

In spite of some differences in the nature of the error changes presented by graphs in Fig. 2, it is evidently that the deviation values are within the band of 5.0 micrometers, and the deviation from mean value is not greater than 2.5 micrometers. All it confirms that the discrete grid is stable and the algorithm and method of forming the grid proposed are effective.

CONCLUSION

The algorithm and software for determining of optimal quantization levels of control currents of linear stepping motor phases have been developed.

Usage of the files of optimal position correction of discrete grid nodes in the control system allows the increasing of positioning accuracy of linear stepping drive of precision motion systems to 2–5 micrometers without physical feedbacks.

An optimal correction of position of discrete grid nodes could be implemented in the software of

control system of linear stepping drive using automated station of the testing of precision parameters.

REFERENCES

1. Jarski, V. V., Karpovich, S. E., Dainiak, I. V., Lanin, V. L., Petukhov, I. B., Litvinov, E. A., & Poliakovskii, V. V. (2013) *Multicoordinate Motion Systems and Executive Mechanisms for Precision Technological Equipment*. Minsk: Bestprint, 208 p.
2. Karpovich, S. E., Oger, V. P., Dainiak, I. V., & Bezliudov, A. V. (2013) Reduction of Discrete Grid Step of Motion Systems Based on Linear Stepping Motor. *Mekhanika Mashin, Mekhanizmov i Materialov [Mechanics of Machines, Mechanisms and Materials]*, 3 (24), 39–43.
3. Oger, V. P. (2006) Calibration of the Coordinate System of Direct Drive on the Base of Linear Stepping motor. *Engineering Vesnik*, 1 (21), 63–69.
4. Oger, V. P. (2001) Measurement System of the Testing of Positioning Parameters of Linear Stepping Drive. *Izvestiia Belorusskoi Inzhenernoii Akademii [Proceedings of the Belarusian Academy of Engineering]*, 1 (11), 167–168.

Поступила 27.02.2014

УДК 658.511.3

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Докт. геол.-минерал. наук, проф. БУСЕЛ И. А.¹⁾, докт. экон. наук, проф. ГЕЙЗЛЕР П. С.²⁾,
инж. ЛЕБЕДЕВ В. А.¹⁾, канд. техн. наук, доц. СЕМЕНКОВ О. И.³⁾

¹⁾ЗАО «Стройизыскания»,

²⁾Белорусский государственный экономический университет,

³⁾ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси»

E-mail: semenkov@basnet.by

ENERGY SAVING AND INFORMATION TECHNOLOGIES

BUSEL I. A.¹⁾, GEYZLER P. S.²⁾, LEBEDEV V. A.¹⁾, SEMENKOV O. I.³⁾

¹⁾JSC “Stroyizyskania”,

²⁾Belarusian State Economic University,

³⁾SSI “United Institute of Informatics Problems NAS Belarus”

Рассмотрен подход к разработке методологии комплексной модернизации системы управления энергоресурсами предприятий строительной отрасли на основе использования современных информационных ресурсов и технологий. Предложена укрупненная концептуальная схема системы управления энергоресурсами. Изложены принципы информатизации системы управления, на основе которых разработана архитектура корпоративной информационно-аналитической системы как инструментально-технологического комплекса, предназначенного для модернизации системы управления энергоресурсами предприятия.

Ключевые слова: энергосбережение, система управления энергоресурсами, информатизация, информационно-аналитические системы.

Ил. 1. Библиогр.: 2 назв.

The paper considers an approach to development of methodology for complex modernization of a control system of power resources at construction engineering enterprises on the basis of modern information resources and technologies. An enlarged conceptual scheme of the control system of power resources has been proposed in the paper. The paper provides informatization principles of the control system and these principles are used for the development of architecture for a corporative information and analytical system as a tool-technological complex designed for modernization of the control system of enterprise power resources.

Keywords: energy saving, control system of power resources, informatization, information and analytical system.

Fig. 1. Ref.: 2 titles.

