

На правах рукописи

КИРИКОВА Елена Алексеевна

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика,
организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами:
промышленность)

Екатеринбург – 2018

Работа выполнена на кафедре экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
КЕЛЬЧЕВСКАЯ Наталья Рэмовна

Официальные оппоненты: **КОКШАРОВ Владимир Алексеевич**, доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург, профессор кафедры экономики транспорта;

СОЛОВЬЕВА Ирина Александровна, кандидат экономических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, доцент кафедры финансов, денежного обращения и кредита

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

Защита диссертации состоится 18.10.2018 года в 10 часов 15 минут на заседании диссертационного совета Д 212.285.01 на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по адресу: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. И-420 (зал Ученого совета).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?d=51&rid=279620>

Автореферат разослан «___» _____ 201_ г.

Ученый секретарь
диссертационного
совета

Стародубец Наталья Владимировна

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Изменения в политике регулирования энергопотребления на национальном уровне, повышающиеся цены на энергетические ресурсы и усиление государственного экологического контроля над производствами стимулируют промышленные предприятия по всему миру разрабатывать эффективные организационные и технические решения в области энергетического менеджмента. Усложнение инфраструктуры и взаимосвязей объектов управления в системе энергопотребления, опирающейся на принципы устойчивого развития, ставит перед организациями задачи интеграции энергетических, экологических и социальных эффектов в проектах по модернизации производств. Таким образом, важным условием достижения конкурентоспособности предприятий становится разработка и внедрение ориентированных на практику методов поддержки управленческих решений, которые бы позволили управлять энергоэффективностью организации как социальной интеллектуальной системой. Актуальной задачей исследования становится интеграция разрозненных подходов и методов энергоменеджмента в рамках единой модели управления системой энергопотребления промышленного предприятия.

В последнее время методы интеллектуальной поддержки технических, организационных и экономических решений в области развития энергетического менеджмента получают широкое распространение и доказывают свою исключительную эффективность среди других практик управления предприятиями. Интеллектуальные подходы и методы учитывают специфику гармоничного взаимодействия социальных и технических систем, они должны нести в себе аналитическую, диагностическую функцию и, в конечном итоге, способствовать принятию управленческих решений. Однако лишь немногие публикации в России и за рубежом посвящены проблемам управления социальными аспектами систем энергетического менеджмента: вовлеченности и приверженности персонала, его энергоэффективным компетенциям. В число важнейших методов управления энергопотреблением на предприятиях входят не только способы совершенствования информационных систем, но и подходы к работе с персоналом и построению высокой внутренней культуры энергосбережения. Кроме того, актуальной задачей является разработка детализированных методик принятия управленческих решений с учетом экономических, технологических и операционных рисков, а также факторы человеческого капитала, которые бы позволяли имитировать будущие ситуации и учитывать вероятность наступления тех или иных неблагоприятных событий. Предлагаемые решения должны быть адаптированы для уровня компетенций технических специалистов, которые будут способны самостоятельно обосновывать те или иные управленческие решения на практике.

Степень разработанности проблемы. Теоретические и методические вопросы исследования энергетического менеджмента разработаны в исследованиях зарубежных и отечественных авторов. Актуальность энергосбережения в условиях рыночных отношений в промышленности обосновали Е. Абделазис, Б. Йованович, Д. Картес, А. Хальдорсон, М. Шульц, Л. Д. Гительман, В. А. Кокшаров, В. В. Кондратьев, В. П. Ануфриев, А. В. Ляхомский, А. Ю. Домников, В. Р. Огороков, Р. В. Огороков, Л. П. Падалко и др. В настоящее время действует стандарт в области систем энергетического менеджмента, разработанный международным экспертным сообществом, он регламентирует основные аспекты энергетической политики и принципы работы системы менеджмента, однако современные условия

определяют необходимость внедрения методов повышения результативности работы персонала в условиях технологической модернизации энергетической инфраструктуры предприятий.

Проблемы управления энергетической системой и повышения результативности работы персонала рассматривались зарубежными и отечественными авторами, такими как И. О. Волкова, Е. А. Выголова, А. С. Кузнецов, А. В. Кычкин, А. Р. Садриев, Б. Н. Абрамович, J.-B. Lesourd, X. Liu, D. Niu, T. Dergiades, G. Martinopoulos, L. Tsoulfidis и др.

Проблемы управления человеческим капиталом, интеллектуальными ресурсами на предприятиях освещены в работах Н. Р. Кельчевской, И. А. Майбурова, Е. А. Выголова, Д. К. Елтышева, Н. И. Хорошева, R. Costa, B. Nick, K. William Chua Chong, R. Stanley и др.

Вопросы методологии анализа инвестиционных решений в области внедрения новых энергоэффективных технологий и их риски изучали А. Е. Терский, Н.А. Бойкова, А.А. Бурчакова, Д.В. Мишин, J. Jackson, E. Mills, P. Mathew и др.

Теоретических и методических работ, посвященных целостному осмыслению интеллектуальной составляющей системы энергменеджмента на уровне отдельного промышленного предприятия как совокупности технологических, структурных элементов организации, ее информационно-аналитических систем и человеческого капитала, недостаточно. Необходимо определить суть интеллектуального энергменеджмента и основные социально-экономические и технологические факторы, которые способствуют его реализации на промышленных предприятиях.

Целью исследования является разработка теоретических основ и методов интеллектуального энергетического менеджмента на основе интеграции технологических факторов управления и человеческого капитала промышленного предприятия.

Цель определила ряд следующих **задач**:

1) исследовать концепции и подходы развития системы энергетического менеджмента как фактора конкурентоспособности современного промышленного предприятия и предложить модель интеллектуального энергетического менеджмента, которая базируется на методах анализа, планирования и контроля, учитывающих влияние культуры энергосбережения, знания об энергоэффективных технологиях, обучение и повышение приверженности сотрудников на повышение энергоэффективности;

2) проанализировать внутреннюю и внешнюю среду энергопотребления на промышленных предприятиях Свердловской области на примере металлургической отрасли и определить влияние отдельных практик управления на энергетическую результативность;

3) разработать методики и алгоритм для обоснования и принятия инвестиционных решений в области внедрения новых энергоэффективных технологий в рамках модели интеллектуального энергетического менеджмента.

Объект диссертационного исследования – система энергетического менеджмента на промышленных предприятиях Свердловской области.

Предмет исследования – совокупность организационно-экономических и управленческих отношений, возникающих в процессе управления энергосбережением на предприятии на основе интеллектуальных методов принятия решений.

Область исследования. Результаты исследования, представленные в диссертации, соответствуют следующим пунктам Паспорта научной

специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (промышленность): 1.1.4. Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях, комплексах; 1.1.13. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов; 1.1.22. Методология развития бизнес-процессов и бизнес-планирования в энергетике, нефтегазовой, угольной, металлургической, машиностроительной и других отраслях.

Теоретической и методологической основой диссертационного исследования выступили фундаментальные и прикладные труды ведущих российских и зарубежных теоретиков и практиков энергоменеджмента, экономики энергетических систем, экологического менеджмента и управления интеллектуальными ресурсами промышленных предприятий. В исследовании использованы методы теоретического анализа предшествующих исследований, регрессионного анализа, факторного анализа, моделирования структурных уравнений, кейс-стади и социологического опроса, моделирования бизнес-процессов и инвестиционного анализа.

Информационная база исследования. В исследовании использованы методические и статистические материалы Международного энергетического агентства, методические рекомендации ЮНИДО, результаты энергетических аудитов российских промышленных предприятий и материалы авторских эмпирических исследований.

Научная новизна результатов исследования:

1) расширены теоретические основы энергоменеджмента введением понятия «интеллектуальный энергетический менеджмент», а также структурных и социальных компонентов модели управления, что позволяет обосновать приоритетность интеллектуальных ресурсов и человеческого капитала в энергоменеджменте при планировании энергетической эффективности предприятия (п. 1.1.22 Паспорта специальности ВАК);

2) разработана методика оценки энергетической результативности производства, особенностью которой является определение текущей конфигурации системы энергоменеджмента на основе моделирования структурных уравнений, позволяющая учесть влияние человеческого капитала и культуры энергосбережения на достижение целей энергетической политики предприятия (п. 1.1.13 Паспорта специальности ВАК);

3) предложены методики принятия управленческих решений в энергоменеджменте, включающие этапы классификации инвестиционных проектов, оценку интеллектуальной зрелости системы энергоменеджмента и возможных экономических, технологических и операционных рисков инвестирования, а также имитационное моделирование потоков дисконтированных доходов от реализации проектов для предприятия-клиента и энергосервисной компании, что в целом позволяет повысить качество решений и создать объективную базу для заключения энергосервисных контрактов (пп. 1.1.4, 1.1.13 Паспорта специальности ВАК).

Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов обусловлена использованием и корректной обработкой достоверных источников теоретической и методической информации, отраженных в ведущих международных базах цитирований, системах международных статистических и управленческих стандартов, положительной апробацией результатов исследования.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования состоит в разработке теоретических моделей и методических инструментов, отличающихся интеграцией технологических, операционных и социально-экономических факторов при оценке внутренней среды энергопотребления для принятия обоснованных инвестиционных решений и формирования человеческого капитала в энергоменеджменте. Основные теоретические и методические положения, разработанные в исследовании, могут быть применены на практике управления энергетическими системами промышленных предприятий при развитии процессов стратегического планирования, анализа внутренней среды энергопотребления, принятия обоснованных инвестиционных решений и формировании человеческого капитала в энергоменеджменте.

Апробация результатов исследования. Основные результаты и выводы диссертационного исследования были представлены в научных докладах и получили положительную оценку на международных и всероссийских научно-практических конференциях: «Устойчивое развитие российских регионов» (Екатеринбург, 2015), «Производственный менеджмент: теория, методология, практика» (Новосибирск, 2016), «Российские регионы в фокусе перемен» (Екатеринбург, 2016 и 2017 гг.). Результаты диссертационного исследования использованы в практической деятельности таких российских предприятий, как АО «Уралэлектромедь», ОАО «СУМЗ» (Среднеуральский медеплавильный завод). Материалы исследования используются для методического обеспечения дисциплин: «Управление интеллектуальным капиталом», «Человеческий капитал», что подтверждается соответствующими актами.

Основные публикации по теме диссертации. По теме диссертационного исследования опубликовано 11 научных работ общим объемом 12,86 п. л. (авторский вклад соискателя 8,37 п. л.), из них 5 статьей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России. Основные положения также отражены в коллективной монографии объемом 8 п. л. / авт. 5,1 п. л.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 130 наименований и 6 приложений. Основной текст представлен на 155 страницах и включает 25 рисунков, 16 таблиц и 9 формул.

Во введении обоснована актуальность исследования, обозначены перспективные направления, цели, задачи и новизна исследования, приведены основные результаты, полученные автором лично.

В первой главе «Теоретические аспекты концепции интеллектуального энергетического менеджмента в промышленности» проведен анализ факторов, определяющих стратегическую роль энергоменеджмента в системе управления предприятием, дано определение и разработана модель интеллектуального энергоменеджмента, раскрыта сущность человеческого капитала в энергоменеджменте.

Во второй главе «Исследование методов и методик энергетической политики и лучших практик энергетического менеджмента на промышленных предприятиях в России» проведено эмпирическое исследование внутренней среды энергоменеджмента четырех российских металлургических предприятий методом кейс-стади, оценен вклад факторов приверженности, вовлеченности и практик управления человеческими ресурсами в энергетическую результативность, разработана методика определения конфигурации энергетического менеджмента.

В третьей главе «Методические и практические рекомендации интеллектуального энергетического менеджмента на промышленном предприятии» проведена оценка состояния интеллектуального энергетического менеджмента в стратегии управления промышленным предприятием, разработаны методики принятия инвестиционных решений в области внедрения и управления проектами по энергосбережению, учитывающие возможности привлечения энергосервисных компаний, даны методические рекомендации по управлению человеческим капиталом в энергетическом менеджменте.

В заключении сформулированы выводы и подведены итоги проделанной работы, определены перспективные исследования.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ, ОБЛАДАЮЩИЕ НАУЧНОЙ НОВИЗНОЙ

1. Расширены теоретические основы энергетического менеджмента введением понятия «интеллектуальный энергетический менеджмент», а также структурных и социальных компонентов модели управления, что позволяет обосновать приоритетность интеллектуальных ресурсов и человеческого капитала в энергетическом менеджменте при планировании энергетической эффективности предприятия (п. 1.1.22 Паспорта специальности ВАК).

В условиях высокой конкуренции на глобальных рынках и вследствие повышения значимости экологической ответственности промышленные компании, традиционно характеризующиеся высокой энергоемкостью производства, стремятся сократить потребление дорожающих энергоресурсов. В силу этого одним из ключевых достижений современного энергетического менеджмента является соблюдение системности при планировании, организации и контроле потребления энергоресурсов. При обзоре литературы были выделены подходы к реализации энергетического менеджмента (рисунок 1), характеризующие различные этапы его становления; каждому из подходов присущи свои принципы и методы управления энергетическим хозяйством предприятия. Как показывает проведенное исследование, в настоящее время в большинстве индустриально развитых стран действует системный подход к управлению, в основном базирующийся только на международном стандарте. Однако был предложен наиболее перспективный интеллектуальный подход. Он отличается использованием внутреннего интеллектуального потенциала сотрудников; реализация проектов в сфере энергетического менеджмента осуществляется в основном за счет внутреннего интеллектуального капитала, собственных технических и организационных решений по энергосбережению.

Такой подход обусловлен тенденциями развития технологий, а вместе с ними и управленческих концепций, таких как интеллектуальная поддержка решений, менеджмент интеллектуального капитала, управление знаниями и др. Современный подход к энергетическому менеджменту все больше ориентирован на адаптацию к поведению человека, кооперацию на отраслевом и международном уровне в поиске энергоэффективных решений, накопление интеллектуальных ресурсов для системного решения проблем энергосбережения. Подход является основой предложенной концепции интеллектуального энергетического менеджмента, который ориентирован на гармоничное сосуществование социальной и технологической компонент в среде энергопотребления.

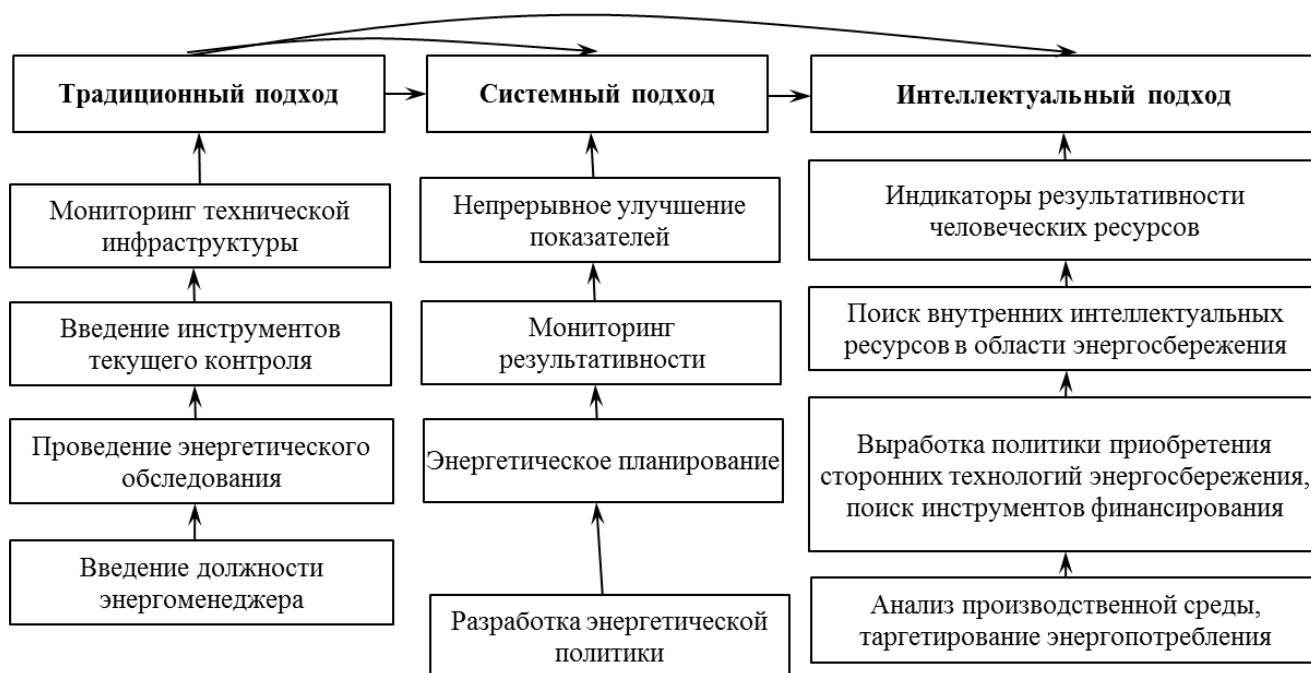


Рисунок 1 – Эволюция подходов к энергоменеджменту

Интеллектуальный энергетический менеджмент – это понятие, которое недостаточно четко определено в управленческой литературе, под ним мы будем понимать симбиоз интеллектуальных ресурсов и процессов планирования, организации, контроля и стимулирования в системе энергопотребления, опирающийся на инструменты поддержки принятия решений, которые обеспечивают адаптивность, децентрализацию и учитывают наряду с технологическими и финансовыми параметрами всю сложность внутренних и внешних социальных взаимодействий субъектов управления. Интеллектуальный энергетический менеджмент обладает также свойством самодиагностики уровня зрелости и развития внутренних бизнес-процессов, связанных с регулированием энергопотребления и внедрением энергоэффективных технологий, а также мониторинга и адаптации альтернативных источников энергии. Интеллектуальный энергоменеджмент – это саморегулируемая система, которая основывается на интеллектуальном подходе, импульсы к планированию энергоэффективности задаются не только извне (например, за счет роста цен на энергоресурсы или ужесточения государственного регулирования), но и внутри организации в рамках цикла постоянного совершенствования.

