

# ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 338.46:621.31

## НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ ПОСТРОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

© 2015 г. В. К. Лозенко\*, М. К. Агеев\*\*, Д. В. Михеев\*

\*Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

\*\*Энергетическое бюро Schneider Electric в России и СНГ, г. Москва

*В работе проанализированы требования Международного Стандарта (МС) ISO 50001:2011 к системам энергоменеджмента (СЭнМ). На основе проведенного исследования сформированы 10 базовых принципов энергоменеджмента и перечень документации, внедрение которых является обязательным для построения СЭнМ согласно МС ISO 50001:2011 (необходимые условия), и перечень дополнительной документации, внедрение которой повышает эффективность СЭнМ и снижает организационные противоречия и трудности при ее построении (достаточные условия).*

Ключевые слова: энергоэффективность; энергоменеджмент; Международный стандарт ISO 50001:2011; документация.

*This paper analyzes the requirements of the international standard ISO 50001:2011 to energy management systems (EnMS). On the basis of the study authors formed 10 basic principles of energy management and the list of documentation, an implementation of which is mandatory for building EnMS according to MS ISO 50001:2011 (necessary conditions), and the list of additional documentation, an implementation of which improves EnMS efficiency and reduces organisational contradictions and difficulties in its construction (sufficient conditions).*

Key words: energy efficiency; energy management; International Standard ISO 50001:2011; documentation.

Построение СЭнМ организаций на основе требований МС ISO 50001:2011 «Energy management systems — Requirements with guidance for use» [1] является эффективным механизмом по реальному повышению уровня энергоэффективности производственных предприятий [2; 3]. В то же время сам МС ISO 50001:2011 в явном виде не предписывает принципы и не содержит полный перечень условий и документации, выполнение и наличие которых необходимо для построения результативно функционирующей СЭнМ [2; 4]. Следовательно, актуальной является задача их определения.

В [2; 3; 5] авторами было продемонстрировано, что для построения эффективной СЭнМ организация должна опираться на 10 базовых принципов энергоменеджмента, новыми из которых по сравнению с принципами системы менеджмента качества (с учетом их адаптации под энергетическую специфику) являются принципы документационного обеспечения деятельности и наилучших доступных технологий (НДТ) [2; 3; 5]. Таким образом, можно сформулировать необходимые и достаточные условия для создания результативно функционирующей СЭнМ:

— необходимые: использование 10 базовых

вых принципов энергоменеджмента [2; 3; 5] и внедрение документации СЭнМ организации, необходимой для сертификации согласно требованиям МС ISO 50001:2011;

— достаточные: создание дополнительных условий и внедрение документации СЭнМ организации, направленной на построение результативно функционирующей СЭнМ.

#### **Документация СЭнМ организации, необходимая для сертификации**

Согласно пп. 4.5.4.1 МС ISO 50001:2011 «организация должна установить и поддерживать актуальной информацию (в бумажной, электронной и иной форме), содержащую описание ключевых элементов СЭнМ и их взаимодействия друг с другом». Данная документация СЭнМ должна включать:

— энергополитику, область применения и границы СЭнМ;

— энергоцели, энергозадачи и планы мероприятий;

— документы и записи, требуемые МС ISO 50001:2011.

#### **Энергополитика, область применения и границы СЭнМ**

Энергополитика, согласно МС ISO 50001:2011, должна быть направлена на формирование в организации действующей системы достижения показателей энергоэффективности. Высшее руководство должно определить энергополитику и обеспечить, чтобы она:

— соответствовала характеру и масштабам организации и отрасли, а также характеру использования и количеству потребляемой энергии;

— включала в себя обязательства по непрерывному улучшению уровня энергоэффективности;

— содержала обязательства по обеспечению доступности информации и всех необходимых ресурсов для достижения целей и задач;

— вводила обязательства по соблюдению применимых законодательных и иных требований, следовать которым организация согласилась добровольно, относящихся к характеру использования, количеству потребляемой энергии и энергоэффективности;

— гарантировала постановку и пересмотр энергоцелей и задач;

— обеспечивала закупки продукции, услуг, в том числе услуги в области проектирования, с учетом их энергоэффективности;

— была задокументирована и доведена до сведения сотрудников на всех уровнях организации;

— регулярно пересматривалась и обновлялась.

Многие организации в целях развития бренда, широкого информирования заинтересованных сторон и общественности разрабатывают энергополитику в виде краткого публичного документа.

При этом для крупных холдинговых организаций рекомендуется, помимо формирования публичной энергополитики, осуществлять разработку и внедрение энергополитики в виде внутреннего нормативного документа на уровне корпоративного центра, подлежащего трансляции и адаптации на более низких уровнях управления.