Энергосбережение и конкурентоспособность предприятия. В развитых странах энергосбережение рассматривается как один из приоритетов обеспечения национальной безопасности. Такая политика характерна не только для системы государственного управления, где создаются необходимые нормативно-правовые акты, но и для бизнес-сообщества, где для сохранения и повышения конкурентоспособности предприятий на рынке ставка делается на усиление инновационной политики как в области создания и внедрения новых энергосберегающих технологий, так и в сфере организационно-экономического управления энергоресурсами.

Согласно статистическим данным, строительная отрасль Республики Беларусь потребляет до 15 % всех энергоресурсов страны, где на сектор производства стройматериалов приходится около 65 % всех затрат топливно-энергетических ресурсов строительного комплекса, составляющих значительную часть себестоимости этой продукции. Такой важнейший показатель эффективности народного хозяйства, как энергоемкость валового внутреннего продукта, сегодня в республике в 3–4 раза выше, чем в странах Европейского союза, что негативно сказывается на конкурентоспособности наших предприятий. Возможности расширения и даже сохранения рынков сбыта своей продукции у отечественных предприятий практически исчерпаны из-за высокой энергоемкости этой продукции. По своему стратегическому значению показатель энергоемкости продукции становится сегодня в один ряд с другими ключевыми индикаторами результативности и эффективности предприятия, такими как объем и себестоимость произведенной продукции, прибыль предприятия, объемы продаж и др. Это выводит проблему энергосбережения на

уровень задач, которые должны решаться руководством предприятия.

Однако здесь возникает правомерный вопрос: а есть ли на наших предприятиях достаточный потенциал энергосбережения, чтобы этой проблеме уделять столь большое внимание? Исследования, проведенные в России, показали, что такой потенциал в российской строительной отрасли сегодня составляет более 100 млн т у. т. в год. Это говорит о том, что потенциал энергосбережения на любом предприятии есть. Другое дело, в каждом конкретном случае необходимо определить, какую часть этого потенциала экономически выгодно реализовать. Снижение энергопотребления всегда связано с определенными затратами, которые могут быть экономически не выгодны для предприятия. Если потенциал энергосбережения определен, то, по экспертным оценкам, примерно 50 % его приходится на совершенствование наиболее энергоемких технологических процессов, еще 30–35 % – на оптимизацию режимов энерготехнологической, транспортно-силовой и вспомогательной составляющих энергопотребления, а оставшаяся часть – на совершенствование системы управления энергоресурсами.

Говоря о совершенствовании системы управления энергоресурсами, мы в первую очередь понимаем ее управляющую часть, в роли которой выступает служба главного энергетика, а в роли объекта управления выступает в целом энергетическое хозяйство предприятия.

Рассмотрим некоторые особенности управления таким специфическим объектом, как энергоресурсы.

1. Энергоресурсы должны рассматриваться в неразрывной связи с их потребителями, которые в комплексе и образуют объект управления.

2. Помимо объемно-стоимостных характеристик, энергоресурсы характеризуются такими показателями, как качество, доступность, надежность, безопасность, способность быть преобразованными в другие виды энергоресурсов.

3. Важным аспектом экономии энергоресурсов является управление режимами их потребления с учетом указанных выше показателей.

4. Система энергообеспечения предприятия носит пространственно распределенный характер, при котором потребители не только связаны общей системой распределения и преобразования энергоресурсов, но и должны функционировать в едином информационном пространстве предприятия.

5. Факторы энергосбережения можно разделить на две группы: объективно-технологические, зависящие от уровня новизны, степени морального и физического старения, а также качества энергораспределительного и энергопотребляющего технологического оборудования на предприятии, и субъективно-организационные, связанные с учетно-тарифными отношениями с поставщиками энергоресурсов, качеством выполнения плановых и учетно-контрольных работ, соблюдением персоналом технологической и производственной дисциплины и др.

