

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения
Специальность 080507 Менеджмент организации
Кафедра Менеджмента

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Оценка экономической эффективности внедрения нового типа релейной защиты на предприятиях электроэнергетики

УДК 621.316.925.1: 658.011.46

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-3303	Корнев Василий Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Акерман Е. Н.	д. э. н., профессор		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Феденкова А. С.			

Нормконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Громова Т. В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Менеджмента	Чистякова Н. О.	к. э. н., доцент		

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения
Специальность 080507 Менеджмент организации
Кафедра менеджмента

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Н. О. Чистякова
«__» _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломной работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-3303	Корнев В.А.

Тема работы:

Оценка экономической эффективности внедрения нового типа релейной защиты на предприятиях электроэнергетики	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	1. Отчет по преддипломной практике. 2. Данные, предоставленные ОАО «СО ЭЭС» Томское РДУ 3. Литературные источники и нормативные документы.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Теоретические основы экономической эффективности на промышленных предприятиях. 2. Особенности функционирования электроэнергетических компаний. 3. Оценка экономического ущерба в энергосистеме Томской области 4. Социальная ответственность компании.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Рисунок 2.1 – Схема реализации интересов энергокомпании

	<p>Рисунок 3.1 – Схема электроэнергетической системы Томской области</p> <p>Таблица 2.1 - Себестоимость электроэнергии в энергокомпаниях Урала</p> <p>Таблица 3.1 - Сравнение технических параметров релейной защиты</p> <p>Таблица 4.1. Стейкхолдеры организации</p> <p>Таблица 4.2 – Структура программ корпоративной социальной ответственности</p> <p>Таблица 4.3 – Затраты на мероприятия корпоративной социальной ответственности</p> <p>Таблица 4.4 – Аспекты управления социально-экономическим воздействием</p> <p>Таблица 4.5 – Структура программ социальной ответственности</p> <p>Таблица 4.6 – Затраты на мероприятия социальной ответственности</p>
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Феденкова Анна Сергеевна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Акерман Е.Н.	д. э. н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-3303	Корнев В.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 94 страниц, 2 рисунков, 8 таблиц, 67 источников.

Ключевые слова: экономическая эффективность, экономический ущерб, релейная защита.

Цель исследования - оценка экономического эффекта от внедрения нового типа микропроцессорных релейных защит на предприятиях электроэнергетики в Томской энергосистеме.

Объект исследования - экономическая эффективность от применения релейной защиты на предприятиях Томской энергосистемы.

Предметом исследования являются особенности оценки экономической эффективности релейной защиты.

В ходе работы проводилось исследование вопросов экономической эффективности предприятия, выявлены отраслевые особенности электроэнергетического предприятия; проведена сравнительная оценка экономической эффективности от внедрения при введении в эксплуатацию разных типов релейных защит; предложено направление повышения экономической эффективности энергокомпаний за счёт оценки сравнения релейных защит.

Результаты исследования могут быть использованы на предприятиях электроэнергетики и в рамках инвестиционного финансового менеджмента.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

АВР	– автоматический ввод резерва
АЛАР	– автоматика ликвидации асинхронного хода
АПВ	– автоматическое повторное включение
АПН	– автоматическое повышение напряжения
АПНУ	– автоматика предотвращения нарушения устойчивости
АПЧ	– автоматика повышения частоты вращения
АСН	– автоматика снижения напряжения
АЧР	– автоматика частотной разгрузки
ВВП	– валовый внутренний продукт
ЕЭС	– единая энергетическая система
КЗ	– короткое замыкание
КСО	– корпоративная социальная ответственность
МПРЗ	– микропроцессорная релейная защита
ПА	– противоаварийная автоматика
ПУЭ	– правила устройства электроустановок
РЗ	– релейная защита
РЗА	– релейная защита и автоматики
У	– базовый ущерб
УКЗ	– ущерб от действия КЗ
УНБ	– ущерб от небалансов мощности
УП	– ущерб от прекращения перетоков мощности
ЭМРЗ	– электромеханическая релейная защита
ЭП	– электропередача
ЭС	– энергосистема
ЭЭС	– электроэнергетической системы

Оглавление

Реферат	4
Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	5
Введение	7
1 Экономическая эффективность предприятия	11
1.1 Понятие экономической эффективности	11
1.2 Показатели оценки экономической эффективности деятельности предприятия	15
1.3 Факторы, влияющие на экономическую эффективность деятельности предприятия	19
2 Эффективность деятельности энергокомпании.....	27
2.1 Система показателей эффективности	27
2.2 Отраслевые особенности формирования эффективности	35
2.3 Взаимосвязь режима электропотребления, экономичности и надёжности энергоснабжения	41
3 Повышение экономической эффективности на предприятиях за счёт внедрения нового типа релейной защиты.....	49
3.1 Виды экономических ущербов от применения релейной защиты и автоматики	49
3.2 Экономическая эффективность новой техники.....	58
3.3 Оценка экономического ущерба в результате действий коротких замыканий в энергосистеме Томской области	61
Заключение	86
Список используемых источников.....	89

Введение

В настоящее время в России оценка экономической эффективности считается важным аспектом развития предприятий. Также данный вопрос актуален для электроэнергетики России и единой энергетической системы, предприятие которой является монополистом на российском рынке. В каждом подразделении этого большого предприятия используется различное оборудование, с разной стоимостью, эффективностью, сроком эксплуатации и окупаемости. Соответственно, имеет место разная финансовая эффективность филиалов предприятия.

Степень изученности. Исследование проблем экономической эффективности находят отражение в работах авторов Шмойлова А.В., Гительмана Л. Д., Ратникова Б.Е., Козлова А.В.

Вопросы технико-экономических показателей освещены в работах авторов Горшкова А.С., Гуревича В.И., Коноваловой Е. В., Кузьмичева В. А., Захаренкова А.Ю.

Надёжность электроснабжения изучают Кучеров Ю.Н., Герасимов В.Г., Дьяков А.Ф., Ильинский Н.Ф., Лабунцов В.А., Морозкин В.П., Орлов И.Н., Попов А.И., Строев В.А.

Анализом экономики в электроэнергетике занимаются Эдельман В.И., Самсонов В.С., Вяткин М.А., Белобров В., Семенов В.А., Фомина В.Н.

Проблемы в электроэнергетике изучают Бесчинский А.А., Коган Ю.М.

Задачами управления в электроэнергетике занимаются Любимова Н.Г., Синк Д.С., Борисенко З.Н., Образцов С.В., Ветеримова И.И., Уайт П., Шапиро В.Д.,

Вопросами формирования тарифов в электроэнергетике занимаются Михайлов В.В., Башмаков И., Сорокина С., Перевозчиков А.

Экономикой предприятий и инвестициями в электроэнергетике занимаются Прокофьев Ю.С., Мелик-Гайказян М.В., Калмыкова Е.Ю., Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г.

Цель исследования – оценка экономического эффекта от внедрения нового типа микропроцессорных релейных защит на предприятиях электроэнергетики в Томской энергосистеме.

Объект исследования - экономическая эффективность от применения релейной защиты на предприятиях Томской энергосистемы.

Предметом исследования являются особенности оценки экономической эффективности релейной защиты.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Исследовать теоретические основы экономической эффективности промышленного предприятия;
- 2) Выявить особенности и подходы к оценке экономической эффективности при применении разных видов релейных защит;
- 3) Оценить экономическую эффективность между микропроцессорной и электромеханической релейными защитами;
- 4) Разработать предложения по повышению экономической эффективности на предприятиях электроэнергетики.

Основные результаты связаны с определением понятия экономическая эффективность; с исследованием теоретических аспектов экономической эффективности предприятий; с определением отраслевых особенностей электроэнергетического предприятия; со сравнительной оценкой экономической эффективности от внедрения разных типов релейных защит; с предложением направления повышения экономической эффективности энергокомпаний за счёт оценки сравнения релейных защит.

Исходными данными для исследования выступают труды отечественных и зарубежных ученых; материалы периодической экономической и технической печати; аналитические доклады; нормативные правовые акты; учебные материалы; данные официальных сайтов ОАО «СО ЕЭС» и ПАО «ФСК ЕЭС»; материалы, полученные автором в ходе работы в ОАО «СО ЕЭС» Томское РДУ.

Выпускная квалификационная работа состоит из четырёх глав.

В первой главе «Экономическая эффективность предприятия» рассматривались основные теоретические вопросы экономической эффективности предприятия. Были рассмотрены понятия, виды, методы оценки экономической эффективности; влияющие факторы на экономическую эффективность деятельности предприятия; а также вопросы экономической оценки надёжности электроэнергетики.

Во второй главе «Эффективность деятельности энергокомпании» анализировались показатели эффективности, отраслевые особенности электроэнергетического предприятия, вопросы надёжности электроснабжения в единой энергетической системе. Рассматривались главные особенности энергетического производства, общественные требования к энергоснабжению, факторы формирования эффективности энергетического производства, факторы повышения рентабельности энергокомпании.

В третьей главе «Повышение экономической эффективности на предприятиях за счёт внедрения нового типа релейной защиты» рассматриваются экономическая эффективность и ущербы в работе единой энергосистемы при применении релейной защиты и автоматики; производится расчёт экономического ущерба в результате действий коротких замыканий в энергосистеме Томской области и для электросетевой компании; проводится сравнительная оценка экономической эффективности применения электромеханической и микропроцессорной релейной защиты.

Исходя из технологических и экономических данных о Томской энергосистеме и её тарифах на электроэнергию произведены расчёты экономического ущерба электромеханического и микропроцессорного видов релейных защит. Показано, что ущерб от перерыва в электроснабжении за время технологического простоя может варьироваться от одного миллиона до десятков миллионов рублей для обоих видов релейной защиты. Однако, сравнительно новая микропроцессорная релейная защита по сравнению с электромеханической релейной защитой менее надёжна и количество неправильных срабатываний потенциально в 10 раз больше.

В четвёртой главе «Социальная ответственность» рассматривается корпоративная социальная ответственность ПАО «ФСК ЕЭС».

1 Экономическая эффективность предприятия

1.1 Понятие экономической эффективности

Экономическую эффективность определяют из отношения результатов (самого экономического эффекта) и прикладываемых затрат. Таким образом, чем меньше затрат, тем больше результат. Экономическая эффективность находит место во всех сферах деятельности человека и производства, является показателем ценности и рациональности принимаемых решений, применяется для составления различных характеристик промышленной и хозяйственной деятельности. Она описывает многие хозяйственные характеристики. К ним относят динамичность, взаимосвязанность и многосторонность различных свойств, целостность организации.

Анализируя эффективность хозяйственной деятельности, высшее звено управления показывает свою вовлеченность в работу предприятия, готовность вникать в суть функционирования и выдвигать пути повышения эффективности.