При внедрении СЭнМ в организации очень важно четко и объективно определить область применения и границы СЭнМ на первых этапах ее функционирования. Включая в область применения и границы СЭнМ все структурные подразделения, все системы, объекты, процессы и оборудование, организация рискует переоценить имеющиеся ресурсы по сравнению с тем уровнем ресурсов, который потребуется для заявленного охвата.

Более рационально на первых этапах функционирования СЭнМ в организации в область применения и границы СЭнМ включить только структурные подразделения, наибольшим образом влияющие на уровень энергоиспользования и другие энергетические параметры, а также системы, объекты, процессы и оборудование, вносящие наибольший вклад в энергоиспользование либо обладающие наибольшим потенциалом повышения энергоэффективности.

#### **Энергоцели, энергозадачи и планы мероприятий**

Для того чтобы была обеспечена возможность достижения целей энергополитики, необходимо осуществление процесса ее развертывания. При этом энергополитика выступает в качестве долгосрочной или среднесрочной стратегии управления, которая детализируется и операционализируется в ви-

де конкретных целей, задач и планов мероприятий.

Основными инструментами такой детализации и операционализации являются формирование и внедрение энергоцелей и энергозадач (энергозадачи вытекают из энергоцелей и детализируют их), разработка планов мероприятий по энергоменеджменту.

Годовые энергоцели определяются на основе долгосрочных и среднесрочных целей организации. До того как высший менеджмент собирается сформулировать годовые энергоцели, он проводит предварительные консультации с экспертами и менеджерами подразделений, которые, в свою очередь, совещаются с подчиненными им линейными менеджерами и сотрудниками. Взаимный обмен информацией между заинтересованными сторонами ведется до тех пор, пока не определятся все детали. При подготовке новых энергоцелей учитываются прошлогодние достижения и критерии оценки результатов.

Другим важным моментом, который следует учитывать, прежде чем будут определены энергоцели на следующий год и меры по их достижению, служит список текущих проблем в каждом структурном подразделении организации. Прошлогодние успехи в достижении поставленных целей оцениваются с учетом существующих задач, и лишь после этого определяются цели на будущее.

Важным аспектом развертывания энергополитики является установление приоритетов. Важность объясняется тем, что доступные организации ресурсы всегда ограничены. После того как осуществлена расстановка приоритетов, на нижних управленческих уровнях развертывается все более детальный и четкий по мере движения вниз план действий, представляющий собой перечень конкретных мер.

Таким образом, развертывание энергополитики представляет собой ретрансляцию программы, намеченной высшим менеджментом, в виде энергоцелей и энергозадач на низовые уровни организационной иерархии.

Помимо этого, развертывание энергополитики позволяет обеспечить необходимые условия для качественного функционирования СЭнМ:

— четкое понимание роли каждого менеджера в достижении поставленных перед

организацией целей по энергоменеджменту;

— четкое представление менеджерами различных уровней точек управления и точек контроля, установленных для достижения целей;

— стабильное функционирование системы текущего управления, направленного на поддержание существующих управленческих механизмов и результатов.

Для фиксации энергоцелей и задач каждому пункту энергополитики соответствуют энергоцели и энергозадачи с показателями оценки достижения, целевыми значениями в динамике и ответственными лицами.

Формирование энергоцелей и задач и последующая разработка плана мероприятий осуществляется на базе результатов энергоанализа организации [6]. При проведении энергоанализа и разработке энергоцелей, задач и планов мероприятий должны быть охвачены все процессы энергетической модели организации.

Для выявления имеющегося потенциала энергосбережения организация условно декомпозируется на энерготехнологические подсистемы. Важным также является анализ повышения энергоэффективности на стыке энерготехнологических подсистем. По результатам энергоанализа осуществляется ранжирование энерготехнологических подсистем и расстановка приоритетов в дальнейшей работе. После проработки приоритетных подсистем проводится анализ и проработка других энерготехнологических подсистем в порядке убывания приоритета с точки зрения вклада в энергозатраты.

Специфика каждого конкретного предприятия определяется составом энерготехнологических подсистем и распределением энергозатрат между данными подсистемами по различным видам энергии.

Учет данной специфики определяет то, каким подсистемам будет уделено первоочередное внимание при обследовании и проработке.

Мероприятия по реализации энергополитики и достижению энергоцелей и задач можно подразделить на организационные, технические, внешние и альтернативные.

После формирования необходимого и достаточного перечня возможностей повышения энергоэффективности осуществляется

рассмотрение альтернативных технических решений для реализации возможности, а также технико-экономическое обоснование [5; 7; 8], сравнение и выбор приоритетных вариантов для последующего включения в план мероприятий.

Балансировка плана мероприятий осуществляется путем рассмотренного выше комплексного охвата энерготехнологических подсистем, рассмотрения возможностей повышения энергоэффективности по различным направлениям, а также путем классификации приоритетных для реализации мероприятий по окупаемости на мероприятия, не требующие затрат, краткосрочные и быстрокупаемые мероприятия (до 1 года), среднесрочные мероприятия, долгосрочные и высокозатратные мероприятия.