6. Энерготехнологический уровень объекта управления представляет собой техническую систему, которая описывается четкими математическими моделями и алгоритмами обработки первичной контрольно-измерительной и учетной информации. Это позволяет обеспечить высокий уровень автоматизации процессов управления, контроля и учета энергопотребления с использованием достаточно широко представленных на рынке программно-технических средств АСКУЭ. Эти средства должны функционировать в том же масштабе времени, в котором идет процесс потребления энергоресурсов.

Как правило, сегодня на промышленных предприятиях реализуются, в том или ином объеме, проекты и программы совершенствования организации и управления энергохозяйством с целью повышения его эффективности. К числу основных направлений этой деятельности можно отнести:

- автоматизацию первичного учета и контроля расхода энергоресурсов;

- повышение точности норм расхода энергоресурсов, ужесточение контроля их соблюдения с целью снижения потерь;

- использование наиболее экономичных энергоносителей, источников энергии, поставщиков и посредников энергоснабжения;

- внедрение современного энергооборудования, рациональных методов организации его эксплуатации, технического обслуживания и ремонта;

- внедрение в производство новых энергосберегающих технологий и оборудования, снижающих энергоемкость продукции;

- совершенствование планирования, учета, контроля энергопотребления и энергоснабжения на основе современных информационных технологий.

На решение задач энергосбережения существенное влияние оказывают внешние и внутренние условия, в которых работают предприятия. Эти условия характеризуются такими особенностями, как [1]:

- нестабильность и непредсказуемость внешних условий, связанных с процессами глобализации мировой экономики, неразвитостью рыночных отношений в стране и растущей конкуренцией на мировом рынке;

- перед руководством предприятий стоит задача уметь находить компромисс между тем, что актуально, необходимо и отвечает целям и интересам предприятия для реализации его стратегии, с одной стороны, и тем уровнем ресурсов, которыми оно располагает, – с другой;

- особую ответственность руководство несет за постановку главных целей предприятия, его миссии и видения, адекватных условиям существования производства с учетом текущей и прогнозируемой обеспеченности энергоресурсами. С этой целью должны проводиться прогнозно-аналитические и поисковые исследования, оцениваться глобальные и локальные риски, а также рыночный потенциал и конкурентоспособность предприятия, меры его социально-экономической ответственности перед обществом. Обычно ошибки на этих этапах оборачиваются особо крупными потерями для бизнеса;

- оценка деятельности руководства предприятия по достижению поставленных целей должна производиться с использованием ряда

ключевых индикаторов, отражающих различные стороны результативности и эффективности этой деятельности. Одним из главных критериев такой оценки становится мера рисков в принятии управленческих решений, связанная с непредсказуемостью рыночной ситуации.

Все это говорит о том, что в условиях рыночной экономики управление энергоресурсами, направленное на снижение энергоемкости продукции и в целом на энергосбережение, представляет собой сложный наукоемкий процесс, пронизывающий все уровни деятельности предприятия и имеющий для него жизненно важное значение. В свете изложенных особенностей модернизация потребует решения ряда сложных научно-технических задач. Ниже приведены наиболее важные из них.

Модернизация систем управления энергоресурсами. Традиционно руководство предприятий больше внимания уделяет насущным потребностям производства, чем эффективности управления энергоресурсами, которую рассматривает как проблему скорее техническую, нежели управленческую. В связи с этим определенный интерес представляют мнения ряда ведущих специалистов служб главного энергетика на предприятиях строительной отрасли, которые назвали наиболее острыми в числе прочих проблемы:

- отсутствие прозрачной связи между целями предприятия, процессами энергопотребления и ключевыми индикаторами результативности и эффективности деятельности;
- руководство предприятия не имеет оперативной информации об энергоемкости производимой продукции в реальном времени;
- не отслеживаются в реальном времени процессы энергопотребления, энергоемкость производимой продукции и возникающие при этом потери энергоресурсов;
- слабо внедряются научно-технологические достижения и передовой опыт отечественных и зарубежных предприятий в области энергосбережения;
- недостаточный уровень развития и применения новых информационных технологий в системе управления энергоресурсами;
- работы по улучшению качества продукции и рабочих процессов на предприятии слабо связаны с энергопотреблением;

- слабое влияние энергоаудита и энергопаспортизации на конечные результаты по энергосбережению;

- не налажен дифференцированный учет и контроль энергозатрат по стадиям жизненного цикла продукции предприятия;

- у ведущих специалистов предприятия из-за рутины и текучки «не доходят руки» до стратегически важных дел;

- слабо перенимается опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области энергосбережения;

- необходимость кардинальной модернизации распределительных сетей и контрольно-измерительных приборов.