Решение вопросов в управленческой сфере (например, вопросы о размере партии закупок, об установлении цены на продукт, приобретении нового оборудования и т.д.) должны быть оценены по параметрам роста эффективности, успеха фирмы, экономической эффективности.

Анализ эффективности определяет следующие задачи:

- оценивает хозяйственную деятельность предприятия;
- определяет причины текущего состояния;
- позволяет обосновать и подготовить ко внедрению решения управленческого состава;
- позволяет выявить и привести в действие ресурсы для повышения эффективности деятельности.

В результате анализ благоприятно влияет на информированность заинтересованных в деятельности предприятия пользователей (управленческий состав предприятия, инвесторы и т.д.) о текущем состоянии

дел и позволяет принять решения для устранения неприятной финансовой ситуации, если таковая имеет место быть.

Таким образом, проводя анализ эффективности, можно определить критерии успешности различных целей и задач (экологических, экономических, технических и социальных).

Перед каждым предприятием стоит ряд текущих задач: определение перечня выпускаемой продукции; какую нишу займет предприятие с этим продуктом; как производить товар; какие необходимы ресурсы и как их распределить; определение показателей, которые необходимо достигнуть в течение определенного промежутка времени и многое другое.

Зачастую деятельность предприятия разносторонняя, но стратегическое направление всегда является одним, которое определяется из анализа эффективности.

Проводя анализ литературы, а также зарубежных и отечественных предприятий различного типа, выявили основные цели, которые используются в деятельности хозяйственных объектов:

- экономические цели, которые предполагают занятие и удержание определенного объема рынка производимого товара или услуги, увеличение прибыли, возмещение затрат, увеличение доли рынка и т.д. При оценке этих параметров выбираются показатели, которые позволяют определить экономическую эффективность от деятельности предприятия (отношение результата к суммарным затратам).

- технические цели направлены на повышение рационального использования оборудования, технологий, улучшение качества выпускаемой продукции.

- социальные цели направлены на повышение социального статуса в старости, уменьшение рабочего времени и т.д.

- экологические цели, которые направлены на предупреждение загрязнения окружающей среды, переработку отходов, устранение шума и вибрации и т.д.

Каждая из этих целей называется принципом рациональности (принцип экономической рациональности, принцип экологической рациональности и т.д.). Таким образом, хозяйственно-экономическая деятельность подчинена не только каждому принципу рациональности в отдельности, но всем им в совокупности.

На коммерческих предприятия принцип экономической эффективности является главным показателем. Для этих предприятий главной целью является прибыль. Тем не менее, даже на таких предприятиях имеют место и другие виды принципов рациональности, занимающие второстепенные роли. При определении эффективности предприятия необходимо учитывать достижение всех принципов рациональности. Важно помнить, что часто на предприятиях имеет место такой фактор, как ограниченность ресурсов. При этом управленческий состав должен разработать план действий, чтобы достичь максимальной прибыли.

Необходимо помнить, что даже цели второй, третьей и четвертой значимости тоже требуют достижения. Решение вопросов каждой цели должно быть принято не только на краткосрочный период, но и с перспективой развития предприятия в будущем. Тем не менее, первостепенны для таких предприятий экономические цели, так как именно благодаря прибыли возможно их развитие.

С учетом вышесказанного раскроем суть трех типов эффективности:

1. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия определяют исходя из полученных результатов осуществления этой деятельности, которые показывают, какие цели достигнуты и успехи на рынке в отношении к конкурентам (учитывается реализованная продукция и занимаемая доля рынка). Определяется данный вид эффективности как соотношение эффекта к величине всех затраченных ресурсов.

2. Эффективность использования отдельных видов ресурсов характеризуют отношением объема выпускаемой продукции (прибыли от финансовой деятельности предприятия) к затраченным ресурсам (отдельных

видов или отдельными видами затрат, связанными с использованием основных фондов или оборотных средств и с рабочей силой). Результатами деятельности предприятия считают объем выпуска, реализованной продукции и количество принесенной всей от этого прибыли.

Примененные ресурсы – это реальный капитал, который измеряется в стоимостной форме и включает величину (основных фондов и оборотных средств).

Примененными ресурсами называется капитал, который включает в себя величину оборотных средств и основных фондов. Такие ресурсы измеряются в денежном эквиваленте.

Эти два метода вычисления показателей эффективности позволяют проводить более глубокое исследование изменения эффективности, определять имеющиеся резервы и находить решение возникающих вопросов.

3. Эффективность производства товаров заключается в обороте минимального количества ресурсов в производстве необходимого объема товаров и услуг, а также в снижении расходов на единицу продукции (работ, услуг).

Второй показатель используется не только в оценке предприятия, отрасли, но и в общей оценке при анализе экономики страны.

Таким образом, прослеживается четкая зависимость экономической эффективности от эффективного использования ресурсов.

Следовательно, изучение эффективности необходимо во всех сферах экономики, отраслей и предприятий.

Эффективная работа предприятий способствует обеспечению эффективности общественного производства. Она достигается тогда, когда невозможно перестроить использование наличных ресурсов таким образом, чтобы увеличить выпуск одного товара без уменьшения выпуска любого другого товара. В другой редакции – для достижения эффективности необходимо отсутствие возможности получения ресурсов или обмена наличными продуктами между потребителями. В данном случае изложена

теоретическая посылка, и достижение такой ситуации на практике невозможно [14, с. 115].

На предприятиях и в различных отраслях промышленности имеются своеобразные резервы для повышения эффективности на всех уровнях руководства. Эффективная работа заключается в изменении показателей эффективности в сторону увеличения с каждым новым периодом использования их.

В каждой национальной экономике имеются возможности получить дополнительные выигрыши за счет структурных изменений в экономике, используемых ресурсов, внедрения новых технологий, улучшение качества сырья, материалов, новых видов топлива и других факторов. Поэтому для всех стран актуальной является проблема использования имеющихся возможностей (при данном уровне развития) в деле повышения эффективности хозяйствования, распределения и обмена ресурсов и потребления готовой продукции (товаров и услуг) [4, с. 129].

На сегодняшний день для отечественной экономики имеет большое значение эффективного использования и экономии ресурсов.

1.2 Показатели оценки экономической эффективности деятельности предприятия

Одним из ключевых условий хозяйствования в критериях рыночной экономики является самокупаемость хозяйственной и иной деятельности компании, компенсация затрат собственными доходами и предоставление в установленных объемах рентабельности функционирования денежных средств.

Эффективность является трудоемкой категорией, которая формируется в учреждениях (в сферах и т.п.) под воздействием большого количества внутренних и внешних условий: финансовых, правовых, общественных и др.

Такая ситуация и тот факт, что эффективность показана в разнообразных вариантах (эффективность хозяйственной работы компании, эффективность применения разнообразных ресурсов, эффективность производства и т.п.), представлены факторами, которые применяются для ее количественной оценки. Их упорядоченность, положение, к примеру, в порядке обобщающих характеристик эффективности к частным, формирует установленную систему характеристик.

Основным принципом развития системы показателей эффективности и формулирования ее сути в абсолютно всех степенях управления экономикой (государства, сферы, хозяйствующего субъекта) является соответствие конечного результата (дохода, валового внутреннего продукта, размера выпуска либо реализации продукта) и результата (доходы) с учетом использованных и израсходованных ресурсов (в совокупности или согласно отдельным типам).

Существует множество способов для вычисления этих показателей. Например, при вычислении показателя эффективности надо обращать внимание на его максимизацию. Также необходимо добиваться минимизации при подсчете обратных показателей.

Применение системы расчета критериев экономической эффективности включает в себя:

- увеличение степени эффективности с течением времени и направленность компании на быстрое развитие;

- использование ресурсов для улучшения хозяйственной деятельности компании в дальнейшем, применение разработок научно-технического прогресса, оптимизации производства;

- разработка механизма для увеличения эффективности.

В качестве обобщающих показателей эффективности хозяйственной деятельности предприятия необходимо использовать отношение объема реализованной продукции или эффекта в виде прибыли к совокупной величине ресурсов, включающих среднегодовую стоимость основных и

оборотных средств или к общей сумме расходов на производство или продажи [14, с. 132].

Основным критерием, который характеризует экономические показатели хозяйственной деятельности предприятий, является валовой доход, рентабельность и прибыль.

В ходе анализа определяются пути повышения экономических показателей, а также степень удовлетворенности потребителей. Также вычисляется оценка состояния валового дохода, текущей прибыли и рентабельность. Следствием финансового анализа является изучение вышеперечисленных факторов на экономические результаты предприятия. Первостепенной задачей считается изучение ресурсов, которые остались в резерве предприятия и их использования для дальнейшего увеличения дохода предприятия в результате его хозяйственной деятельности.

Общий финансовый анализ является анализом как хозяйственной деятельности предприятия, так и иной, которая наиболее значима для его существования.

Для проведения анализа методом системного подхода необходимо иметь четкую последовательность для расчета всех критериев.

Расчет эффективности финансовой деятельности компании является главной задачей общего финансового анализа.

Благодаря системному подходу становится проще глубже изучить компанию, иметь полное представление о её деятельности.

При выборе решения поставленных задач для достижения обозначенных целей в финансовом анализе необходимо применять системный подход.

Используют два метода проведения общего финансового анализа предприятия:

первый метод – при возможности представления результатов анализа в виде системы критериев;

второй подход – при проведении анализа возникает только один общий критерий.

При практическом проведении анализа применяют эти два подхода одновременно. Общий анализ финансовой деятельности включает в себя разнообразную комбинацию показателей. Это часто зависит от поставленных задач.

Для оценки общего уровня эффективности хозяйственной деятельности предприятия используют следующие оценки критериев;

1. Показатель эффективности использования торгового потенциала предприятия:

$$\mathcal{E}_{итп} = \frac{РТО}{[\PhiЗП + (ОС + ОФ) \cdot K_{привед}]} \quad (1.1)$$

Где $\mathcal{E}_{итп}$ – показатель эффективности использования торгового потенциала предприятия;

РТО – розничный товарооборот;

ФЗП – средства на оплату труда;

ОС – среднегодовая стоимость оборотных средств;

ОФ – среднегодовая стоимость основных средств

$K_{привед}$ – нормативный коэффициент, равный 0,12.

С помощью этого показателя оценивается эффективность использования финансового потенциала компании и сравниваются количество затраченных ресурсов и розничный товарооборот. Тем эффективнее используются ресурсы, чем выше этот критерий.

2. Показатель эффективности финансовой деятельности:

$$\mathcal{E}_{фд} = \frac{ВП}{[\PhiЗП + (ОС + ОФ) \cdot K_{привед}]} \quad (1.2)$$

$\mathcal{E}_{фд}$ – показатель эффективности финансовой деятельности.

ВП – сумма валовой прибыли.

