

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научной работе
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Уральский государственный
экономический университет»
доктор экономических наук, доцент



В.Е. Ковалев

2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«Уральский государственный экономический университет»

на диссертацию Кошелева Александра Сергеевича

«Разработка метода формирования интегрированной системы
энергосбережения на высокотехнологичном промышленном предприятии»,
представленную на соискание ученой степени кандидата экономических
наук по специальности 5.2.3. – «Региональная и отраслевая экономика»
(экономика промышленности)

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Одним из важных направлений развития российских высокотехнологичных промышленных предприятий выступает повышение эффективности использования ими топливно-энергетических ресурсов, избыточные затраты на оплату которых приводят к снижению их экономической эффективности. При этом высокий уровень энергоемкости, характерный для многих отечественных предприятий, представляет собой системную проблему, оказывающую свое влияние на многие отрасли промышленности и особенно отчетливо проявляющуюся в условиях ограниченности ресурсов. В то же время, на практике получение значимых результатов в сфере повышения энергоэффективности не может быть достигнуто путем реализации локальных мер и внедрения единичных энергосберегающих технологий. Для обеспечения устойчивого роста энергетической эффективности высокотехнологичного предприятия требуется комплексный подход, ориентированный на интеграцию широкого спектра технологий и функций реализации и управления энергосбережением в рамках единой системы. Кроме того, такой подход должен учитывать те цифровые технологии, которые уже сегодня способны обеспечить

интеллектуальную автоматизацию функций и процессов, связанных с повышением энергоэффективности предприятия. С учетом этих факторов, тема проведенного исследования, посвященного разработке метода формирования интегрированной системы энергосбережения, представляется актуальной и отражает современные тенденции в сфере повышения энергоэффективности на высокотехнологичных промышленных предприятиях.

2. Характеристика структуры и содержания диссертации

Представленная диссертационная работа Кошелева А.С. на тему «Разработка метода формирования интегрированной системы энергосбережения на высокотехнологичном промышленном предприятии» представляет собой самостоятельное исследование, включающее в себя все необходимые для научно-квалификационной работы элементы: введение, 3 главы, сформированные из 10 последовательно изложенных параграфов, заключение, список литературы, включающий в себя 196 источников и 7 приложений.

Во введении (стр. 4-13) автор обосновывает актуальность темы проведенного диссертационного исследования; определяет степень разработанности научной проблемы; формулирует цель, задачи исследования, его объект и предмет; обозначает научную гипотезу; формирует теоретическую и методологическую основу исследования; определяет научную новизну и входящие в нее основные элементы и положения, выносимые на защиту; формулирует теоретическую и практическую значимость диссертационного исследования; представляет данные об апробации полученных результатов и их публикации.

В первой главе диссертации (стр. 14-64) проведен анализ энергоемкости российской экономики в целом и ее отдельных секторов (стр. 15-21), представлен потенциал энергосбережения отдельных секторов российской экономики (стр. 25), проанализирована эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия в субъектах РФ (стр. 26), распределение энергосервисных контрактов по объектам реализации (стр. 27-29). Результаты анализа позволили обосновать актуальность диссертационного исследования с учетом объективно высокой энергоемкости промышленности и потенциальных экономических выгод, которые могут быть достигнуты при ее снижении в рамках реализации энергосбережения. Анализируются понятие и сущность энергоэффективных технологий, предлагается и детально раскрывается авторская дефиниция данного термина (стр. 31-34). Предлагается новая классификация энергоэффективных технологий (стр. 36-37), подробно рассматриваемая автором в соответствии с отдельными классификационными критериями (стр. 37-46) и отражающая различные параметры подобных технологий, включая пространственные, инженерно-технические, экономические и др. Рассматриваются сущность и основные преимущества технологий Индустрии 4.0 при их внедрении на промышленных предприятиях (стр. 48-54), формируется структура комплекса SmartGrid (стр. 55), ориентированного на применение цифровых технологий в автоматизации управления электроснабжением предприятий, формулируются основные принципы формирования модели системного

управления энергоэффективностью (стр. 58-61), обосновывается актуальность создания интегрированных систем энергосбережения (ИСЭ) с применением цифровых технологий (стр. 61-62).

