

Волкова Ирина Олеговна

**ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ АКТИВАМИ
ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством:
экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами:
промышленность.

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Работа выполнена на кафедре «Международные экономические отношения» в ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»

Научный консультант:	Заслуженный деятель науки РФ, доктор экономических наук, профессор Окороков Василий Романович
Официальные оппоненты:	Доктор экономических наук, профессор Косматов Эдуард Михайлович
	Доктор экономических наук, профессор Непомнящий Владимир Абрамович
	Доктор экономических наук, профессор Шевкоплясов Павел Михайлович
Ведущая организация:	ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет»

Защита состоится 2 апреля 2009 года в 14.00 на заседании диссертационного совета Д 212.229.23 при ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» по адресу: 195252, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет».

Автореферат разослан «___»_____ 2009 года

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
профессор, д.э.н.

Сулоева С.Б.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Реформирование электроэнергетики в России ставит множество принципиально новых вопросов и задач, требующих глубокого изучения, анализа и разработок. Электросетевые компании, выделенные в ходе реформы в отдельный вид бизнеса и действующие в естественно-монопольном секторе, являются инфраструктурной базой функционирования рынков электроэнергии и мощности. Основные цели их деятельности - нормативное обеспечение выдачи мощности генерирующих источников и высокой надежной работы единой национальной электрической сети (ЕНЭС) и бесперебойного электроснабжения потребителей. Достижение этих целей невозможно без организации эффективной системы управления их производственными активами, обеспечивающей надежное энергоснабжение экономики страны и реализацию экономических интересов всех субъектов рынка.

Высокий уровень износа производственных активов электросетевых компаний и уровень потерь электроэнергии, в 1,5-2 раза превышающий аналогичный показатель в развитых странах, определяет приоритет проблемы повышения эффективности управления их производственными активами. В настоящее время в электросетевых компаниях в нашей стране отсутствует единый подход и нормативно-методическое обеспечение организации управления их производственными активами, принятие решений в этой сфере в основном опирается на опыт лиц, принимающих решения, и определяется ситуационными задачами компаний.

Реализация указанных основных целей деятельности электросетевых компаний в условиях электроэнергетического рынка требует существенных изменений в данной сфере и разработки новых подходов к управлению производственными активами электросетевых компаний. В первую очередь требуют серьезной доработки теоретические и методологические положения в области управления производственным активами электросетевых компаний, работающих в условиях рынка, так как в настоящее время существуют разрозненные методы и инструменты управления ими, не представляющие собой единой системы управления, построенной на научно-методической основе. Во-вторых, цели и задачи деятельности электросетевых компаний должны учитывать требования основных субъектов соответствующих рынков электроэнергии и мощности.

Выполнение большей части этих требований лежит в сфере задач, решаемых системой управления производственными активами: оптимизация режимов работы электрических сетей, взаимодействие с регулятором, обеспечение требуемого уровня надежности и качества электроснабжения потребителей, снижение отрицательных воздействий на окружающую среду. Кроме того, конкурентные условия бизнеса в энергетической сфере, определяющие специфические формы финансово-экономических отношений электросетевых компаний с потребителями энергии и другими участниками рынка, требуют разработки новых методов оценки эффективности

функционирования электросетевых компаний.

Все вышесказанное определяет актуальность выбранной темы диссертационного исследования и позволяет выделить основные направления, нуждающиеся в теоретическом и методологическом обосновании: проблемы разработки концепции и стратегий управления производственными активами электросетевых компаний, работающих в условиях существующего электроэнергетического рынка - принципы, методы, механизмы и инструменты; методическое обеспечение функционирования системы управления производственными активами в сфере планирования, организации и контроля их эффективного использования на протяжении всего жизненного цикла, принципов и механизмов взаимодействия и влияния государства в сфере регулирования тарифов на передачу и распределение электроэнергии, а также новых методов оценки эффективности функционирования электросетевых компаний.

Состояние научной разработанности проблемы

Проблемы построения и функционирования рынков электроэнергии и мощности, научно-практические и методические пути их решений широко представлены в научной литературе. Необходимо отметить труды ученых Н.Д.Бойко, Е.И.Борисова, В.В.Бушуева, В.В.Великороссова, Е.Р.Говсиевича, В.В.Глухова, П.В.Горюнова, В.И.Денисова, В.В.Дорофеева, АФ.Дьякова, В.И.Колибабы, А.И.Кузовкина, Ю.Н.Кучерова, А.А.Макарова, А.С.Некрасова, И.В.Недина, Р.В.Окорокова, Л.П.Падалко, Б.В.Папкина, С.Стофта, Е.В.Яркина и др.

Значительный вклад в развитие теории и практики управления энергетическими компаниями, их стратегического развития внесли такие ученые как В.А.Баринов, В.А.Волконский, Л.Д.Гительман, П.П.Долгов, В.И.Колибаба, Н.Г.Любимова, Л.А.Мелентьев, В.А.Непомнящий, А.В.Новиков, В.Р.Окороков, В.К.Паули, Е.С.Петровский, Б.Е.Ратников, Ю.А.Соколов, Л.Д.Хабачев, П.М.Шевкоплясов, В.И.Эдельман и др.

Вопросы организации инвестиционной деятельности и оценки стоимости компаний представлены в работах И.А.Бланка, А.Г.Грязновой, В.В.Ковалева, В.В.Леонтьева, Е.В.Лисицыной, Н.Г.Любимовой, Д.С.Норта, Д.П.Нортон, Е.С.Стойковой, Е.М.Четыркина, Е.В.Шатровой, А.Д.Шеремета.

Современные подходы к управлению производственными активами представлены как в работах российских - И.Г.Белова, В.В.Гинзбурга, А.Н.Назарычева, В.Г.Китушина, Э.М.Косматова, так и зарубежных - Б.Хампрея, Д.Склара, Л.Уилса, Дж.Удхауса, Р.Брауна, Р.Джея. Б.Стюарта - ученых и исследователей.

Вместе с тем теория и методология управления производственными активами электросетевых компаний не отвечают требованиям современной практики. В этой связи формирование новой концепции управления производственными активами, определение принципов и методов обеспечения их эффективного использования и развития, формирование механизма взаимодействия электросетевых компаний с основными субъектами национального рынка электроэнергии и мощности представляют собой актуальную научную проблему, имеющую существенное зна-

чение для развития электроэнергетики страны.

Цель исследования – обобщение теоретических и методологических положений управления производственными активами электросетевых компаний и разработка концепции, стратегии и адекватных методов, моделей и механизмов эффективного управления ими для совершенствования системы экономических, организационных, технологических и производственных отношений электросетевых компаний с другими субъектами национального рынка электроэнергии и мощности (НОРЭМ).

Объект исследования – транспортные электросетевые компании, функционирующие на НОРЭМ.

Предмет исследования – система экономических, организационных, технологических и производственных отношений транспортных электросетевых компаний с другими субъектами НОРЭМ, обеспечивающая эффективную реализацию их стратегических и текущих целей.

Методологическая и теоретическая основа исследования – фундаментальные концепции и стратегии, представленные в трудах зарубежных и отечественных авторов, посвященные проблемам современного менеджмента, совершенствования управления энергетическими предприятиями, моделей и механизмов управления их производственными активами, финансового менеджмента, инвестиционной оценки, регулирования деятельности энергетических компаний, законодательные и нормативные акты Российской Федерации в области функционирования оптовых и розничных рынков электроэнергии и мощности.

В диссертационном исследовании использовались такие общенаучные методы исследования как системный подход, экономико-математическое моделирование, многоцелевая оптимизация, анализ и синтез, сравнение, статистическое программирование, статистические группировки, прогнозирование.

Статистической базой исследования является экономическая и финансовая отчетность «ОАО «Федеральная сетевая компания ЕЭС» (далее - ОАО «ФСК ЕЭС») и его филиалов, магистральных сетевых компаний (далее – МСК), Холдинга МРСК (межрегиональных распределительных сетевых компаний), информационные бюллетени «О ходе реформирования электроэнергетики» ОАО РАО «ЕЭС России».

Научная новизна исследования состоит в обобщении теоретических и методологических положений управления производственными активами транспортных электросетевых компаний и разработке методологической базы управления ими в новых условиях функционирования национального оптового рынка электроэнергии и мощности, что имеет существенное научное и практическое значение для развития отрасли «электроэнергетика» и экономики страны в целом.

К числу результатов, обладающих научной новизной и выносимых на защиту, относятся следующие:

1. Уточнена и систематизирована классификация активов транспортных электросетевых компаний для реализации эффективного управления ими: расширен состав нематериальных ак-

тивов за счет включения интеллектуального потенциала компании, введена классификация активов по признаку сферы их применения: производственные и непроизводственные, позволяющая выделить все виды активов компании, участвующих непосредственно в ее производственном процессе, а также обоснован выбор производственных активов в качестве основного объекта управления активами транспортной электросетевой компании.

2. Выявлены основные проблемы функционирования и требования к результатам производственно-хозяйственной деятельности транспортных электросетевых компаний со стороны основных субъектов электроэнергетического рынка и определены основные элементы рациональной стратегии эффективного управления ими.

3. Сформулирована авторская концепция и принципы эффективного управления производственными активами транспортных электросетевых компаний, работающих на НОРЭМ, на основе системного подхода, и в соответствии с их миссией, стратегией и особенностями производственно-хозяйственной деятельности, ориентированные, в отличие от существующих, на прирост добавленной стоимости компаний, характеризующей совокупный экономический эффект их функционирования.

4. Разработана стратегия, обоснованы критерии и система целевых показателей эффективности управления производственными активами транспортных электросетевых компаний, обеспечивающая достижение их стратегических и текущих целей.

5. Предложена модель эффективного управления производственными активами транспортной электросетевой компании на основе комплексного анализа опыта ее построения и функционирования в зарубежных и отечественных электросетевых компаниях, реализующая разработанную стратегию и обеспечивающая управление производственными активами по целевым показателям эффективности.

6. Разработана стратегия планирования и организации технического обслуживания и ремонта производственных активов, основанная на современных положениях риск-менеджмента, включающих классификацию видов риска транспортных электросетевых компаний, методику их ранжирования, установление нормативных требований к производственным активам и их реализацию в различных системах технического обслуживания и ремонтов.

7. Сформулирована система методологических изменений и дополнений к существующей системе установления и регулирования тарифов на услуги по транспорту электрической энергии на основе метода нормирования доходности капитала, обеспечивающая возможность рационального выполнения текущих и стратегических целей транспортной электросетевой компании.