Выявление подобных «болевых точек» и порождающих их причин является предметом диагностического анализа систем управления энергоресурсами на любом предприятии. На основе полученной в результате этого анализа информации формулируются организационно-технические, технологические и иные требования к комплексной модернизации этих систем, что является одной из приоритетных стратегических задач руководства предприятия. Под модернизацией понимается процесс придания качественно новых свойств сложившейся на предприятии системе управления энергоресурсами путем перестройки ее на основе соответствующих международных стандартов с использованием новых информационных ресурсов и технологий как инструментально-технологических средств формирования, принятия и реализации управленческих и инженерно-технологических решений в процессах управления энергоресурсами и предприятием в целом.

В модернизированной системе эффективность и результативность деятельности службы главного энергетика предприятия должны оцениваться с помощью ряда ключевых индикаторов, к числу которых можно отнести:

- себестоимость единицы энергоресурса;
- долю затрат на энергию в себестоимости продукции;
- энергоемкость продукции;
- энергоэффективность предприятия как отношение прибыли, полученной за расчетный период, к суммарной стоимости потребленных за этот период энергоресурсов;
- объем вторично используемых энергоресурсов;

- энерговооруженность труда, представляющую собой количество энергии, приходящейся на одного рабочего в год.

Важным требованием является наличие прозрачных причинно-следственных связей этих индикаторов с целями и стратегией предприятия. В проекте модернизации должно быть предусмотрено решение следующих задач.

1. Разработка дерева целей предприятия в сфере энергосбережения по принципу «цель – подцели – проблемы – задачи» с делегированием элементов этого дерева всем подразделениям и персоналу службы главного энергетика.

2. Разработка и реализация научно и экономически обоснованной стратегии энергосбережения на предприятии.

3. Установление прозрачных причинно-следственных связей между оперативно-тактическими действиями персонала службы главного энергетика, ключевыми индикаторами результативности и эффективности предприятия, а также его стратегическими целями.

4. Создание эффективной системы управления качеством на основе процессного подхода в соответствии с международными стандартами ISO 9000 и соответствующая перестройка деятельности службы главного энергетика. Одной из главных методологических и нормативных основ проекта модернизации системы управления энергоресурсами является международный стандарт ISO 50001 и созданные на его основе соответствующие национальные стандарты, как например, Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ISO 50001–2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению». Аналогичный стандарт в Республике Беларусь находится в стадии разработки.

5. Осуществление в реальном времени мониторинга процессов энергопотребления и связанных с ним важнейших ключевых индикаторов результативности и эффективности деятельности предприятия.

6. Повышение глубины и качества анализа текущей ситуации на предприятии, связанной с потреблением энергоресурсов и отображаемой в информации и данных, поступающих руководству в реальном времени, что является условием для формирования, принятия и реали-

зации эффективных решений на всех уровнях иерархии системы управления предприятием.

7. Регулярное проведение на предприятии диагностического анализа, аудита и паспортизации системы управления энергоресурсами с целью выявления «болевых точек» в этой системе, постановки соответствующих проблем, поиска причин их возникновения и выбора путей решения.

8. Формирование на предприятии единого безбумажного информационного пространства как среды функционирования системы управления энергоресурсами, обеспечивающей наиболее естественное информационное взаимодействие всех уровней управления между собой и с объектами окружающей среды в реальном времени.

9. Инициирование, технико-экономическое обоснование (бизнес-планирование), разработка и управление реализацией инновационных проектов и программ, нацеленных на снижение энергоемкости продукции и экономии энергоресурсов. Новизна и ожидаемая эффективность реализации этих проектов и программ должны сопоставляться с лучшими достижениями науки и практики в этой области.