Для обеспечения качественной реализации плана мероприятий также должны быть разработаны механизмы управления и контроля реализации. Для повышения эффективности реализации плана мероприятий рекомендуется использование международных стандартов проектного управления [5].

### **Документы и записи, требуемые МС ISO 50001:2011**

Организация должна установить и вести записи, необходимые для демонстрации соответствия СЭнМ требованиям МС ISO 50001:2011 и достигнутого уровня энергоэффективности, а также определить и выполнять управленческие меры, направленные на идентификацию, восстановление и сохранение записей. Записи должны оставаться разборчивыми, идентифицируемыми и прослеживаемыми.

Документы и записи, прямое требование о наличии которых содержится в МС ISO 50001:2011, приведены в таблице 1. Их более подробная и развернутая характеристика представлена в [5].

### **Документация СЭнМ организации, достаточная для построения результативно функционирующей СЭнМ**

Для повышения эффективности СЭнМ кроме внедрения документации, прямо требуемой МС ISO 50001:2011, следует также разрабатывать дополнительную документацию, направленную на построение резуль-

тативно функционирующей СЭнМ. Среди такого рода документации СЭнМ хорошую практическую направленность и эффективность при внедрении [5; 9–14] демонстрируют документы, представленные в таблице 2.

Стоит отметить, что внедрение документации, достаточной для построения результативной СЭнМ, более трудоемкий с точки зрения затрачиваемых ресурсов и времени процесс, чем внедрение документации, необходимой для сертификации СЭнМ согласно требованиям МС ISO 50001:2011. Ориентировочно можно считать, что трудоемкость создания документов из первого перечня в 10 раз больше, чем из второго [5].

### **Заключение**

1. В рамках данной работы были проанализированы основные положения и требования МС ISO 50001:2011 ««Energy management systems — Requirements with guidance for use» к СЭнМ организаций.

2. Определены необходимые и достаточные условия для построения результативно функционирующей СЭнМ организации.

3. Представлены и рассмотрены документы и записи, формирующие перечень документации, внедрение которой требуется МС ISO 50001:2011 для построения СЭнМ (прямо и косвенно), и перечень дополнительной документации, внедрение которой обеспечивает результативность и эффективность СЭнМ организации.

### **Литература**

1. ISO 50001:2011 «Energy management systems — Requirements with guidance for use». / International Organization for Standardization. — Geneva, Switzerland, 2011. — 22 p.

2. Лозенко В. К. Условия построения результативно функционирующей системы энергетического менеджмента предприятия. / В. К. Лозенко, М. К. Агеев, Д. В. Михеев. // Менеджмент, маркетинг, логистика: теория и практика. Сборник материалов международной научной конференции. Россия, г. Москва, 28–30 октября 2014 г. / Под ред. проф. В. Д. Васильева. [Электронный ресурс]. — Электрон. текст. дан. — Киров: МЦНИП, 2014. — С. 12–15. — 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM). — ISBN 978-5-00090-040-6.

Таблица 1

## Документы и записи, требуемые МС ISO 50001:2011

№	Название документа	Комментарий
<b>Документы, прямо требуемые МС ISO 50001:2011</b>		
1	Документация процесса энергопланирования	Энергопланирование согласовывается с энергополитикой, направляется на непрерывное улучшение уровня энергоэффективности и включает анализ деятельности организации, влияющей на уровень энергоэффективности.
2	Документированные методология и критерии, используемые для проведения энергоанализа	При разработке энергоанализа организация должна проводить анализ характера использования и количества потребляемой энергии и определить области значимого использования энергии. Энергоанализ необходимо пересматривать с заданной периодичностью, а также в ответ на значительные изменения в системах и процессах.
3	Документированная методология определения и пересмотра ИЭЭ	Разработка и внедрение в организации стандарта/регламента энергопланирования и энергоанализа, включающего в себя рассмотрение соответствующих положений.
4	Документированное описание ключевых элементов СЭнМ и их взаимодействия друг с другом	Данное описание может быть включено в качестве раздела энергополитики организации или представлено в виде документированного руководства по энергоменеджменту, в которое включают детальное описание СЭнМ организации со ссылками на положения МС ISO 50001:2011.
5	Процедура управления документами СЭнМ	Организация должна установить, внедрить и поддерживать актуальной процедуру: <ul style="list-style-type: none"> <li>— для утверждения документов в части их адекватности до их издания;</li> <li>— периодического анализа и пересмотра документов по мере необходимости;</li> <li>— обеспечения того, что изменения и статус действующих версий документов определены;</li> <li>— обеспечения того, что соответствующие версии применимых документов доступны в местах использования;</li> <li>— обеспечения того, что документы остаются удобочитаемыми и их легко идентифицировать;</li> <li>— обеспечения того, что документы внешнего происхождения, определенные организацией как необходимые для планирования и функционирования СЭнМ, идентифицированы и их распространение находится под управлением;</li> <li>— предупреждения непреднамеренного использования устаревших документов и применения надлежащей идентификации таких документов для их использования в каких-либо целях.</li> </ul>
6	Документированные технические условия для закупок энергоресурсов	Организация должна определить и внедрить критерии оценки уровня энергоэффективности для планируемого или ожидаемого срока эксплуатации продукции, оборудования и сервисов, имеющих значительное влияние на уровень энергоэффективности организации, а также определить и документировать технические условия для закупок энергоресурсов, если это применимо.