8. Предложена стратегия оптимального развития производственных активов и разработана методика формирования портфеля инвестиционных проектов при их развитии с учетом специфики транспортных электросетевых компаний и с использованием многоцелевой оптимизационной модели.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных результатов и обоснованность научных положений и рекомендаций, содержащихся в диссертации, подтверждается соответствием методологии исследования основным положениям теории управления, производственного и инвестиционного менеджмента, обоснованным применением научных принципов и системных методов исследования, обобщением теоретических и методологических положений и практики управления производственными активами электросетевых компаний. Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на научных и научно-практических конференциях и получили одобрение научной общественности. Ряд предложенных разработок внедрен в практику управления производственными активами электросетевых компаний России.

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования состоит в обобщении и разработке научно-методологических положений, позволяющих сформировать концепцию, методы и механизмы управления производственными активами на основе баланса показателей риска, эффективности и целевых производственных характеристик и обеспечить повышение добавленной стоимости электросетевых компаний в условиях формирования конкурентного электроэнергетического рынка. Методология управления производственными активами, предложенная в диссертации, создает методическую базу для разработки эффективных методов и механизмов функционирования электросетевых компаний на электроэнергетическом рынке.

Основные результаты диссертационной работы использованы при создании системы управления активами ОАО «ФСК ЕЭС», о чем свидетельствует акт внедрения результатов диссертационной работы.

Отдельные положения диссертации используются при преподавании учебных дисциплин «Экономика и управление в энергетике», «Реформирование электроэнергетики» в Московском энергетическом институте (техническом университете).

Апробация работы.

Основное содержание работы нашло отражение в публикациях, нормативно-методической документации ОАО «ФСК ЕЭС», выступлениях автора на всероссийских и международных научно-практических конференциях, посвященных рассматриваемой проблематике.

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы в количестве 228 источников, 34 таблиц, 33 рисунков и 4 приложений. Общий объем работы – 268 страниц.

По теме диссертации опубликовано 62 научные работы, в том числе 3 монографии, 9 статей в научных журналах, содержащихся в перечне ВАК. Общий объем научных публикаций – 59,6 п.л., в том числе вклад соискателя – 40, 4 п.л.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Уточнена и систематизирована классификация активов транспортных электросетевых компаний для реализации эффективного управления ими: расширен состав нематериальных активов за счет включения интеллектуального потенциала компании, введена классификация активов по признаку сферы их применения: производственные и непроизводственные, позволяющая выделить все виды активов компании, участвующих непосредственно в ее производственном процессе, а также обоснован выбор производственных активов в качестве основного объекта управления активами транспортной электросетевой компании.

В международных стандартах экономическая категория «активы» трактуется как совокупность всех ресурсов, контролируемых хозяйствующими субъектами, сформированных за счет инвестированного в них капитала, характеризующихся детерминированной стоимостью, производительностью и способностью генерировать доход, постоянный оборот которых в процессе использования связан с факторами времени, риска и ликвидности. В диссертации показано, что в данном определении не учитывается такая значительная часть активов предприятия как знания, навыки и компетенции персонала, организационная культура, отношения с внешней средой и другие, необходимые для обеспечения инновационности стратегии развития транспортных электросетевых компаний (далее - ТЭСК). Для решения этой задачи в составе активов в диссертации выделяются интеллектуальные их виды, под которыми автор понимает вложения в человеческие ресурсы и развитие персонала, совокупность компетенций персонала компании.

Кроме того, в настоящее время существует несколько классификаций активов, однако ни одна из существующих классификаций не охватывает весь перечень активов ТЭСК, участвующих в реализации ее основной деятельности - транспорте электроэнергии на НОРЭМ. С этой целью обеспечения эффективного управления активами ТЭСК была уточнена классификация активов ТЭСК по назначению и сфере применения активов: производственные и непроизводственные активы.

Производственные активы – совокупность активов компании, непосредственно участвующих в производственном процессе компании и используемых для выпуска конкретного вида продукции (оказания услуги). В их состав в ТЭСК вошли: производственные здания, линии электропередач (далее – ЛЭП) и устройства к ним, силовое оборудование и установки, подстанции, незавершенное строительство производственного назначения, патенты, программное обеспечение, интеллектуальные активы и запасы.

В отличие от существующих трактовок производственных активов, автором включены в их состав *интеллектуальные активы*, обеспечивающие инновационный характер развития ТЭСК, и обосновано выведение незавершенного строительства и основных средств непроизводственного характера за рамки данной категории.

Непроизводственные активы – совокупность активов компании, участвующих в производственном процессе косвенно или не участвующих вовсе, но сосредоточенных в инфраструктуре компании. К ним были отнесены следующие элементы активов ТЭСК: денежные средства, финансовые вложения, дебиторская задолженность, основные фонды и незавершенное строительство непроизводственного характера и прочие основные средства.

В работе показано, что активы ТЭСК имеют специфическую структуру, отличающую его от других участников рынка электроэнергии и мощности: более 70% составляют производственные активы, играющие основную роль в процессе обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей. В настоящее время, в условиях существенных ресурсных ограничений деятельности, ТЭСК должны сосредоточить свои усилия в первую очередь на совершенствовании управления именно производственными активами, определяющими в значительной степени эффективность деятельности компаний на рынке. Это позволяет рассматривать производственные активы как основной объект управления активами в ТЭСК и использовать новую классификацию при разработке концепции управления производственными активами ТЭСК.

2. Выявлены основные проблемы функционирования и требования к результатам производственно-хозяйственной деятельности транспортных электросетевых компаний со стороны основных субъектов электроэнергетического рынка и определены основные элементы рациональной стратегии эффективного управления ими.

ТЭСК и распределительные электросетевые компании (РСК), обслуживающие соответственно оптовый и розничные рынки электроэнергии и мощности, играют на них ключевую роль, обеспечивая технологические связи между всеми субъектами рынков. В работе показано, что специфика функционирования оптового и розничного рынков определяет различия в характеристиках электросетевых компаний. Разница в основных целях деятельности является основой для организации взаимодействия электросетевой компании со всеми участниками рынка, технологические различия определяют разницу в подходах к управлению ее производственными активами, организационные влияют на формирование системы принятия управленческих решений, а специфика потребителей и состава акционеров отражается в характере требований к деятельности компании на рынке. Следовательно, изучение основных вопросов управления электросетевыми компаниями, в том числе и управления производственными активами, должно проводиться отдельно для каждого вида компаний.

В диссертационной работе основное внимание уделено транспортным электросетевым компаниям, так как круг исследуемых в работе проблем для них изучен в гораздо меньшей степени, чем для МРСК. ТЭСК, обслуживающие системообразующие сети ЕНЭС, обеспечивают технологическую и производственную взаимосвязь всех субъектов электроэнергетического рынка, а также надежность и эффективность его функционирования в целом. Это определяет наиболее высокий уровень требований к надежности и безопасности их деятельности и приоритет-

ность решения исследуемого круга проблем именно для данной категории электросетевых компаний.

Основные функции по транспорту электрической энергии и мощности на НОРЭМ выполняет ОАО «ФСК ЕЭС», созданная 5 лет назад, эффективной системы управления которой к настоящему времени пока не создано. Анализ условий деятельности ТЭСК в России, проведенный в работе, позволил выявить следующие основные проблемы:

- высокий уровень износа электрооборудования - около 60% по сравнению с 40% в аналогичных компаниях за рубежом, что не позволяет обеспечить высокие показатели надежности электроснабжения;
- пропускная способность межсистемных и системообразующих электрических сетей в ряде регионов России существенно ниже требуемой, что также не способствует оптимизации деятельности НОРЭМ;
- уровень потерь электроэнергии в ТЭСК при ее транспорте в 1,25 раза превышает установленный норматив и составляет 6,6%, что существенно выше, чем в аналогичных компаниях за рубежом, и приводит к снижению их инвестиционной привлекательности;
- система регулирования тарифов на услуги ТЭСК не стимулирует повышения эффективности их деятельности и снижения затрат и не создает источников для их развития;
- низкая инвестиционная привлекательность объектов ТЭСК для внешних инвесторов не позволяет осуществлять инновационную стратегию развития ТЭСК и должным образом развивать их производственные активы;
- недостаточная проработанность нормативно-правовой базы функционирования и развития ТЭСК: ее большая часть морально устарела и не отвечает современным требованиям.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время у ТЭСК отсутствует четкая стратегия развития. Показано, что ТЭСК, выступая основой инфраструктуры оптового рынка электроэнергии и мощности, при формировании системы управления компанией должны учитывать не только свои стратегические цели и задачи, но и также требования к ним как всех участников рынка, их собственников, окружающей среды, так и государства, т.е. всех сторон, заинтересованных в их эффективной деятельности. Автором разработана комплексная система требований основных участников НОРЭМ и заинтересованных сторон к ТЭСК (табл.1), на выполнение которых должна быть направлена вся деятельность ТЭСК через определенные в диссертации основные управляющие воздействия.

Автором предложены основные элементы рациональной стратегии эффективного управления ТЭСК:

Миссия ТЭСК – посредством транспорта и передачи в любой момент времени требуемых объемов электрической энергии и мощности его потребителям обеспечить оптимальное функционирование и развитие национального рынка электроэнергии и мощности.

**Комплексная система требований субъектов энергетических рынков к деятельности
транспортных электросетевых компаний**

Субъект рынка, заинтересованная сторона	Требования
Государство	1. Развитие оптимальной технологической инфраструктуры электрических сетей на основе передовых технологий
	2. Повышение энергетической безопасности электросетевого комплекса
	3. Повышение экономической эффективности производственно-экономической деятельности ТЭСК
	4. Снижение отрицательного воздействия на окружающую среду
Акционеры компании	1. Повышение добавленной стоимости компании
	2. Создание благоприятного имиджа компании
	3. Повышение инвестиционной привлекательности компании
Потребители	1. Минимизация тарифов на услуги электросетевых компаний
	2. Повышение качества электроэнергии и надежности процесса электроснабжения потребителей
	3. Обеспечение не дискриминационного доступа всех потребителей к сети.
Поставщики ресурсов и услуг	1. Обеспечение прозрачности процесса закупки ресурсов и услуг
	2. Формирование долгосрочных требований к ресурсам и услугам
Генерирующие компании (для сетей ФСК и ММСК)	1. Обеспечение выдачи мощности генерирующих источников.
	2. Поддержание качества передаваемой электрической энергии на заданном уровне
Регулятор	1. Обеспечение бесперебойной и надежной работы электросетевого оборудования
	2. Обеспечение заданных режимов работы электрической сети.
	3. Обеспечение прозрачности и повышения эффективности деятельности компании
Менеджмент и персонал ТЭСК, филиалы и ДЗО	1. Стимулирование эффективности деятельности персонала
	2. Удовлетворение потребителей
	3. Повышение имиджа компании

Стратегическая цель ТЭСК – оптимальное удовлетворение требований электроэнергетических рынков в надежном и бесперебойном транспорте электрической энергии по сетям ЕНЭС.

