

УДК [UDK] 621.331

DOI 10.17816/transsyst2018041119-137

© В.С. Горбунова, Е.Ю. Пузина

Иркутский национальный исследовательский технический университет

Иркутск, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ РОССИИ

Цель: Представить обзор зарубежных и российских систем энергетического менеджмента и предложить мероприятия, направленные на повышение качества реализации систем энергетического менеджмента в российских промышленных компаниях.

Методы: Использовались описание исследуемых направлений энергосбережения и систем энергетического менеджмента, анализ качественных характеристик применяемых систем энергетического менеджмента, структурно-функциональный метод для разработки общей структуры и этапов функционирования систем энергетического менеджмента.

Результаты: В ходе исследования выявлена необходимость объединить частные направления энергосбережения российских промышленных компаний в систему энергетического менеджмента, которая является одной из подсистем общей системы управления предприятием, соединяющей стратегические цели компании, энергетический аудит, подготовку персонала по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности, систему учета энергоресурсов, формирование, реализацию и мониторинг программы энергосбережения, а также автоматизацию деятельности по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Выводы: Реализация предложенных мер позволит сформировать условия для перехода к широкому внедрению системы энергетического менеджмента, способствующего реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Ключевые слова: система энергетического менеджмента, повышение энергоэффективности, разработка энергетической политики.

© V.S. Gorbunova, E.U. Puzina
Irkutsk National Research Technical University

Irkutsk, Russia

EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF THE ENERGY MANAGEMENT SYSTEM IN RUSSIAN INDUSTRIAL COMPANIES

Aim: The purpose of the study is to present an overview of national and international energy management systems and suggest activities to enhance the quality of the realisation of the energy management systems in Russian industrial companies.

Methods: The authors have used the description of the energy saving and energy management systems directions under research, the analysis of the qualitative properties of the energy management systems in use, structural and functional method for the development of the general structure and stages of functioning of the energy management systems.

Results: During the research, the authors have revealed the necessity to unify separate directions of the energy saving policies of Russia's industrial companies into the energy management system that is a subsystem of the overall enterprise management, combining the company's strategic goals, energy auditing, training personnel in energy saving and energy efficiency enhancement, energy resources recording system, the formation, realisation and monitoring of the energy saving programme, and automation of the energy saving and energy efficiency enhancement activities.

Conclusion: The realisation of the suggested measures will enable forming the conditions for the transition to a large-scale implementation of the energy management system, that fosters the realisation of the state policy in energy saving and energy efficiency enhancement.

Keywords: energy management system, increasing energy efficiency, development of the energy policy.

В современной теории и практике управления промышленными предприятиями много внимания уделяется проблемам повышения энергоэффективности. Активно разрабатываются и реализуются проекты повышения энергоэффективности [1]. В России внедрение таких проектов является одним из основных направлений развития промышленных предприятий.

В связи с мировыми глобальными и локальными экономическими кризисами повысилась актуальность энергосбережения и совершенствования системы международной стандартизации в области энергоменеджмента, основными задачами которой являются регламентирование и раскрытие содержания принципов построения энергоэффективных процессов управления деятельностью промышленных предприятий и выработка рациональной политики предприятий в области энергетического менеджмента.

Управление энергоэффективностью на предприятии включает в себя ряд функций, выполнение которых дает полную информацию об основных потребителях топлива и энергии, об энергоэффективности производственных процессов, о резервах снижения энергопотребления, что, собственно, и представляет собой систему энергетического менеджмента (СЭнМ).

Активное развитие технологий энергетического менеджмента нередко связано с возникновением экономических кризисов, в ходе которых особенно остро проявляются проблемы конкурентоспособности в области производства, распределения или потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) [2]. Одним из наиболее значимых факторов, обусловивших переход к современному этапу развития системных подходов к энергосбережению, стал энергетический кризис 1970-х годов, спровоцировавший рост цен на энергоносители и естественным образом увеличивший темпы инфляции [3]. Среди наиболее серьезных последствий этого кризиса – массовое распространение энергосберегающих технологий, которые служат важным инструментом повышения конкурентоспособности продукции промышленных предприятий.

Так, к концу 1970-х годов правительства некоторых развитых стран (Германии, США, Японии) начали внедрять правовые механизмы стимулирования энергосбережения на национальном уровне, способствуя возникновению отдельных направлений в области управления потреблением ТЭР. Тогда же были сформированы первые концепции управления энергоэффективностью в сопряжении с экологическими проблемами регионов мира, где сконцентрировано промышленное производство [4].

Таким образом, обращение крупных промышленных компаний к идее энергетического менеджмента связано с острой потребностью экономии ресурсов, сокращения косвенных затрат на производство и уровня загрязнения окружающей среды.

Реализация отдельных направлений в области энергосбережения со временем приобрела в большинстве промышленно развитых стран системный характер, что привело к разработке международного стандарта в области энергоменеджмента [5]. Системное представление об энергоменеджменте предполагает его взаимосвязь с другими видами менеджмента: с управлением производственными процессами, производственной логистикой, экологическим менеджментом и человеческими ресурсами [6]. Таким образом, современный энергоменеджмент является продолжением более ранней концепции энергосбережения.

Проблемы внедрения СЭнМ на российских промышленных предприятиях связаны с особенностями современного социально-экономического развития, характеризующегося формированием частной собственности в промышленном секторе и переходом на децентрализованное планирование. Некоторые авторы полагают, что возникший энергетический кризис отрицательно повлиял на формирование внутренних подходов к энергосбе-

режению, открыв экспортные каналы для местных энергоносителей [3]. Ряд исследователей отмечает, что актуализация проблем энергосбережения в России связана с переходом к рыночной экономике в начале 1990-х годов: цены на энергоресурсы в децентрализованной системе промышленного производства по естественным причинам возросли в среднем на 15–20 процентных пункта (п.п.) при сохранении общего уровня энергоемкости промышленной продукции [3].

Особенности развития российской энергетической инфраструктуры определили также и инвестиционную политику. Так, в 1990-е годы объем финансирования энергетики существенно сократился, несмотря на значительное физическое и моральное старение оборудования на предприятиях данной отрасли. Это коснулось также информационно-технического и мониторингового обеспечения для анализа текущего и перспективного состояния элементов энергоструктуры. Вследствие этого отдельные производители на рынке работают с низкой эффективностью, а их тарифы в международном сравнении неконкурентоспособны.