Модель интеллектуального энергоменеджмента (рисунок 2) основана на двух типах компонент, которые способствуют принятию решений в условиях неопределенности и наличия большого количества качественной и количественной информации.

Структурные компоненты представляют собой совокупность инструментов моделирования, контроля и прогнозирования, необходимых для формализации процессов управления и анализа существующей динамики развития системы энергетического менеджмента. Важную роль в формировании структурных компонентов играют математическое моделирование и прогнозирование, которые с помощью перевода на параметрический язык всех реальных элементов системы энергетического менеджмента диагностируют текущую ситуацию и дают оценку возможных рисков, а также предлагают и обосновывают перечень мероприятий по решению конкретной практической задачи.

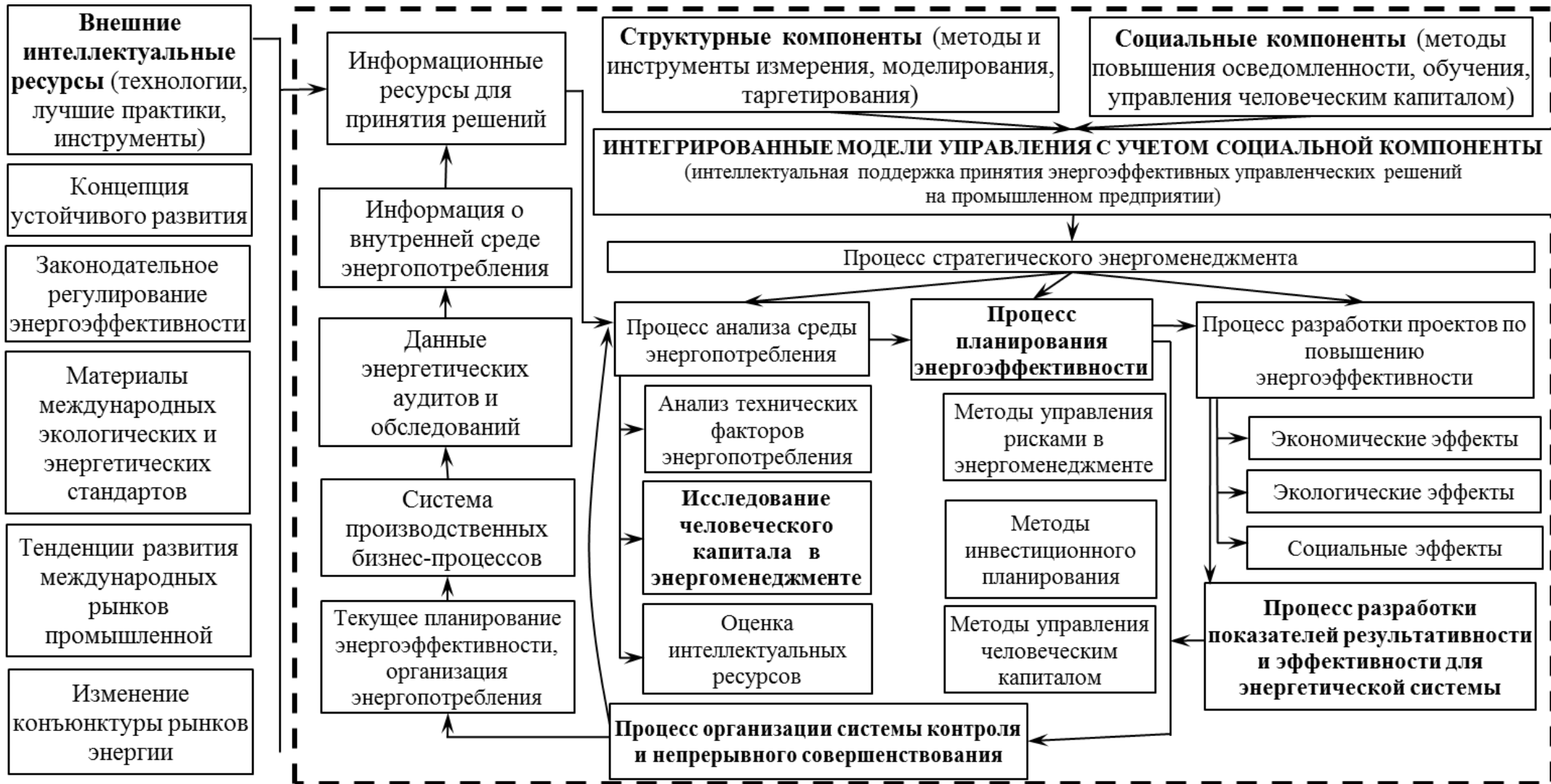


Рисунок 2 – Модель интеллектуального энергетического менеджмента

Структурные компоненты типичны для большинства организаций, которые уже внедрили программное обеспечение или иные инструменты автоматизации регулирования энергопотребления, но предел их работы связан со снижающейся отдачей от использования все большего количества исключительно технической информации о внутренней среде энергопотребления, которая должна быть дополнена сведениями о внутренних социальных процессах.

Социальные компоненты интеллектуальной поддержки, которые опираются на человеческий капитал и интеллектуальный потенциал сотрудников, касаются взаимоотношений субъектов управления внутри системы энергоменеджмента, их знаний и компетенций в технологической, экологической и экономической сферах. Предприятиям необходимо рассмотреть наряду с традиционными образовательными технологиями различные технологии повышения внутренней организационной культуры, интеграцию принципов энергосбережения в функциональные стратегии предприятия.

Специфическая область организационной культуры, обозначаемая как культура энергосбережения, представляет собой совокупность принципов и ценностей в области рационального использования энергии. В рамках исследования предложено понятие человеческого капитала в энергоменеджменте, он позволяет подчеркнуть важность социально-психологических факторов в системе энергоменеджмента. Под ним понимаем совокупность знаний, умений и навыков сотрудников, которые составляют ядро компетенций в области энергетического менеджмента на всех уровнях предприятия и обеспечивают достижения наилучших мировых показателей использования энергетических ресурсов. Зачастую резервы энергосбережения, связанные с интеллектуальными человеческими ресурсами, оказываются скрытыми ввиду отсутствия внимания к инициативам работников и их компетенциям. Развитая система энергетического менеджмента позволяет запустить коммуникационные процессы внутри организации для улучшения информационного обеспечения всех этапов принятия управленческих решений в производстве.

Таким образом, на основе выделения структурных и социальных компонентов как важнейших предпосылок интеллектуализации в исследовании предложена модель интеллектуального энергетического менеджмента, отражающая устройство внутренней и внешней управленческой среды. Внутренняя среда включает в себя такие элементы, как субъекты управления энергопотреблением (от стратегического до базового уровня), процессы управления (построение моделей анализа и прогнозирования, разработка и внедрение энергоэффективных проектов на предприятии) и управленческие функции (планирование, организацию, контроль, мотивацию накопления человеческого капитала в энергоменеджменте).

2. Разработана методика оценки энергетической результативности производства, особенностью которой является определение текущей конфигурации системы энергоменеджмента на основе моделирования структурных уравнений, позволяющая учесть влияние человеческого капитала и культуры энергосбережения на достижение целей энергетической политики предприятия (п. 1.1.13 Паспорта специальности ВАК).