Основные стратегические задачи ТЭСК:

1. Обеспечение выдачи мощности электростанций и создание условий для надежного электроснабжения потребителей на основе эффективного управления режимами работы ЕНЭС и соответствия требованиям регулятора рынка.

2. Развитие сетевой и технологической инфраструктуры, способствующей эффективному функционированию конкурентного рынка электроэнергии внутри РФ и обеспечивающей интеграцию в международные рынки электроэнергии с целью достижения высокой надежности и безопасности электроснабжения потребителей и повышения инвестиционной привлекательности ТЭСК.

3. Обеспечение процесса присоединения к ЕНЭС участников оптового рынка на условиях недискриминационного доступа при обеспечении системной надежности и удовлетворения потребности в электроэнергии и мощности всех потребителей.

4. Минимизация негативных последствий влияния деятельности электросетевых компаний

на окружающую среду.

5. Поддержание производственных активов на уровне, обеспечивающем надежное и бесперебойное снабжение потребителей путем снижения уровня их износа и повышения эффективности функционирования за счет снижения издержек, удельных расходов по эксплуатации и потерь в сетях ЕНЭС.

6. Совершенствование нормативно-методической базы функционирования ТЭСК.

Одним из наиболее значимых элементов стратегии ТЭСК является целевой интегральный критерий эффективности управления компанией. Для его выбора в ходе исследования был проведен анализ наиболее часто используемых критериев, применяемых в практике компаний, который показал целесообразность применения модифицированного показателя вновь созданной стоимости – добавленная стоимость транспортной электросетевой компании ($ДС_{ЭСК}$). По своей экономической сути критерий «добавленной стоимости» характеризует совокупный экономический эффект функционирования компании, поэтому он шире, чем прибыль.

В классической экономической теории К.Макс рассматривал добавленную стоимость как часть выручки, созданную фирмой в процессе производства, и состоящую из прибыли до налогообложения ($П_{дн}$) и оплаты труда персонала ($ОТП$), создавших эту стоимость. Учитывая высокий уровень капиталоемкости ТЭСК и необходимость наличия ресурсов для эффективной реновации основного капитала, в показатель ДС кроме прибыли и оплаты труда работников предлагается включить реновационную составляющую ($РС$). Реновационная составляющая должна рассчитываться как сумма амортизационных отчислений, начисленных на весь основной капитал с учетом вновь привлеченных инвестиций. Тогда основной критерий эффективности управления активами электросетевых компаний будет рассчитываться как:

$$ДС_{ЭСК} = П_{дн} + ОТП + РС . \quad (1)$$

Максимизация добавленной стоимости при регулируемой выручке ТЭСК будет свидетельствовать о снижении операционных издержек, увеличении стоимости активов компании, что напрямую определяет надежность транспорта электроэнергии, повышении интеллектуального потенциала персонала компании.

В диссертации показано, что реализация стратегии и выполнение комплексной системы требований основных участников НОРЭМ требует поддержания производственных активов на уровне, обеспечивающем надежное и бесперебойное снабжение потребителей путем снижения уровня их износа и повышения эффективности функционирования за счет снижения издержек, удельных расходов по эксплуатации и потерь в сетях ЕНЭС, через создание комплексной системы управления производственными активами.

3. Сформулирована авторская концепция и принципы эффективного управления производственными активами транспортных электросетевых компаний, работающих на НОРЭМ на основе системного подхода, и в соответствии с их миссией, стратегией и особенностями про-

изводственно-хозяйственной деятельности, ориентированные, в отличие от существующих, не на повышение акционерной стоимости компании, а на прирост добавленной стоимости компании, характеризующей совокупный экономический эффект ее функционирования

В диссертации проведен анализ состояния управления производственными активами в российских ТЭС, показавший следующее:

- управление производственными активами представляет собой совокупность разрозненных элементов, не имеющих единой системы целеполагания, организации, управления и оценки и не объединенных в единый бизнес-процесс; отсутствует система оценки эффективности управления производственными активами: используется план-факт анализ по отдельным стоимостным и физическим показателям. Существующая система ключевых показателей эффективности компании в большей части имеет целью оценку действий персонала, а не состояния процессов;
- в ТЭС провозглашена задача перехода к системе ТОиР по состоянию активов, однако до сих пор не определены и не разработаны ее основные принципы и методическая база;
- инвестиционная программа не имеет четких принципов формирования, отсутствует система ранжирования инвестиционных проектов;
- долгосрочное планирование в сфере управления активами проводится без учета ограничений экономических ресурсов, что приводит к существенным корректировкам (до 30-40% в год) планов и существенному затягиванию сроков их реализации;
- отсутствует единая информационная база по производственным активам, что не позволяет обеспечить полноценное стратегическое планирование и эффективный мониторинг управления производственными активами.

Для комплексного решения выявленных проблем разработана авторская **концепция управления производственными активами ТЭС**, основанная на системном подходе и включающая следующие основные положения:

1. Управление производственными активами, с одной стороны, рассматривается как базовая подсистема управления ТЭС, а с другой - как отдельная сложная система взаимосвязанных элементов, обеспечивающая надежный и безопасный транспорт электроэнергии посредством организации эффективного управления производственными активами. В соответствии с этим, цели управления производственными активами отражают не только ориентиры деятельности ТЭС в данной сфере, но и общие цели функционирования компании, оказывающие на нее воздействие, а в целом, направлены на повышение добавленной стоимости компании, ее маневренности и гибкости в меняющихся условиях.

2. При управлении производственными активами предлагается следующая иерархия реализации целей: народнохозяйственные, миссия компании, стратегические цели и задачи управления компанией, текущие, оперативные цели управления производственными активами. Система целей функционирования ТЭС отражает реализацию комплекса требований всех субъек-

тов электроэнергетических рынков и заинтересованных сторон.

3. Управление производственными активами должно быть направлено на постоянное развитие электрических сетей для обеспечения выдачи строящейся и запертой мощности генерирующих источников и повышения пропускной способности сети для покрытия перспективных нагрузок, расширения связи между регионами России и другими странами и организацию эффективной эксплуатации существующих производственных активов. Управление производственными активами предлагается осуществлять на основе системы целевых показателей эффективности. Под эффективным управлением производственными активами понимается его результативность с позиции реализации стратегии компании и безусловного достижения целевых показателей эффективности. Реализацию направлений управления производственными активами компании обеспечивают стратегия развития производственных активов и стратегия организации их технического обслуживания и ремонтов (далее – ТОиР), разрабатываемых исходя из единой системы целей и с учетом постоянно меняющихся условий деятельности ТЭС.

4. Развитие производственных активов предполагает формирование инвестиционной программы на основе отбора инвестиционных проектов по критериям важности (приоритета) и влияния на повышение добавленной стоимости компании с учетом необходимости обеспечения резерва мощностей. Организация технического обслуживания и ремонта предусматривает дифференциацию применяемых систем ТОиР для различных групп производственных активов, ранжированных по уровню риска их использования: система планово-предупредительного (по времени) ТОиР, система ТОиР по результатам диагностики и система ТОиР по состоянию активов. Система ТОиР по состоянию предполагает определение периодичности проведения работ с учетом имеющихся ограничений и реализации требований по уровню надежности и безопасности функционирования активов.

5. Финансирование управления производственными активами ТЭС предлагается осуществлять с учетом специфики регулирования тарифов на их услуги по транспорту электроэнергии и мощности и на базе системы целей ТЭС. Система целевых показателей эффективности управления производственными активами должна учитывать основные параметры регулирования тарифов на транспорт электроэнергии и мощности с использованием метода нормирования доходности инвестированного капитала.

6. Управление производственными активами осуществляется в течение всего их жизненного цикла: первоначальное определение потребности, разработка проекта, строительство, ввод в действие, эксплуатация, диагностика, техническое обслуживание и ремонт, в конечном итоге, вывод данного актива из эксплуатации. Таким образом, управление активами включает все виды основных работ, как по инвестиционной, так и по основной деятельности, которые должны быть выполнены по отношению к производственным активам: новое строительство, технологические присоединения, замена активов (включая реновацию), ТОиР, аварийные работы.

Предложенная в диссертации концепция управления производственными активами транс-

портной электросетевой компании представлена в виде логической схемы (рис.1).