Одним из наиболее значимых факторов, способствующих развитию и внедрению СЭнМ в современной России, стало вступление в ВТО, еще раз подчеркнувшее низкую конкурентоспособность национальных товаров на международных рынках ввиду низкой энергоэффективности промышленного производства. Присоединению России к ВТО предшествовал ряд федеральных законодательных актов, отражающих государственную позицию в области улучшения энергетических и экологических аспектов Российской экономики [7]. В настоящее время действует Федеральная программа по энергосбережению до 2020 г., призванная по сути снизить энергоемкость ВВП России на 13,5 %.

В целом с помощью внедрения СЭнМ реализуется системный подход к управлению ТЭР. Однако для большинства промышленных компаний в России внедрение СЭнМ в основном связано с требованиями законодательства Российской Федерации, и в меньшей степени – с действительным намерением за счет ее внедрения повысить энергетическую эффективность. Это объясняется не только малым опытом реализации данной системы, но и отсутствием методик оценки результативности внедрения СЭнМ в организации.

Постановка задачи

К наиболее серьезным проблемам реализации систем энергетического менеджмента в России относятся недостаточное понимание руководством промышленных компаний актуальности разработки энергетической политики, границ ответственности в области ее реализации и нечеткое документационное обеспечение ее внедрения. Эти противоречия приводят к

низкой эффективности организации систем энергоменеджмента на промышленных предприятиях.

Таким образом, в процессе применения систем энергетического менеджмента на российских предприятиях предстоит решить актуальную задачу – разработать эффективную энергетическую политику.

В настоящее время крупные промышленные компании России внедряют системы энергетического менеджмента на основе требований международного стандарта ISO 50001:2011 (ГОСТ Р ИСО 50001-2012): ОАО «НК «Роснефть», ОАО «АК «Транснефть», ПАО «Сибур Холдинг», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Российские сети», ПАО «ИНТЕР РАО», Госкорпорация «Росатом», ОАО «РЖД», ГК «Газпром нефть» и другие.

Указанный стандарт [8] устанавливает требования к СЭНМ по разработке и реализации энергетической политики, к постановке целей, задач и плана действий, в которых учитываются правовые требования и информация, относящаяся к значительному использованию энергии.

Цель стандарта ISO 50001 – предоставить предприятиям структурированное всеобъемлющее руководство по оптимизации потребления энергетических ресурсов и по системному управлению данным процессом для непрерывного улучшения энергоэффективности.

На рис. 1 представлена модель системы энергетического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 50001, который основывается на цикле: планируй (планирование) – делай (внедрение и эксплуатация) – проверяй (проверка) – действуй (внутренний аудит, анализ со стороны руководства и постоянное улучшение). Как видно из рис. 1, энергетическая политика является отправной точкой и в последующем основой любой СЭНМ. Стандарт ISO 50001 определяет энергетическую политику как общие намерения и направление деятельности организации в отношении ее энергетической результативности, которые официально заявлены высшим руководством. Энергетическая политика определяет рамки действий и служит основой для установления энергетических целей и задач [9].

Внедрение энергоменеджмента направлено:

- на энергообеспечение;
- измерения, документальное обоснование и отчетность по использованию энергии;
- закупочную деятельность;
- разработку методов оценки эффективности использования энергии оборудованием, системами и процессами.

Для изучения лучшей практики и эффективного внедрения энергетического менеджмента в соответствии с положениями стандарта ISO 50001 Минэнерго России при участии ФГБУ «Российское энергетическое

агентство» в 2015 г. провело мониторинг управления энергоэффективностью и внедрения в российских промышленных компаниях СЭнМ [10].