В модернизированной системе управления энергоресурсами перечисленные задачи должны стать основным содержанием деятельности службы главного энергетика на предприятии. Обобщенная архитектура деятельности службы главного энергетика в свете изложенных выше положений представлена на рис. 1.

Системный подход к организации этой деятельности находит свое выражение в реализации следующих положений.

- В единой системе интегрированы три уровня управления энергоресурсами со своими задачами: оперативный, тактический и стратегический.

- На оперативном уровне управления любые отклонения процесса обеспечения энергоресурсами от нормативного отслеживаются в реальном времени системой мониторинга и должны устраняться системой управления с использованием средств ресурсного обеспечения. Здесь мы имеем дело с типичной системой программного управления, в которой качество управления оценивается по величине отклонения фактических значений показателей от заранее запланированных.

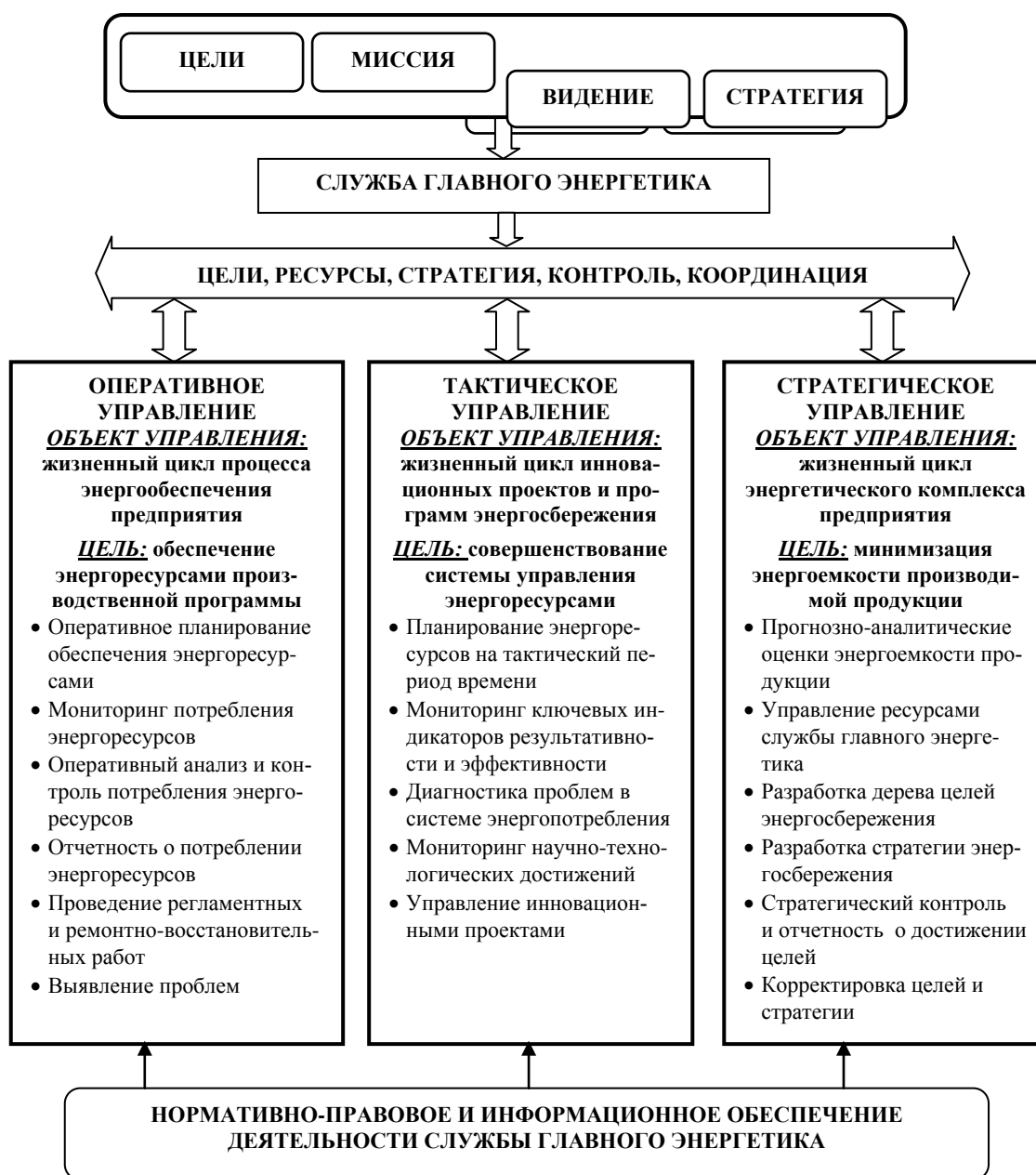


Рис. 1. Обобщенная архитектура деятельности службы Главного энергетика

• Уровень тактического управления предназначен для реализации задач адаптации системы управления энергоресурсами предприятия к постоянно изменяющимся внешним и внутренним условиям функционирования предприятия. Это достигается путем осуществления диагностического анализа всего энергохозяйства предприятия с целью обнаружения в его организме наиболее «болезненных» проблем и причин, которые их вызывают. На основании результатов такого анализа формируется портфель инновационных проектов, нацеленных на

решение выявленных проблем и тем самым на совершенствование рабочих процессов и системы управления энергоресурсами. Таким образом, на этом уровне мы имеем дело с системой адаптивного управления с эталонными моделями, задача которой – усовершенствовать систему оперативного управления путем реинжиниринга ее рабочих процессов и обновления ресурсной базы.

• На стратегическом уровне деятельность службы направлена на достижение глобальных целей предприятия в контексте энергосбереже-