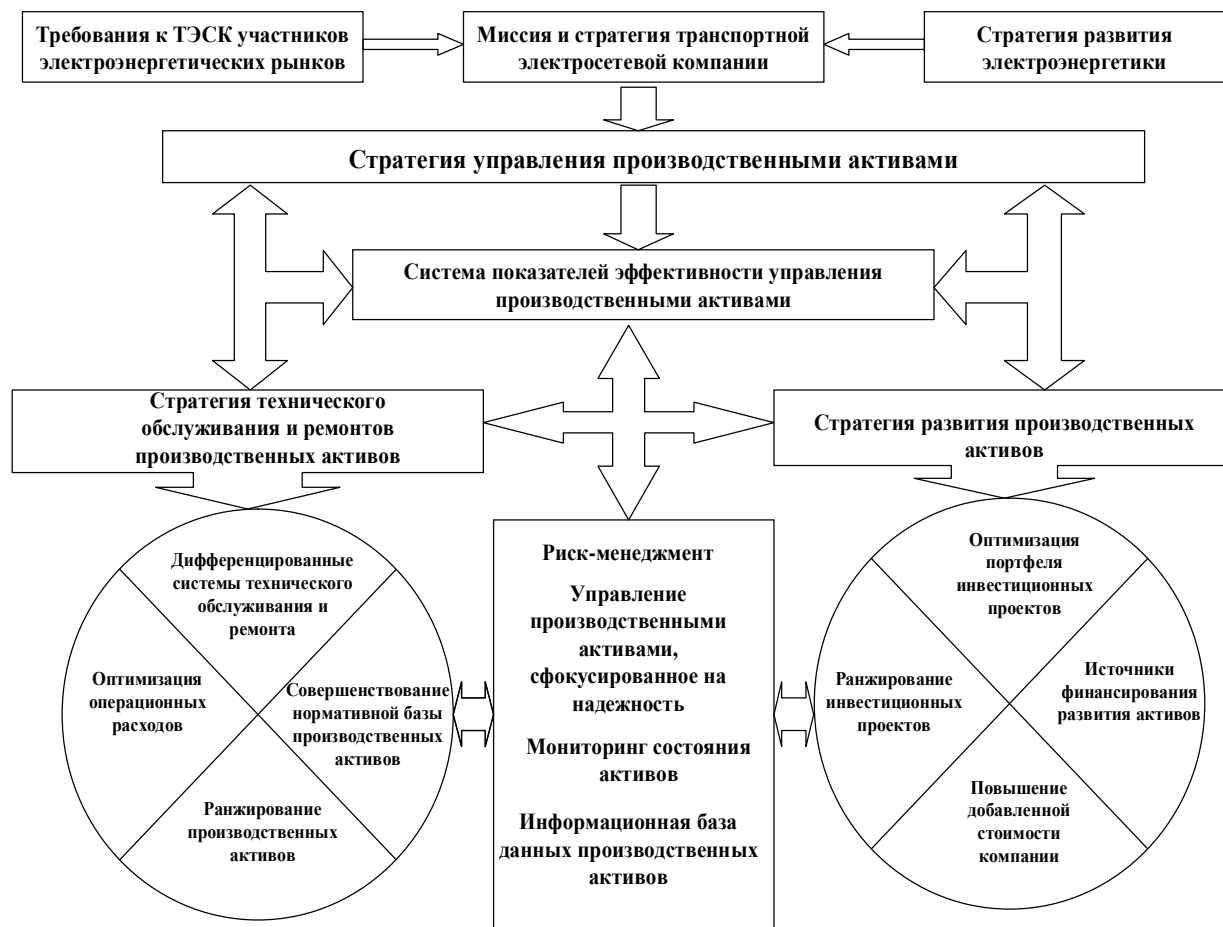


Рис. 1. Логическая схема концепции управления производственными активами транспортной электросетевой компании

Концепция управления производственными активами с учетом положений международных стандартов в области управления активами и особенностей деятельности ТЭСК на НОРЭМ и разработанной комплексной системы требований к ней в диссертации предлагается строить систему управления производственными активами на следующих *принципах*:

1. *Стратегическая направленность* – система должна быть ориентирована на достижение стратегических целей ТЭСК в целом.
2. *Целостность* – ориентированность системы на совокупность производственных активов и процессов, ведущей к выработке целесообразных решений в рамках ТЭСК как альтернативы оптимизации процессов управления конкретными отдельными группами производственных активов.
3. *Оптимальность* – наиболее сбалансированное соотношение показателей результатов, затрат и рисков в течение жизненного цикла производственного актива.
4. *Устойчивость* – характеризуется представленными в динамике достижимыми уровнями предоставления услуг и капитальных и операционных затрат.

5. *Динамичность развития* – соблюдение единообразия процесса, применяемого во всех подразделениях ТЭСК.

6. *Интегрированность* – построение системы как неотъемлемой части общей системы управления ТЭСК. *Комплексный характер* формирования управленческих решений, каждое из которых вносит свой вклад в общую эффективность деятельности ТЭСК.

7. *Непрерывность инновационных изменений* – обеспечение инновационного характера стратегии ТЭСК и стратегии управления производственными активами.

8. *Структурированность* – четкое распределение ролей и сфер ответственности в совокупности с комплексным подходом при осуществлении административного контроля.

9. *Непротиворечивость* разрабатываемых технических решений требованиям и предписаниям, действующей нормативно-технической документации, отраслевым и корпоративным руководящим документам.

10. *Высокая гибкость системы*, учитывающая динамизм управления, изменение факторов внешней среды, потенциала формирования финансовых ресурсов, темпов экономического развития, форм организации производственной и финансовой деятельности и других параметров функционирования ТЭСК.

Реализация предложенной концепции потребовала разработки методологической основы, включающей стратегию, методы, механизмы и основные инструменты управления производственными активами. В настоящее время имеются лишь разрозненные решения отдельных задач, реализованные на основе разных целевых требований.

4. *Разработана стратегия, обоснованы критерии и система целевых показателей эффективности управления производственными активами транспортных электросетевых компаний, обеспечивающая достижение их стратегических и текущих целей.*

В качестве основной методологической базы при разработке стратегии в рамках реализации концепции использован системный подход, предполагающий построение системы управления производственными активами как целостной единой системы, состоящей из совокупности отдельных элементов, обладающих своими собственными целями. ***Стратегия формирования системы управления производственными активами*** в диссертации сформулирована следующим образом: на основе стратегии развития ТЭСК, комплексной системы требований участников электроэнергетических рынков к результатам деятельности ТЭСК обеспечить формирование оптимальной системы управления производственными активами, использующей единую систему целей, задач, принципов и целевых показателей эффективности функционирования ее составных элементов и оптимизирующей использование производственных активов и ресурсов на их содержание и развитие и направленной на повышение добавленной стоимости ТЭСК.

В предлагаемой автором стратегии под ***системой управления производственными активами ТЭСК*** понимается комплексная система целей, принципов, процедур, процессов, методик и соответствующего программного обеспечения, интегрированного в корпоративную информаци-

онную систему управления в виде отдельных подсистем, обеспечивающих эффективное функционирование производственных активов компании.

Основная цель создания системы управления производственными активами – обеспечение надежной и бесперебойной передачи электроэнергии за счет эффективного использования ресурсов и управления производственными активами, которая достигается путем решения следующих **задач**:

1. Обеспечение заданного регулятором нормативного уровня надежности при транспорте электроэнергии на национальном оптовом рынке электроэнергии и мощности.
2. Формирование достаточного объема и состава производственных активов, обеспечивающих текущую производственную деятельность и эффективное развитие ТЭС.
3. Эффективное использование производственных активов, обеспечивающее достижение целевых показателей производственно-хозяйственной деятельности ТЭС.
4. Повышение прозрачности взаимоотношений с регулирующими органами и другими заинтересованными лицами в результатах деятельности транспортных электросетевых компаний.

В диссертации сформулирован *механизм оценки влияния факторов управления производственными активами*, таких как пропускная способность сети, удельная стоимость владения производственными активами, уровень надежности электроснабжения, потери в сетях, эффективности проведения ТОиР активов и др., *на изменение добавленной стоимости ТЭС*, учитывающий специфику ее деятельности на НОРЭМ.

В предложенной системе управления производственными активами ТЭС для оценки степени достижения поставленных целей разработана оригинальная **система целевых показателей эффективности** (ЦПЭ). Она состоит из трех групп ЦПЭ: *технологические показатели эффективности* оценивают влияние управления производственными активами на уровень надежности ЕНЭС, изменение технологических параметров ЕНЭС и уровня их состояния и развития; *экономические показатели эффективности* оценивают степень использования ресурсов при управлении производственными активами и выполнение (достижение) основных стоимостных показателей; *организационные показатели эффективности* оценивают уровень планирования и организации управления производственными активами.

Система ЦПЭ управления производственными активами электросетевых компаний, приведенная в табл.2, используется для:

- анализа выполнения ЦПЭ с целью повышения качества процесса управления производственными активами, выявления недостатков и принятия решений о внесении необходимых изменений в процесс;
- сравнения ТЭС с компаниями-аналогами как в России, так и за рубежом;
- интегральной оценки эффективности управления производственными активами в целом, которая рассчитывается по разработанной в диссертации методике как средневзвешенная величина технологической, экономической и организационной эффективности.

**Система целевых показателей эффективности управления
производственными активами транспортных электросетевых компаний**

Технологические ПЭ	Экономические ПЭ	Организационные ПЭ
Индекс средней продолжительности перебоев с энергоснабжением в системе, минут в год/потребителя	Удельная прибыль, руб./1 МВт	Коэффициент использования нормативного времени выполнения плановых ремонтов, %
Индекс частоты перебоев с энергоснабжением в системе, ед./потребителя	Удельные расходы на владение производственными активами, руб./1 МВт	Коэффициент своевременности выполнения работ по контрольным точкам инвестиционных проектов, %
Уровень потерь электроэнергии при транспорте электроэнергии, %	Доход от передачи дополнительного объема электроэнергии, обусловленной введением новых мощностей, руб.	Доля технологических нарушений по причинам, связанным с качеством планирования и реализации плана ТОиР, %
Коэффициент исполнения планов ввода мощностей, %	Удельные инвестиционные вложения, руб./1 МВт	Уровень развития компетенции персонала в области управления активами, %
Недоотпуск электроэнергии потребителям, %	Ущерб окружающей среде, руб.	Доля аварийно-восстановительных работ в общей стоимости работ по ТОиР, %
Коэффициент фактического износа оборудования, %	Ущерб третьим лицам, руб.	Индекс удовлетворения крупных потребителей, %

В соответствии с методикой, результаты интегральной оценки представляются в виде специальной диаграммы (рис.2), на которой отражается динамика эффективности управления производственными активами.

В создании системы управления производственными активами актуальной является разработка механизмов ее реализации, определяющих функциональную структуру и бизнес-модель управления. Базовым принципом в данном процессе является создание управленческого механизма достижения целей и задач, решаемых системой управления производственными активами ТЭСК.

5. Предложена модель эффективного управления производственными активами транспортной электросетевой компании на основе комплексного анализа опыта ее построения и функционирования в зарубежных и отечественных электросетевых компаниях, реализующая разработанную стратегию и обеспечивающая управление производственными активами по целевым показателям эффективности.

Для успешной реализации целей и задач, поставленных в соответствии с разработанной системой целевых показателей эффективности управления производственными активами, автором предложена функциональная структура системы управления производственными активами электросетевой компании, отражающая взаимосвязь стратегии развития компании, системы СПЭ и составляющих ее функциональных блоков управления производственными активами. Следующим этапом развития стратегии стала разработка модели управления производственными активами на основе предложенной функциональной структуры.