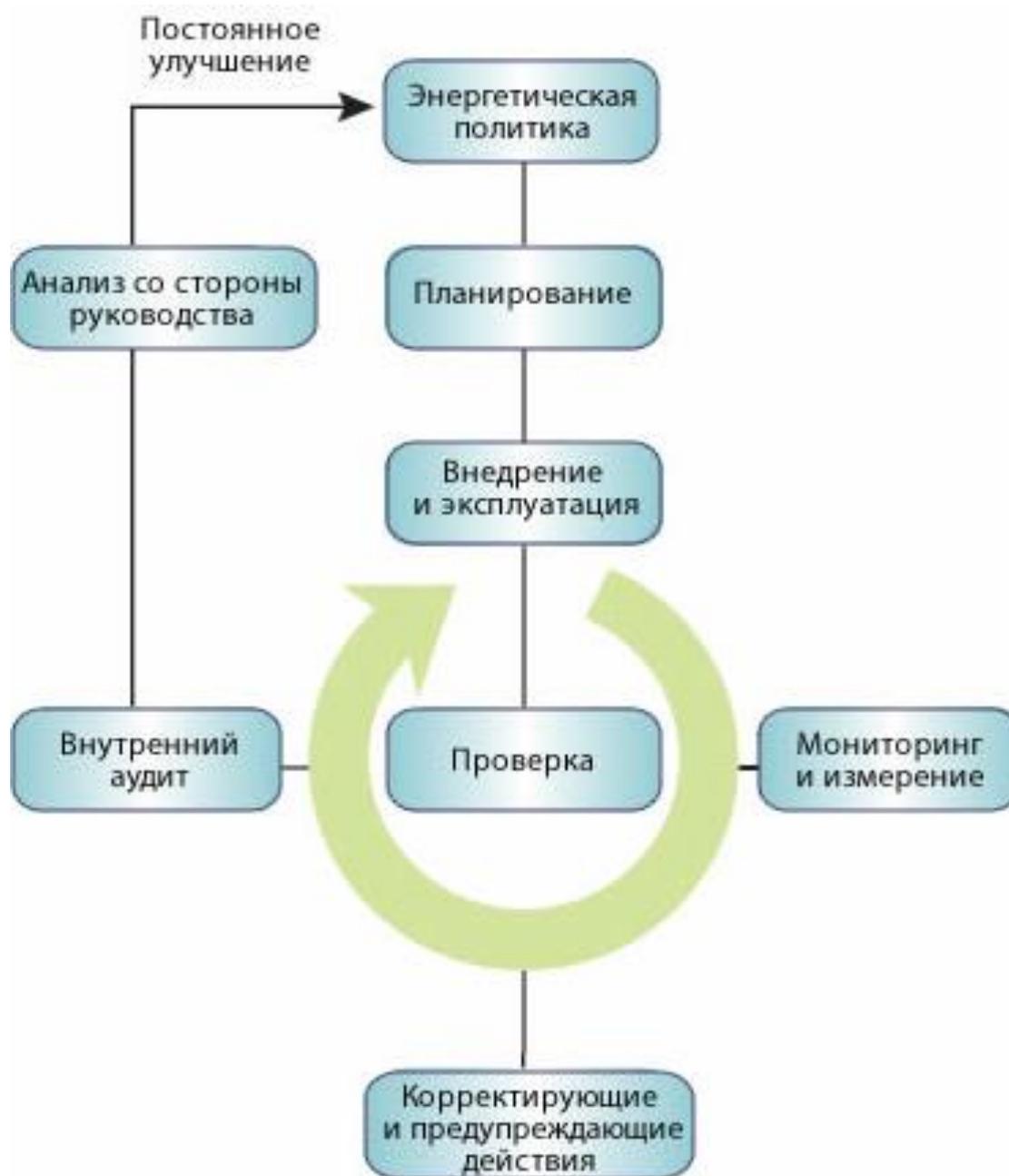


Рис. 1. Модель системы энергетического менеджмента

Объектами исследования стали более 80 крупных промышленных компаний России, работающих в сфере энергетики, нефтяной, газовой, угольной, металлургической, добывающей, химической и нефтехимической промышленности, транспорта и связи.

Информация о доле компаний (из числа опрошенных), внедривших энергетический менеджмент, приведена на рис. 2.

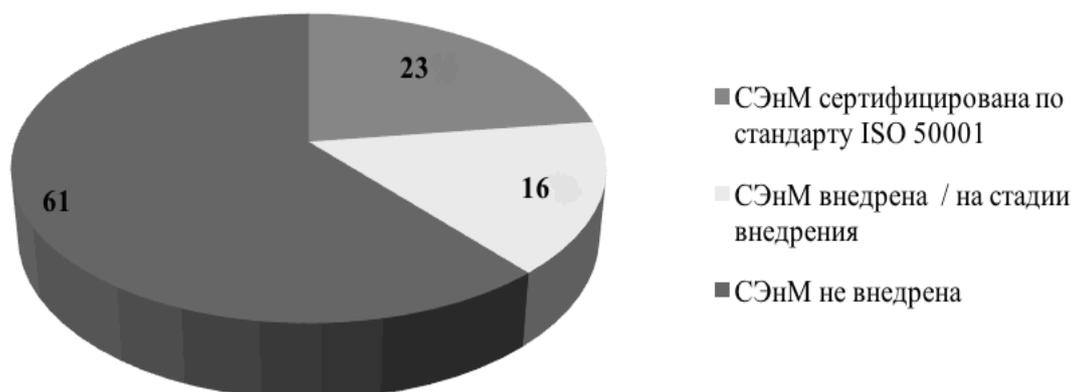


Рис. 2. Доля компаний из числа опрошенных, внедривших систему энергетического менеджмента, %

Как видим, систему энергетического менеджмента внедрили 23 % опрошенных компаний. Большинство из них – крупные предприятия энергетической, нефтяной, газовой и угольной промышленности, что отчасти может быть обусловлено высоким вниманием Минэнерго России как курирующего федерального органа исполнительной власти к указанной проблеме.

Во всех компаниях, внедривших СЭнМ, разработаны энергетическая политика, программа энергосбережения и стандарты по энергосбережению и системе энергетического менеджмента. В 70 % компаний разработана методика оценки действенности мероприятий по повышению энергетической эффективности.

В компаниях, выполняющих только законодательные требования, энергетическая политика разработана в 7 % случаев, а методики оценки разработаны в 10 % компаний. Стандарты предприятия в области энергосбережения разработаны в одной трети компаний, при этом в каждой пятой организации отсутствует программа энергосбережения.

Исследования позволяют сделать выводы, что результаты обязательного энергетического обследования применяются в большей степени в промышленных компаниях, внедривших СЭнМ, о чем свидетельствует наличие у них в 100 % случаях программ энергосбережения.

В ТЭК 36 % компаний уже действует СЭнМ, а около 19 % либо внедряют, либо планируют сделать это до конца 2017 г. Это говорит о высокой заинтересованности компаний ТЭК в системном подходе к повышению своей энергоэффективности.

В других отраслях промышленности СЭнМ имеется в 3 % опрошенных компаний, а около 12 % планируют внедрить ее в ближайшие годы.

Результативность внедрения СЭнМ оценивали экспертным методом с выставлением баллов по каждому критерию, при этом определяли значимость влияния показателя на общую результативность деятельности в области энергосбережения и повышение энергетической эффективности. По результатам оценки был сформирован рейтинг результативности в про-

центах, который свидетельствует об эффективности или неэффективности внедрения СЭНМ в компании. Затем компании проранжировали по количеству набранных процентов (рис. 3).