Продолжение таблицы 1

<b>Документы, косвенно требуемые МС ISO 50001:2011</b>		
1	Документированный процесс замечаний и предложений по СЭнМ	Организация должна поддерживать связи с внутренними заинтересованными сторонами по части уровня энергоэффективности и СЭнМ. Любое лицо, работающее для или от имени организации, должно иметь возможность делать замечания и предлагать улучшения в СЭнМ.
2	Критерии эффективности операций с учетом значимого использования энергии	Организация должна идентифицировать и планировать выполнение основных и вспомогательных операций, связанных со значимым использованием энергии, в соответствии с энергополитикой, целями, задачами и планами мероприятий, чтобы гарантировать, что операции выполняются в заданных условиях.
<b>Записи, прямо требуемые МС ISO 50001:2011</b>		
1	Записи по энергоанализу, в том числе записи по возможностям для улучшения уровня энергоэффективности	В качестве соответствующих записей может применяться отчет по результатам проведения комплексного энергетического обследования.
2	Энергетическая базовая линия	На основе информации первичного энергоанализа организация должна установить энергетическую базовую линию, в сравнении с которой оцениваются изменения в уровне энергоэффективности. В [5] указаны причины, на основании которых проводится корректировка энергетической базовой линии.
3	Записи по компетентности обучению и осведомленности персонала	Организация должна гарантировать, чтобы любое лицо, работающее для или от имени организации, связанное со значимым использованием энергии, было компетентно на основе соответствующего образования, обучения, знаний и опыта, гарантировать осведомленность своих сотрудников в области энергоэффективности и энергоменеджмента, идентифицировать потребности персонала в обучении и обеспечить обучение или предпринять иные действия для удовлетворения этих потребностей, а также вести соответствующие записи.
4	Решение по вопросу, будет ли организация поддерживать связи с внешними заинтересованными сторонами	Организация должна решить, будет ли она поддерживать связи с внешними заинтересованными сторонами в части, касающейся энергополитики, СЭнМ и уровня энергоэффективности. Решение должно быть документировано. Если принято положительное решение, организация должна установить и внедрить метод поддержания внешних связей.
5	Записи по проектированию	Организация должна учитывать возможности улучшения уровня энергоэффективности и операционный контроль в ходе проектирования новых, модернизации и реконструкции действующих установок, оборудования, систем и процессов. Результаты оценки уровня энергоэффективности и проектирования должны быть документированы в форме записей.

Окончание таблицы 1

6	Записи по результатам мониторинга и измерения ключевых характеристик	Ключевые характеристики операций, которые выполняются в организации и определяют ее уровень энергоэффективности, должны подвергаться мониторингу, измеряться и анализироваться в запланированные интервалы, что должно оформляться документами в форме записей.
7	Записи о калибровке и других способах обеспечения точности энергетических измерений	Организация должна определить и выполнять план энергетических измерений, соответствующий ее размеру, сложности, а также имеющемуся оборудованию для мониторинга и измерений. Организация должна определить и периодически анализировать потребности в измерениях; обеспечивать условия, чтобы оборудование, используемое для мониторинга и измерения ключевых характеристик, позволяло получать точные и воспроизводимые данные. Записи о калибровке и других способах обеспечения точности и воспроизводимости должны поддерживаться актуальными.
8	Записи по анализу соответствия законодательным и иным требованиям	В заданные интервалы организация должна оценивать соответствие законодательным и иным требованиям, следовать которым организация согласилась добровольно, относящимся к характеру использования, количеству потребляемой энергии и энергоэффективности. Записи с результатами оценки соответствия должны поддерживаться актуальными.
9	Записи по результатам внутренних аудитов СЭнМ	В заданные интервалы организация должна выполнять внутренний аудит СЭнМ. Записи с результатами аудитов должны поддерживаться актуальными и представляться высшему руководству.
10	Записи о корректирующих и предупреждающих действиях	Организация должна предпринимать меры в связи с обнаружением существующих и потенциальных несоответствий, выполнять коррекцию, а также корректирующие и предупреждающие действия. Организация должна обеспечить все необходимые изменения СЭнМ.
11	Записи по анализу СЭнМ со стороны высшего руководства	В заданные интервалы высшее руководство должно анализировать СЭнМ, чтобы обеспечить ее постоянную пригодность, адекватность и результативность. Документы в форме записей с результатами анализа со стороны руководства должны поддерживаться актуальными.