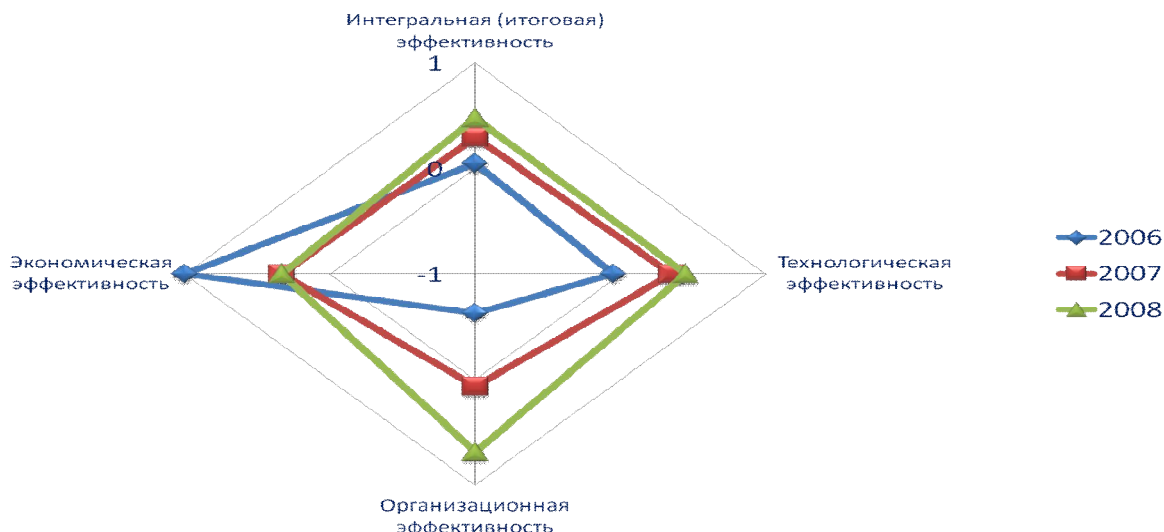


Рис.2. Результаты оценки эффективности управления производственными активами в ОАО «ФСК ЕЭС» в 2006-2008 г.г.

В ходе исследования было выявлено, что в настоящее время в отечественной и зарубежной литературе отсутствует классификация моделей управления производственными активами, что затрудняет процесс выбора оптимального решения в российских ТЭС. Анализ опыта построения и функционирования моделей управления производственными активами в зарубежных электросетевых компаниях позволил автору сформулировать следующие принципы их классификации:

1. *База построения:* функциональные и процессные модели.

2. *Система целеполагания,* основанная на:

- оценке экономической (финансовой) эффективности - как правило, показателе, отражающем влияние данного процесса (функции или актива) на финансовый результат компании;
- удельных издержках на единицу продукции (услуги), соединяющих выходные характеристики и производственные издержки в соотношение цены/ценности данного процесса (функции, актива);
- системе ключевых показателей эффективности.

3. *Механизм реализации:*

- модели управления производственными активами, сфокусированные на надежности энергоснабжения потребителей на основе мониторинга состояния производственных активов;
- модели стратегического управления производственными активами.

В диссертации обоснована целесообразность построения в российских ТЭС модели системы управления производственными активами, отвечающей следующим классификационным признакам: стратегическая процессная модель с системой целеполагания на основе системы

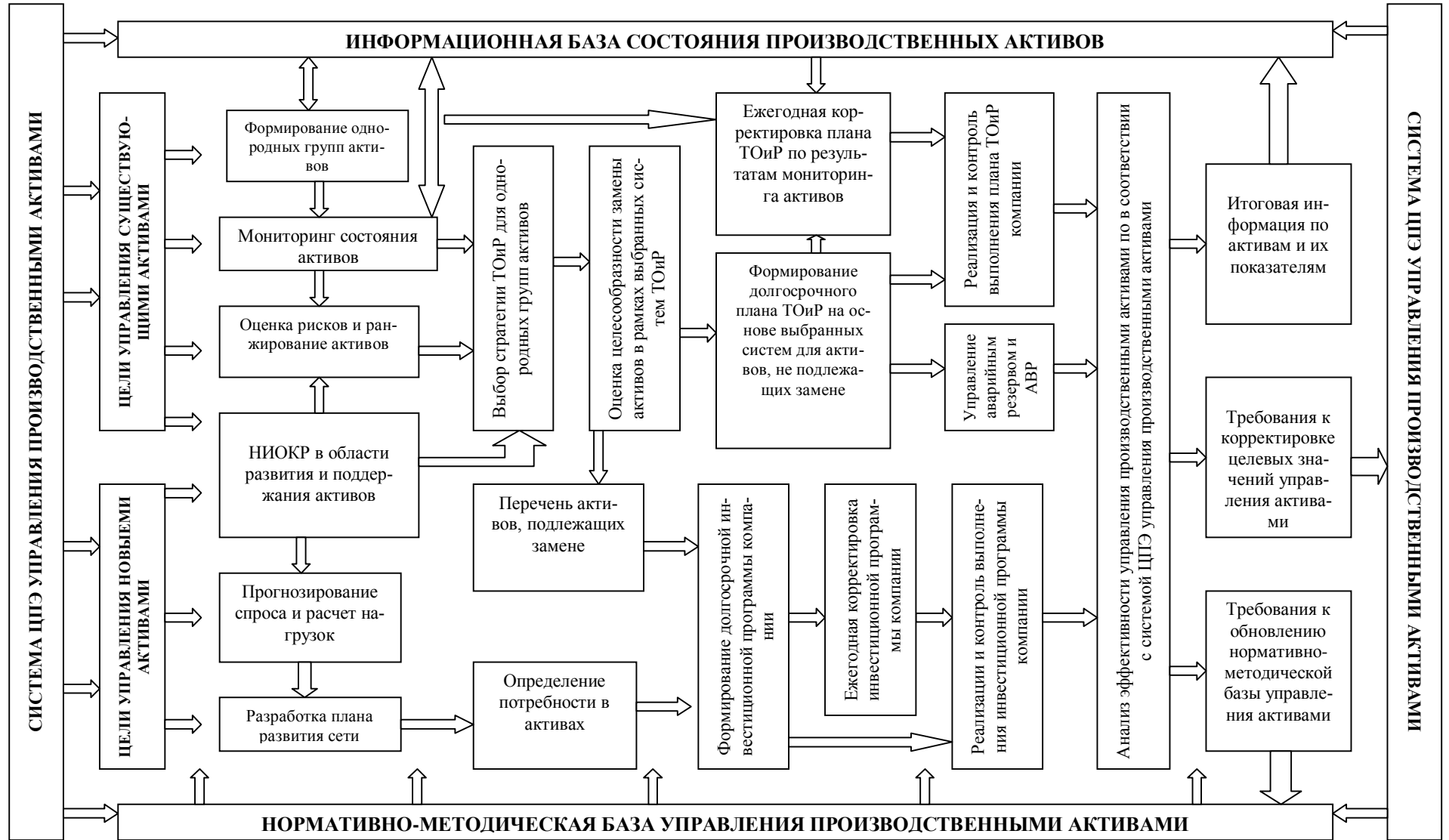


Рис.3. Модель управления производственными активами транспортных электросетевых компаний

КПЭ. Модель управления производственными активами, приведенная на рис.3, построена автором с учетом разработанной концепции и стратегии, рекомендаций, системы ЦПЭ и функциональной структуры управления производственными активами электросетевых компаний. Система ЦПЭ является базовым элементом системы, определяющим управляющие воздействия, оценивающим результаты и определяющим перечень и структуру необходимых изменений. Нормативно-методическая база управления активами и информационная база производственных активов осуществляют поддержку работы системы управления производственными активами.

В соответствии с предложенной концепцией, постоянное инновационное развитие электрических сетей для обеспечения выдачи строящейся и запертой мощности генерирующих источников и повышения пропускной способности сети для покрытия перспективных нагрузок, расширения связи между регионами России и другими странами реализуется стратегией развития активов, а организация эффективной эксплуатации существующих производственных активов - через стратегию организации их технического обслуживания и ремонтов. Обе стратегии должны исходить из единой системы целей и с учетом постоянно меняющихся условий деятельности ТЭСК и существующей системы внешних и внутренних ограничений и рисков функционирования ТЭСК.

6. Разработана стратегия планирования и организации технического обслуживания и ремонта производственных активов, основанная на современных положениях риск-менеджмента, включающих классификацию видов риска транспортных электросетевых компаний, методику их ранжирования, установление нормативных требований к производственным активам и их реализацию в различных системах технического обслуживания и ремонтов.

Стратегия организации ТООР предусматривает дифференциацию систем ТООР групп производственных активов, имеющих различные уровни риска их использования. Для реализации данной стратегии в соответствии с разработанной концепцией управления производственными активами ТЭСК в диссертации обосновано формирование **системы риск-менеджмента управления производственными активами** (рис.4), методическая база которой разработана автором и включает в себя классификацию рисков, методику ранжирования производственных активов по уровню риска и механизмы выбора оптимальной системы ТООР для групп активов. Для целей ранжирования производственных активов предложено выделение следующих рисков использования производственных активов ТЭСК: технический риск, экологический риск, риск регулирования, риск ущерба, проектный риск. Автором разработана *методика ранжирования производственных активов по уровню рисков их использования*, в которой предполагается выделение 3-х уровней риска производственных активов: высокий, средний и низкий.

Риск определяется соотношением относительной величины интегрального ущерба ТЭСК и относительной вероятностью отказа производственного актива на основе предложенной в диссертации матрицы рисков (рис.5). **Относительную величину интегрального ущерба ТЭСК**



Рис.4. Система риск-менеджмента управления производственными активами ТЭСК

предлагается оценивать на основе средневзвешенной оценки следующих четырех факторов:

- стоимость аварийно-восстановительных работ: включает прогнозные затраты на проведение аварийно-восстановительных работ (ремонта, замены производственного актива) для приведения актива в рабочее состояние в случае отказа;
- здоровье и безопасность персонала: включает прогнозные случаи, когда отказ повлечет увечья/летальный исход персонала;
- нанесение ущерба окружающей среде;
- нанесение ущерба третьим лицам.

Ранжирование производственных активов по уровню риска их использования имеет важное значение при реализации стратегии дифференциации технического обслуживания и ремонтов производственных активов ТЭСК на основе риск-менеджмента: уровень риска использования производственного актива является базовым критерием при выборе системы ТОиР для однородной группы активов.

Выбор наиболее оптимальной системы ТОиР для производственного актива (группы однородных активов) предлагается проводить с учетом следующих *критериев*: наличие специальных требований к производственному активу; уровень риска использования данного производственного актива; последствие отказа данного производственного актива (табл. 4). Выбор системы ТОиР для однородной группы активов производится управляющим активами в

Относительная величина интегрального ущерба, о.е.	5	В	В	В	В	В
	4	С	С	В	В	В
	3	Н	С	С	С	В
	2	Н	Н	Н	С	С
	1	Н	Н	Н	Н	С
Относительная вероятность отказа производственного актива		слабая до 0,001	низкая 0,001-0,01	средняя 0,01-0,05	высокая 0,05-0,1	опасная свыше 0,1

В – высокий уровень риска, С – средний уровень риска, Н – низкий уровень риска

Рис.5. Матрица уровня рисков производственных активов ТЭСК

компании при условии соответствия не менее двух критериев данному типу системы ТОиР (табл.4). В диссертации был проведен выбор системы ТОиР по некоторым группам активов филиала ОАО «ФСК ЕЭС» на основе разработанной методики.