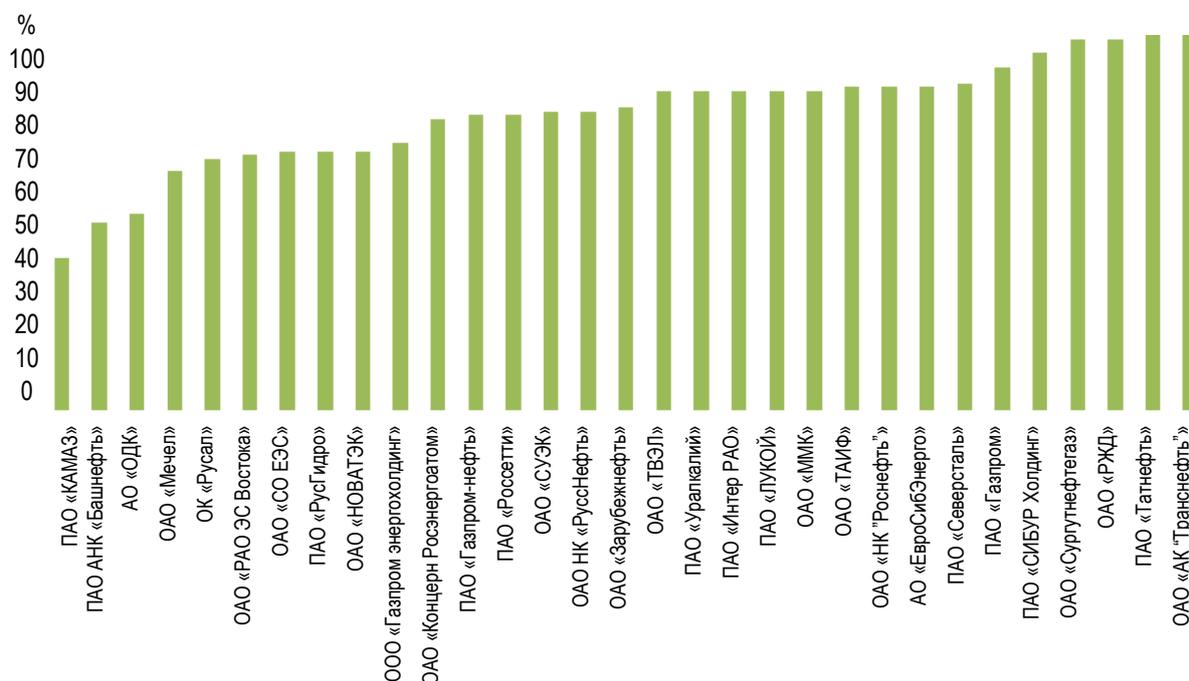


Рис. 3. Результативность опрошенных промышленных компаний, %

Исследование показало, что в процессе управления энергоэффективностью многие компании прошли энергетическое обследование, определили цели и задачи в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, провели мониторинг показателей и выделили те из них, с которыми компания может быстро достичь повышения энергетической эффективности с минимальными усилиями и с низким уровнем инвестиций (результативность деятельности организации лежит в пределах 40–67 %).

Некоторые компании пошли еще дальше и определили ответственных за энергосбережение и повышение энергетической эффективности, ввели ключевые показатели эффективности, занялись обучением персонала и пропагандой энергосбережения, реализацией среднесрочных мероприятий, основным эффектом которых является повышение энергетической эффективности (результативность деятельности организации лежит в пределах 67–90 %).

В ходе исследования дана сводная оценка эффективности функционирования СЭНМ (рис. 4) с помощью комплексного анализа информации по выбранным критериям энергетического менеджмента: экономия ТЭР (%), доля затрат на мероприятия в области энергосбережения от суммарных затрат на ТЭР (%), доля затрат на ТЭР в себестоимости продукции по сравнению с базовым годом.

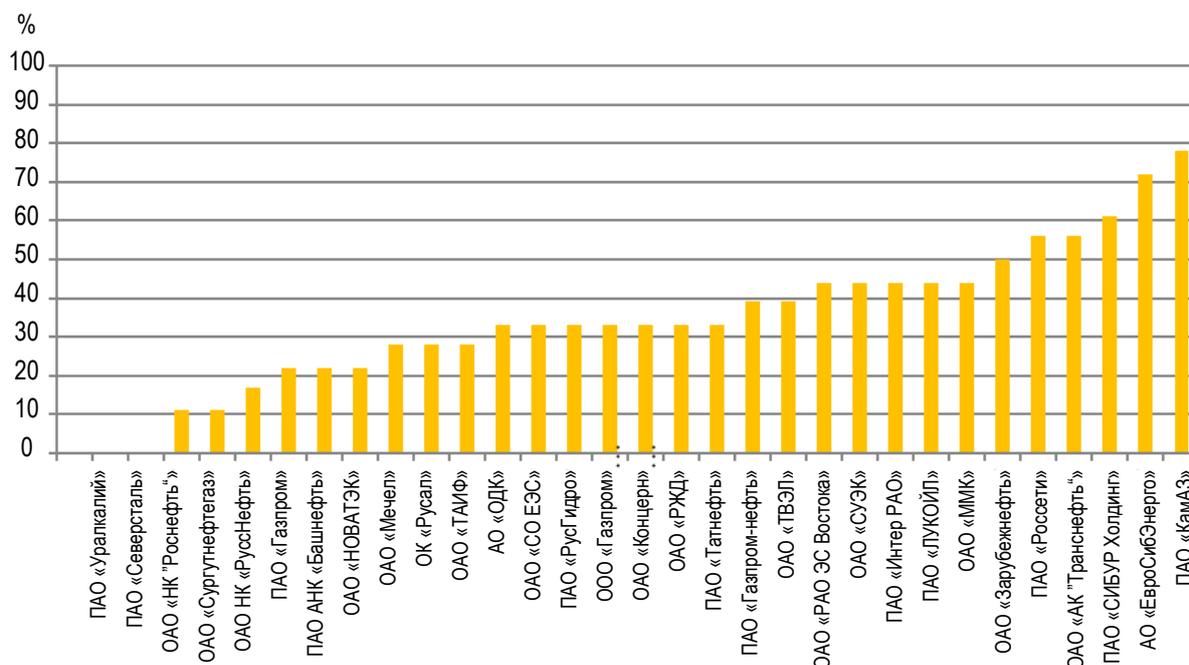


Рис. 4. Сводная оценка эффективности системы энергетического менеджмента в компаниях, %

Кроме того, проведен комплексный анализ результативности и эффективности внедрения и функционирования СЭнМ в компаниях (рис. 5).

Высокие результаты сводной оценки результативности и эффективности СЭнМ промышленных компаний показали ОАО «АК "Транснефть"», ПАО «СИБУР Холдинг» и ПАО «Российские сети».

Анализ изменений, произошедших в организации, демонстрирует, что удалось достичь значительного эффекта при внедрении системы энергоменеджмента или ее элементов. Так, в ОАО «АК "Транснефть"» улучшились дисциплина работников и процедура планирования.

В ПАО «СИБУР Холдинг» отмечен рост генерации энергосберегающих идей и сокращение сроков реализации проектов. Внедрение нового энергоэффективного оборудования позволило повысить безопасность, надежность систем АЭС, а также удобство их обслуживания и ремонта, что отмечают в ОАО «Росэнергоатом». В АО «ТВЭЛ» удалось снизить расходы ТЭР путем использования более энергоэффективных материалов и оборудования.