Таблица 2

**Документация СЭнМ организации, достаточная для построения  
результативно функционирующей СЭнМ**

№	Документ	Назначение
1	Положение о системе ИЭЭ	<p>Данный документ должен содержать в себе инструментарии и механизмы для комплексного количественного определения уровня энергоэффективности организации и оценки технико-экономического состояния ее инфраструктуры.</p> <p>Методический подход к построению системы ИЭЭ организации в рамках Положения о системе ИЭЭ имеет следующую последовательность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— разработка иерархической системы ИЭЭ организации в соответствии с деревом энергоцелей и энергозадач (необходимое условие);</li> <li>— выполнение достаточных условий при построении системы ИЭЭ;</li> <li>— оценка соответствия системы ИЭЭ критериям эффективности;</li> <li>— корректировка системы ИЭЭ на основе учета практических рекомендаций;</li> <li>— анализ уровня энергоэффективности организации по количественным значениям ИЭЭ;</li> <li>— оценка адекватности количественных значений ИЭЭ на следующий расчетный период.</li> </ul>
2	<p>Регламенты управления энергоэффективностью основных производственно-технологических процессов и сопутствующих им управленческих процессов, процессов развития и вспомогательных процессов</p>	<p>Регламенты управления энергоэффективностью — это документированные процедуры, отражающие упорядоченную последовательность работ или шагов, преобразующих заданные ресурсы в заданный результат, ответственных исполнителей этих работ и соответствующий материальный и документооборот определенных процессов управления энергоэффективностью. Решение о составе регламентов процессов энергоменеджмента принимается каждой организацией самостоятельно.</p> <p>При формировании регламента фиксируются логистика процесса, порядок и результаты взаимодействия ответственных и участников, информационный и (при наличии) материальный обмен, ведущиеся в процессе записи, даются ссылки на энергополитику, энергоцели и задачи, приводятся применяемые ИЭЭ и инструменты мотивации, подробно описываются инструкции по принятию и исполнению решений в процессе.</p> <p>Один из основных критериев качества регламента — действительное и эффективное использование его для управления процессом СЭнМ и развития СЭнМ.</p>



Продолжение таблицы 2

3	<p>Методики сравнительного анализа (бенчмаркинга)</p>	<p>Под сравнительным анализом (бенчмаркингом) понимается процесс, в ходе которого организация оценивает различные аспекты своей деятельности, сравнивая их с наилучшими практическими подходами, как правило, в пределах своей отрасли [5].</p> <p>В основе сравнительного анализа энергоэффективности лежат данные, собранные в организациях, и результаты анализа этих данных. На основе этих данных формируются ИЭЭ, которые могут использоваться организацией для оценки динамики результативности с течением времени, а также для сравнения с другими организациями отрасли.</p> <p>Бенчмаркинг может использоваться на уровне установки, группы организаций или установок, а также в рамках отраслевых ассоциаций. Кроме того, необходимым или полезным может быть сравнительный анализ отдельных производственных единиц, производственно-технологических процессов и систем.</p> <p>Периодичность проведения бенчмаркинга зависит от конкретной отрасли, но, как правило, такой анализ проводится не чаще чем раз в год или несколько лет, поскольку данные, лежащие в его основе, редко претерпевают существенные изменения за короткий промежуток времени.</p>
4	<p>Технические требования и методики выбора оборудования, закупок, проектирования новых и модернизации/реконструкции существующих объектов с учетом критериев энергоэффективности</p>	<p>На этапе планирования строительства нового предприятия или установки (или крупной реконструкции существующих объектов) целесообразно проводить оценку затрат, связанных с энергоиспользованием производственно-технологических процессов, оборудования и вспомогательных систем на протяжении всего срока службы объекта.</p> <p>Как показывает практика, в случае рассмотрения вопросов энергоэффективности на этапах планирования или проектирования нового объекта потенциал энергосбережения оказывается выше, а соответствующие инвестиции значительно ниже, чем при оптимизации энергоэффективности предприятия в процессе коммерческой эксплуатации.</p> <p>Оценка реальных потребностей в энергии является важнейшим элементом энергоэффективного проектирования, позволяющим определить области, на которые будут направлены основные усилия в ходе последующих этапов планирования и проектирования.</p> <p>С методологией энергоэффективного проектирования связан максимальный потенциал энергоэффективности в промышленности. Она также создает возможности для применения энергоэффективных решений, внедрение которых на существующих предприятиях может оказаться невозможным. Во многих проектах достигаются объемы энергосбережения, составляющие 20–30% от общего энергоиспользования. Эти величины значительно превосходят то, что может быть достигнуто в результате реализации типовых, общедоступных мероприятий энергосбережения.</p>