Планирование ТОиР производственных активов предусматривает долгосрочный и краткосрочный горизонты. Выбор системы ТОиР и принятие решения о сроках замены оборудования принимаются в рамках разработки долгосрочного (от 5 лет и выше) плана ТОиР. Разработка краткосрочных планов не предусматривает выбора системы ТОиР, а лишь корректировку долгосрочного плана с учетом реального состояния производственного актива. На начальном этапе проведения долгосрочного планирования ТОиР проводится оценка

Таблица 4

**Критерии выбора системы ТОиР
для однородной группы производственных активов**

Тип системы ТОиР	Критерии		
	Наличие специальных требований к активу	Уровень риска по активу	Последствие отказа данного актива
По времени	1. Актив находится под особым технологическим надзором 2. Застрахованный актив, находящийся на гарантии 3. Отказ от ТОиР невозможен	Высокий	Авария
По состоянию	1. Отказ от ТОиР невозможен 2. Высокий уровень затрат на обслуживание актива	Средний	Авария или простой
По результатам диагностики	1. Отказ от ТОиР возможен (или рекомендован) 2. Высокий уровень затрат на прогнозирование состояния актива	Низкий	Не приводит к аварии или простою

целесообразности замены производственных активов, находящихся в наиболее тяжелом (по классификации компании) состоянии. Такое решение принимается для различных стратегий

ТОиР, применяемых к производственным активам по следующим правилам:

- для однородных групп активов, к которым применяется система ТОиР по времени решение о замене, принимается в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (далее – НТД) без дополнительного анализа;
- для однородных групп активов, к которым применяется система ТОиР по результатам диагностики, решение о замене актива при долгосрочном планировании не принимается: вопрос о восстановлении/замене актива решается по результатам диагностики: если стоимость восстановления (ремонта) данного актива в результате отказа превышает 50% стоимости замены, принимается решение о замене актива;
- для однородных групп активов, к которым применяется система ТОиР по состоянию, принятие решение о замене актива производится по критерию минимума затрат на поддержание или замену актива в пределах периода долгосрочного планирования. При определении срока замены оценивается, в какой срок необходимо провести замену данного вида актива, с тем, чтобы выполнялось вышеуказанное условие. По результатам данной процедуры определяется перечень активов, подлежащих замене, и перечень активов, попадающих в план ТОиР.

Для реализации полноценной системы ТОиР по состоянию разработана *методика определения сроков замены и оптимальной периодичности ТОиР на основе баланса риска, затрат и производственных характеристик* актива. В качестве базового инструмента методики автором предложена *многоцелевая оптимизационная модель для определения оптимальной периодичности ТОиР* данных групп производственных активов. Оптимизационная задача, решаемая моделью, сформулирована следующим образом: определить оптимальную периодичность работ по ТОиР для всей совокупности производственных активов при условии достижения минимального средневзвешенного уровня вероятности их отказов (первая целевая функция) и минимизации общей стоимости программы ТОиР (вторая целевая функция) с учетом ограничений по периодичности различных видов работ в соответствии с требованиями НТД (формулы 2-6 описывают математический аппарат модели):

$$F_{цел\ 1} = \frac{\sum_i \alpha_i \cdot R_i}{\sum_i R_i} = \frac{\sum_i a_{0i} \cdot R_i \cdot e^{\beta_i t} \cdot \prod_j \gamma_{ij}^{N_{ij}}}{\sum_i R_i} \Rightarrow \min_{N_{ij}} \quad (2)$$

$$F_{цел\ 2} = \tilde{A} = \sum_i \sum_j A_{ij} N_{ij} \Rightarrow \min \quad (3)$$

$$\text{при условии: } \left\{ N_{ij\ \min} \right\} \leq \left\{ N_{ij} \right\} \leq \left\{ N_{ij\ \max} \right\} \quad (4)$$

где: $N = \left\{ N_{ij} \right\}$ - матрица периодичности работ N_{ij} (где i – номер производственного актива, j – номер работы по данному активу); $A = \left\{ A_{ij} \right\}$ - матрица стоимости j -работы для i -го

актива (группы активов); R_i - риск по активу (баллы); α_i - вероятность отказа i -го производственного актива в момент проведения расчета, о.е.:

$$\alpha_i = \alpha_{0i} \cdot e^{\beta_i t}, \quad (5)$$

где: t – срок эксплуатации актива, лет; α_{0i} - вероятность отказа в момент начала эксплуатации актива, о.е.; β_i - темп роста износа актива, о.е./год; γ_{ij} - отношение вероятности отказов до и после проведения i -ой работы:

$$\gamma_{ij} = \left[\frac{\alpha_{ij}}{\alpha_i} \right] = \left[\frac{A_i^0 - A_{ij}}{A_i^0} \right], \quad 0 \leq \gamma_{ij} \leq 1, \quad (6)$$

где: A_i^0 - стоимость работ по полному восстановлению актива (замена актива); α_{ij} - вероятность отказа i -го актива после проведения j -ой работы.

Для решения сформулированной оптимизационной задачи автором предложено использование метода Парето, результат применения которого - множество оптимальных матриц периодичности работ по ТОиР, имеющих минимум целевой функции (минимальную средневзвешенную вероятность отказов) для различных фиксированных значений общей стоимости программы ТОиР. Множество Парето позволяет выбрать оптимальное решение при фиксированном (заданном) уровне финансирования.

После получения всей необходимой информации для реализации стратегий ТОиР по различным группам однородных активов ТЭСК переходит к составлению долгосрочного плана проведения ТОиР в целом по всей совокупности производственных активов. По итогам мониторинга состояния активов проводится ежегодная корректировка долгосрочных планов ТОиР. В ходе корректировки уточняется объем основных видов работ на основе оценки состояния актива.

Представленные принципы и механизмы формирования стратегий технического обслуживания и ремонта производственных активов электросетевых компаний развивают предложенную автором концепцию управления производственными активами, наполняя ее конкретным инструментарием повышения эффективности деятельности компании в условиях рынка электроэнергии и мощности.

Основным источником финансирования реализации стратегий управления производственными активами является тариф на транспорт электроэнергии, подлежащий государственному регулированию. Реализация сформулированной концепции и стратегии управления производственными активами требует внесения определенных методологических изменений в существующую нормативно-методическую базу.

7. Сформулирована система методологических изменений и дополнений к существующей

системе установления и регулирования тарифов на услуги по транспорту электрической энергии на основе метода нормирования доходности капитала, обеспечивающая возможность рационального выполнения текущих и стратегических целей транспортной электросетевой компании.

ТЭСК с 2010 года переходят на регулирование тарифов на основе метода доходности инвестированного капитала, которое представляет собой систему тарифообразования на основе долгосрочного регулирования тарифов (необходимой валовой выручки), ориентированную на привлечение инвестиций для строительства и модернизации электрических сетей и соответствующей инфраструктуры с одновременным стимулированием эффективности деятельности электросетевых компаний. Сущность метода состоит в финансировании развития электросетевого комплекса за счет привлечения частных инвестиций и включения гарантированного дохода по ним в тариф, устанавливаемый для потребителей на длительный период. В диссертации проведен анализ основных методических и нормативных документов, регламентирующих применение новой системы регулирования, выявлены основные недостатки и предложена система изменений и дополнений с точки зрения обеспечения рационального выполнения текущих и стратегических целей транспортной электросетевой компании (табл.5).

В диссертации разработан механизм взаимодействия электросетевой компании и регулирующих органов на рынке электроэнергии и мощности, направленный на повышение эффективности управления производственными активами и связывающий процесс установления и регулирования тарифа с системой целевых показателей эффективности и моделью формирования добавленной стоимости ТЭСК (табл.2), и учитывающий изменения действующих нормативно-методических документов. Предложенные автором дополнения и изменения позволят повысить инвестиционную привлекательность и эффективность деятельности ТЭСК, обеспечить высокий уровень надежности электроснабжения потребителей путем обновления активов электросетевых компаний за счет привлекаемых на новых условиях инвестиций.

8. Предложена стратегия оптимального развития производственных активов и разработана методика формирования портфеля инвестиционных проектов при их развитии с учетом специфики транспортных электросетевых компаний и с использованием многоцелевой оптимизационной модели.

Стратегия развития производственных активов направлена на реализацию программных документов развития ЕНЭС и комплексной системы требований к ТЭСК субъектов электроэнергетических рынков и других заинтересованных сторон по обеспечению развития оптимальной технологической структуры электрических сетей посредством эффективного сочетания программ нового строительства, технологических присоединений, реконструкции и реновации производственных активов, оказывающих влияние на повышение добавленной стоимости компании. Основным инструментом реализации стратегии является инвестиционная программа ТЭСК, представляющая собой портфель инвестиционных проектов. В диссертации

сформулированы основные принципы, приоритеты и механизмы реализации инвестиционной программы ТЭСК.

Таблица 5

Система изменений и дополнений в существующую нормативно-методическую базу, регламентирующую новую систему регулирования тарифов на транспорт электроэнергии

Существующие проблемы и недостатки	Изменения и дополнения, предлагаемые автором
Не установлен механизм учета показателей надежности и качества электроснабжения потребителей при формировании тарифа	Включить в порядок формирования операционных затрат с учетом установленных органом регулирования <i>показателей надежности</i> (SAIDI и SAIFI) и <i>качества услуг</i> (индекс удовлетворения потребителя) средства, необходимые ТЭСК на их обеспечение. Не выполнение данных показателей и, как следствие, дополнительные расходы, связанные с покрытием ущерба или неудовлетворенностью потребителя, будут финансироваться за счет прибыли электросетевой компании или экономии операционных расходов.
Соотношение заемного и собственного капитала компании (кроме первого периода регулирования) определяется компанией самостоятельно, что может привести к серьезным проблемам из-за повышения уровня финансовых рисков.	Введение регулирования соотношения заемного и собственного капитала. Для этого предлагается следующий механизм: регулятор пересматривает норму доходности на инвестированный капитал на планируемый период, если в предыдущий период регулирования электросетевая компания не выполнила требования по соотношению заемных и собственных средств путем исключения «дополнительного дохода», полученного от применения «завышенной» нормы доходности. «Завышенная» норма доходности может стать следствием превышения компанией доли более «дешевого» заемного капитала и, соответственно, увеличения средней нормы доходности.
Единая норма доходности для первоначального и нового инвестированного капитала, что приводит к существенному повышению тарифов для потребителей и снижению мотивации компании к реинвестированию амортизационных отчислений.	Введение дифференцированной нормы доходности на первоначальный и новый инвестированный капитал в целях снижения тарифной нагрузки на потребителей и стимулирования электросетевых компаний к реинвестированию амортизационных отчислений (в итоге это приводит к повышению средней нормы доходности на весь инвестированный капитал). Доходность на первоначальный инвестированный капитал рекомендуется начислять на исторически сложившемся уровне, чтобы величина прибыли от первоначального капитала не превышала учитываемую ранее в тарифах прибыль.