ния, выполнение его миссии и стратегии на основе единого видения путей его развития. Именно эти факторы являются определяющими при реализации процесса стратегического управления энергоресурсами в службе главного энергетика. Ключевую роль в этом играет механизм целеполагания и построения соответствующего дерева целей в области энергосбережения. Задача этого механизма – отслеживать состояние внешней и внутренней среды предприятия, ставить актуальные для энергосбережения цели, осуществлять их декомпозицию по цепочке «цели – подцели – проблемы – задачи» и доводить их до каждого сотрудника и подразделения службы в качестве директивных установок с осуществлением соответствующего контроля.

- Для каждого уровня определены свои объекты управления и поставлены цели, которые должны быть достигнуты. При этом степень достижения этих целей определяется значениями соответствующих ключевых индикаторов результативности и эффективности.

Изложенные положения могут быть приняты в качестве концептуальной основы разработки проекта модернизации системы управления энергоресурсами на предприятии. В такой постановке основным показателем эффекта реализации проекта является положительная динамика соответствующих ключевых индикаторов результативности и эффективности деятельности как службы главного энергетика, так и руководства предприятия в целом.

Информационные технологии и модернизация системы управления энергоресурсами на предприятии. По составу механизмов и реализуемым ими функциям предложенную архитектуру деятельности службы главного энергетика можно рассматривать как концептуальную модель системы управления энергохозяйством предприятия, нацеленной на минимизацию энергоемкости производимой продукции. При создании такой системы на первый план выходят современные информационные технологии, способные воспринять большие информационные потоки, грамотно их структурировать, обеспечить быстрый обмен данными и информацией между всеми компонентами объекта управления и управляющей системой, обработать их в соответствии с определенными алгоритмами и представить руководителям всех

уровней в виде информационных ресурсов, необходимых для поддержки процессов формирования, принятия и реализации управленческих и инженерно-технологических решений.