Проведенные эмпирические исследования на основе методов кейс-стади и моделирования структурных уравнений позволили заключить, что отдельные структурные и социальные компоненты интеллектуального энергоменеджмента уже используются на промышленных предприятиях, однако проблемой является их интеграция в единую систему. Например, предприятия используют моделирование для прогнозирования поведения среды энергопотребления, но не учитывают

влияние социальных факторов, таких как культура, приверженность и человеческий капитал в энергоменеджменте. Однако доказано, что знания в области энергосбережения и организационная культура оказывают значимое положительное влияние на энергетическую и общую результативность компаний, поэтому при развитии методов интеллектуального энергоменеджмента необходимо принимать их во внимание.

Все эти элементы по своей природе являются неявными переменными, которые невозможно измерить напрямую. Предлагаемая в исследовании для этих целей методика (рисунок 3) состоит из нескольких этапов. Идея интеграции структурных и социальных компонент управления заключается в определении текущей социальной *конфигурации* внутренней среды организации, показанной как совокупность представлений, ожиданий и мотивов сотрудников в рамках каждого из элементов системы энергетического менеджмента предприятия.

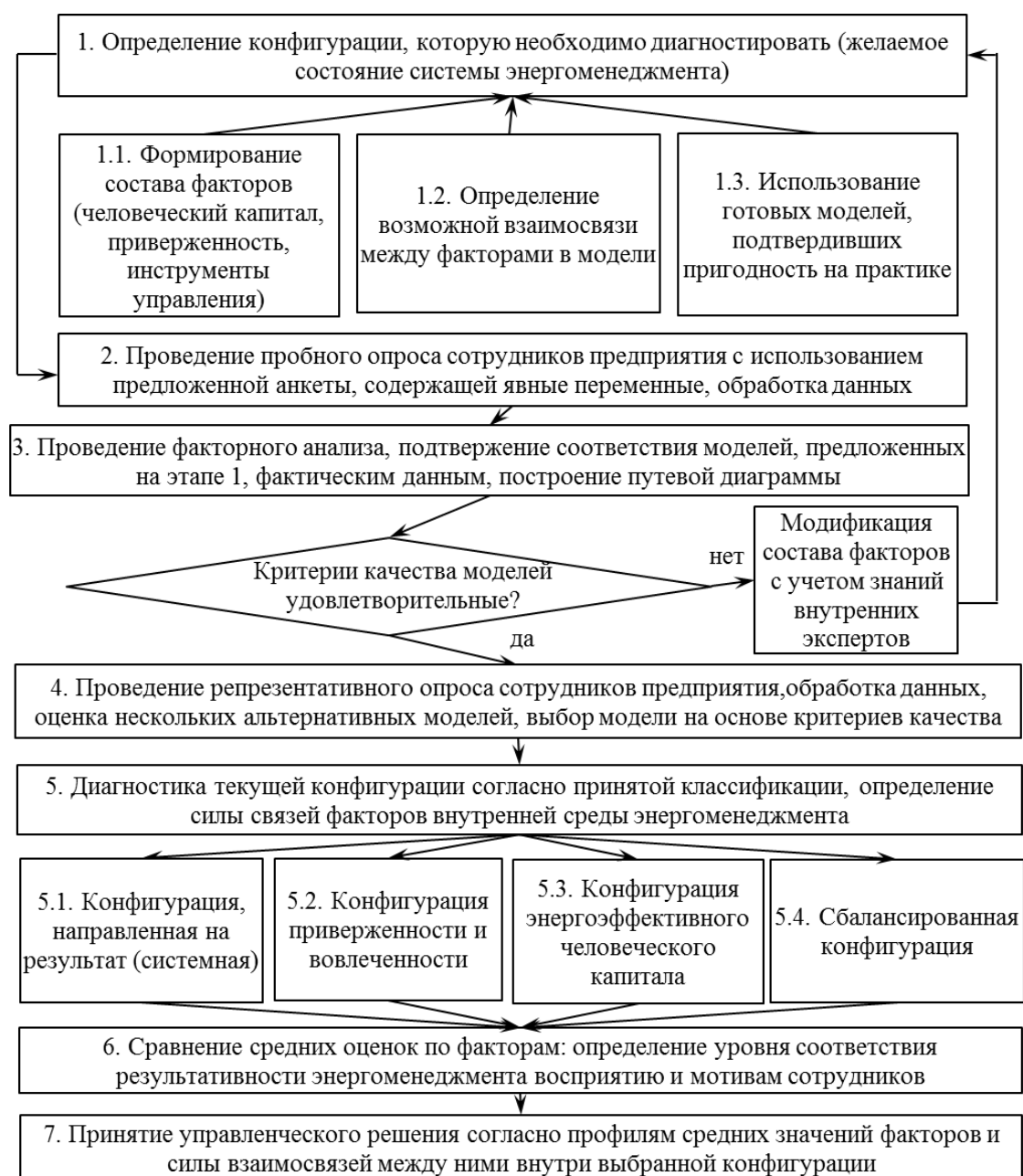


Рисунок 3 – Методика оценки внутренней среды энергопотребления, основанная на определении конфигурации энергетического менеджмента промышленного предприятия

Под конфигурацией понимается текущее состояние внутренней среды организации, определяемое положением, соотношением и взаимным влиянием различных элементов системы менеджмента. Поскольку в исследовании сконцентрированы проблемы энергоменеджмента, то к этим элементам можно отнести практики управления персоналом, культурой энергосбережения, приверженность сотрудников, человеческий капитал в энергоменеджменте. Все эти элементы в конечном итоге влияют на энергетическую и общую результативность компании, которые по своей природе также являются неявными переменными и их невозможно измерить напрямую. В работе рассматриваются следующие конфигурации:

- 1 – конфигурация, ориентированная на результат в энергоменеджменте;
- 2 – конфигурация приверженности и вовлеченности;
- 3 – конфигурация человеческого капитала в энергоменеджменте;
- 4 – сбалансированная конфигурация.

Предлагаемая в исследовании методика состоит из нескольких этапов.

На первом этапе в рамках предлагаемой методики происходит определение требуемой конфигурации, которую необходимо диагностировать. Каждая конфигурация состоит из ряда факторов, связанных между собой. В их состав входят: человеческий капитал предприятия, уровень методического соответствия инструментов и техник энергоменеджмента, уровень культуры энергосбережения и др. Взаимосвязь факторов внутри конфигурации и будет определять ее сущность. Практические измерения рекомендуется начать с системной модели или модели, ориентированной на результат (конфигурация 1). Например, в системном подходе методическое соответствие инструментов измерения, планирования, анализа и контроля во внутренней среде энергопотребления призвано вносить вклад в энергетическую результативность производства. Данный подход учитывается в первой конфигурации.

На втором этапе проводится пробный (предварительный) опрос сотрудников для установления уровня однозначности в понимании каждого из вопросов, на данном этапе важно получить обратную связь. В диссертационной работе разработан набор переменных для измерения каждого фактора. Каждый фактор в составе конфигурации определяется на основе ряда переменных (вопросов анкеты), которые измеряются в ходе опроса по лайкертвской шкале. Респондентам нужно предложить оценить приведенные утверждения по шкале от 1 (совершенно не согласен) до 7 (полностью согласен).

На третьем этапе проводится факторный анализ для проверки качества полученных данных и возможности определения конфигурации.

На четвертом этапе проводят репрезентативный опрос сотрудников с использованием доработанной в ходе пробного этапа анкеты, результаты обрабатывают с помощью специализированной программы также в два этапа. Затем проводят факторный анализ и строят модели структурных уравнений (путевые диаграммы). Оценивают все предложенные в исследовании конфигурации. Результаты оценки отбирают для следующего сравнения.

Периодичность проведения опросов и использования предложенной методики не должна быть менее шести месяцев, при таких условиях достигается устойчивость полученных результатов, кроме того, в дальнейшем по истечении данного периода будут четче видны последствия принимаемых управленческих решений. При каждом опросе сотрудникам должна обеспечиваться конфиденциальность предоставляемых данных и независимость оценок каждого вопроса, оценки должны быть индивидуальными.

На пятом этапе выбирают необходимую конфигурацию, то есть диагностируют текущее состояние системы энергетического менеджмента на предприятии. Выбор модели производят на основе стандартных показателей качества подобных моделей, затем обозначают наиболее значимые взаимосвязи между факторами.

На шестом этапе после анализа внутренней социальной среды необходимо оценивать средние значения по каждому вопросу анкеты, а также по группам вопросов, определяющих факторы.