Этот показатель позволяет оценить эффективность использования ключевого ресурса, при котором достигнут максимальный финансовый результат.

3. Показатель эффективности трудовой деятельности:

$$\mathcal{E}_{\text{тд}} = \frac{(P\text{ТО} \div Ч)}{СЗ} \quad (1.3)$$

Где $\mathcal{E}_{\text{тд}}$ – показатель эффективности трудовой деятельности;

Ч – среднесписочная численность работников;

СЗ – средняя заработная плата одного работника.

Этот показатель определяет увеличение производительности труда на 1 рубль с увеличением заработной платы.

Есть и другой способ расчета этого показателя. Это есть отношение объема розничного товарооборота к сумме расходов на оплату труда:

$$\mathcal{E}_{\text{тд}} = \frac{P\text{ТО}}{\PhiЗП} \quad (1.4)$$

4. С учетом рассчитанных ранее показателей вычислим интегральный показатель экономической эффективности хозяйственной деятельности:

$$I_{\text{эхд}} = \sqrt{\mathcal{E}_{\text{итп}} \cdot \mathcal{E}_{\text{фд}} \cdot \mathcal{E}_{\text{тд}}} \quad (1.5)$$

Где $I_{\text{эхд}}$ - интегральный показатель экономической эффективности хозяйственной деятельности.

1.3 Факторы, влияющие на экономическую эффективность деятельности предприятия

На все финансовые критерии оказывает большое влияние технический и управленческий уровни производства. К ним относят качество выпускаемого продукта, техника, уровень современности и оптимальности технологического процесса, организация труда, ритмичность производства, рациональное управление. При проведении финансового анализа не учитывают техническую часть предприятия. Но тем не менее, учитывают её влияние на экономические показатели.

Деятельность предприятия – это один большой организм, разные процессы которого, прямо или косвенно связаны между собой и так или иначе влияют друг на друга. Например, на количество выпускаемого товара прямое

влияние оказывает численность рабочих, современность технической оснащённости, количество ресурсов. Все остальные факторы будут влиять только косвенно.

Любой фактор является и причиной, и результатом одновременно. Так увеличение производительности труда можно рассматривать как причину увеличения количества выпускаемой продукции, и как результат введения стимулирующих надбавок.

Всякий численный критерий зависит от разных факторов, которых может быть очень много. Чем глубже исследуются все факторы и критерий, тем вернее будет результат анализа. Следовательно, одной из важнейших задач при проведении анализа деятельности предприятия будет рассмотрение всех факторов, оказывающих прямое или косвенное воздействие на величину финансовых критериев. Если опустить рассмотрение этих факторов, то анализ будет неточным и не позволит дать правильную оценку деятельности предприятия, а, следовательно, и принимаемые решения на основе такого анализа принесут мало пользы.

Обобщающий показатель складывается под воздействием вполне определенных экономических и других факторов. Факторы – это элементы, причины, воздействующие на данный показатель или на ряд показателей. В таком понимании экономические факторы, как и экономические категории, отражаемые показателями, носят объективный характер. С точки зрения влияния факторов на данное явление или показатель надо различать факторы первого, второго, ..., n-го порядков. Различие понятий «показатель» и «фактор» условно, так как практически каждый показатель может рассматриваться как фактор другого показателя более высокого порядка и наоборот. [31, с. 182]

Помимо объективных факторов, влияющих на оцениваемые критерии, следует отличать и субъективные. Это мероприятия различного характера, которые так или иначе воздействуют на факторы, которые определяют тот или иной критерий.

Такие факторы имеют свою классификацию. Это зависит от их признаков. Выделяют общие факторы (они влияют на все признаки сразу) и частные (они различны для каждого критерия).

Многообразие факторов, влияющих на финансовую эффективность, повлияло на неизбежность их классификации как внешних и внутренних (они делятся на основные и неосновные).

К внутренним основным факторам относят те факторы, которые определяют работу производства. Неосновными – определяющие работу персонала. Эти факторы не связаны с рассматриваемым критерием (нарушения дисциплины, изменения в составе продукции и т.д.). Ко внешним факторам относятся те, на которые не влияет персонал, но эти факторы определяют количество используемого сырья и финансовые затраты данной компании. Важно отметить, что общественные факторы зависят от персонала, так как они входят в план социального развития компании. То же самое можно сказать и о природных условиях и экономической ситуации в стране.

Нем не менее деятельности других организаций тоже оказывает влияние друг на друга. Так, например, точность поставок, их качество и стоимость и прочее.

Часто на результаты функционирования предприятий влияют перемены в сфере работы. Это относится ко внешним факторам. То есть персонал компании никак не может повлиять на эту внешнюю ситуацию, а ситуация оказывает непосредственное влияние на деятельность компании.

Также факторы делят на объективные и субъективные. К объективным можно отнести, например, стихийное бедствие, то есть воля и желание людей никак не влияет на природу. А на субъективные факторы влияние оказывают другие компании или предприятия. Это также необходимо учитывать при проведении анализа предприятия.

Далее деление факторов производится на общие и специфические. Факторы, которые работают во всех областях экономики относятся к общим. Когда какой-то фактор работает только при определенных обстоятельствах и

в определенных отраслях экономики, тогда такой фактор называют специфическим. Эти фактора помогают учитывать сферы функционирования предприятий и сделать их оценку более эффективной.

Производится деление факторов по сроку действия – постоянные и переменные. Постоянные оказывают влияние в течение всего времени работы предприятия, а переменные – время от времени.

Следующим этапом деления факторов является деление на интенсивные и экстенсивные. Ко вторым относят те, которые можно измерить, то есть количественные; ко вторым – качественные.

При проведении анализа факторы делят на экстенсивные и интенсивные, прямые и косвенные, сложные и простые и так далее.

Факторы, которые выражаются в количественной мере (т.е. измеримые), называются количественными, а факторы, определяющие качественную меру – качественными (к ним относят производительность труда и так далее).

Большинство изучаемых в анализе факторов состоят из нескольких элементов. Однако есть и такие, которые не раскладываются на составные части. В связи с этим факторы делятся на сложные (комплексные) простые (элементные). Примером сложного фактора является производительность труда, а простого – количество рабочих дней в отчетном периоде.

Как уже указывалось, одни факторы оказывают непосредственное влияние на результативный показатель, другие – косвенное. В зависимости от этого различают факторы первого, второго, третьего и последующих уровней подчинения. К факторам первого уровня относятся те, которые непосредственно влияют на результативный показатель. Факторы, которые определяют результативный показатель косвенно, при помощи факторов первого уровня, называются факторами второго уровня т.д. Количество отработанных дней одним работником и среднедневная выработка – факторы второго уровня относительно валовой продукции. К факторам же третьего порядка относятся продолжительность рабочего дня и среднечасовая выработка.

Классификация факторов, исходя из анализа деятельности предприятия как хозрасчетных объектов, и совершенствования методики их анализа позволяют решить важную проблему – очистить основные показатели от влияния внешних и побочных факторов с тем, чтобы показатели, принятые для оценки эффективности деятельности предприятия и определения уровня материального стимулирования, лучше отражали собственные достижения трудовых коллективов предприятий.

Творческое значение комплексной классификации факторов состоит в том, что на ее основе можно моделировать хозяйственную деятельность, осуществлять комплексный поиск внутрихозяйственных резервов с целью повышения эффективности производства [14, с. 219].

Одним из факторов, влияющих на экономическую эффективность деятельности предприятия является экономическая оценка надёжности электроэнергетики.

Обеспечение надёжности электроснабжения рассматривают, как специфическую услугу энергокомпании, то ее экономическая оценка представляет собой стоимость надёжности, которая может быть выражена в двух формах: как удельный ущерб (издержки) потребителя, вызванный перерывами в электроснабжении, или как плата за некоторую гарантированную надёжность, на которую готов пойти потребитель электроэнергии. С учетом баланса интересов энергокомпании и потребителя теоретически эти величины должны совпадать.

Подобные экономические оценки надёжности могут найти практическое применение:

- при проектировании систем электроснабжения и определении оптимальных величин резервов энергетических мощностей;
- разработке национальных стандартов по надёжности;
- обосновании размера компенсационных выплат потребителям со стороны энергокомпаний при нарушении договорного (гарантированного) уровня надёжности;

- разработке тарифов на электроэнергию, дифференцированных по уровням надежности электроснабжения;
- определении величины финансовых стимулов (премий) для потребителей, согласных на отключения нагрузки и предоставляющих свои мощности в распоряжение системного оператора;
- страховании надежности электроснабжения в энергокомпаниях и у потребителей.

Определенный экономический ущерб от ненадежного электроснабжения также несёт и сама энергоснабжающая организация. Он определяется:

- потерями дохода от реализации электроэнергии;
- затратами на аварийный ремонт оборудования электростанций и электрических сетей;
- перерасходом топлива на низкоэкономичных резервных агрегатах;
- дополнительными затратами на пуск оборудования после его восстановления;
- увеличением потерь электроэнергии в электросетях при работе в режиме дополнительной (аварийной) нагрузки.

Отметим, что величина ущерба в энергокомпании в сравнении с потребительским ущербом, как правило, невелика. Наибольшие потери несут именно потребители электроэнергии. На промышленных предприятиях они связаны с сокращением выпуска продукции, снижением ее количества и повышением брака, порчей сырья и материалов, поломкой инструментов и оборудования, повышением износа оборудования.

В отраслях непроеизводственной сферы - жилищно-коммунальном хозяйстве, бытовом обслуживании и торговле, на транспорте, в других отраслях социальной инфраструктуры - отказы электроснабжающих систем приводят к ухудшению условий труда и быта, росту заболеваемости, снижению количества и качества коммунальных услуг, уменьшению фонда свободного времени населения и ухудшению качества его использования.

При определении экономических оценок надежности используются

различные методы. Например, для агрегированных оценок в масштабе народного хозяйства привлекают макроэкономические показатели (ВВП). На их основе рассчитывается вероятная (нормативная) величина стоимости продукции, недополученной из-за перерывов электроснабжения (равная ВВП/кВт·ч потребленной электроэнергии за период) (По аналогии могут рассчитываться ущербы и для отдельных отраслей народного хозяйства и промышленности). Средние ставки заработной платы могут быть использованы для совокупной оценки стоимости потерь свободного времени населения — одного из основных элементов издержек этой категории потребителей, возникающих в связи со сбоями в электроснабжении.

Другая группа методов основана на анализе рыночного поведения потребителей. В частности, затраты потребителя на повышение надежности электроснабжения предприятия (резервные энергоисточники, страхование ущерба) могут служить экономической оценкой предпочтительного уровня надежности. Если применяются тарифы на электроэнергию, дифференцированные по уровням надежности, то выбранный потребителем тариф автоматически рассматривается как рыночная стоимость услуги по надежности электроснабжения. Иногда затраты на надежность приравнивают к объему прибыли, недополученной из-за отключения потребителя.