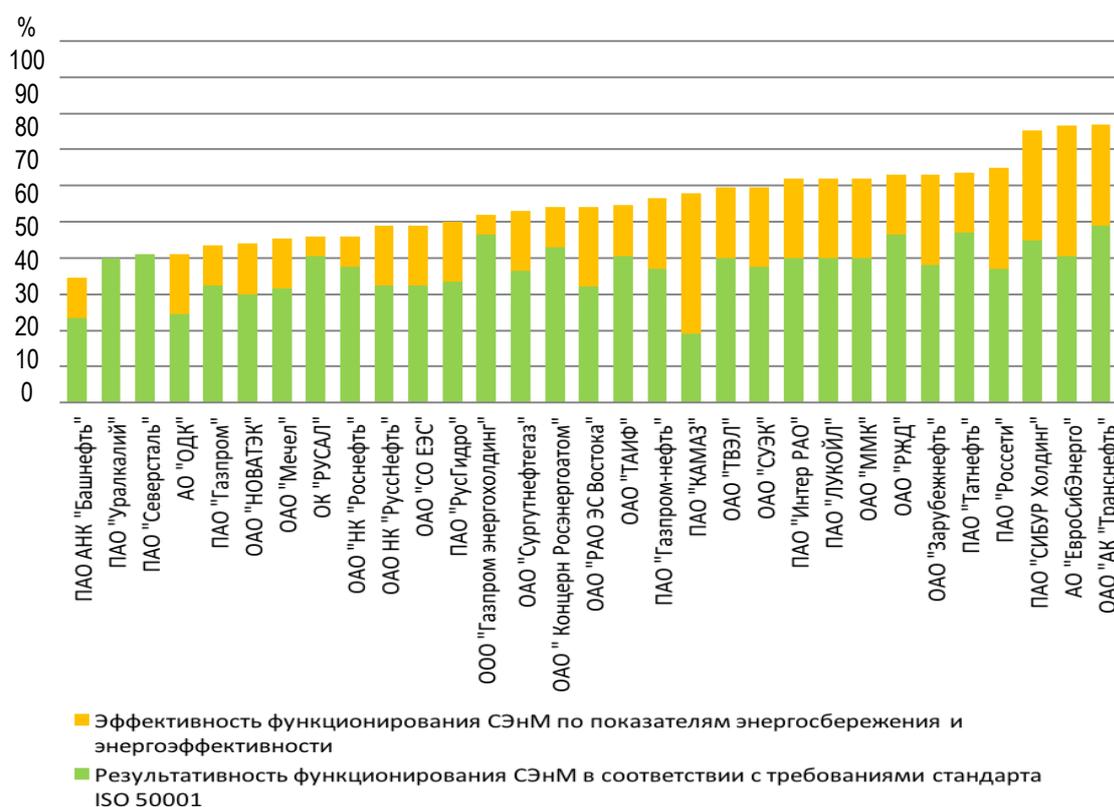


Рис. 5. Сводная оценка результативности и эффективности системы энергетического менеджмента в компаниях, %

На отдельных предприятиях отмечено повышение прозрачности формирования затрат на ТЭР, что позволило, например, ПАО «Россети» запланировать реализацию высокоэффективных мероприятий, направленных на энергосбережение.

В ОАО «РЖД» существенно повысились результативность энергосберегающей деятельности, вовлеченность сотрудников компании, внедрены лучшие практики на железнодорожном транспорте, сократились сроки, выбор мест внедрения энергосберегающих технологий стал более рациональным.

В ПАО «Лукойл» внедрена система БДРВ (база данных реального времени), что позволяет технологическому персоналу объективно оценивать расходование топливно-энергетических ресурсов в реальном времени и незамедлительно принимать меры для снижения потребления ТЭР.

Качественными результатами внедрения СЭнМ в ОАО «Сургутнефтегаз» являются повышение оперативности принятия управленческих решений, упорядочение управленческих процедур в области энергосбережения, их прозрачность, организация системы непрерывного автоматизированного энергоаудита по основным технологическим процессам добычи нефти.

Несмотря на высокий уровень популярности СЭнМ в промышленных компаниях России, ряд компаний сталкивается с факторами, затрудняющими разработку и внедрение системы энергетического менеджмента [11]:

- с недостаточной проработкой методической базы для обоснования экономической эффективности мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- недостаточным финансированием мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- недостаточно высоким уровнем осведомленности о результативности и эффективности СЭнМ среди руководства и персонала компаний;
- отсутствием мотивации руководства и персонала компаний для разработки и внедрения системы энергетического менеджмента;
- нехваткой информации о компаниях, оказывающих качественные комплексные услуги (энергетический анализ, рекомендации по энергоэффективным мероприятиям, учету и автоматизации) по разработке и внедрению СЭнМ.

Из теоретического анализа становится очевидным, что СЭнМ является одной из разновидностей функциональных систем в управлении промышленным предприятием. Внедрение СЭнМ представляет собой деятельность по планированию, организации, контролю использования ТЭР предприятия и мотивации энергосбережения на основе построения системы взаимодействующих элементов энергетической инфраструктуры и персонала предприятия.

Методы

Для устойчивого управления энергоэффективностью необходимо внедрить систему энергетического менеджмента – одну из подсистем общей системы управления предприятием, соединяющую стратегические цели компании и разработку энергетической политики, энергетический аудит и систему учета энергоресурсов, подготовку персонала по вопросам энергосбережения и повышение энергетической эффективности, формирование, реализацию и мониторинг программы энергосбережения и автоматизацию деятельности по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Стратегические цели компании и разработка энергетической политики

Наиболее важным этапом в организации СЭнМ является формирование энергетической политики предприятия [12]. Энергетическая политика – это система мониторинга и прогноза энергетической ситуации, формирование и непрерывное совершенствование организационных, экономических и правовых механизмов, обеспечивающих надежное энергоснабжение и рациональное использование ТЭР.

Практика управления показывает, что одним из основных направлений разработки энергетической политики является формирование топливно-энергетического баланса как инструмента планирования, контроля и прогнозирования изменений в условиях хозяйствования промышленного предприятия. Для достижения запланированных показателей предприятиям необходимо применять динамические методы анализа энергопотребления, позволяющие отследить негативные тенденции и устранить их в процессе реализации стратегии энергопотребления.