На седьмом этапе происходит определение возможных управленческих решений, которые способствуют достижению необходимой конфигурации или усилению взаимосвязей внутри существующей (таблица 1). А также, используя результаты технического аудита «интеллектуальной» оценки, определяются возможные направления улучшения внутренней среды энергоменеджмента, относящиеся к человеческому капиталу, приверженности, организационной культуре и экологической эффективности. Одной из возможных причин низкого уровня соответствия желаемой конфигурации является низкий уровень осведомленности сотрудников о внутренних программах энергосбережения или энергетической политике организации. Для этого необходимо проведение дополнительного обучения в данной сфере или включение в состав существующих программ новых направлений, касающихся экологической политики, концепции устойчивого развития и стратегии ее внедрения на конкретном предприятии.

Таблица 1 – Результаты, полученные по методике, их причины и действия менеджеров

Возможный результат	Состояние системы энергоменеджмента, возможные причины и действия
Энергетическая результативность высокая, несмотря на низкий уровень развития культуры энергосбережения или приверженности	Существует значительный потенциал повышения энергетической результативности за счет усиления акцентов на социальных компонентах интеллектуальной поддержки энергетического менеджмента, необходимо разработать ряд мероприятий для повышения культуры энергосбережения, целевого обучения в целях разъяснения основных положений энергетической политики
Слабая взаимосвязь между некоторыми факторами (на примере экологической и энергетической результативности)	В зависимости от анализируемых факторов проанализировать профили средних значений; возможно, взаимосвязь обусловлена низким уровнем развития отдельных практик энергоменеджмента, таких как накопление знаний, повышение экологической результативности и т. п. Необходимо проанализировать эффективность инвестиций в достижение экологических целей
Наличие сильной отрицательной связи между факторами	Ошибки измерения переменных в методике, которые были оценены сотрудниками неверно. Возможно также, что организация проводит внутреннюю политику, которая подавляет ценности культуры энергосбережения и человеческого капитала в энергоменеджменте. Такое состояние может быть характерно для кризисных периодов развития предприятия
Выявленная конфигурация отличается от желаемой	Необходимо проанализировать параметры желаемой конфигурации на основе собранных данных и установить причины слабых взаимосвязей между факторами в ней. Другими словами, нужно провести анализ разрыва (gap analysis) между текущей и желаемой конфигурацией путем мониторинга активностей в области энергосбережения
Низкие средние значения оценок по лайкертговской шкале по отдельным факторам	При построении профиля средних значений сразу будут видны слабые места, наименее развитые элементы внутренней системы энергетического менеджмента. К ним может относиться низкий уровень приверженности или развития культуры энергосбережения у тех работников, которые непосредственно не связаны с производственными подразделениями. В таком случае в стандартные программы обучения необходимо включать вопросы внедрения концепции устойчивого развития на предприятии
Низкий уровень факторных нагрузок или согласованности между переменными внутри факторов	Необходимо привлечение внутренних или внешних экспертов, которые бы определили состав переменных, лучше всего отражающих факторы, иными словами, необходимо пересмотреть вопросы анкеты, чтобы достичь наилучшего понимания предмета обсуждения сотрудниками предприятия

Таким образом, данный подход является уникальным для промышленных организаций, он позволяет применять интеллектуальные техники анализа собственными силами предприятия на основе предложенных в исследовании конфигураций и анкет для измерения.

Суть методики сводится к своеобразному аудиту внутренних социальных факторов, влияющих на энергетическую результативность предприятия с учетом мнения, представлений, ожиданий и мотивов сотрудников. Определение конфигурации позволит принять ряд управленческих решений, направленных на усиление взаимосвязи между факторами, достижение наилучших результатов в обучении, построение программ лояльности и усиление приверженности сотрудников ценностям культуры энергосбережения.

В основе методики лежит моделирование структурных уравнений и построение путевых диаграмм. В существующих академических исследованиях подобные методы не являются новыми, однако в данном исследовании они впервые применены для анализа и диагностики внутренней среды менеджмента в организации на примере энергоменеджмента.

3. Предложены методики принятия управленческих решений в энергоменеджменте, включающие этапы классификации инвестиционных проектов, оценку интеллектуальной зрелости системы энергоменеджмента и возможных экономических, технологических и операционных рисков инвестирования, а также имитационное моделирование потоков дисконтированных доходов от реализации проектов для предприятия-клиента и энергосервисной компании, что в целом позволяет повысить качество решений и создать объективную базу для заключения энергосервисных контрактов (пп. 1.1.4, 1.1.13 Паспорта специальности ВАК).

Интеллектуальная поддержка решений в области энергоменеджмента необходима и в сфере инвестиционной деятельности. Предлагаемая блок-схема принятия инвестиционных решений в области энергетического менеджмента позволит оценить перспективы и экономическую эффективность реализации портфеля проектов предприятия, направленных на энергосбережение (рисунок 4).

Блок-схема принятия инвестиционных решений в области энергетического менеджмента состоит из восьми этапов, в каждом из которых реализуются как зарекомендовавшие себя практики энергоменеджмента, так и методы, которые были разработаны в диссертации. Она включает в себя две методики (далее методики А и Б), которые последовательно реализуются.

На первом этапе, который следует после подготовительной процедуры (проведения энергоаудита и выработки рекомендаций по совершенствованию системы), происходит классификация проектов улучшений по предлагаемым в исследовании признакам. Рассматриваются всего три больших класса проектов, в каждом из них – два подкласса (таблица 2).



Рисунок 4 – Блок-схема принятия управленческих решений в энергоменеджменте при обосновании и принятии инвестиционных решений (* – разработано в исследовании)

После классификации всех проектов, которые были предложены по результатам энергоаудита, следует **второй этап**, на котором необходимо окончательно сформировать весь портфель проектов по энергосбережению, указать суть каждого из них и определить требуемое финансирование и предполагаемый экономический эффект.

Все классы и подробные их характеристики приведены в таблице 2. Эти проекты имеют значительные сроки окупаемости (более 10 лет) и предполагают коренные изменения в системе управления.

Таблица 2 – Классификация проектов энергоменеджмента по глубине изменений в системе энергоменеджмента и сущности предлагаемых решений

Класс	Вид стратегического мероприятия	Глубина изменений	Приоритет по сроку окупаемости	Приоритет по уровню капитальных вложений
A1	Совершенствование информационной системы	затрагивает все подразделения компании	высокий, срок окупаемости в пределах 3–5 лет	высокий или средний, в зависимости от сложности внедряемой системы и уровня технологий мониторинга
A2	Обучение персонала в области эффективного использования энергетических ресурсов	затрагивает все подразделения компании	высокий, срок окупаемости может быть определен косвенными методами за счет отдельных экономических эффектов энергосбережения	высокий, уровень вложений относительно низкий
B1	Внедрение частных технологий энергосбережения	конкретные производственные процессы, несистемный характер	высокий, срок окупаемости составляет несколько лет	высокий, уровень вложений относительно низкий
B2	Внедрение технологий энергосбережения в отдельных производственных единицах (подразделениях)	отдельные производственные подразделения	высокий или средний, в зависимости от источника технологий – приобретенные или созданные за счет внутренних инноваций	средний, уровень капитальных вложений не превышает затраты на покупку более энергоэффективного оборудования аналогичного назначения
C1	Внедрение энергосберегающих технологий на отдельных участках производства, затрагивающие всю производственную цепочку	комплекс производственных подразделений	средний или низкий, срок окупаемости в пределах 10–20 лет	средний, капитальные вложения осуществляются в рамках отдельных мероприятий по модернизации производства, сопряжены с подобными мероприятиями
C2	Системные технологии энергосбережения, затрагивающие в том числе и непромышленные подразделения, привлечение альтернативных источников энергосбережения	затрагивает все подразделения компании	низкий, сроки окупаемости весьма высокие и колеблются в пределах 25–30 лет, при расчете срока окупаемости, однако, необходимо учесть экологические эффекты	низкий, требуются значительные финансовые средства, в том числе в приоритете заемные источники финансирования

По методике А определяем уровень зрелости системы энергетического менеджмента.

С помощью методики А (третий этап) необходимо оценить наличие и уровень интеллектуальной зрелости для применения структурных и социальных компонентов для поддержки принятия решений в энергоменеджменте. При совпадении признака с реальным состоянием объекта внутри каждого процесса энергоменеджмента присваивается определенное количество баллов (от 0 до 4, с шагом в 2 балла), затем баллы суммируются. По результатам методики определяется начальный, управляемый или оптимизированный уровень зрелости.

