системы энергетического менеджмента позволит соблюдать положения п. 4.1 [1]:

– разработать, документировать, внедрить, поддерживать в рабочем состоянии систему энергетического менеджмента и постоянно улучшать ее результативность;

– определить и документировать область применения и границы своей системы энергетического менеджмента;

– определить механизм выполнения требований [1], чтобы добиваться постоянного улучшения энергетической результативности и системы энергетического менеджмента организации.

## Литература

1 ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. Energy management systems – Requirement with guidance for use»

2 Мониторинг энергопотребления и внедрения энергосберегающих мероприятий в вузе с использованием информационной системы. В. К. Драгунов, А. В. Бобряков, А. А. Кролин, С. В. Гужов, М. А. Покровская, А. В. Корнеев, А. В. Мойкин. // Научно-методические проблемы и новые технологии образования. – №6 (60). – 2014. – С. 32-38.

3 Московский энергетический институт – современная площадка для продвижения энергосберегающих технологий. А.А. Кролин, С.В. Гужов. // Спецвыпуск журнала «Региональная энергетика и энергосбережение». – 2015. – С. 4-5.

#### References

1 GOST R ISO 50001-2012 «Sistemy energeticheskogo menedjmenta. Trebovaniya I rukovodstvo po primeneniю. Energy management systems – Requirement with guidance for use»

2 Monitoring energopotrebleniya i vnedreniya energosberegashikh meropriyati v vuze s ispolzovaniem informacionnoi sistemy. V.K.Dragunov, A.B. Bobryakov, A.A.Krolin, C.V. Gujov, M.A.Pokrovskaya, A.B. Korneev, A.V.Moikin. // NAUCHNO-METODICHESKIE PROBLEMI I NOVYE TEKHNOLOGII OBRAZOVANIYA № 6 (60) 2014. S. 32-38.

3 Moskovski energeticheski institut – sovremennaya ploshadka dlya prodvijeniya energosberegashikh tekhnologi. A.A. Krolin, S.V. Gujov. // Specvypusk jurnala «Regionalnaya energetika i energosberejenie», 2015. S. 4-5.