Продолжение таблицы 2

4	<p>Технические требования и методики выбора оборудования, закупок, проектирования новых и модернизации/реконструкции существующих объектов с учетом критериев энергоэффективности</p>	<p>В целом отношение совокупных социально-экономических выгод к издержкам при повышении энергоэффективности посредством энергоэффективного проектирования оказывается в 3–4 раза выше, чем в случае традиционного внедрения типовых, общедоступных мероприятий энергосбережения.</p> <p>Рекомендуется организовывать работу по энергоэффективному проектированию в несколько этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оценка данных по энергоиспользованию и определение приоритетных областей;</li> <li>— минимизация потребностей в энергии и применение НДТ;</li> <li>— вклад в выработку проектных решений, в том числе решения по системам контрольно-измерительных приборов и автоматики;</li> <li>— оценка требований к организации конкурентных процедур;</li> <li>— осуществление деятельности на этапе реализации проектов.</li> </ul> <p>Важно отметить, что деятельность по энергоэффективному проектированию во многих случаях носит междисциплинарный характер, и эксперт по энергетике (независимый или внутренний) должен не только располагать необходимыми техническими знаниями, но и иметь значительный опыт работы со сложными организациями и решением сложных технических проблем.</p>
5	<p>Инструкции по формированию и использованию баз знаний по энергоменеджменту</p>	<p>Формирование базы знаний по энергоменеджменту может осуществляться в целях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— адаптации управленческих и технологических решений по вопросам энергоменеджмента, энергоэффективности, энергосбережения, разработанных в других организациях, к решению задач конкретной организации либо ее подразделения;</li> <li>— своевременного и оперативного информирования работников организации о новейших достижениях в области управленческих и технологических решений по вопросам энергоменеджмента, энергоэффективности, энергосбережения;</li> <li>— формирования информационной базы для организации и корректного проведения процедур бенчмаркинга по проблемным вопросам энергоменеджмента;</li> <li>— формирования информационной базы для разработки (коррекции) программ обучения работников организации в различных областях энергоменеджмента.</li> </ul> <p>По соответствующему запросу представитель организации может получить из базы знаний СЭнМ все организационные и технические решения в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, в том числе созданные на других предприятиях организации. Управление базой знаний СЭнМ организации, как правило, закрепляется за энергоменеджером организации (представителем руководства организации).</p>

Продолжение таблицы 2

6	Инструкции по обоснованию внедрения энергоэффективных технологий и оборудования	<p>Инструкции по внедрению энергоэффективного оборудования и технологий целесообразно разрабатывать для НДТ, имеющих возможность широкого применения в организации, отработанных в организации и доказавших свою эффективность.</p> <p>Основной целью создания и внедрения подобных инструкций является обеспечение оперативного внедрения в организации в однотипных системах, процессах, объектах и оборудовании указанных НДТ, в том числе стандартизации процесса обоснования для связи технических результатов применяемых решений с понятными финансово-экономическим подразделениям инвестиционными показателями.</p>
7	Положение о специализированной системе мотивации персонала в области энергоэффективности	<p>Специализированная система мотивации энергоэффективности строится на базе системы ИЭЭ организации и включает в себя механизмы и инструменты, закрепляемые в положении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— материальные механизмы и инструменты мотивации с описанием для каждого структурного подразделения, влияющего на энергетическую эффективность, применимых к оценке деятельности данного структурного подразделения ИЭЭ, критериев применимости, а также уровня влияния данных индикаторов на оплату труда;</li> <li>— нематериальные и косвенно-материальные механизмы и инструменты мотивации с описанием для каждого структурного подразделения, влияющего на энергетическую эффективность, применимых нематериальных и косвенно-материальных механизмов и инструментов мотивации, их взаимосвязи с установленными ИЭЭ, а также критериев применимости механизмов и инструментов.</li> </ul> <p>При внедрении специализированных систем мотивации энергоэффективности рекомендуются к использованию практически подходы, продемонстрировавшие высокую эффективность в применении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— мотивация осуществляется только за достигнутый результат (снижение энергоиспользования), а не за процесс;</li> <li>— стимулируются не только работники непосредственно ответственного за систему, объект или процесс подразделения, но и все вовлеченные во внедрение мероприятий. В частности, должны стимулироваться работники, разработавшие методики и обосновавшие выбор энергоэффективного оборудования; лица, принявшие решение о покупке; лица, закупившие именно необходимое оборудование; лица, смонтировавшие оборудование, и, наконец, лица, эксплуатирующие его;</li> <li>— стимулируются не только конкретные работники, но и их руководители;</li> <li>— премиальный фонд не должен быть меньше 50–60% от достигнутой экономии энергии в финансовом выражении;</li> <li>— все работы по мотивации должны быть публичными (вывешивание приказов, информация на совещаниях и собраниях и т. д.).</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