Таблица 3 – Таблица для определения уровня зрелости системы энергоменеджмента

Процесс энергоменеджмента	Уровень зрелости		
	Начальный	Управляемый	Оптимизированный
1. Исследования и разработки	Нет внутреннего подразделения исследований и разработок (0)	Есть исследовательское подразделение (2)	Есть внутренняя специализированная команда по исследованию проблем энергоэффективности (4)
2. Конфигурация энергетического менеджмента	Конфигурация, ориентированная на результат (0)	Конфигурация приверженности или энергоэффективного человеческого капитала (2)	Сбалансированная конфигурация (4)
3. Планирование энергопотребления	Некоторые показатели энергопотребления планируются неформально (0)	Планирование ведется с учетом потребностей всех подразделений предприятия (2)	Планирование энергозатрат – основа устойчивого развития, используется лучший отраслевой опыт и статистические модели (4)
4. Проведение энергоанализа	Анализируются источники ресурсов, факты их потребления, ведется выборочный учет (0)	Анализ крупнейших источников энергозатрат, ежегодный анализ изменений в потреблении (2)	Энергоанализ проводится ежемесячно, предлагаются планы операционных улучшений, проводится регрессионный анализ значимых факторов прямого энергопотребления (4)
5. Разработка показателей энергоэффективности	Показатели энергоэффективности не установлены (0)	Показатели определены только для важнейших потребителей энергии (2)	Показатели интегрированы с системой оперативного контроля производства и непрерывного мониторинга, статистический анализ позволяет прогнозировать потребление энергии (4)
6. Вовлечение персонала	Вовлечение и осведомленность персонала отсутствуют (0)	Вовлечение задокументировано, проводится обучение (2)	Процесс коллективного обучения способствует вовлечению, работает команда энергоменеджеров
7. Внутренняя и внешняя коммуникация	Неформальная внутренняя коммуникация (0)	Цели энергоменеджмента транслируются внутри организации (2)	Компания формирует ежегодный отчет об устойчивом развитии, устанавливает обратную связь (4)
8. Энергоэффективный дизайн и внедрение инноваций	Технологические инновации не учитывают потребность в снижении энергии (0)	Дизайн продуктов учитывает потребности повышения энергоэффективности (2)	Планируется энергоэффективное совершенствование продукта на всех этапах жизненного цикла, энергоменеджер является частью инновационной команды (4)
9. Корректирующее воздействие	Улучшения внедряются только на больших участках, превентивные меры не осуществляются (0)	Улучшения фиксируются и анализируются, учитывается уровень экологической эффективности проектов (2)	Статус системы энергоменеджмента находится под наблюдением, делается упор на превентивные меры, базирующиеся на моделях прогнозирования (4)
10. Внутренний аудит	Аудиты осуществляются, но без четкого плана (0)	Ведется учет результатов аудита, разработан план и график. Внутренние аудиторы компетентны (2)	Внутренние аудиты – часть стратегического менеджмента, привлекаются внешние аудиторы (4)
Итого баллов	0–10	11–30	31–40

Затем, на **четвертом этапе**, стороне, принимающей решения, необходимо определить, какими именно способами будет реализовано данное решение. Первый вариант предполагает реализацию проекта внутренними силами с привлечением собственных финансовых средств и заемного капитала. Второй вариант предполагает привлечение внешних интеллектуальных ресурсов, например, опытных экспертов, которые будут предоставлять консультационную поддержку, или организаций, предоставляющих услуги по профессиональной подготовке промышленных кадров (что,

например, особенно актуально для проектов класса А2). Третий вариант предполагает обсуждение и заключение контракта с энергосервисной компанией (таблица 4).

Таблица 4 – Потенциал реализации проектов в зависимости от класса проектов и уровня интеллектуальной зрелости системы энергетического менеджмента

Класс проекта	Начальный			Управляемый			Оптимизированный		
	ВС	ИП	ЭСКО	ВС	ИП	ЭСКО	ВС	ИП	ЭСКО
A1	–	++	+++	+	+++	+	++	+++	+
A2	+	+++	+	++	++	+	+++	+	+
B1	++	+++	+++	+++	+	+	+++	++	+
B2	+	++	+++	+++	+	+++	+++	++	+++
C1	–	++	+++	++	++	+++	++	++	+++
C2	–	++	+++	–	++	+++	++	+++	+++

Пояснение к таблице 4:

ВС – реализация проекта внутренними силами,

ИП – привлечение внешних интеллектуальных ресурсов и экспертов для технической и организационной поддержки проектов,

ЭСКО – реализация проектов на основе контракта с энергосервисной компанией;

«+++» – рекомендуется такой вариант;

«++» – при реализации такого варианта эффективность значительно повысится, вариант возможен, если энергосервис не доступен;

«+» – использование такого варианта возможно для данного класса проектов;

«–» – не рекомендуется к внедрению.

В таблице 4 приведены несколько вариантов стратегий в зависимости от уровня компетенций энергоменеджеров внутри организации. В случаях, когда энергосервисный контракт недоступен, компаниям с низким уровнем интеллектуальной зрелости системы энергоменеджмента рекомендуется привлекать внешних экспертов и пользоваться услугами других специализированных организаций, в том числе тех, которые ведут исключительно консультационную поддержку.

Далее следует методика Б. После выбора того или иного варианта необходимо произвести оценку эффективности предлагаемых организационных решений с учетом рисков, которые могут возникнуть на протяжении всего проекта. Количественная оценка рисков необходима для дальнейшей корректировки ожидаемых потоков экономии и величин затрат, которые несет предприятие или энергосервисная компания. Основными источниками риска являются процессы дестабилизации внутренней и внешней среды, они обуславливают вариацию во входящих и выходящих параметрах проектов по энергоменеджменту. Методика Б состоит из трех частей. Первая часть (**пятый этап**) позволяет определить риски, которые связаны с конкретным перспективным проектом в портфеле энергоэффективных решений компании. Для идентификации рисков необходимо определить основные источники вариации в параметрах проекта.

Факторы риска необходимо учитывать при корректировке ожидаемой экономии, кроме того, необходимо учитывать изменения в стоимости оборудования на каждом этапе реализации проекта. Для анализа ожидаемого экономического эффекта предлагается использовать показатель чистого дисконтированного дохода

(далее – NPV), скорректированный с учетом рисков изменения показателей экономии и рисков увеличения капитальных затрат на проект, на основе анализа ожиданий двух сторон – энергосервисной компании и рассматриваемого предприятия (клиента). Для примера рассмотрим специфическую ситуацию, когда внутри обычного NPV существуют две составляющих – поток чистого дохода для клиента-предприятия ($NPVC$) и для ЭСКО ($NPVE$):

$$NPV = NPVC + NPVE. \quad (1)$$

С учетом интересов клиента ЭСКО величина NPV по результатам конкретного проекта по энергосбережению будет выглядеть следующим образом:

$$NPVC = \sum_{t=0}^T \frac{(1-d_{et}) \cdot E_t \cdot (1+\alpha)^t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{(1-k_{et}) \cdot C_t \cdot (1+\beta)^t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где d_e – доля выгод от проекта по энергосбережению, получаемых энергосервисной компанией в период времени t , доли единицы; E – ожидаемая экономия от реализации проекта в период времени t , в рублях; α – коэффициент, учитывающий изменение экономии с учетом внешних и внутренних рисков реализации конкретного проекта, доли единицы; β – коэффициент, учитывающий изменение затрат на реализацию проекта с учетом внешних и внутренних рисков реализации конкретного проекта, доли единицы; r – норма дисконта, учитывающая величину инфляции и альтернативную безрисковую доходность, доли единицы (если величина выражена в процентах, то она делится на 100); T – жизненный цикл инвестиционного проекта или расчетный период, по завершении которого планируется получить положительную величину NPV , годы (возможно выбрать другой период измерения, при этом скорректировав коэффициенты и норму дисконта); k_e – доля затрат в проекте по энергосбережению, которые несет энергосервисная компания в период времени t ; C – ожидаемые затраты на реализацию проекта в период времени t , в рублях.

Для энергосервисной компании поток ожидаемых чистых доходов с учетом факторов риска и дисконтирования будет таким:

$$NPVE = \sum_{t=0}^T \frac{d_{et} \cdot E_t \cdot (1+\alpha)^t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{k_{et} \cdot C_t \cdot (1+\beta)^t}{(1+r)^t}. \quad (3)$$

Параметрами, необходимыми для решения инвестиционной задачи в рамках энергосервисного контракта, являются не только сами величины чистых доходов ЭСКО и ее клиента, но и уровни рисков α и β , а также размеры доли затрат на реализацию проекта и доли выгоды, которую получит каждая компания. В данном случае рассмотрим ситуацию, когда доли затрат и выгод являются независимыми величинами, но значения их постоянны на протяжении всего расчетного периода. В диссертационном исследовании для определения коэффициентов, определяющих уровень риска, разработана таблица для решения инвестиционной задачи в рамках энергосервисного контракта.