При разработке энергетической политики и определении стратегических целей промышленной компании надо:

- выявлять источники резервов энергосбережения, относящиеся к технологической сфере, к управлению человеческими ресурсами, к сфере экологических решений в производственном процессе и к другим, разрабатывать методики поиска резервов энергосбережения;
- поднять проблемы внедрения СЭнМ на уровень стратегического анализа внутренней и внешней среды для поиска фундаментальных проблем энергосбережения, относящихся к инфраструктуре, принципам работы, общим технологическим процессам на предприятии. Фундаментальные проблемы являются основой для разработки долгосрочных инвестиционных планов;
- в целях совершенствования СЭнМ развивать внутренние научно-технические и организационно-управленческие структуры, отвечающие за планирование инноваций в энергосбережении.

Подготовка персонала по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Особую роль в СЭнМ играет персонал предприятия, который проявляет инициативу энергоэффективности, является основой для формирования внутренней базы знаний энергоменеджмента, выполняет инновационную функцию. Для улучшения эффективности работы в области энергосбережения предприятия ведут многоступенчатую подготовку специалистов, используют внешние интеллектуальные ресурсы.

Внедрение СЭнМ требует комплексных изменений на всех уровнях управления предприятием, начиная от высшего руководства на уровне стратегии и структуры управления и заканчивая операционным на уровне обязанностей конечных исполнителей [13].

В первую очередь, введение СЭнМ должно быть инициировано высшим управляющим аппаратом промышленной компании. Из его состава требуется назначить ответственного за ввод и реализацию СЭнМ, наделить его полномочиями и обеспечить требуемыми ресурсами. Далее вносят изменения в организационную структуру компании с созданием профильной службы (например, отдела энергетического менеджмента – ОЭнМ).

К основным функциям ОЭнМ относятся [14]:

- энергетический аудит производственных и вспомогательных подразделений предприятия;
- разработка, внедрение и сопровождение проектов энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- управление энергосервисными контрактами;
- сопровождение покупки энергетических ресурсов;
- контроль выполнения программ СЭнМ;
- обучение персонала предприятия;
- непрерывный поиск ключевых решений.

Важность реализации СЭнМ в рамках управленческой структуры объясняется ее уникальностью в части вовлечения в реализацию проекта всех служб промышленной компании, а также в интеграции процессов управления, ориентированных на повышение эффективности энергопотребления на всех управленческих уровнях. Это позволяет быстро вносить организационные изменения во всех сферах управления компанией.

Энергетический аудит и система учета энергоресурсов

Результативность внедряемой СЭнМ контролируется внедрением эффективных систем учета энергоресурсов, управления энергопотреблением и регулярным энергоаудитом. Последний представляет собой программный сбор и анализ информации по источникам, потребителям энергии, способам ее преобразования, уровню ее возвратных и безвозвратных потерь.

В ходе энергоаудита необходимо определять общую структуру энергопотребления, направления и эффективность использования энергии в целях последующего выявления проблем, поиска причин их возникновения. Определение общей структуры энергопотребления начинается с определения основных элементов топливно-энергетического баланса, источников потерь ТЭР. Потери определяются неэффективностью отдельных технологических процессов, а также отсутствием рационального подхода к организации работ в энергоемком производстве.

Основой аудита становится установление количественных и качественных значений критериев, отраженных в системе стандартов энергетического менеджмента. Аудит позволяет эффективно снизить энергозатраты в краткосрочном периоде и определить основные направления энергосбережения в перспективе.

Формирование, реализация и мониторинг программы энергосбережения, автоматизация деятельности по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Когда предприятия с высокой энергоемкостью продукции формируют программы энергосбережения, резервы для оптимизации можно найти в повышении энергоэффективности производственных процессов, а при использовании различных энергоносителей – в изменении структуры их потребления [15]. Повысить энергетическую эффективность можно за счет, во-первых, внедрения более экономичных технологий в основные производственные процессы, во-вторых, использования общих мер энергосбережения. Такого рода оптимизация способствует снижению издержек в долгосрочном периоде и как следствие – повышению конкурентоспособности предприятия.

В масштабах государства стимулирование энергосбережения предприятиями вызвана, во-первых, тем, что снижение затрат на производство единицы продукции приводит к повышению конкурентоспособности этой продукции на мировом рынке, а это может вносить вклад в рост национальной экономики, во-вторых, постепенным истощением запасов традиционных энергетических ресурсов, в-третьих, негативным влиянием сжигания углеродосодержащего топлива на окружающую среду.

Одна из основных задач государства в этой сфере – создание более совершенной нормативно-правовой базы энергосбережения.

В настоящее время многие предприятия приводят внутренние бизнес-процессы энергосбережения в соответствие международным стандартам для поддержания высокого уровня конкурентоспособности и для удержания на рынках сбыта. К управляющим бизнес-процессам относятся управление энергосбережением, инвестиционными проектами, финансовый менеджмент в энергетическом хозяйстве, а также управление мотивацией персонала для улучшения показателей энергосбережения. Все эти процессы прямо касаются основных производственных процессов и определяют их энергоэффективность в долгосрочной перспективе. К поддерживающим бизнес-процессам относят различные виды ремонта оборудования энергетического хозяйства, ресурсное обеспечение, оперативный производственный контроль и контроль финансовых результатов программ энергосбережения, реализуемых на предприятии.

В дальнейшем необходимо автоматизировать не только процесс сбора, учета, анализа данных по энергопотреблению, но и корректировку программ энергосбережения в соответствии с изменениями в топливно-энергетическом балансе предприятия, выявлением резервов энергосбережения, с разработкой инновационных подходов к энергосбережению.

При реализации данных методов управления можно достичь максимального результата в повышении энергетической эффективности предприятий. Так, результативность деятельности компаний, внедривших си-

стему энергетического менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001:2011, может достигать 98 %.

Обсуждение результатов

К настоящему времени в связи с актуализацией проблем энергосбережения вследствие значительного удорожания энергетических ресурсов предприятия выработали подходы к энергоменеджменту. Основные подходы отражают частные направления энергосбережения, которые затем объединяются в систему с помощью стратегического энергоменеджмента.

Базовым традиционным подходом является формирование операционного управления процессами, режимами энергосбережения посредством технического контроля параметров производства, создания нормативов в составе энергетического базиса и формулирования принципов мотивации персонала предприятия. Традиционные подходы обеспечивают первичную постановку задачи энергосбережения, требуют от руководства внимания к построению единой системы.