Методы опросов непосредственно выявляют мнение потребителей в отношении требований, предъявляемых ими к надежности. Так, промышленным и коммерческим потребителям может быть предложено оценить издержки, вызванные конкретным отключением: потери продукции, брак, выход из строя оборудования. В другом случае потребителей просят назвать сумму, которую они готовы заплатить, чтобы избежать отключений, или сумму, которую они хотят получить в качестве компенсации за перерыв в электроснабжении (Если фактический уровень надежное и оказывается ниже договорного (оплачиваемого потребителем), то, как правило, потребителю возмещается энергокомпанией нанесенный ущерб который подсчитывается на основе реальных потерь данного потребителя (за исключением форс-мажора,

вызванного погодными явлениями).

При анализе надежности посредством экономических оценок используются различные характеристики ущерба:

- издержки/отключение;
- издержки/(кВт·ч) годового электропотребления;
- издержки/(кВт·ч) годовой пиковой нагрузки;
- издержки/(кВт·ч) недоотпущенной электроэнергии.

Исследования показывают, что величина издержек в потребительском секторе от снижения надежности электроснабжения зависит от следующих основных факторов:

- типа потребителя (промышленное, коммерческое предприятие, население);
- частоты, продолжительности и масштаба отключений;
- времени года и часов суток;
- предварительного уведомления об отключении.

При этом особое значение для потребителей имеет фактор внезапности перерыва в электроснабжении, а также чувствительность технологического процесса к неожиданным отключениям нагрузки. Предварительные уведомления об отключении позволяют потребителям соответствующим образом подготовиться и во многих случаях существенно сократить указанные издержки.

Установлено также, что, например, для населения одно длительное отключение приносит больший ущерб, чем несколько последовательных отключений такой же суммарной продолжительности. В то же время для коммерческих и промышленных потребителей имеет место обратная картина; так, для них одно отключение длительностью 1 ч создает меньший ущерб, чем 60 отключений по 1 мин.

Заметим, что применение экономических оценок в управлении надежностью электроснабжения в условиях рыночных отношений имеет свои особенности.

2 Эффективность деятельности энергокомпании

2.1 Система показателей эффективности

Эффективность – это сложная система отношений, показывающая взаимодействие энергокомпании с компаниями из внешней среды и её универсальный характер.

Эффективность может определяться как способ оценки установленных целей и как непосредственную связь между результатами и расходами необходимые для их достижения.

Для грамотного управления эффективностью необходимо использовать значимые параметры, такие как определение значений, постановка планов, поощрение и проверка.

Эффективность и её система значений обрисовывающие важнейшие пункты для оценки работы энергокомпании, показывает совокупную оценку качества её управления. Такой анализ нужен как для администрации фирмы, так и для её акционеров, покупателей энергии, регулирующих органов, публичных групп (в том числе и экологических), вкладчиков.

В концепции характеристик производительности акцентируются 3 главных блока:

- результативность;
- экономичность;
- рентабельность.

Результативность - как компонент производительности отображает реализацию главных целей фирмы

- в производственной деятельности;
- инновационной сфере;
- управлении спросом (взаимодействии с потребителями);
- природоохранных мероприятиях.

Производственная результативность определяется признаками, квалифицирующие энергообеспечение покупателей согласно размеру

поставок энергии, мощности и качественными характеристиками энергоносителей.

Инноваторская результативность в промышленной области может быть представлена признаками, как коэффициенты выбытия и обновления основных фондов, возрастная структура фондов.

Результативность работы согласно взаимодействию с покупателями энергии (маркетинговой работы) имеет возможность оцениваться, к примеру, согласно доле вложений компании в рационализацию энергопотребления, согласно коэффициентам, отражающим неравномерность и уплотнённость графиков нагрузки, а кроме того согласно результатам исполнения особых проектов, согласно управлению спросом.

Результативность природоохранной работы обязана демонстрировать, как энергокомпания осуществляет веденные нормативы выбросов загрязняющих элементов.

Необходимо выделить, что главное правило расчета результативности состоит в установлении взаимоотношения практически достигнутого окончательного итога, выражающего уровень осуществления представленной функции, к плановому (нормативному) признаку.

Экономичность (экономическую эффективность) - необходимо разбирать в двух аспектах: равно как выработку ресурсов и как удельные затраты изготовления (первоначальная стоимость продукта).

Данные производительности ресурсов включают:

- удельные затраты горючего в выдачу гальванической и термической энергии;
- производительность работы (к примеру, удельное число персонала в расчете на единицу введённой мощности);
- фондоотдачу и сведения применения оснащения и производственных мощностей.

Удельные затраты (первоначальная стоимость) допускается расценивать в варианте обобщающего показателя экономичности, проявленного в

валютной форме. В таблице 2.1 в качестве примера ввергнута в динамику устройство производственной себестоимости электроэнергии согласно отдельным энергокомпаниям ОЭС Урала, значительно отличающиеся согласно величине производственных мощностей, видам электростанций, топливному равновесию ТЭС, размерам электропотребления. Из таблицы допускается сделать следующие заключения.

В таблице 2.1 можно увидеть структуру себестоимости электроэнергии в энергокомпаниях Урала в 1990 г. (числитель) и 2000 г. (знаменатель)

Таблица 2.1 - Себестоимость электроэнергии в энергокомпаниях Урала

Элементы затрат	Башкир- энерго	Свердлов- энерго	Оренбург- энерго	Киров- энерго	Курган- энергс
Производственная себестоимость всего, %	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
В том числе					
Топливо	55,9 / 52,1	52,8 / 51,2	80,6 / 42,9	28,4 / 18,5	10,7 / 13,0
Зарплата	3,4 / 3,7	2,8 / 2,2	3,0 / 3,9	3,1 / 3,1	4,0 / 5,5
Ремонты*	2,5 / 17,6	0,9 / 8,7	1,0 / 14,1	1,9 / 7,9	2,3 / 7,4
Амортизация	21,2 / 7,6	21,7 / 3,0	22,2 / 6,6	22,0 / 5,9	17,5 / 4,0
Покупная энергия	5,9 / 0,1	14,2 / 1,3	0,0 / 0,0	38,4 / 34,0	59,9 / 51,4
Прочие затраты	11,1 / 18,9	7,6 / 33,8	13,2 / 32,5	8,2 / 30,8	5,6 / 18,7

* Несопоставимость удельных весов ремонтных издержек в разные годы объясняется изменениями в методике учета: а 1990 г. по этой статье учитывались затраты на текущие ремонты, а в 2000 г. — использование всего начисленного ремонтного фонда, т.е. затраты по всем видам ремонтов [24, стр. 38].

1. Затраты на горючее и покупающуюся энергию связаны в неподвижном и динамическом нюансах и находятся в зависимости:

– от дефицитности равновесия мощностей энергосистемы (сопоставим Курганэнерго с Оренбургэнерго и Башкирэнерго);

– структуры производящих мощностей (к примеру, присутствия гидромеханических электростанций);

– коэффициента применения поставленной мощности электростанций, которые определяют службы диспетчерского управления единой энергетической системы.

2. Обособленная масса расходов на плату работы различаются небольшим размером и сравнительной устойчивостью.

3. Соотношение расходов на починку и амортизацию оснащения изменяется в связи с системы учета исправительных потерь в себестоимости и способностью применения демпферного фонда для капитального ремонта оборудования.

4. Уменьшение части демпферных потерь в 2000 г. поясняется недооценкой главных денежных средств энергокомпаний на фоне передового увеличения прочих элементов себестоимости.

Рентабельность (финансовая эффективность) работает обобщающим показателем работы энергокомпаний. Она создаётся, отталкиваясь от результативности и экономичности, однако представляется не простой суммой этих элементов эффективности, а итогом сложного взаимодействия энергокомпаний с наружной средой.

Таким способом, концепция эффективности создаётся согласно иерархическому принципу. Единичные ее компоненты имеют все шансы быть в противоречии друг с другом. К примеру, компания имеет возможность являться продуктивной, однако никак не экономной, экономной, однако никак не доходной.

Концепцию характеристик производительности нужно подвергать анализу с учетом приоритетности единичных и окончательных итогов,

приобретенных на данном этапе функционирования энергокомпании. Ценности имеют все шансы вводиться равно как изнутри блока результативности, таким образом и среди главных блоков. Разумеется, что устройство ценностей достаточно разнообразно равно как у единичных областных энергокомпаний, в такой мере и в различных стадиях их формирования. Тем не менее менеджеры энергокомпаний обязаны конкретно понимать, что хорошие экономические результаты, а, следовательно, и конкурентоспособность допускается гарантировать только лишь при комбинировании с высочайшей результативностью и экономичностью.

В случае если различные субъекты заинтересованы в единичных нюансах производительности, тогда в таком случае менеджеры энергокомпаний обязаны содержать целую концепцию в целом. В частности, акционеры нацелены на окончательные экономические характеристики, покупатели энергии - в производственную и рекламную эффективность, общество - в защищенность и природоохранные задачи. Аппараты регулировки электроэнергетики имеют все шансы в большей степени, нежели прочие субъекты, увлекаются экономичностью и её взаимосвязью с рентабельностью, а кроме того инноваторской результативностью с места зрения целевого использования вкладываемых ресурсов, финансируемых ради расчета тарифов на электроэнергию.

С учетом вышесказанного, условия к системе организации характеристик эффективности работы энергокомпаний объединяются к последующим.

1. Она обязана отображать свойство исполнения разных функций энергокомпаний подобно социально ответственному учреждению.
2. В базе концепции организации обязан находиться иерархический принцип с использования причинно-следственных взаимосвязей.
3. Информация о свойстве маркетинга единичным субъектам наружной среды обязаны даваться в подходящей в целях и их форме.
4. Все характеристики, поступающие в концепцию, обязаны быть

измеряемыми.

Система показателей эффективности

Один с обстоятельств увеличения производительности представляется равновесие заинтересованностей.

В ходе функционирования и формирования энергокомпании взаимодействуют многочисленные субъекты:

- потребители энергии и услуг;
- поставщики горючего и вещественно-промышленных ресурсов;
- инвесторы;
- акционеры-владельцы;
- финансовые и налоговые аппараты;
- банки;
- государственные (федерационные и областные) аппараты правительства;
- муниципальные аппараты правительства;
- регулирующие и инспекционные аппараты;
- топ-менеджеры энергокомпаний;
- наемные сотрудники энергокомпаний.

Любой из них обладает личным кругом интересов, которые старается осуществить в первоначальную очередность. В случае, если данным ходом никак не руководить, то связь субъектов с разнонаправленными заинтересованностями, а, следовательно, возможны остроконфликтное, преобразуется в непрерывное соперничество. Согласно в столь социально важной сфере, как энергетика, аналогичные инциденты неминуемо обретают социальный, и, таким образом, общественно-политический вид.