Коэффициент α определяет величину риска, связанную с изменением параметров проекта, которые способны уменьшить или увеличить ожидаемую экономию. Например, увеличить величину риска (как вероятности наступления негативного исхода событий), следовательно, придать коэффициенту α отрицательное

значение может высокий уровень неопределенности внутренней среды, например, отсутствие достаточного уровня данных об объекте энергопотребления, сложно предсказуемые изменения в климатических условиях и т. п. Следует также понимать, что если значение α больше нуля, то ожидаемая экономия будет увеличиваться, то есть при прогнозировании негативных ситуаций необходимо брать значение коэффициента *менее нуля*, в пределах 0,43–0,45 (доли единицы).

Коэффициент β определяет величину риска, связанную с затратами на оборудование, его монтажом, затратами на обучение персонала, то есть с изменением необходимого объема инвестиций. Положительная величина данного коэффициента говорит о том, что учитываются факторы, способные повлиять на повышение стоимости оборудования или иных капитальных затрат в период реализации проекта. Если затраты осуществляются единовременно, в первом периоде, то коэффициент не применяется. Важным условием применения методики является выбор *граничных значений* коэффициентов риска при различных сценариях реализации проектов. Иными словами, для каждого из коэффициентов определяются не конкретные значения, а только границы, в которых предполагаются их колебания. Данное условие говорит о том, что при использовании методики не обязательно использовать конкретные значения рисков, а достаточно только определить диапазоны их значений и вероятность их наступления. Это позволяет повысить количество альтернатив принимаемых решений и, соответственно, качество принимаемых управленческих решений.

Вторая часть методики Б (**шестой этап**) – это имитационное моделирование с использованием моделей (1), (2) и (3), которое применяется ввиду отсутствия значительного количества статистических данных при практическом принятии решений по проектам энергосбережения в промышленности. Инструменты имитационного моделирования повсеместно используются в инвестиционном анализе, в последнее время они получили распространение в практике энергетического менеджмента. Задача такого моделирования достаточно проста – дать диапазон вероятностей наступления определенного исхода (целевой величины, в данном случае у нас три целевых величины – NPV , $NPVC$ и $NPVE$) с учетом определенных фиксированных параметров или параметров, для которых характер их распределения известен.

На практике в процессе составления портфеля энергоэффективных проектов рассчитываются величины ожидаемой экономии и делается предположение о необходимых затратах (на основании анализа цен на оборудование). Поэтому первым условием моделирования станет положение о том, что параметры E_t и C_t – фиксированные переменные в моделях. Для каждого проекта необходимо определить величину экономии, корректируемой на коэффициент α и величину затрат, которые могут быть скорректированы на коэффициент β . Кроме того, фиксированной величиной должна стать норма дисконта r . Период времени T является также фиксированной величиной, выбор которой зависит от срока полезного использования оборудования в рамках проекта и величины горизонта, при которой планирование целесообразно. В современных условиях период времени более 5–7 лет не рекомендуется.

Для используемых ранее коэффициентов α и β в исследовании используем не конкретные значения, а определяем только их максимальные и минимальные

возможные значения и задаем законы их распределения с определенными параметрами – переменные с заданным распределением. То же самое происходит с величинами долей вклада каждого участника в проект k_e и участия в использовании экономии d_e , полученной в рамках проекта. Для коэффициентов и долей лучше использовать нормальное распределение, определив его среднее значение и возможное стандартное отклонение. Для величин затрат или экономии в некоторых случаях можно задать треугольное распределение, учитывая диапазон значений не более 2–3 %, при этом нужно скорректировать коэффициент α на то же значение, чтобы избежать двойного учета рисков снижения экономии в проектном периоде.

Результаты апробации методики на примере инвестиционного проекта показаны на рисунке 5.

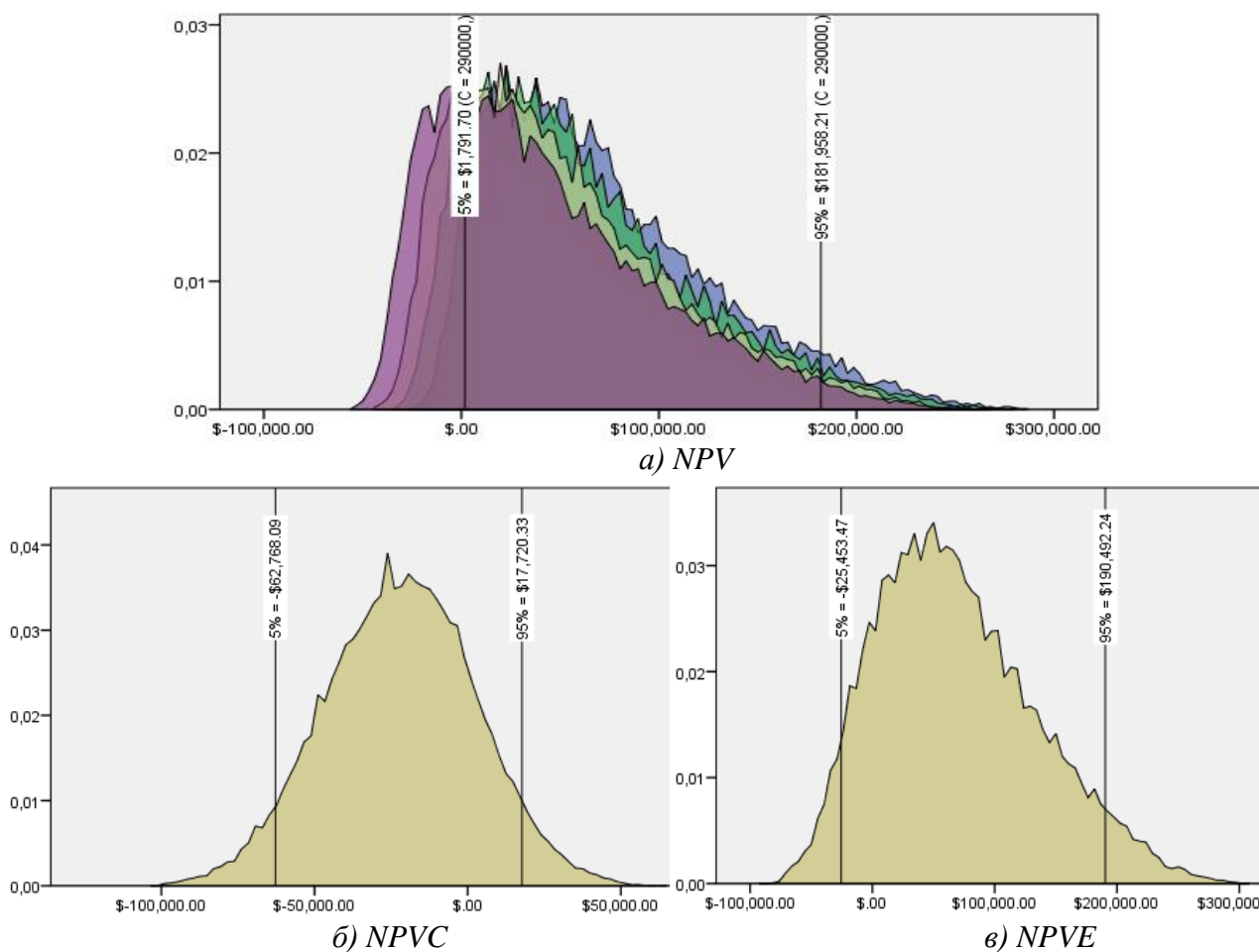


Рисунок 5 – Плотности вероятностей достижения определенных значений. По оси абсцисс – вероятность достижения данного результата, по оси ординат – значение NPV в рублях на 4-ый год реализации проекта

Из диаграммы на рисунке 5 видно, что проект характеризуется умеренным уровнем риска. На основе сгенерированных значений в рамках данной задачи выбираются возможные благоприятные сценарии для распределения затрат и выгод между предприятием и энергосервисной компанией – часть 3 методики Б (**седьмой этап**). Равновесие можно установить в рамках шести сценариев, которые приведены в таблице 5, по следующему условию:

$$\left\{ \begin{array}{l} NPV \rightarrow \max \\ NPVC \rightarrow \max \\ NPVE \rightarrow \max \\ \alpha \rightarrow \min \\ \beta \rightarrow \max \end{array} \right. \quad (4)$$

Из условия (4) видно, что величины чистых доходов максимальны для двух заинтересованных сторон и величины рисков, которые могут возникнуть в ходе выполнения проекта. После отбора 100–150 случаев, которые максимально соответствуют условию, необходимо провести их анализ на предмет значения и соотношения целевых показателей k_e и d_e .