Развитие традиционных подходов приводит к формированию системного представления о СЭнМ как о совокупности элементов, образующих основу регулярных бизнес-процессов с привлечением развитой системы мотивации и обучения.

Тенденцией, обуславливающей переход к системному энергоменеджменту, является переход предприятия от разовых проектов в области инвестирования в энергетическую инфраструктуру к построению циклических процессов разработки и внедрения организационно-технических мероприятий в данной области [14].

Модель СЭнМ должна функционировать на предприятии в основе непрерывного цикла, укрупненные этапы которого представлены на рис. 6. Циклическое выполнение представленных этапов позволит внедрить СЭнМ на долгосрочной основе, что также повысит ее эффективность.

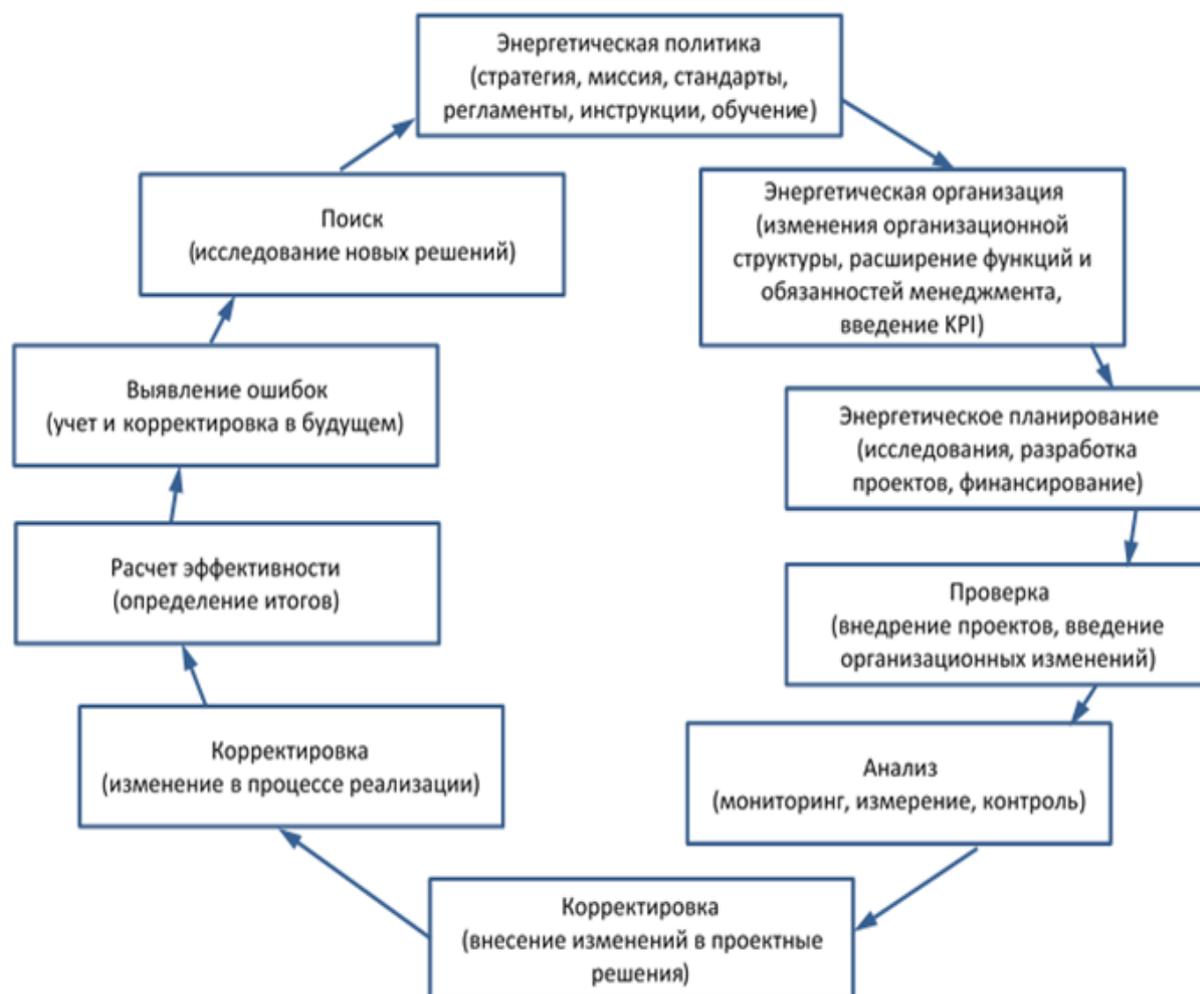


Рис. 6. Модель системы энергетического менеджмента

Учет предложенных рекомендаций даст возможность любому промышленному предприятию внедрить управленческие изменения, позволяющие снижать энергозатраты на системной и долгосрочной основе, что существенно повысит его энергоэффективность.

СЭнМ в организации – это, безусловно, инновационное решение, которое связано с модернизацией методов управления, а также психологии управления энергопотреблением и энергозатратами.

С целью повышения качества реализации СЭнМ в российских промышленных компаниях необходимо внедрить:

- мониторинг, анализ, популяризацию и тиражирование лучшей практики по внедрению СЭнМ на основе стандарта ISO 50001:2011;
- совершенствование методической базы СЭнМ, а также нормативно-технической базы;
- расширение практики применения бенчмаркинга для формирования целей и показателей повышения энергоэффективности и энергосбережения;

- профессиональные и образовательные стандарты в сфере энергетического менеджмента;
- обучение и повышение квалификации специалистов промышленных компаний в сфере энергетического менеджмента;
- подготовку и принятие компаниями среднесрочных планов и программ внедрения СЭнМ;
- расширение мер поддержки и стимулирования компаний к внедрению СЭнМ;
- развитие системы добровольной сертификации в сфере энергетического менеджмента;
- формирование и ведение единого реестра уполномоченных физических и юридических лиц, оказывающих услуги в сфере энергетического менеджмента;
- формирование и ведение единого реестра компаний, подтвердивших внедрение СЭнМ.