Принципиально обратить внимание на два фактора:

- при стремлении осуществления заинтересованностей одной стороны без ограничений, круг интересов других сторон неминуемо будет ущемляться;

– односторонняя прибыль вынашивает фантастический вид и имеет возможность являться только лишь временным.

Равно как энергокомпания, так и пользователи итогами ее работы преследуют кратковременные и долговременные миссии. Необходимо упоминать, что собственно долговременный подход обладает главной ролью с целью управления отдачей такого рода сферы, как энергетика. Носителями долговременных заинтересованностей представлены менеджеры энергокомпаний. В наружной среде такими обозначают национальные аппараты правительство на федерационном и областном уровнях, а кроме того надлежащие регулирующие и инспектирующие аппараты. При этом, тем не менее, в совокупном случае долговременные круг интересов и миссии энергокомпаний и сообщества (в облике отмеченные национальными ВУЗами) никак не сходятся. К примеру, государственные ценности в энергетической политической деятельности призывают расширение применения угля и ядерной энергии. Однако с места зрения энергокомпаний дешевле нацеливаться в долговременной возможности в мусоросжигание естественного газа.

С целью дозволения данного противоречия страна вынуждено создавать и использовать разные приборы регулировки: с способов непосредственного административного влияния вплоть до непрямого финансового стимулирования.

При постоянном дисбалансе заинтересованностей (самостоятельно с его ориентированности) в конечном счете терпят поражение все стороны.

Восприятие этого приводит к последующим заключениям.

– Прибыль энергокомпаний никак не имеет возможность быть увеличена при постоянстве спроса и потерь производства. Повышение её за счет увеличения тарифов в энергию неминуемо повергнет к “перекосам” в область заинтересованностей субъектов энергетического рынка и отрицательным результатам для самой энергокомпаний.

– Повышение производительности энергетического изготовления

представляется единственным решающим средством разрешения финансовых противоречий энергокомпании и субъектов наружной обстановки.

Среди повышения производительности энергетического изготовления и сбалансированностью заинтересованностей существует не только лишь непосредственная, но и противоположная взаимосвязанность. Это значит, что при дисбалансе заинтересованностей в пользу субъектов наружной среды может быть не только лишь ухудшение темпов увеличения производительности у энергокомпании, однако и уменьшение ее абсолютного уровня. Параллельно с данным делается неосуществимым удовлетворенность экономических заинтересованностей субъектов энергетического рынка.

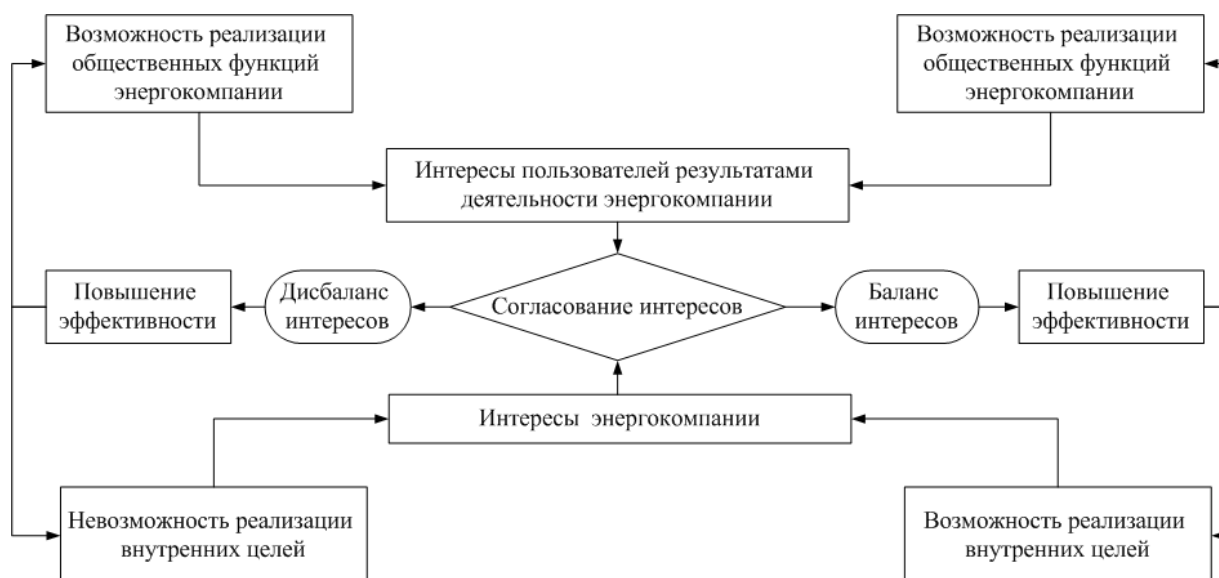


Рисунок 2.1 - Схема реализации интересов энергокомпании

На рис. 2.1 приведена схема реализации экономических интересов энергокомпании, которая иллюстрирует описанные выше взаимосвязи [24].

Учет и координирование заинтересованностей участников энергетического рынка возможны при формировании последующих направлений:

- рыночной конкурентной борьбы;
- взаимодействия энергокомпаний с покупателями энергии в области формирования взаимоприемлемых тарифов и инвестиционной работы;

- государственного регулирования, в частности, определения “справедливых” тарифов в энергию, Конкретных и долгосрочных “правил игры” (это законы и нормативные акты), прозрачности данных;
- переговорного процесса.

Следует заметить, что переговорный процесс равно как механизм согласовывания интересов более многофункционален и результативен, в той либо другой степени он применяется в абсолютно во всех отмеченных направлениях.

2.2 Отраслевые особенности формирования эффективности

Режимы электропотребления.

Динамика спроса на энергию проявляет воздействие на результативность энергопредприятий согласно 2 обстоятельствам: из-за совпадения в времени изготовления и пользования энергии и неравномерности потребления во времени. Наиболее равномерный и плотный ежедневный график энергопотребления дает возможность формировать энергию с относительно огромным коэффициентом применения поставленной мощности электростанций, что приводит к уменьшению удельных потерь изготовления (себестоимости энергии). Уменьшить первоначальная стоимость 1 кВт·ч электричества допускается, приумножив Количество часов применения поставленной силы электростанции, т.е. выработку электричества.

Подобное зависимое положение базируется в разделении абсолютно всех потерь в относительно-переменных и относительно-постоянных. Первоначальные меняются приблизительно согласно изменению формирования энергии (к примеру, расходы на горючее), другие находятся в зависимости только лишь от поставленной мощности компании и недостаточно сопряжены с размером изготовления. В следствии снижения стабильной составляющей потерь в расчете в единицу продукта и совершается

снижение абсолютно всех удельных потерь. В следствии этого крутость эксплуатационной характеристики находится в зависимости от доли неизменных расходов в общих издержках - на амортизацию, обслуживание и др.

Подобным способом, чем дороже установка и чем большую топливную экономичность она имеет, тем более чувствительной в действительности первоначальная стоимость энергии к изменению порядка изготовления (потребления). В связи с этим крупные ядерные и термоэлектростанции в сверхкритических параметрах пара стремятся употреблять в базисные доли графика нагрузки энергосистемы, т.е. с максимально вероятным годичным числом часов применения поставленной мощности. И наоборот, малокапиталоемкие, однако с невысоким КПД газотурбинные конструкции, владеющие высочайшей маневренностью, разумно использовать с целью покрытия временных наибольших нагрузок, т.е. употреблять в предельном режиме с невысокой поставленной мощностью. Таким (образом равно как момент маневренности нередко представляет главную значимость при выборе вида пиковой установки, в таком случае данные электростанции становятся зачастую недешевыми либо неэкономными (ГАЭС, ГТУ и т.п.). Таким образом, цену изготовления энергии справедливо будет разной в отдельные этапы дней, времена недели, сезоны года.

Необходимо подчеркнуть, что использование специальных пиковых установок дает возможность эффективно и основательно покрывать стремительно неустойчивые перегрузки, однако никак не принимать решение в полной мере проблемы производительности энергетического изготовления и сокращения тарифов на электроэнергию. В следствии этого прибегают к разным методам выравнивания графиков перегрузки, в том числе как централизованно реализуемые координационные мероприятия, так и поощрение разумных режимов электропотребления.

В отдельных вариантах нерациональные режимы работы электроемких потребителей имеют все шансы проявлять плохое влияние на качественные

характеристики энергии и степень ее издержек в электросетях. В таком случае ущерб покупателей от отказов систем энергоснабжения зачастую существенно превышает надлежащие экономические потери энергокомпаний-генпоставщика. В следствии этого нужна обоюдная обязанность продавцов и потребителей электричества, в том числе и с помощью страхования надежности энергоснабжения.

Таким образом, зависимое положение эффективности электроэнергетики от систем электропотребления подразумевает узкую и многоканальную связь с потребителем. Основа подобного взаимодействия - равновесие финансовых заинтересованностей двух сторон.

Инвестиционный цикл.

Возможности эффективности энергетического изготовления фактически полностью создается на предэксплуатационных стадиях; производства оборудования, проектирования энергопредприятий, строительно-сборных и пусконаладочных работах. Задача персонала энергопредприятия - осуществить этот потенциал, определённо исполняя принципы промышленной эксплуатации, вовремя и высококачественно исполняя ремонт оборудования. Безусловно, в ходе эксплуатации оснащение имеет возможность совершенствоваться в целях исправления характеристик производительности. Тем не менее необходимо выделить, что в электроэнергетике способности эксплуатационного персонала воздействовать на эффективность производства урезаны отмеченным потенциалом. Таким образом, результативность работы машиностроителей, проектных, строительных и сборных организаций в значительной мере определяет эффективность энергопроизводства на электростанциях и в сетевых предприятиях.

Тем не менее данное вовсе никак не значит, что энергокомпаниям обязаны снять с себя ответственность за результативность внешнего инвестиционного цикла, возложив ее на перечисленные внешние организации. И наоборот, значимость энергокомпаний равно как клиента инвестиционных услуг в

обстоятельства формирования рыночных взаимоотношений значительно увеличивается.

Энергокомпания обязана тщательно наблюдать за промышленными нововведениями в инвестиционном комплексе и прослеживать обстановку на рынке соответствующих услуг. Огромную роль обладает формирование в данной области элементов рыночной конкуренции. Подбор генпоставщиков оснащения, предназначенных и других услуг в абсолютно всех звеньях инвестиционного цикла обязан изготавливаться энергокомпаниями исключительно на состязательной базе. В период перехода к развитым рыночным взаимоотношениям в данном процессе обязаны получать активное содействие национальные органы регулирования электроэнергетики, в особенности на областном уровне.

Эксплуатационный цикл.