Во второй главе (стр. 65-117) автором разработаны методические основы формирования ИСЭ на высокотехнологичном промышленном предприятии. Представлено определение термина «интегрированная система энергосбережения» (стр. 65), сформирована и рассмотрена классификация задач реализации ИСЭ (стр. 70-78), позволившая систематизировать их по трем категориям: организационные, экономические и технологические. Сформирован комплекс подготовительных мероприятий, реализуемых при построении ИСЭ (стр. 79-89), который включает в себя энергетический аудит, энерго моделирование предприятия, оцифровку его энергосистем и другие мероприятия, обеспечивающие необходимую подготовку к внедрению самой ИСЭ.

Разработана и раскрыта структура стратегии комплексного повышения энергоэффективности предприятия (стр. 94-99), включающая в себя взаимосвязанную систему планов, отражающих ключевые направления деятельности по повышению его энергетической эффективности, в том числе планы по организации и проведению систематических энергоаудитов, энергоэффективной модернизации и автоматизации оборудования предприятия, организации и развитию ИСЭ. Следует отметить полноту и системность предлагаемой стратегии, включающей широкий спектр направлений по повышению энергоэффективности предприятия.

Автором детально раскрыта архитектура ИСЭ (стр. 101-115), в рамках которой в качестве управляющей подсистемы определен Единый центр управления, а в качестве управляемой подсистемы – аппаратная и киберфизическая подсистемы. В аппаратную подсистему включены: энергетическое хозяйство предприятия, инженерные сети и коммуникации, энергопотребляющее оборудование, установки и устройства. В состав киберфизической системы включены действующие на основе цифровых технологий подсистемы, обеспечивающие интеллектуальную автоматизацию различных энергосберегающих функций и процессов с включением искусственного интеллекта и цифровых двойников. Предложенная архитектура обеспечивает органичную взаимосвязь между ключевыми подсистемами ИСЭ, возможности постоянного обмена данными между ними с охватом всех ключевых направлений автоматизации энергосбережения на предприятии.

Третья глава (стр. 118-169) посвящена оценке эффективности внедрения ИСЭ на высокотехнологичном промышленном предприятии. Автором представлена классификация эффектов от внедрения ИСЭ и источников их образования (стр. 119-134). В соответствии с данной классификацией, выделены экономические, технологические и социальные эффекты, каждый из которых взаимоувязывается с соответствующим им источником – являющимся элементами ИСЭ программными, аппаратными технологиями и алгоритмами интеллектуальной автоматизации. Данная классификация позволяет не только систематизировать эффекты, получение которых может быть достигнуто при

реализации ИСЭ, но и соотносить их с теми элементами и функциями системы, которые способствуют их образованию.

Автором уточнена методика оценки экономической эффективности внедрения ИСЭ на высокотехнологичном промышленном предприятии (стр. 134-148), направленная на детальное раскрытие экономического, технологического и социального эффектов от внедрения ИСЭ, а также сопровождающих ее внедрение затрат на подготовительные мероприятия, капитальных и эксплуатационных затрат, а также затрат на обучение персонала основам работы с подсистемами и технологиями ИСЭ. В качестве критерия оценки эффективности проекта по формированию ИСЭ автором обосновано применение критерия максимума чистого дисконтированного дохода, формула которого в полной мере включает в себя предложенные эффекты и затраты.

Автором предложен алгоритм управления энергоэффективностью на высокотехнологичном промышленном предприятии (стр. 151-167), который включает в себя 18 этапов, представляющих собой отдельные мероприятия и процедуры, связанные с формированием используемой для обеспечения системного подхода к управлению энергоэффективностью ИСЭ.