7	Положение о специализированной системе мотивации персонала в области энергоэффективности	<p>Эффективность системы мотивации персонала в области энергоэффективности значительно выше, если культура энергоменеджмента тесно интегрирована в организационную культуру организации. Соответствующей интеграции способствуют обучение персонала и интенсификация информационного обмена в области энергоменеджмента.</p> <p>Обучение персонала может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— программы высшего и профессионального образования;</li> <li>— специализированное обучение, связанное с конкретными навыками и областями деятельности, в том числе профессиональными, управленческими и техническими;</li> <li>— постоянное развитие в области энергоменеджмента — проблематика энергоэффективности должна быть понятна всему управленческому персоналу, а не только специально назначенным менеджерам.</li> </ul>
8	Стандарт внутреннего аудита СЭнМ	<p>Механизм внутреннего аудита (при вовлечении в процесс наиболее компетентных специалистов организации) позволяет создать основу для обратной связи и непрерывного повышения эффективности функционирования СЭнМ.</p> <p>При этом важно осуществлять разделение методов и подхода к аудиту СЭнМ в сравнении с внутренним аудитом других систем менеджмента.</p> <p>В целом для организации процедуры внутреннего аудита СЭнМ рекомендуется использование международного стандарта ISO 19001:2011 «Guidance for auditing management systems» («Руководство по аудиту систем менеджмента»).</p> <p>Внутренний аудит СЭнМ может быть плановым, внеплановым и дополнительным.</p> <p>Внутренний аудит СЭнМ проводится с целью (не ограничиваясь):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проверки выполнения нормативно-методических документов СЭнМ организации;</li> <li>— проверки реализации потенциала повышения энергоэффективности в различных областях, выполнения планов мероприятий СЭнМ и статуса достижения энергоцелей и решения задач;</li> <li>— проверки соответствия функционирующей СЭнМ запланированным изменениям в системах, объектах, оборудовании и процессах организации;</li> <li>— проверки соответствия функционирующей СЭнМ требованиям МС ISO 50001:2011 и другим дополнительным требованиям к СЭнМ, установленным в организации;</li> <li>— проверки энергоэффективности производственно-технологических процессов и оценки потенциала повышения энергоэффективности в различных разрезах;</li> <li>— проверки эффективности и результативности внедрения СЭнМ и ее поддержания в рабочем состоянии;</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

8	Стандарт внутреннего аудита СЭнМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>— определения путей улучшения процессов СЭнМ (определение приоритетов и возможностей для повышения энергоэффективности, в том числе с использованием возобновляемых или альтернативных источников энергии, где это возможно);</li> <li>— проверки результативности и эффективности корректирующих и/или предупреждающих действий;</li> <li>— определения текущей производительности и эффективности установок, оборудования, систем и процессов с выявлением мест значительного использования энергии;</li> <li>— проверки ведения документации по СЭнМ.</li> </ul> <p>При этом работник подразделения не имеет права проводить внутренний аудит в своем подразделении. К внутреннему аудиту допускаются специально подготовленные сотрудники, которые могут иметь различный статус: аудитор-стажер, аудитор и руководитель группы аудиторов.</p> <p>В общем случае процедура внутреннего аудита СЭнМ включает следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— планирование и организация внутреннего аудита СЭнМ;</li> <li>— подготовка программы внутреннего аудита СЭнМ;</li> <li>— стартовое совещание;</li> <li>— проведение внутреннего аудита СЭнМ;</li> <li>— заключительное совещание;</li> <li>— оформление результатов внутреннего аудита СЭнМ;</li> <li>— рассылка отчета по внутреннему аудиту СЭнМ, оценка аудиторов-стажеров;</li> <li>— разработка корректирующих действий в области СЭнМ, подготовка отзывов о работе руководителя группы аудиторов;</li> <li>— проверка необходимости дополнительного внутреннего аудита СЭнМ;</li> <li>— хранение отчетов по внутреннему аудиту СЭнМ, оценка работы руководителя группы аудиторов на основании представленных отзывов;</li> <li>— согласование даты дополнительного внутреннего аудита СЭнМ (при необходимости).</li> </ul>
9	Процедура анализа СЭнМ со стороны высшего руководства	<p>Одной из основных задач высшего руководства организации в области СЭнМ является регулярная систематическая оценка пригодности, адекватности, результативности и эффективности СЭнМ по отношению к энергетической политике, энергоцелям и задачам.</p> <p>Целью анализа СЭнМ со стороны высшего руководства является формирование и организация исполнения в требуемые сроки мероприятий по совершенствованию СЭнМ, повышению энергоэффективности и энергосбережению, основанных на общей оценке функционирования СЭнМ.</p>

Окончание таблицы 2

10	Методики оценки и реализации потенциала экономии энергии для различных направлений энергоиспользования и энерготехнологических подсистем (10.1), финансово-экономические модели обоснования инвестиционных решений по энергосбережению (10.2) и методики выбора технологических объектов и оборудования для первоочередной замены и модернизации (10.3) были подробным образом описаны авторами в [5; 7; 8].
----	--

3. Лозенко В. К. Развитие организационных механизмов — ключевой фактор инновационного прогресса в управлении энергоэффективностью. / В. К. Лозенко, М. К. Агеев. // Контроллинг. — 2012. — №1 (43). — С. 55–61.