Сегодня практически на каждом предприятии имеются те или иные локальные информационные системы как средства автоматизации отдельных управленческих процессов, например бухгалтерского и кадрового учета, планирования и учета потребления энергоресурсов, логистики, производственного учета и др. Все они в своей предметной области используют определенную структуризацию, классификацию и кодирование данных и информации, а также осуществляют их обработку по определенным алгоритмам, зачастую плохо стыкующимся друг с другом и не образующим единого информационного пространства для управления предприятием. В связи с этим все больше руководителей начинают осознавать важность построения на предприятии единой корпоративной информационно-аналитической системы как необходимого инструментария для интеграции различных информационных процессов и ресурсов в целях управления предприятием.

Проекты таких систем должны разрабатываться и реализовываться на основе хорошо отработанных и проверенных практикой принципов информатизации. Практическое использование этих принципов в проекте модернизации позволяет реализовать столь необходимый системный подход, который и гарантирует получение ожидаемого конечного эффекта. Эти принципы в свое время предложил академик В. М. Глушков, и они сегодня служат основой проектирования сложных информационно-аналитических систем различного назначения. Отметим главные из этих принципов.

1. *Принцип абсолютного приоритета задач*, решаемых руководством службы главного энергетика предприятия. В соответствии с этим принципом разрабатывается модель деятельности этой службы и создается информационная модель энергохозяйства как объекта управления в качестве главного системообразующего элемента системы. В общем случае под информационной моделью объекта понимается совокупность взаимосвязанных и определенным образом описанных компонентов объекта, содержащих существенные для данного рассмот-

рения параметры и переменные величины, позволяющие моделировать поведение и возможные состояния объекта в различных задаваемых ситуациях. Такая модель обычно используется при разработке «дружественного» интерфейса конечного пользователя.

2. *Принцип постановки и решения новых задач* в управлении энергоресурсами. Примерами таких задач являются переход на методы процессного управления, увязка целей, миссии, видения и стратегии предприятия с ключевыми индикаторами результативности и эффективности управления энергоресурсами, управление целевыми инновационными проектами и программами по энергосбережению, обеспечение защиты и безопасности системы управления энергоресурсами и др.

3. *Принцип реального масштаба времени* в формировании, принятии и реализации управленческих решений, что требует комплексной автоматизации и мониторинга процессов сбора, обработки и представления в реальном времени не только первичных данных об энергопотреблении, но и ключевых индикаторов эффективности всех процессов, связанных с энергосбережением.

4. *Принцип безбумажной технологии* при создании и использовании в процессах управления документально-информационной базы предприятия на основе технологий электронного документооборота. Использование таких технологий позволяет существенно снизить бумажную нагрузку на персонал службы главного энергетика, в частности путем предоставления государственным и местным органам управления всех уровней любых справочных и отчетных документов путем обеспечения авторизованного доступа к информационному пространству предприятия в реальном времени.

5. *Принцип развития системы «снизу – вверх»*. Реализация на практике этого принципа обеспечивает поэтапное наращивание и совершенствование функций системы «снизу – вверх» без изменения ее базовых информационных моделей и архитектуры системы в целом. Это осуществляется путем регулярного диагностирования системы управления, выявления проблем, снижающих ее эффективность, и последующего инициирования и реализации инновационных проектов и программ на осно-

ве мониторинга научно-технических достижений и лучших практик в области энергосбережения.

6. *Принцип интегрированной обработки данных*, в соответствии с которым на основе главного системообразующего элемента – информационной модели энергохозяйства – формируется единое информационное пространство, охватывающее процессы управления на всех уровнях иерархии, данные мониторинга процессов энергопотребления, текущую и итоговую финансово-экономическую информацию об объемах потребления всех видов энергоресурсов и расчетов с их поставщиками, ключевые индикаторы результативности и эффективности энергосбережения и т. д. Номенклатура накапливаемых данных и информации должна отражать все аспекты управления энергоресурсами. Такой подход позволяет создать в этом информационном пространстве единую виртуальную корпоративную сеть центров формирования, принятия и реализации управленческих и инженерно-технологических решений в системе управления энергоресурсами. В сети любой центр, принимая то или иное решение в рамках своей компетенции, создает информационный ресурс, который может быть востребован и использован другими центрами для решения своих задач. Это является важнейшим аспектом интеграции процессов управления энергоресурсами.