Формирование портфеля инвестиционных проектов в рамках системы управления активами электросетевой компании должно обеспечивать реализацию требований всех субъектов электроэнергетического рынка к ТЭСК и заинтересованных сторон, имеющих разнонаправленные интересы, нацеленные на максимизацию ее добавленной стоимости, при существующем наборе ограничений. Это может быть осуществлено посредством методов многоцелевой оптимизации. Предлагается выделить *два уровня целей: стратегические и тактические.*

Стратегические цели формирования портфеля инвестиционных проектов являются целевыми критериями при выборе окончательного решения. К ним отнесены максимизация сово-

купного приоритета (ранга) инвестиционных проектов, входящих в портфель, и максимизация приращения добавленной стоимости компании. Стратегические цели формирования портфеля инвестиционных проектов должны быть соотнесены со стратегическими целями ТЭСК.

Тактические цели определяют основные направления, источники, параметры и ограничения достижения стратегических целей: ограничения по ресурсам, стоимость инвестиционной программы электросетевой компании, утвержденная регулятором, ранг инвестиционного проекта, изменение пропускной способности сети, дополнительная заявленная мощность новых потребителей за счет реализации инвестиционных проектов, изменение уровня потерь электроэнергии при ее передаче и др.

Ранжирование проектов предлагается проводить на основе оценки их важности через определение приоритета, под которым понимается значимость проекта в соответствии со стратегическими целями компании и очередности его реализации с учетом ограничений в рамках периода планирования. В работе предлагается введение дополнительной классификации инвестиционных проектов по уровню критичности (важности):

Первоочередные инвестиционные проекты - проекты, реализация которых является безусловной для компании в заданные сроки, не подлежащие корректировке: выдача мощности генерации; формирование (развитие) межсистемных связей ОЭС; обеспечение энергетической независимости РФ; «политические» проекты. Эти проекты не подлежат ранжированию и автоматически включаются в портфель инвестиционных проектов с максимальным значением ранга.

Инвестиционные проекты второй очереди – проекты, сроки реализации которых могут быть изменены: по обеспечению надежности функционирования сети в регионах; обеспечению присоединения новых потребителей/увеличению присоединенной мощности существующих; усилению/развитию энергоснабжения регионов. В диссертации предложена система факторов для ранжирования инвестиционных проектов второй очереди ТЭСК.

Автором предложена и использована следующая *модель формирования портфеля инвестиционных проектов на основе многоцелевой оптимизации*, решающая следующую задачу: имеется I общих инвестиционных проектов со следующими характеристиками: C_i – стоимость реализации i -го проекта, руб., P_{ij} – объем потребности i -го проекта в j -ом ресурсе, по которому существуют ограничения, ед., R_i - ранг i -го проекта, ΔN_i - увеличение пропускной способности электрической сети при реализации i -го проекта, МВт, $\Delta W_{потерь\ i}$ – снижение потерь электроэнергии в сети при реализации i -го проекта, МВт*час, ΔD_i – доход от обеспечения передачи дополнительной заявленной мощности новых потребителей по i -му проекту, руб. Решение должно быть найдено в виде вектора $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, каждое значение которого x_i при-

нимает значение 1 при включении (отборе) инвестиционного проекта второй очереди в портфель, и 0 - при не включении, при условии удовлетворения следующих ограничений: суммарная стоимость реализации инвестиционных проектов - $C_{инв}$, входящих в портфель, не может быть выше стоимости инвестиционной программы, утвержденной регулятором, а ресурсы не могут превышать располагаемые электросетевой компанией объемы на плановый период.

В соответствии с выбранными стратегическими целями формирования портфеля инвестиционных проектов, в качестве первой целевой функции при формировании портфеля инвестиций принято приращение добавленной стоимости (ΔDC) за счет дополнительных доходов электросетевой компании от реализации инвестиционных проектов, вторая целевая функция представлена средневзвешенным рангом проектов, вошедших в портфель - $\overline{R_X}$:

$$F_1 = \Delta DC = \sum_i \Delta DC_i = \sum_i (a_1 \cdot \Delta N_i + a_2 \cdot \Delta D_i + a_3 \cdot \Delta W_{потерь_i}) \Rightarrow \max, \quad (7)$$

$$F_2 = \overline{R_X} = \frac{\sum_i R_i \cdot C_i}{\sum_i C_i} \Rightarrow \max, \quad (8)$$

$$\text{при условии: } \sum_i C_i \cdot X_i \leq C_{инв.} \text{ и } \sum_i P_{ij} \cdot X_i \leq P_{j инв.}, \quad (9)$$

где ΔDC_i - приращение добавленной стоимости ТЭСК от реализации i-го проекта в год, руб., a_1, a_2, a_3 - дополнительный доход электросетевой компании соответственно от увеличения пропускной способности сети на 1 МВт (руб./МВт в год); от обеспечения дополнительной заявленной мощности потребителей в 1 МВт (руб./МВт в год); от снижения потерь электроэнергии на 1 МВт*час (руб./МВт*час), $P_{j инв.}$ - объем j-го ресурса, которым располагает электросетевая компания с учетом ресурсов, необходимых для реализации обязательных проектов, ед.

Решение сформулированной задачи представлено в виде точек в системе координат двух целевых функций, каждая из которых соответствует варианту формирования портфеля инвестиционных проектов (рис.6). Верхние точки и линия, проходящая через них, образуют решение в виде множества Парето, на основании которого лицо, принимающее решение, делает выбор портфеля инвестиционных проектов на основе оптимального соотношения значений целевых функций для компании на момент формирования.

Данная методика была апробирована в одном из филиалов ОАО «ФСК ЕСЭ»: на ее основе было проведено формирование инвестиционной программы филиала, альтернативной уже разработанной на 3-летний период. Сравнение полученных результатов с данными уже существующей инвестиционной программы позволило выявить ряд проектов, включенных в перечень волевым решением отдельных менеджеров, упорядочить процесс определения приоритета проектов (ранга) и внести соответствующие коррективы. Разработанная в рамках исследования модель позволяет обеспечить выбор инвестиционных проектов на основе унифицированного под-

хода, что, в свою очередь, существенно повышает качество принимаемых управленческих решений в сфере развития производственных активов.

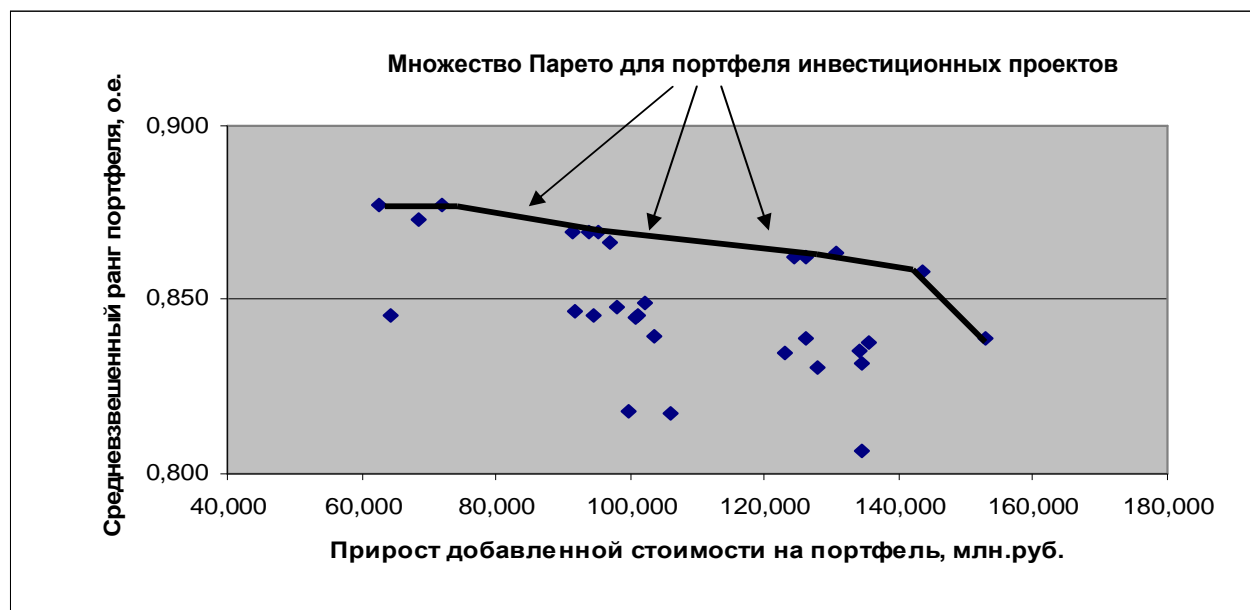


Рис.6. Результаты многоцелевой оптимизации для портфеля инвестиционных проектов филиала ОАО «ФСК ЕЭС»

Заключение.

Выполненные в диссертации исследования и разработки в области теории и методологии эффективного управления производственными активами электросетевых компаний позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Разработанная на основе анализа и обобщения условий функционирования электросетевых компаний на рынке электроэнергии и мощности Российской Федерации стратегия управления транспортными электросетевыми компаниями позволяет на практике определять круг первоочередных целей и задач компании, основная из которых – эффективное управление ее производственными активами.

2. Сформулированная на основе системного подхода концепция управления производственными активами позволяет ТЭСКО осуществлять принципиальные качественные изменения процессов функционального управления производственными активами, направленные на повышение эффективности деятельности компании в целом и обеспечивающие прирост ее добавленной стоимости, и формирование формализованной системы анализа и принятия решений.

3. Разработанная в диссертации стратегия эффективного управления производственными активами увязывает цели компании с целями управления производственными активами через систему целевых показателей эффективности и реализует их достижение на основе предложенной функциональной структуры и модели управления производственными активами, что обеспечивает повышение управляемости компании, прозрачности и обоснованности управленческих решений в области управления производственными активами.

4. Стратегия дифференциации систем управления техническим обслуживанием и ремонтов производственных активов, предложенная автором, обеспечивает оптимизацию использования ограниченных финансовых ресурсов компании при одновременном обеспечении требуемого уровня надежности процесса транспорта электрической энергии на основе системы риск-менеджмента производственных активов.

5. Предложенные в диссертации принципы и методики определения оптимальной периодичности работ по техническому обслуживанию и ремонту производственных активов в системе ТОиР по состоянию и критерии определения срока замены активов существенно развивают нормативно-методическую базу управления производственными активами и обеспечивают сокращение затрат (без снижения уровня надежности) на основную деятельность и минимизацию возникающих технологических и экономических рисков.