Выводы

При реализации указанных мер будут сформированы условия для перехода к широкому внедрению системы энергетического менеджмента, способствующего реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Библиографический список

1. Бернер М.С., Лоскутов А.В. Зарубежный опыт мотивации энергосбережения // Энергосбережение. – 2008, № 3. – С. 44–48.
2. Кухарук А.Д. Содержание организационно-экономического механизма повышения конкурентоспособности предприятия // Вестн. Кемеров. гос. ун-та. – 2013. – № 2 (54). – С. 283–287.
3. Баранов В.Н., Бессчастнов А.А., Богомолов В.П., Кузякин В.И. Концептуальные модели стратегий и систем технического обслуживания и ремонтов энергетических объектов // Нефть и газ. – 1998. – № 6. – С. 90–93.
4. Степочкин Е.А. Формирование энергетической стратегии промышленного предприятия // Перспективы науки. – 2014. – № 6 (57). – С. 35–38.

References

1. Berner MS, Loskutov AV. *Energosberezhenie*. 2008;3:44–48. (In Russ.)
2. Kukharuk AD. *Vestnik Kemerovskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2013;54(2): 283–287. (In Russ.)
3. Baranov VN, Besschastnov AA, Bogomolov VP, Kuzyakin VI. *Neft i Gas*. 1998;6:90–93. (In Russ.)
4. Stepochkin EA *Perspektivi Nauki*. 2014;57(6):35–38. (In Russ.)

5. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК – НКМК – НТМК – ЕВРАЗ / под ред. В.В. Кондратьева. – М.: Инфра-М, 2010. – 108 с.
5. Kondratiev VV, ed. Organization of energy saving (energy management). Solutions ZSMK – NKMK – NTMK – EVRAZ. Moscow: Infra-M, 2010. 108 p. (In Russ.)
6. Хохлявин С.А. ISO 50001 и другие стандарты – главный инструмент при реализации энергоменеджмента // ЭнергоАудит. – 2011. – № 1 (17). – С. 42–47.
6. Khokhlyavin SA. *Energoaudit*. 2011;17(1):17–21. (In Russ.)
7. Начигин В.А. Перспективы развития энергетических установок нового поколения в рамках энергетической стратегии ОАО «РЖД» // Вестн. ВСГУТУ. – 2014. – № 6 (51). – С. 53–60.
7. Nachigin VA. *Vestnik VSGUTU*. 2014;51(6):53–60. (In Russ.)
8. Стандарт ISO 50001:2011 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М.: Стандартиформ, 2012. – 52 с.
8. Standard ISO 50001: 2011 Energy management systems. Requirements and Guidance for Use. Moscow: Standartinform; 2012. 52 p. (In Russ.)
9. Борголова Е.А., Лавриненко Ф.Ф., Тихоненко Ю.Ф., Стежко А.В., и др. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: учеб. пособие. – М.: Изд-во Корпоратив. энергетич. ун-та, 2013. – 349 с.
9. Borgolova EA, Lavrinenko FF, Tikhonenko YuF, Stegzko AV, Bryantsev VA, Ageev MK, Zhokin YuG. Energy saving and increasing energy efficiency. Moscow; 2013. 349 p. (In Russ.)
10. Кельчевская Н.Р., Черненко И.М., Кирикова Е.А. Энергоменеджмент на основе концепции энергоэффективного человеческого капитала: моногр. / под общ. ред. С.А. Сироткина. – М.: Креативная экономика, 2016. – 128 с.
10. Kelchevskaya NR, Chernenko IM, Kirikova EA, Sirotkin SA. Energy management based on the concept of energy-efficient human capital. Moscow: Kreativnaya ekonomika; 2016. 128 p. (In Russ.)
11. Мазурик В.В., Красов А.В. Основные проблемы реализации энергетической стратегии Российской Федерации // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – Т. 2, № 10. – С. 151–152.
11. Mazurik VV, Krasov AV. *Aktualnie problemi aviatsii i kosmonavтики*. 2014;10: 151–152. (In Russ.)
12. Тришкин О.Б. Формирование эффективной энергетической стратегии и энергетической политики в условиях экономического кризиса // Журн. правовых и экон. исследований. – 2012. – № 4. – С. 40–43.
12. Trishkin OB. *Zhurnal pravovih i ekonomicheskikh issledovaniy*. 2012;4:40–43. (In Russ.)
13. Кондратьева Е.В., Погребняк Д.А. Обеспечение целостности стратегии, бизнес-процессов и организационной структуры предприятия при внедрении системы энергетического менеджмента // Соврем.
13. Kondratieva EV, Pogrebnyak DA. *Sovremennye problemi nauki i obrazovaniya*. 2014;2:441–446. (In Russ.)

проблемы науки и образования. – 2014.
– № 2. – С. 441–446.

14. Коршунова Л.А., Кузьмина Н.Г. Менеджмент в энергетике (Экономика и управление энергетическими предприятиями): учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 188 с.

14. Korshunova LA, Kuzmina NG. Management in Power Engineering (Economics and Management of Energy Enterprises). Tomsk; 2007. 188 p. (In Russ.)

15. Антонов Г.Д., Иванова О.П., Тумин В.М. Управление конкурентоспособностью организации: учеб. пособие / под общ. ред. Г.Д. Антонова. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 513 с.

15. Antonov GD, Ivanova OP, Tumin VM. Management of the competitiveness of the organization. Moscow; 2013. 513 p. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Горбунова Вероника Сергеевна, магистрант,
ORCID 0000-0003-4845-0070;

Пузина Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент,
ORCID 0000-0002-8746-2739;
E-mail: lena-rus05@mail.ru

Information about authors:

Veronika S. Gorbunova, Master's degree,
ORCID 0000-0003-4845-0070;

Elena Yu. Puzina, Candidate of Engineering Sciences, assistant professor,
ORCID 0000-0002-8746-2739;
E-mail: lena-rus05@mail.ru

Цитировать:

Горбунова В.С., Пузина Е.Ю. Эффективность внедрения системы энергетического менеджмента в промышленных компаниях России // Транспортные системы и технологии. – 2018. – Т. 4, № 1. – С. 119-137. DOI: 10.17816/transsyst2018041119-137.

To cite this article:

Gorbunova VS, Puzina EU. Efficiency of Introduction of the Energy Management System in Russian Industrial Companies. *Transportation Systems and Technology*. 2018;4(1):119-137. DOI: 10.17816/transsyst2018041119-137.