Мировая практика подтверждает известное научное положение о том, что интенсификация информационных процессов, все более углубленная переработка информации и всестороннее использование информационных ресурсов в управлении повышают устойчивость, живучесть, надежность и приспособляемость объектов управления к меняющимся внешним и внутренним условиям их функционирования.

Можно указать на следующие преимущества, которые несут с собой информационные технологии, создаваемые в соответствии с изложенными принципами:

- повышение уровня информативности и научной обоснованности принимаемых решений за счет полноты, достаточности и научной достоверности информации, используемой в процедурах принятия решений;

- увеличение количества рассматриваемых альтернатив за счет применения ЭВМ для их анализа и оценки;

- использование типовых научно обоснованных процедур коллективного поиска компромиссов при решении проблем на основе математических моделей многоальтернативного выбора решений и современных систем представления и отображения сложноструктурированной информации;

- сокращение времени, необходимого для анализа и выработки прогнозных оценок альтернативных решений, путем использования математических и имитационных моделей в вычислительных экспериментах на ЭВМ;

- увеличение глубины диагностики проблемных ситуаций на основе многоаспектного междисциплинарного подхода.

Эти преимущества достигаются за счет системного использования информационных ресурсов и технологий в виде баз данных и знаний, математических и имитационных моделей, прикладных программных систем, одним словом – объективизированных научных знаний, что и составляет в совокупности современную систему информационно-аналитической поддержки процессов подготовки, принятия и реализации решений при реализации сложных целевых проектов и программ [2].

В каждом конкретном случае функционал такой системы разрабатывается на основе требований, сформулированных в результате проведения предпроектных исследований и диагностического анализа действующей на предприятии системы управления энергоресурсами, в соответствии с изложенными принципами. Корпоративная информационно-аналитическая система службы главного энергетика как средство модернизации систем управления энергоресурсами позволяет получить ряд важных технико-экономических эффектов, повышающих качество и производительность труда персонала, занятого в этой сфере, в частности:

- создать более высокий уровень информационно-аналитического обеспечения процессов формирования, принятия и реализации решений на всех уровнях модернизированной системы управления энергоресурсами;

- обеспечить мониторинг в реальном времени всех процессов энергопотребления с помощью ключевых индикаторов результативности и эффективности деятельности предприятия;

- повысить эффективность использования научно-технологических достижений для реализации инновационных проектов по энергосбережению;

- создать механизмы и технологии оперативного анализа и диагностики системы управления энергоресурсами и технологий их потребления;

- сократить число избыточных операций и объем бумажной нагрузки на персонал путем внедрения электронного документооборота.

ВЫВОДЫ

В свете изложенных принципов, особенностей и потенциальных эффектов модернизация системы управления энергоресурсами требует постановки и решения ряда сложных научно-технических задач, в полной мере учитывающих специфику конкретного предприятия. В связи с этим обязательным условием является разработка для каждого проекта модернизации исчерпывающего технико-экономического обоснования тех эффектов, которые могут и должны быть получены в результате реализации проекта. Главным из этих эффектов является достижение прогнозируемого объема экономии энергоресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Коренько, С. А.** Проблемы совершенствования системы управления союзными программами космических исследований / С. А. Коренько, А. А. Кравцов, О. И. Семенов // Информатика. – 2010. – № 3. – С. 114–123.

2. **Ковалевский, С. С.** Создание систем мониторинга реализации федеральных целевых программ / С. С. Ковалевский, В. В. Кульба. – М., 2006.

REFERENCES

1. **Koreniako, S. A., Kravtsov, A. A., & Semenov, O. I.** (2010) Some Problems of Modernization in Control Systems of Union State Space Exploration Programs. *Informatika [Informatics]*, 3, 114–123.

2. **Kovalevsky, S. S., & Kulba, V. V.** (2006) *Setting-up of Monitoring System for Implementation of Federal Purpose-oriented Programs*. Moscow: Printing House SINTEG.

Поступила 16.10.2013