В заключении (стр. 170-171) автором сформулированы основные выводы и результаты, полученные при проведении исследования и обладающие теоретической и практической значимостью для развития экономической науки.

В приложениях 1-6 (стр. 201-206) представлены иллюстративные материалы, включающие в себя примеры визуальных интерфейсов отдельных модулей реального программного продукта, обеспечивающего автоматизацию процессов, связанных с энергосбережением. В приложении 7 (стр. 207-210) приведены результаты оценки проекта по формированию ИСЭ на высокотехнологичном промышленном предприятии с использованием ранее предложенной методики.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности)

Представленная диссертация, а также отображенные в ней результаты исследования, элементы научной новизны и положения, выносимые на защиту, в полной мере соответствуют паспорту научной специальности Высшей аттестационной комиссии 5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности), а также по отдельным его направлениям - п. 2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; п. 2.14 Проблемы повышения энергетической эффективности и использования альтернативных источников энергии.

4. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Анализ автореферата диссертационной работы позволил сделать вывод о том, что автореферат в полном объеме раскрывает научную новизну, основные положения и выводы, содержащиеся в диссертации.

5. Личный вклад соискателя в получение результатов исследования

Личный вклад диссертанта в получение результатов исследования состоит в его непосредственном участии на всех этапах проведения диссертационного исследования и подготовки диссертации. Автор самостоятельно выполнил постановку цели и задач исследования, разработал теоретико-методические положения, обеспечивающие создание интегрированной системы энергосбережения на высокотехнологичном промышленном предприятии. Следует отметить вклад диссертанта в апробацию основных научных результатов и подготовку основных публикаций по теме диссертации.

6. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации обуславливаются использованием автором комплексного подхода к исследованию, в рамках которого им применялись достоверные методы научных исследований, включая методы дедукции и индукции, экономического анализа, системного анализа, графической интерпретации и визуализации, анализа и синтеза сложных систем. При проведении исследования Кошелевым А.С. были проанализированы актуальные нормативно-правовые акты, а также официальные статистические данные государственных министерств, данные российских и зарубежных статистических и консалтинговых агентств.

Список использованной литературы включает в себя 196 наименований, что подтверждает обработку автором значительного объема источников, включая статьи российских и зарубежных ученых, монографии, нормативно-правовые акты, отраслевые стандарты, позволяя говорить о проработанности авторского подхода.

Достоверность научных положений и выводов, полученных Кошелевым А.С., подтверждается их неоднократной апробацией в рамках международных научных конференций.

7. Научная новизна, а также теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов для развития экономической науки по специальности

5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности)

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке автором нового подхода к повышению энергоэффективности высокотехнологичного промышленного предприятия, обеспечивающего комплексное применение цифровых технологий и специализированного оборудования, ориентированных на цифровизацию ключевых направлений энергосбережения на предприятии, интегрированных в рамках единой системы, которая взаимодействует с автоматизированными и неавтоматизированными службами предприятия.

Научная новизна представленной диссертационной работы состоит в следующем:

1. Автором предложена новая классификация энергоэффективных технологий в промышленности (стр. 36-46), включающая в себя шесть классификационных признаков и позволяющая проанализировать на основе данных признаков энергоэффективные технологии, рассматриваемые для внедрения на предприятии.

2. Спроектирована структура, состав задач и механизмы взаимодействия в ИСЭ (стр. 101-115), формируемой на основе интеграции управляющей подсистемы, в качестве которой предложен Единый центр управления, и управляемой подсистемы, включающей в себя киберфизическую подсистему и аппаратную подсистему, в состав которой входят энергетическое хозяйство предприятия, его инженерные сети, коммуникации и энергопотребляющее оборудование. В структуру киберфизической подсистемы, обеспечивающей цифровизацию и автоматизацию энергосбережения, автором включены и взаимосвязаны следующие подсистемы: 1) автоматизированного коммерческого и технологического учета ТЭР; 2) автоматизированного диспетчерского контроля и управления; 3) сбора и машинного анализа Больших данных о потреблении ТЭР; 4) анализа рисков и отказоустойчивости энергосистем и оборудования; 5) Интеллектуальная, позволяющая задействовать технологии искусственного интеллекта и обеспечивать построение цифрового двойника энергосистем предприятия. Представленная структура ИСЭ прогрессивных цифровых технологий предполагает широкие возможности по обмену данными, благодаря которому технология искусственного интеллекта способна выполнять функции экспертной поддержки для руководства ИСЭ.