6. Разработанная автором стратегия развития производственных активов ТЭСК оптимизирует процесс инвестиционной деятельности компании через формирование прозрачных критериев и механизмов принятия решений, способствующих устойчивому росту компании, обеспечивающему повышение уровня надежности транспорта электроэнергии на НОРЭМ.

7. Предложенный в диссертации механизм взаимодействия электросетевой компании и регулятора на рынке электроэнергии и мощности на основе регулирования тарифов на передачу и распределение электрической энергии с применением метода доходности на инвестированный капитал позволяют мотивировать электросетевые компании к повышению эффективности управления производственными активами.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монографии

1. Волкова, И.О. Эффективное управление производственными активами электросетевых компаний: теория и методология [Текст]: монография /И.О.Волкова. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн.ун-та. 2008. – 254 с. – 15,6 п.л.

2. Волкова, И.О. Управление активами электросетевых компаний: зарубежный опыт [Текст]: монография / И.О.Волкова, Б.Б.Кобец. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн.ун-та, 2007. – 126 с. – 8 п.л., автора – 4 п.л.

3. Волкова, И.О. Организация и управление хозяйственной деятельностью энергетических предприятий. [Текст]: монография /И.О.Волкова, В.Р.Окороков, Ю.А.Соколов - Иваново: Изд-во Иван.гос.хим.-техн.ун-та, 1999. - 144 с. – 8,4 п.л., автора – 2,8 п.л.

Статьи в научных журналах, содержащихся в перечне ВАК

4. Волкова, И.О. Стратегия планирования и организации технического обслуживания и ремонта производственных активов транспортных электросетевых компаний на основе риск-менеджмента [Текст] /И.О.Волкова // Экономические науки, 2008, №10. с.315-319. – 0,8 п.л.

5. Волкова, И.О. Методика формирования портфеля инвестиционных проектов электросетевой компании на основе многоцелевой оптимизации [Текст] / И.О.Волкова // Экономика и управление, 2008. - № 6. – с.188-190. – 0,8 п.л.

6. Волкова, И.О. Методические вопросы управления производственными активами транспортных электросетевых компаний [Текст] / И.О.Волкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2008. - №5. – с. 133-142. – 1,1 п.л.

7. Волкова, И.О. Совершенствование тарифообразования на услуги электросетевых компаний [Текст] /И.О.Волкова, И.А.Долматов, М.А.Шутова // Экономические науки, 2008. - № 8. – с.290-294. – 0,6 п.л., автора – 0,2 п.л.
8. Волкова, И.О. К вопросу об интеграции систем менеджмента электроэнергетических компаний [Текст] /И.О.Волкова, Т.А.Шишкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2008. - №4. – с.117-122. – 0,8 п.л., автора – 0,4 п.л.
9. Волкова, И.О. Концепция формирования портфеля инвестиционных проектов в системе управления активами электросетевых компаний [Текст] /И.О.Волкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2008. - №3, том 2. – с.127-131. – 0,8 п.л.
10. Волкова, И.О. Концепция построения системы управления активами электросетевых компании в России на основе бенчмаркинга [Текст] /И.О.Волкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2008. - №2. – с.101-108. – 1,1 п.л.
11. Волкова, И.О. Анализ моделей управления активами электросетевых компаний [Текст] / И.О.Волкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2007. - №3, том 2. – с.162-167 – 0,8 п.л.
12. Волкова, И.О. Методические аспекты оценки эффективности управления активами электросетевых компаний [Текст] // И.О.Волкова, К.В.Варлашкин // Экономические науки, 2007. - № 10. – с.172-177. – 0,8 п.л., автора – 0,4 п.л.

Другие публикации

13. Волкова, И.О. Регулирование тарифов по передаче электроэнергии с применением метода экономически обоснованной доходности инвестированного капитала [Текст] /И.О.Волкова, И.А.Долматов, М.А.Шутова // Финансовый менеджмент, 2008. - №5. с.89-98. – 1,5 п.л., автора – 0,5 п.л.
14. Волкова, И.О. Методика оценки эффективности управления производственными активами транспортных электросетевых компаний [Текст]/ И.О.Волкова// Интеграция экономики в систему мирохозяйственных связей. XIII. междунар. НПК; 28-30 октября 2008 г. - СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. политех. ун-та. – с.251-255 – 0,2 п.л.
15. Волкова, И.О. Разработка бизнес-модели управления производственными активами транспортных электросетевых компаний [Текст]/ И.О.Волкова// Разработка и управление социально-экономическими инновациями. Тр. Всерос. НПК; 23-24 октября 2008 г. – Иваново.: Изд-во ИГХТУ. – с. 216-219. – 0,2 п.л.
16. Волкова, И.О. К вопросу о необходимости интеграции систем менеджмента электроэнергетических компаний [Текст] /И.О.Волкова, Б.Б.Кобец, Т.А.Шишкова // Современные проблемы качества в условиях глобальной экономики. Материалы Всерос. НПК; 16-17 октября 2008 г. Саранск.: Изд-во Мордовского ун-та, 2008. – с.379-381. – 0,3 п.л., автора – 0,1 п.л.
17. Волкова, И.О. Система управления сетевыми активами: новый подход к управлению в электросетевых компаниях. [Текст] /И.О.Волкова, О.В.Самаренко, В.В.Софьин // Энергоэксперт, 2008. - №2. – с.20-26. – 1,5 п.л., автора – 0,5 п.л.
18. Волкова, И.О. Использование бенчмаркинга в деятельности электросетевых компаний [Текст] /И.О.Волкова, О.В.Дегтярева // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии. Тр. 10-й междунар. НПК; 20-22 мая 2008 г. – СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. политех. ун-та. – Т.2. – с. 285-287. – 0, 6 п.л.
19. Волкова, И.О. Использование метода экономически обоснованной доходности инвестированного капитала при регулировании тарифов на передачу электрической энергии [Текст] /И.О.Волкова // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии. Тр. 10-й междунар. НПК; 20-22 мая 2008 г. – СПб.: изд-во Санкт-Петерб. политех. ун-та. – Т.2. – с. 288-292. – 0, 3 п.л., автора – 0, 15 п.л.
20. Волкова, И.О. Стимулирование инвестиционной деятельности электросетевых компаний методами тарифного регулирования [Текст] /И.О.Волкова, И.А.Долматов, М.А.Шутова // Академия энергетики, 2008. – №3. - с.56-60. – 0,9 п.л., автора – 0,3 п.л.
21. Волкова, И.О. Концепция создания системы управления активами ОАО «ФСК ЕЭС» [Текст] /И.О.Волкова, О.В.Самаренко, В.В.Софьин // Энергорынок, 2008. - №3. – с.30-34. – 0,75

п.л., автора – 0,25 п.л.

22. Волкова, И.О. Оптимизация портфеля инвестиционных проектов как инструмент системы управления активами электросетевых компаний [Текст] /И.О.Волкова // Финансовые проблемы и пути их решения: теория и практика. Тр. 9-й международной НПК; 9-10 апреля 2008 г. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербур. политех. ун-та. – Часть 2. - с. 175-177. – 0, 3 п.л.

23. Волкова, И.О. Управление эффективностью активов как часть системы управления качеством электроэнергетических компаний [Текст] /И.О.Волкова, К.В.Варлашкин // Управление качеством: теория, методология, практика. Материалы Всерос. НПК; 10-11 декабря 2007 г. Саранск.: Изд-во Мордовского ун-та, 2007. – с.168-171. – 0,4 п.л., автора – 0,2 п.л.

24. Волкова, И.О. Анализ мирового опыта в области построения систем управления активами электросетевых компаний. Часть 1. [Текст] /И.О.Волкова, А.В.Маслов, К.Е.Фролов // Энергорынок, 2007. - №7. - с.31-36. – 1, 05 п.л., автора – 0,35 п.л.

25. Волкова, И.О. Анализ мирового опыта в области построения систем управления активами электросетевых компаний. Часть 2. [Текст] /И.О.Волкова, А.В.Маслов, К.Е.Фролов // Энергорынок, 2007. - №8. - с.20-23. – 1,05 п.л., автора – 0,35 п.л.

26. Волкова, И.О. Управление активами электросетевых компаний, сфокусированное на надежность [Текст] /И.О.Волкова // Наука и инновации в технических университетах. Материалы Всерос. форума студентов, аспирантов и молодых ученых; 10-12 октября 2007 г.- СПб.: Изд-во Санкт-Петербур. политех. ун-та, 2007. – с.210. – 0,1 п.л.

27. Волкова, И.О. К вопросу о классификации рисков в электроэнергетике [Текст] /И.О.Волкова // И.О.Волкова // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии. Тр. 4-й междунар. НПК; 21-23 мая 2002 г. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербур. политех. ун-та. – Т.2. – с.219-222. – 0, 2 п.л.

28. Волкова, И.О. Некоторые проблемы развития энергетики. [Текст] /И.О.Волкова, В.В.Великороссов // Материалы Российского национального симпозиума по энергетике; 10-14 сентября 2001 г. – Казань.: Казан.гос.энерг.ун-т. – Т.3. – с.48-52. – 0.4 п.л., автора – 0,2 п.л.

29. Волкова, И.О. Методические аспекты совершенствования тарифов на региональном энергетическом рынке [Текст] /И.О.Волкова, В.И.Колибаба, Р.В.Петров // Проблемы и перспективы функционирования российских предприятий в современных условиях. Межвуз. сб. науч. тр. – Иваново: ИГЭУ, 2000. - с.240-254. – 0,9 п.л., автора – 0,3 п.л.

30. Волкова, И.О. Проблемы формирования оптового рынка электроэнергии и мощности. [Текст] /Волкова И.О., В.Р.Окороков, Ю.А.Соколов - Киев . 1998. - 19 с. – 1,2 п.л., автора – 0,4 п.л.

31. Волкова, И.О. Особенности управления энергетикой России в условиях рынка. [Текст] / И.О.Волкова, В.Р.Окороков, Ю.А.Соколов // Энергетика и рынок, Киев. -1997. - №3. – с.16-19. – 0,9 п.л., автора – 0,3 п.л.

32. Волкова, И.О. Анализ моделей организации рыночных отношений в электроэнергетике. [Текст] /И.О.Волкова, О.В.Анподистов, Ю.В.Вылгина, П.Л.Лубяной // Проблемы управления в системы рыночных отношений. Межвуз.сб. науч.тр. – Иваново: ИГЭУ, 1997. – с.214-218.- 0,4 п.л., автора – 0,1 п.л.