В целом стоит отметить, что уровень риска проекта достаточно высокий из-за технологических и операционных особенностей производства на предприятиях. Вследствие этого по таблице 5 следует выбрать оптимальный сценарий для всех участников проекта. Вероятно, что предприятие будет стремиться выбрать сценарий № 3, а энергосервисная компания будет стремиться к реализации сценария № 1, где достигается максимальное значение чистого дохода. Отобранные проекты учитывают максимальные величины рисков, которые были предложены ранее. Таким образом на данном этапе методики Б происходит выбор возможных показателей уровня затрат и выгод, которые получают предприятие и ЭСКО.

Таблица 5 – Возможные решения, предложенные в рамках имитационной модели, которые могут являться предметом торга предприятия и ЭСКО

Сценарий	d_e	k_e	$k_e - d_e$	α	C	E	r	NPV	$NPVC$	$NPVE$
1	89,9	96,7	6,8	-9,84	315400	195400	11	80639	7077	73562
2	87,6	97,4	9,8	-10,17	315400	195400	11	62186	13823	48363
3	83,9	95,9	12,0	-10,23	315400	195400	11	38811	16323	22487
4	83,0	95,0	11,9	-10,15	315400	195400	11	34587	15330	19256
5	81,8	92,4	10,6	-9,26	315400	195400	11	34393	10103	24290
6	78,9	90,1	11,2	-9,13	315400	195400	11	19788	9593	10194

После распределения затрат и выгод между предприятием и ЭСКО необходимо приступать к **восьмому этапу** процесса принятия управленческих решений, на котором происходит внедрение проекта. Разницу в стоимости проекта, которую должно покрыть предприятие-клиент, можно отнести на то, чтобы компенсировать затраты на обучение сотрудников или закупку вспомогательного оборудования (в данном примере сумма, которую необходимо покрыть предприятию, колеблется от 15 до 30 тысяч рублей в зависимости от выбранного сценария). Также в изменение оценок рисков серьезный вклад могут внести валютные курсы (в случаях использования иностранного оборудования или комплектующих). Значительно повысить точность оценки рисков может наличие статистических наблюдений по результатам реализации энергосберегающих проектов на предприятии или в отрасли в прошлом. В целом же предложенные методы в блок-схеме в совокупности

позволяют достичь обоснованные инвестиционные решения для реализации проекта.

Таким образом, серьезной задачей для принятия управленческих решений является определение всех рисков в заданных диапазонах, что требует внимательного обследования энергетической инфраструктуры предприятия с привлечением квалифицированных специалистов ЭСКО для достижения объективности результатов.

III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Современные тенденции в развитии технологий энергосбережения приводят к необходимости совершенствования подходов и методов энергоменеджмента, которые связаны в большей степени с расширением устоявшегося на практике системного подхода, декларируемого в международном стандарте. В исследовании предложено понятие интеллектуального энергетического менеджмента, а также социальные и структурные компоненты в рамках моделей управления для достижения гармоничного совместного развития социальных и технических систем. Изложенное понятие может привести руководство к сути проблемы использования интеллектуального потенциала человеческих ресурсов в производственной среде. В исследовании разработаны понятие и методы интеллектуального энергоменеджмента, которые вносят вклад в формирование современных представлений об эффективных технологиях энергетического менеджмента. Инструменты позволят осуществлять интеллектуальную поддержку принятия решений не только за счет стандартных методов автоматизации и компьютеризации, но и учета человеческого поведения и внутренней организационной культуры.

2. Проведенные эмпирические исследования доказали важность интеллектуальных ресурсов предприятия в достижении энергетической и общей результативности компаний. В исследовании предложено, что каждое предприятие характеризуется определенной конфигурацией энергетического менеджмента; социальная интерпретация такой конфигурации связана с обобщением индивидуального восприятия проблем энергоменеджмента сотрудниками предприятия, которые отражены в общей культуре энергосбережения. Интерпретация с позиций структурных компонентов связана с моделированием деятельности предприятия с учетом потребности в адаптации к быстрым изменениям и децентрализации принятия управленческих решений. В работе предложена методика определения конфигурации на основе моделирования структурных уравнений, что внесет вклад в набор диагностических методов энергоменеджмента.

3. Методы интеллектуального энергоменеджмента включают блок-схему принятия управленческих решений в сфере инвестиционной деятельности. Показано, что эффективность инвестирования зависит от интеллектуальной зрелости системы энергоменеджмента, которая воплощает в себе опыт и уровень развития подходов к решению системных задач в области энергосбережения. Особенностью предлагаемого метода является использование техник имитационного моделирования при распределении рисков инвестиционных проектов между предприятием-клиентом и энергосервисной компанией в зависимости от уровня зрелости энергоменеджмента на предприятии.

Перспективным направлением исследования становится разработка систем энергоменеджмента, адаптирующихся к поведению людей в реальном времени

внутри управленческой среды. Кроме того, потенциалом обладают технологии имитационного моделирования при оценке рисков инвестиционных проектов по энергосбережению на промышленных предприятиях.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК

1. Кирикова, Е. А. Инновационный подход к энергоменеджменту как фактор развития человеческого капитала на промышленном предприятии / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская, И. М. Черненко // Экономика и менеджмент систем управления. 2015. – Т. 18, № 4(2). – С. 221–230. – 0,56 п. л. / 0,3 п. л.
2. Кирикова, Е. А. Развитие энергоэффективного человеческого капитала на российских промышленных предприятиях / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская, И. М. Черненко // Металлург. 2016. – №3. – С. 18–23. – 0,4 п. л. / 0,2 п. л.
3. Кирикова, Е. А. Разработка инвестиционной стратегии в области энергоменеджмента на промышленном предприятии / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская, И. М. Черненко // Проблемы теории и практики управления. 2016. – №4. – С. 88–94. – 0,4 п. л. / 0,2 п. л.
4. Кирикова, Е. А. Интеграция принципов интеллектуального энергоменеджмента в стратегию управления промышленным предприятием / Е. А. Кирикова // Экономика и предпринимательство. 2017. – №12(2). – С. 850–854. – 0,5 п. л.
5. Кирикова, Е. А. Концепция интеллектуального энергетического менеджмента на промышленных предприятиях / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». 2018. – №2. – С. 224–241. – 0,7 п. л. / 0,5 п. л.

Монографии:

6. Кирикова, Е. А. Энергоменеджмент на основе концепции энергоэффективного человеческого капитала / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская, И. М. Черненко. – Москва : Креативная экономика, 2016. – 128 с. – 8 п. л. / 5,1 п. л.

Другие публикации:

7. Кирикова, Е. А. Управление человеческим капиталом как основа повышения эффективности энергоменеджмента на промышленном предприятии / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская, И. М. Черненко // Устойчивое развитие российских регионов : сб. матер. XII Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : УрФУ, 2015. – С. 1082–1090. – 0,5 п. л. / 0,2 п. л.
8. Кирикова, Е. А. Повышение эффективности энергоменеджмента на основе управления человеческим капиталом / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кельчевская, И. М. Черненко // Производственный менеджмент: теория, методология, практика: сб. матер. IV Международной науч.-практ. конф. – Новосибирск: Новосибирский гос. техн. ун-т, 2016. – С. 131–137. – 0,375 п. л. / 0,2 п. л.
9. Кирикова, Е. А. Влияние практик управления человеческим капиталом на энергетическую результативность производства / Е. А. Кирикова, Н. Р. Кель-

чевская // Российские регионы в фокусе перемен : сб. матер. XI Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – С. 526–538. – 0,75 п. л. / 0,6 п. л.

10. Кирикова, Е. А. Интеллектуальный энергетический менеджмент в производственной системе предприятия / Е.А. Кирикова // Весенние дни науки ВШЭМ : сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : УрФУ, 2017. – С. 295–300. – 0,3 п. л.

11. Кирикова, Е. А. Оценка рисков проектов по энергосбережению на основе методов имитационного моделирования / Е. А. Кирикова, А. А. Разживина // Российские регионы в фокусе перемен : сб. матер. XII Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : УрФУ, 2017. – С.428–434. – 0,375 п. л. / 0,27 п. л.