3. Автором развиты методические подходы к оценке экономических эффектов от внедрения ИСЭ (стр. 134-147), в соответствии с которыми выделены экономический, технологический и социальный эффекты, позволяющие обеспечить комплексный подход и высокий уровень детализации при проведении оценки. При этом использование для оценки эффективности проекта по формированию ИСЭ предложенного автором критерия максимума чистого дисконтированного дохода позволяет учесть указанные эффекты, а также все затраты, возникающие при ее реализации с необходимым горизонтом расчетов.

4. Предложен алгоритм управления энергоэффективностью на высокотехнологичном промышленном предприятии (стр. 151-152), в рамках которого систематизированы и взаимосвязаны все этапы формирования ИСЭ. Данный алгоритм обеспечивает логически выверенную последовательность входящих в него этапов, в полной мере учитывая специфику управления энергоэффективностью в промышленности с применением механизма энергетического сервиса и цифровизации энергосбережения.

Проведенное Кошелевым А.С. диссертационное исследование, его результаты и элементы научной новизны обладают теоретической и практической значимостью. Теоретическая значимость заключается в развитии автором теоретических основ энергосбережения и их адаптации к актуальным

концепциям цифровой трансформации производства, разработке принципов системного подхода к управлению энергоэффективностью. Теоретическая значимость подтверждается использованием материалов диссертационного исследования в разработке методического обеспечения для дисциплин: «Современный стратегический анализ», «Экономика предприятия», «Планирование на предприятии», «Инновационные энергоэффективные технологии», «Информационно-аналитические технологии энергетического менеджмента» в ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Практическая значимость исследования заключается в получении автором результатов, которые могут использоваться на высокотехнологичных промышленных предприятиях при формировании ИСЭ в целях обеспечения системного подхода к повышению их энергоэффективности, позволяя задействовать при этом механизм энергетического сервиса. Наличие практической значимости диссертационного исследования подтверждается апробацией полученных результатов в АО «Дубненский машиностроительный завод им. Н.П. Федорова», АО «Центр Аддитивных технологий», АО «Научно-исследовательский институт «Полюс» имени М.Ф. Стельмаха», что подтверждено актами о внедрении.

8. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Помимо обозначенных выше теоретической и практической значимости полученных автором диссертации результатов, следует отметить, что положения, результаты и выводы диссертационного исследования могут быть использованы при планировании энергосберегающей деятельности, реализации отдельных направлений цифровизации энергосбережения и оценке эффективности внедренных технологий и мероприятий профильными специалистами российских промышленных предприятий, отвечающими за повышение их энергоэффективности.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы энергосервисными компаниями при реализации комплексных проектов по энергосбережению на промышленных предприятиях, включающих в себя применение цифровых технологий для управления энергоэффективностью.

9. Дискуссионные положения и недостатки исследования

При обозначенных выше положительных качествах представленной диссертации, существует ряд замечаний и дискуссионных положений, которые хотелось бы отметить:

1. В параграфе 1.3 при определении основных принципов формирования модели системного управления энергоэффективностью (рис 1.13) и их последующем рассмотрении в тексте (стр. 58-61) автором не учтены такие важные для тематики его исследования принципы как принцип гибкости и принцип развития. Первый из принципов определяет возможность гибкой перестрой-

ки механизмов и подходов к повышению энергоэффективности предприятия в соответствии с изменяющимися условиями внешней и внутренней среды. Второй принцип определяет саму возможность дальнейшего структурного и технологического развития ИСЭ с учетом возникновения более новых технологий энергосбережения и цифровизации.