В процесс срока работы энергоустановок удельные текущие затраты изготовления энергии переживают существенные колебания. Данное обусловлено двумя условиями: периодическим проведением восстановительных капитальных ремонтов оборудования и неравномерностью материального износа аппаратов во времени.

Можно выделить три характерных этапа эксплуатационного: I - приработка (освоение) оборудования; II - нормальная эксплуатация; III - старение энергоустановки.

Первый период сопряжен с выводом энергоустановки на предназначенные характеристики, отражающие возможности технико-финансовой производительности (производительности ресурсов), заложенный в инвестиционном цикле. В ходе изучения устраняются отдельные недостатки оснащения, накапливается навык его эксплуатации. В следствии увеличиваются рабочая производительность, выработка энергии, уменьшатся затраты горючего. На этапе нормальной эксплуатации технико-финансовые характеристики стабилизируются на уровне, подобном к оптимальному, и время от времени удерживаются с помощью капитальных ремонтов, а

временами и улучшаются с помощью модернизации. В конечном итоге, на финишном этапе совершается форсированный износ базовых узлов агрегатов с ухудшением ключевых характеристик. Уменьшается эффективность, опускается КПД агрегатов. Увеличиваются расходы на ремонты, которые уже никак не могут восстановить характеристики на прежнем уровне (II этапа). В следствии удельные затраты стремительно идут вверх, а финансовая конкурентоспособность конструкции, безусловно, уменьшается.

Необходимо заметить, что определенные фигуры пересмотренной закономерности имеют все шансы отличаться в зависимости от видов энергоустановок, режима работы, индивидуальной мощности и вида используемого горючего. К примеру, с целью маленьких аппаратов высокой заводской готовности период освоения существенно уменьшается и имеет возможность быть сведен фактически к нулю. Мощность физиологического износа сильно находится в зависимости от типа горючего: при применении естественного газа она значительно меньше, нежели при сжигании твердого высокозольного горючего. При данном ухудшение эксплуатационных характеристик базовых энергоблоков зачастую сопутствуется их вытеснением в пиковую часть графика электрической нагрузки энергосистемы (в случае если данное целесообразно согласно маневренным данным). Надёжность энергоснабжения.

Зачастую безопасность и экономность энергопроизводства вступают в разногласие. К примеру, решение проблемы бесперебойности топливоснабжения ТЭС призывает диверсификации генпоставщиков горючего. При получении горючего с нескольких генпоставщиков посредственная его стоимость может оказываться больше, нежели при использовании услугами только лишь 1-го генпоставщика.

Формирование требуемых запасов генерирующих мощностей также понижает финансовые и экономические характеристики производительности. Профилактические ремонты оборудования приводят к существенным колебаниям производительности в течение эксплуатационного цикла. В

данной взаимосвязи более целесообразно для энергокомпании последующее действия: исполнять правило безусловного приоритета прочности над краткосрочными торговыми целями и улучшить расходы на обеспечение нормативов надежности энергоснабжения. В целом нужно выделить, что, невзирая на различные вероятные финансовые стратегии поддержания надежности энергоснабжения, данный фактор понижает экономические результаты энергокомпаний.

Некоторая угроза состоит в том, что при либерализации энергетических рынков и формировании конкурентноспособной среды в энергопроизводстве появляется искушение односторонней ориентации на текущую торговую эффективность, т.е. в финансовую рентабельность. Следовательно, пред органами правительственной регуляции электроэнергетики возникает новая проблема.

Капиталоемкость отрасли.

Уровень и динамика экономической и финансовой эффективности энергокомпаний напрямую находятся в зависимости от действия покупателей, т.е. от режимов электропотребления. Данное объясняет потребность увеличения взаимодействия производителей и покупателей энергии.

– Потенциальная эффективность энергетического изготовления в основном формируется на предэксплуатационных стадиях формирования производящих мощностей. В следствии этого огромную роль имеет учреждение эффективных рыночных отношений в секторах экономики инвестиционного комплекса.

– Эффективность энергетического изготовления колеблется в отдельных периодах времени эксплуатации энергоустановок. Это обусловлено закономерностями физического износа техники и периодическим проведением ремонтов оборудования.

– Инвестиционный риск преобладает над “эффектом масштаба” в промышленной политике. В следствии этого выражается направленность к уменьшению верхних пределов единичных мощностей аппаратов в

электроэнергетике.

– На результативность оказывают влияние виды энергоустановок. Имеется зависимость между капиталоемкостью и топливной экономичностью энергоустановок. Так как в различных регионах создаются разные текстуры генерирующих мощностей, то и результативность энергопроизводства справедливо дифференцируется в территориальном аспекте.

– Выполнение нормативных условий по надежности энергоснабжения приводит к уменьшению экономических результатов в краткосрочном аспекте. В обстоятельствах дерегулирования электроэнергетики это способно послужить причиной к недооценке энергокомпаниями фактора надежности.

– Объективно невысокая финансовая рентабельность энергетических компаний снижает инвестиционную привлекательность, в особенности в периоды нестабильного формирования экономики. При этом увеличивается роль таких источников капиталовложений, как амортизация и прибыль.

2.3 Взаимосвязь режима электропотребления, экономичности и надежности энергоснабжения

Проанализируем взаимосвязь между коэффициентами нагрузки, использования установленной мощности и резерва энергосистемы.

Коэффициент нагрузки энергосистемы отражает режим электропотребления и рассчитывается по следующей формуле:

$$K_H = \frac{W_{\text{э}}}{P_{\text{MAX}} \cdot t_K} \quad (2.5)$$

где K_H - коэффициент нагрузки районной энергосистемы за расчетный период;

$W_{\text{э}}$ - объем выработки электроэнергии электростанциями энергосистемы за расчетный период;

P_{MAX} - максимальная нагрузка (генерируемая мощность) энергосистемы;

t_k - календарный период времени (для года $t_k = 8760$ ч).

Показатель использования установленной мощности электростанций энергосистемы в комплексе отображает применение интенсивной части ключевых фондов - оборудования согласно мощности (интенсивное использование) и во времени (экстенсивное использование). Увеличение коэффициента применения мощности приводит к увеличению фондоотдачи и уменьшению посредственного удельного расхода горючего за расчет наиболее полной загрузки экономичных электростанций. В результате уменьшаются вкладывательные расходы на новые мощности и удельные затраты изготовления (первоначальная стоимость электроэнергии).

Коэффициент использования установленной мощности определяется из следующего выражения:

$$K_M = \frac{W_{\text{э}}}{N_v \cdot t_k} \quad (2.6)$$

Где K_M - коэффициент использования установленной мощности;

$W_{\text{э}}$ - объем выработки электроэнергии;

N_v - суммарная установленная мощность электростанций энергосистемы;

t_k - календарный период.

Коэффициент резерва генерирующих мощностей энергосистемы (K_P) определяется из следующего выражения:

$$K_P = \frac{N_v - P_{\text{MAX}}}{P_{\text{MAX}}} = \frac{N_v}{P_{\text{MAX}}} - 1 \quad (2.7)$$

Коэффициент запаса нормируется. Показатель находится в зависимости от мощности наиболее крупного аппарата в энергосистеме, графика

перегрузки, возможности обмена электричеством с иными энергосистемами и других условий.

Между тремя приведенными показателями имеет место следующее соотношение:

$$K_M = \frac{K_H}{1 + K_P} \quad (2.8)$$

В случае если, к примеру, для экономии инвестиционных ресурсов на формирование энергосистемы увеличить коэффициент использования мощности энергосистемы при постоянном коэффициенте нагрузки, то уменьшится показатель резерва, а, следовательно, станет меньше надёжность электроснабжения.

Рассмотренная связь дает возможность произвести серьезный вывод. С целью увеличения финансовой производительности энергетического производства без ущерба для надёжности энергоснабжения следует повышать показатель нагрузки, влияя на режим энергопотребления. В этом отношении российским энергокомпаниям необходимо изучить другой тип работы – руководство спросом на электрическую энергию, при котором достигается координация интересов покупателя (уменьшение потерь энергоснабжения) и производителя (увеличения коэффициента применения мощности и фондоотдачи).

Согласно представленному выше материалу можно сделать ряд выводов:

1. Электроэнергетика - это опора жизнедеятельности общества, общественной устойчивости и защищенности. Основная особенность энергетического изготовления заключается в совпадении во времени процессов генерирования, передачи, распределения и употребления энергии. Режимы электропотребления различаются хронологической неравномерностью и значительно воздействуют на затраты энергетического производства.

2. Безусловные общественные условия к энергоснабжению состоят в

обеспечивании нормативов надежности, качества, экологичности данного процесса. Основная направленность - усиление условий к энергетическим объектам в части защиты окружающей среды, что влечет увеличение цены энергии. Нарушения в энергоснабжении, а кроме того отличия высококачественных характеристик от нормативных имеют все шансы спровоцировать существенные финансовые и общественные ущербы равно как в производстве, так и в употреблении энергии. Наилучший уровень надежности обуславливается посредством сравнения определенных расходов и ущербов в ценовой оценке. Ритмичность топливоснабжения электростанций и предоставление его высококачественных характеристик достигаются посредством диверсификации источников и генпоставщиков энергоресурсов.

3. Эффективность деятельности энергокомпании - это непростая, разноаспектная категория, включающая эффективность, экономность и эффективность изготовления. Особыми условиями развития производительности энергетического изготовления обозначивают:

- противоречие среди надежности и экономической эффективностью;
- относительно невысокая эффективность отрасли в связи с ее высочайшей капиталоемкостью и инвестиционной инерционностью.

Условием увеличения эффективности процесса энергоснабжения являются подсчет и координирование интересов энергокомпании, покупателей, региона в целом (общества).

4. Важными факторами повышения рентабельности энергокомпании являются рост коэффициента нагрузки электростанций и снижение удельного расхода топлива на отпущенную потребителям энергию. Повышение коэффициента нагрузки требует активного воздействия энергокомпании на режимы электропотребления. Выявление резервов снижения удельного расхода топлива осуществляется на основе анализа энергобалансов, в которых представлены потери на всех стадиях процесса энергоснабжения. При этом каждая энергокомпания определяет оптимальный комплекс направлений снижения удельного расхода топлива.

Электропотребление и надежность энергоснабжения зависят от того, какой потребительский рынок электроэнергии. В том числе и категория электроснабжения.

В свойстве генпоставщиков-продавцов электричества в отдельном рынке обозначивают:

- Электростанции – самостоятельные изготовители;
- Интегрированные энергокомпании;
- Компании по распределению электричества (энергоснабжающие);
- Независимые энергосбытовые фирмы.

Покупатели электричества представлены окончательные покупатели, никак не участвующие в оптовом рынке:

- Население;
- Государственные и торговые учреждения;
- Предприятия.

Покупатели в розничном рынке, получающие электрическую энергию от сетей среднего и низкого напряжения, оплачивают сетевые услуги местной распределительной компании.