4. Лозенко В. К. Базовые принципы систем энергетического менеджмента — МС ISO 50001:2011. / В. К. Лозенко, М. К. Агеев, Д. Т. Муборакшоева. // Вестник ЮРГТУ (НПИ). Серия «Социально-экономические науки». — 2014. — №1. — С. 5–16.

5. Лозенко В. К. Система энергетического менеджмента в электросетевом комплексе. / В. К. Лозенко, А. Е. Муров, В. Э. Воротницкий, М. К. Агеев, М. А. Булатенко, А. В. Кошелев, Д. В. Михеев. — Красноярск: ООО ИПК «Платина», 2014. — 212 с.

6. Thumann A. Handbook of Energy Audits. / A. Thumann, W. J. Younger. — N.W.: CRC Press, 2008. — 476 p.

7. Алексахина Л. И. Структура технико-экономического обоснования инновационных проектов в сфере повышения энергоэффективности промышленных предприятий. / Л. И. Алексахина, Д. С. Курочкин, Д. В. Михеев. // Транспортное дело России. — 2013. — №6 (109). — Ч. 2. — С. 202–205.

8. Курочкин Д. С. Методический подход

к определению уровня конкурентоспособности газопоршневых энергоустановок для различных условий эксплуатации предприятий. / Д. С. Курочкин, Д. В. Михеев. // Вестник ЮРГТУ (НПИ). Серия «Социально-экономические науки». — 2014. — №4. — С. 4–10.

9. Doty S. Energy Management Handbook Seventh Edition. / S. Doty, W. C. Turner. — Lilburn: The Fairmont Press, 2009. — 865 p.

10. Eccleston C. H. Inside Energy. Developing and Managing an ISO 50001 Energy Management System. — N.W.: CRC Press, 2012. — 313 p.

11. Energy management and conservation handbook. / Ed. by F. Kreith, D. Yogi Goswami. — N.W.: CRC Press, 2008. — 443 p.

12. EVO 10000-1:2012 «International Performance Measurement and Verification Protocol. Concepts and Options for Determining Energy and Water Savings». — Toronto, Canada: Efficiency Valuation Organization, 2012. — 143 p.

13. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. — Brussels: European Commission, 2009. — 430 p.

14. Caphart B. L. Guide to energy management. 7th ed. / B. L. Caphart, W. C. Turner, W. J. Kennedy. — Lilburn: The Fairmont Press, 2012. — 660 p.

Поступила в редакцию

11 сентября 2015 г.



**Валерий Константинович Лозенко** — доктор технических наук, профессор кафедры Менеджмента в энергетике и промышленности Национального исследовательского университета «МЭИ».

**Valeriy Konstantinovich Lozenko** — Ph.D., Doctor of Technics, Professor of the Management for Power Engineering and Production department of the National Research University «MPEI».

111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14, корп. К, ауд. К–518  
14 Krasnokazarmennaya st., bld. K, off. K–518, 111250, Moscow, Russia  
Тел.: +7 495 362 78 82; e-mail: lozenkov@yandex.ru



**Максим Константинович Агеев** — кандидат экономических наук, руководитель энергетического бюро Schneider Electric в России и СНГ.

**Maxim Konstantinovich Ageev** — Ph.D., Candidate of Economics, Head of the Energy Bureau of Schneider Electric in Russia and CIS.

127018, г. Москва, ул. Двинцев, д. 12, корп. 1, здание «А»  
12 Dvintsev st., bld. 1, str. «A», 127018, Moscow, Russia  
Тел.: +7 495 777 99 90; e-mail: maksim.ageev@schneider-electric.com



**Дмитрий Владимирович Михеев** — ассистент кафедры Менеджмента в энергетике и промышленности Национального исследовательского университета «МЭИ».

**Dmitry Vladimirovich Mikheev** — assistant lecturer of the Management for Power Engineering and Production department of the National Research University «MPEI».

111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14, корп. 3, ауд. 3–208  
14 Krasnokazarmennaya st., bld. Z, off. Z–208, 111250, Moscow, Russia  
Тел.: +7 495 362 78 82; e-mail: arctic-fox17@yandex.ru