2. В параграфе 2.2 на стр. 84-85 автор рассматривает реализацию такого подготовительного мероприятия, предшествующего формированию ИСЭ, как энерго моделирование предприятия, отмечая, что оно осуществляется силами специалистов энергосервисной компании. В этой связи возникает вопрос: могут ли к его проведению в качестве исполнителей быть привлечены сторонние организации?

3. В параграфе 2.4 при описании основных функций искусственного интеллекта, реализуемых в рамках Интеллектуальной подсистемы ИСЭ (стр. 112-115), автором недостаточно подробно раскрыта конкретная технология его практической реализации. К примеру, к таким технологиям могут относиться нейронные сети, экспертные системы, машинное обучение и т.д.

Указанные замечания не влияют на общее положительное впечатление от представленной диссертации, не снижают уровень ее научной новизны, а также не ставят под сомнение достоверность и обоснованность ее научных положений, выводов и рекомендаций. Они носят рекомендательный характер в части углубления и расширения масштабов дальнейшего исследования в избранной автором научной области.

10. Заключение о соответствии диссертаций требованиям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней

Как показал проведенный анализ диссертационного исследования Кошелева А.С., автором в полной мере решена задача разработки метода формирования ИСЭ на высокотехнологичном промышленном предприятии, который включает в себя предложенную автором новую классификацию энергоэффективных технологий в промышленности, структуру, состав задач и механизмы взаимодействия в ИСЭ, развитие методических подходов к оценке экономических эффектов от внедрения ИСЭ, а также предложенный автором алгоритм управления энергоэффективностью на высокотехнологичном промышленном предприятии.

В соответствии с п. 10 Положения о присуждении ученых степеней, диссертация Кошелева Александра Сергеевича написана самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью и способствующие решению актуальной для развития российской промышленности задачи повышения энергоэффективности отечественных высокотехнологичных промышленных предприятий.

В соответствии с п. 11 Положения о присуждении ученых степеней, основные научные результаты диссертационного исследования представлены в 16 работах, из которых 9 работ опубликовано в изданиях, рекомендованных

ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, а 2 работы – в издании, входящем в международную реферативную базу Scopus.

Согласно п. 14 Положения о присуждении ученых степеней, соискатель корректно ссылается на авторов и (или) источники заимствования материалов и отдельных результатов.

Диссертация Кошелева Александра Сергеевича на соискание ученой степени кандидата экономических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения задач, связанных с разработкой метода формирования интегрированной системы энергосбережения на высокотехнологичном промышленном предприятии.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Кошелев Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика: (экономика промышленности).

Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры экономики предприятий протокол от «01» февраля 2024 г. №7. На заседании присутствовало 25 чел. Результаты голосования: «за» - 25 чел.; «против» - 0 чел.; «воздержался» - 0 чел.

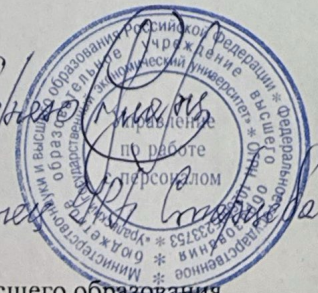
Заведующий кафедрой
экономики предприятий
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет»,
доктор экономических наук, профессор

Головина
Алла Николаевна

Ученый секретарь кафедры
экономики предприятий
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет»,
кандидат экономических наук, доцент

Левченко
Роман Юрьевич

Подписи А.Н. Володиной, Р.Ю. Левченко заверены
Вед. сек. А.А. Смирнова



Сведения о ведущей организации:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный экономический университет»
620144, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45
Телефон: 8 (343) 283-13-, Адрес электронной почты: usue@usue.ru,
Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.usue.ru>

С отзывом ознакомлен
20.02.24