Создание конкурентноспособной сферы в области торговли электричеством добивается отделением функции сбыта от функций распределения энергоносителей и формированием самостоятельных энергосбытовых учреждений. За право обслуживания покупателей последние соперничают друг с другом, а кроме того с встроенными и распределительными (энергоснабжающими) энергокомпаниями, обладающие собственные сбытовые подразделения.

Стараясь вовлечь потребителей, энергосбытовые фирмы предлагают покупателям договоры, отличающиеся критериями и конфигурацией оплаты электричества, присутствием всевозможных сопутствующих услуг согласно энергоснабжению. Разумеется, также попадут и домашние отделения энергокомпаний, обладающие генерирующими установками и электрическими сетями. В следствии создается рыночное право покупателя на

независимый подбор генпоставщика электричества, возникает вероятность сдерживания увеличения тарифов (в том числе и за счёт интенсивного «давления» генпоставщиков-продавцов на крупнооптовый рынок), увеличивается экономическая дисциплина покупателей.

В следствии выполнения реформ в РФ сформированы 2 степени реализации электричества - степень оптового рынка и степень потребительских рынков. Разделение абсолютно всех электростанций РФ на электростанции, поставляющие электрическую энергию отдельно на ФОРЭМ и электростанции, функционирующие напрямую на потребительских рынках, привело к тому, что данные хозяйствующие субъекты трудятся несогласованно. При этом не имеется централизованное финансовое разделение нагрузки среди электростанций двух уровней.

При сформировавшемся режиме торговли гальванической энергией справедливо появляются противоречия между электростанциями, торгующими электрическую энергию в ФОРЭМ, и АО-энерго, поставляющими электрическую энергию напрямую на потребительские (розничные) рынки. Покажем ключевые противоречия.

1. В АО-энерго, на территории которого расположены крупные ГЭС с дешевой электроэнергией, как например в АО «Иркутскэнерго», потребителям невыгодно покупать электроэнергию через ФОРЭМ, поскольку тариф на ФОРЭМ более высокий из-за его усреднения по всем электростанциям - субъектам ФОРЭМ этой энергозоны. Поэтому такие потребители стараются обойти ФОРЭМ и купить электроэнергию по более низкому тарифу на розничном рынке непосредственно у АО-энерго. Так, Братская, Усть-Илимская и Иркутская ГЭС с общим годовым производством электроэнергии до 50 млн кВт·ч продают ее не на ФОРЭМ, а непосредственно на розничный рынок Иркутской области. По этой же причине в составе других АО-энерго также остались работать наиболее экономичные крупные электростанции на газе - Рефтинская ГРЭС мощностью 3,8 млн кВт и Сургутские ГРЭС-1 и ГРЭС-2 общей мощностью свыше 8 млн кВт в АО «Тюменьэнерго» [24].

2. У электростанции или АО-энерго - субъектов ФОРЭМ с избытком электроэнергии и низкими затратами на ее производство (например, АЭС) отсутствует стимул увеличивать продажу электроэнергии на ФОРЭМ, поскольку при работе на оптовом рынке они получают регулируемую прибыль, меньшую, чем та, которую они могли бы получить при торговле электроэнергией на принципах конкуренции [25].

В следствии выполнения такого рода политические деятели АО-энерго максимально загружает мощности абсолютно всех собственных электростанций, в этом части и ТЭЦ. Полная нагрузка ТЭЦ с целью формирования наибольшего числа электричества подразумевает ее работу в значительной мере в конденсационном (самом неэкономичном) режиме, т.е. в режиме с удельным расходом горючего в 1,5 раза больше, нежели в конденсационных электростанциях ФОРЭМ. Как результат, из-за минувшие года практически в 2 раза уменьшилась перегрузка наиболее экономичных электростанций, трудящихся в оптовом рынке. Все это привело к смещению в худшую сторону финансовых характеристик сферы в полном: увеличился обособленный потребление горючего на изготовление электричества, возросли утраты электричества в электросетях и т. д.

Потребительский рынок обязан быть открыт с целью конкурентной борьбы. Ради этого чтобы предоставить вероятность каждому производителю электричества принимать участие в конкурентной борьбы напрямую у покупателей, получающих электрическую энергию согласно сортировочным сетям АО-энерго, следует распределить обслуживание согласно изготовлению, передаче и распределению электричества на отдельные виды деятельности и обеспечить возможность абсолютно всем изготовителям электричества использовать предложениями согласно распределению электричества, оплачивая их согласно единичным тарифам. При этом разумно предписать любое АО-энерго обеспечивать абсолютно всем генпоставщикам электричества собственные обслуживание согласно распределению электричества. Первенствующим законном допуска к предложениям согласно

передаче и распределению электричества обязаны владеть изготовители, предложившие минимальные стоимость на электрическую энергию.

3 Повышение экономической эффективности на предприятиях за счёт внедрения нового типа релейной защиты

3.1 Виды экономических ущербов от применения релейной защиты и автоматики

Применение любой автоматизирующей аппаратуры, в том числе релейной защиты и автоматики (РЗА), для устранения или снижения ущербов от некачественных параметров выходного эффекта управляемых объектов приводит, наряду с ожидаемым эффектом, к вынужденному ущербу, обусловленному потерями внедряемой аппаратуры, вызванными несоответствием ее характеристик – характеристикам автоматизируемого объекта, отказами и др. В результате ожидаемый эффект снижается. При этом ряд потерь при автоматизации вызван просто фактом использования аппаратуры. Например, при отсутствии релейной защиты (РЗ) нет потерь типа отказов срабатываний ложных и излишних действий, нет также затрат на установку и содержание аппаратуры. Такие потери также приводят к снижению ожидаемого эффекта.

Таким образом, при внедрении любой аппаратуры необходимо вычислить фактический эффект или выигрыш от ее применения. На основе этого решать вопрос о целесообразности мероприятий по автоматизации. Данное решение является однозначно логичным, количественно выражается как положительное значение эффекта и рассматривается как приемлемое. Однако в случае наличия нескольких вариантов автоматизации необходимо определять значение эффекта в каждом из вариантов и принимать вариант с наибольшим значением эффекта. Такое решение называется сравнительным. При сравнительном решении сопоставляются все варианты, включая те, при которых эффект оказался отрицательным. Сравнительное решение позволяет выбрать правильно вариант и в случае отрицательных значений эффекта во всех вариантах, а, именно, принимается вариант с наибольшим эффектом или наименьшим отрицательным его значением. Подобная ситуация вполне

возможна, когда решение по модернизации РЗА принято заранее, однако необходимо выбрать наиболее подходящий (оптимальный) из дорогих вариантов.

Считается, что применение РЗА для силовых объектов электроустановок всегда эффективно, поскольку ущерб от устойчивого повреждения весьма огромен. Однако стоимость современной сложной аппаратуры РЗА также не мал. Кроме того, не все вновь разработанные устройства РЗА имеют малые потери функционирования. Но даже, если предлагаемые принципы и технологическая культура обеспечивают качественные и эффективные вновь разрабатываемые изделия, всегда стоит задача количественной оценки качества и эффективности внедряемой аппаратуры, в том числе в экономической части. Таким образом, задача оценки экономической эффективности внедряемой аппаратуры является актуальной.

Ущерб, обусловленный аппаратурой РЗА, может быть подразделен на установку и содержание аппаратуры и на составляющие, определяемые разными техническими потерями аппаратуры: отказов срабатывания, ложных и излишних действий. Что касается ущерба на установку и содержание аппаратуры, то последний никак не связан с функционированием аппаратуры и определяется простым арифметическим суммированием затрат на установку и содержание всех комплектов аппаратуры, входящей в состав РЗА объекта. Составляющие ущерба, обусловленные техническими потерями, могут быть определены аналогично в целом для каждого комплекта РЗА и просуммированы. Однако это возможно, если найдены показатели ущерба для каждого комплекта, что зависит от номенклатуры и структуры этих комплектов в составе РЗА. Поэтому следует кратко остановиться на обобщенной структуре РЗ.

Согласно ПУЭ релейную защиту (РЗ) автоматизируемого объекта энергосистемы в настоящее время осуществляют двумя независимыми комплектами аппаратуры: основным и резервным. В отечественной практике в качестве основных защит для ответственных объектов используют

качественные (селективные и чувствительные, быстродействующие и надежные,) РЗ с жестким выделением области действия при повреждении или возмущении на защищаемом объекте (дифференциальные токовые защиты, защиты с обменом информацией о функционировании или действии аппаратуры РЗ на концах линий, выводах оборудования), а для резервирования обычно используют ступенчатые токовые и дистанционные защиты. Для менее ответственных защищаемых объектов и в случае остаточного напряжения при трехфазных КЗ на противоположных концах/выводах не менее 60% от номинального напряжения в качестве основных защит могут быть допущены ступенчатые защиты.

По структуре ступенчатые защиты подразделяются на независимые каналы или ступени, да и в защитах с жестким выделением области действия для разных целей в ряде случаев выделяют разные каналы. Так, в дифференциальных защитах трансформаторов и автотрансформаторов имеют место чувствительные и грубые каналы, функционирующие по логике ИЛИ, а в защитах с обменом информацией между комплектами на концах линий содержатся основные и дополнительные отключающие каналы, действующие по схеме И. Эти каналы разных входных сигналов логически или функционально (по алгоритму мощности или сопротивления) могут быть объединены для формирования сигнала отключения. Каналы защит по сути дела являются отдельными независимыми частными защитами, реализующие свою функцию с некоторой неполнотой, а совместно защищают объект в полном или избыточном объеме. Совместную полноту функционирования каналы защит осуществляют либо непосредственно путем суммирования логических сигналов срабатывания выходных релейных органов каналов и формирования общего логического сигнала на отключение объекта, либо через промежуточную характеристическую величину [32] или параметр реагирования в виде мощности, сопротивления, являющихся функцией от входных сигналов каналов тока и напряжения, которые подаются на релейный орган, вырабатывающий логический сигнал на отключение объекта.

Использование на автоматизируемом объекте аппаратуры РЗА наряду с желательной функцией контроля и ликвидации или снижения отрицательных последствий от аварийных состояний на объекте сопряжено с некоторой потерей этой функции вследствие недостаточного совершенства (адекватности) характеристик этой аппаратуры свойствам объекта, т.е. имеют место определенные потери желаемой функции. Некоторые составляющие потерь имеют место для любых средств контроля, например, отказы срабатывания, ложные действия. Подавляющее большинство устройств РЗ имеют потери излишних действий при внешних КЗ, вызванных функционированием, однако устройства и системы противоаварийной автоматики, сигнализации, мониторинга наоборот в большинстве своем не обладают потерями излишних действий. Потери для разных устройств РЗА обусловлены как их функционированием на контролируемом объекте, так и аппаратными отказами и могут быть разными в зависимости от вида аппаратуры, ее свойств. При использовании статистических данных полные потери отказов срабатывания, ложных и излишних действий оказываются полностью выявленными, однако при этом смешиваются одноименные потери, обусловленные как за счет функционирования аппаратуры, так и аппаратных отказов.

Отказы аппаратуры увеличивают функциональные потери и снижают экономический эффект (экономическую эффективность) аппаратуры РЗА. Однако потери из-за отказов аппаратуры в составе отказов срабатывания, ложных и излишних действий, никак не связаны с составляющими потерь, обусловленными недостаточной адекватностью характеристик аппаратуры свойствам автоматизируемых объектов, т.е. отказы аппаратуры являются как бы фоном для потерь функционирования РЗА. Анализ показывает, что данный фон практически полностью определяется надежностью элементной базы, используемой для построения аппаратуры. Поэтому связывать потери РЗА вследствие отказов аппаратуры с функциональными потерями не только нецелесообразно, но и неправильно, т.к. аппаратура РЗА и ее элементная база

никакого заметного отношения к функциональным свойствам РЗА не имеет. Разделение же фактов потерь РЗА из-за функциональной неполноценности и вследствие отказов аппаратуры в статистике представляет собой существенные трудности. т.к. проявление их в потерях неразлично.

Но с точки зрения применения аппаратуры РЗА не безразлично, какой перечень свойств определяет экономический эффект, настройка уставок может производиться только, исходя из функциональных свойств каналов РЗА, т.к. эти свойства (алгоритм или математическая модель потерь функционирования, а не аппаратная надежность) определяют потребительское качество РЗА на каждом конкретном объекте. Поэтому для применения РЗА важным является выделение экономического эффекта и экономической эффективности за счет функциональных свойств РЗА. В противном случае использование РЗА будет сопровождаться действием случайных факторов, а экономический эффект неконтролируемыми выбросами. Поэтому использование существующих статистических данных для определения экономической эффективности, строго говоря, неправомерно. Правильным было бы разработка математических моделей, учитывающих только функциональные свойства, и получение с помощью этих моделей вероятностных характеристик (расчетной статистики) функционирования РЗА. К счастью, анализ отчетных статистических данных по работе РЗА свидетельствует о высокой надежности элементной базы, поэтому удельный вес отказов аппаратуры в статистических данных потерь РЗА незначителен и им можно пренебречь. Следовательно, появляется возможность использовать для оценки экономического эффекта и экономической эффективности существующую отчетную статистику.

При определении показателей потерь по математическим моделям, учитывающим только функциональные свойства автоматизируемого объекта и выдающим эффект функционирования и потери в виде вероятностей, аппаратные отказы элементов аппаратуры оказываются полностью исключенными из определяемых потерь РЗА. Это позволяет рассчитываемые

по таким моделям потери РЗА использовать в чистом виде для определения эффектов и эффективности, также осуществлять оптимальную настройку РЗА по максимуму эффекта или минимуму потерь. При этом для объединения (суммирования) потерь необходимо производить приведение показателей потерь каждого вида для каждого канала к одним и тем же условиям наблюдения, т.к. разрабатываемые математические модели, методы и алгоритмы оказываются более простыми и надежными для определения разных потерь при разных условиях. С целью упрощения дальнейшие расчетные действия по объединению потерь всех каналов РЗ целесообразно производить с показателями, приведенными к одним и тем же условиям. Причем, как ранее это отмечено для случая использования статистических данных, все указанные действия по объединению эффектов или потерь разных каналов справедливы, если потери за счет отказов аппаратуры незначительны.

Функциональные потери, в свою очередь, зависят от технического качества (чувствительности, обнаружительной способности) средств РЗА. Так, в случае недостаточно чувствительных РЗ возникают функциональные отказы срабатывания РЗ при КЗ на защищаемых элементах. При повышении чувствительности недостаточно чувствительных РЗ с целью уменьшения объема отказов срабатывания РЗ наряду с функциональными отказами появляются ложные функциональные действия, которые обусловлены не помехами, а превышением фактической величиной параметра реагирования над сниженной уставкой в условиях, когда КЗ на защищаемом элементе нет.

При оценке экономического эффекта и экономической эффективности РЗА принято все частные каналы, выполняющие частичную или неполную свою функцию, эквивалентировать в один канал. Процесс эквивалентирования обусловлен логикой образования разных потерь разных каналов РЗ. Так, отказы срабатывания измерительных релейных органов с одной подведенной электрической величиной (реле тока и реле напряжения) эквивалентированы путем независимого совмещения отказов в каждом канале, а излишние и ложные действия – путем суммирования соответствующих событий каждого

из каналов. При использовании измерительных релейных органов с двумя подведенными электрическими величинами, как правило, необходим переход к характеристической величине [48] или параметру реагирования, являющегося функцией подведенных электрических величин. Особенности использования реле мощности, как чувствительного органа направления потоков активной, реактивной или полной мощности, дающих возможность принять в фактических диапазонах электрических величин вольтамперную характеристику в виде вырожденной гиперболы (лучи прямого угла, исходящих из точки близ начала координат и параллельные осям напряжения и тока), позволяют при анализе рассматривать работу каналов тока и напряжения независимо друг от друга с последующей логической функцией И формирования выходного сигнала реле мощности, т.е. практически как при независимом использовании двух измерительных релейных органов с одной подведенной электрической величиной. В случае реле сопротивления при любых принципах выявления параметров измеряемого сопротивления (обычно модуля сопротивления под заданным углом максимальной чувствительности) необходимо перейти к характеристической величине – сопротивлению – и далее все анализы и вычисления проводить с сопротивлением, объединяющем пары входных сигналов напряжения и тока в пределах значений, обуславливающих достаточно точное воспроизведение контролируемого сопротивления.

Рассмотрим экономический ущерб от применения противоаварийной автоматики.

Анализ технических и информационно-статистических характеристик устройств и систем противоаварийной автоматики (ПА) показал их функциональную идентичность для всех используемых в настоящее время средств ПА. Рассматривались автоматика повышения (АПН) и снижения (АСН) напряжений, широко используемая автоматика частотной разгрузки (АЧР) или снижения частоты и автоматика повышения скорости или частоты вращения (АПЧ) при сбросах нагрузки, автоматика предотвращения

нарушения устойчивости (АПНУ) и автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР).

Уставки всех названных устройств и систем определяются путем отстройки от значений в рабочих режимах соответствующих параметров реагирования: полного напряжения или его прямой последовательности, частоты или ее отклонений от номинальной активной мощности. Проверка чувствительности осуществляется в условиях, когда параметр реагирования обуславливает минимальный коэффициент чувствительности (как правило, ремонтный режим схемы).

Особенностью устройства ПА в отличие от РЗ является нелокальность области контроля и неопределенность конкретных объектов, которые должны воспринимать управляющие воздействия.

Первая особенность может быть раскрыта так же как предназначенность для довольно большого района (структуры) или в целом для электроэнергетической системы (ЭЭС). В связи с чем снижается или вообще пропадает свойство различимости внутренних (контролируемых) и внешних элементов автоматизируемого объекта, а это в свою очередь приводит к невозможности определения излишних действий и, как следствие, исключению данных потерь при оценке эффективности ПА. Данная особенность также не позволяет рассматривать более простые и однозначные условные характеристики конкретных элементов.

Вторая особенность обусловлена отсутствием (незнанием) параметра или критерия реагирования, однозначно связанного с возмущением (повреждением) или его проявлениями. Это приводит к необходимости случайно дозированного поиска элементов, воздействие на которые может быть достаточно адекватным. Это в свою очередь в лучшем случае обуславливает затяжной характер выработки эффективного воздействия, а в худшем случае при физической неправильности дозированного управляющего воздействия может привести к усилению дестабилизирующего фактора сохранения устойчивой работы контролируемого объекта.

Особенностью средств ПА является также, как правило, недостаточная чувствительность ИО ПА. Это приводит к пересечению (совмещению) значений параметра реагирования в рабочих режимах и при возмущениях (повреждениях), что не позволяет гарантированно произвести выбор уставок, разграничивающий по параметру реагирования рабочие режимы и повреждения (возмущения) приводит к появлению таких потерь как отказы срабатывания, так и функциональных ложных действий. Последние возникают в связи с намеренным повышением чувствительности для снижения потерь из-за отказов срабатывания.

Данные потери функционирования ПА находятся через первичный ущерб, для предотвращения которого предназначена ПА. Первичный ущерб для разных средств ПА является различным. Для АСН этот ущерб может быть представлен как аварийно-недоотпущенная мощность потребителям узла или невыданная мощность источников узла в течение средней продолжительности ликвидации общеузловой (системной) аварии. АПНУ предназначено для сохранения устойчивой работы электропередачи (ЭП) при приближении перетоков активной и реактивной мощности к предельным значениям. Первичный ущерб при этом может быть определен как аварийно прекращенный рабочий переток по главному сечению ЭП в течение времени ликвидации системной аварии. Таким образом, первичный ущерб для АСН и АПНУ может быть найден по одной формуле как произведение стоимости аварийно недоотпущенной или невыданной активной мощности на среднее значение данной мощности по узлу и по сечению ЭП и среднюю продолжительность ликвидации системной аварии.

Последнее для средств ПА в отличие от РЗ является неединственным условием настройки. Практически уставки всех устройств ПА отстраиваются от экстремальных расчетных значений утяжеленных предельно-допустимых режимов, приводящих к изменению состояния объекта автоматизации: потере устойчивости нагрузки или параллельной работы электростанций, недопустимого снижения или повышения частоты, разрушению изоляции и

т.д. Данная отстройка измерительных органов ПА является противоположным действием их настройки по рабочим режимам. Отстройка от экстремальных значений утяжеленных режимов возможна и для устройств РЗ, однако экстремальные значения электрических величин при КЗ, для которых предназначена РЗ, сильно отличаются от параметров рабочих или аварийных режимов отстройки РЗ. Поэтому данная отстройка должна выполняться с огромным запасом, обеспечивающим фиксацию всех КЗ для данного устройства РЗ, и ее обычно не производят. В случае ПА расчетные экстремальные значения рабочих и утяжеленных режимов весьма сближены. При этом предельно-допустимые значения параметров реагирования, будучи превзойденными, приводят к системному разрушению. Огромная опасность последнего обуславливает рекомендацию выбора уставок ПА. Отстройки от предельно-допустимых режимов. Однако из-за сближенности параметров рабочих и утяжеленных режимов названная отстройка обуславливает, как правило, недостаточную чувствительность.

3.2 Экономическая эффективность новой техники

Согласно источнику [24] методика оценки технико-экономического обоснования прогрессивных энергоустановок. Данная методика включает в себя несколько этапов:

- Выбор базы сравнения – альтернативной (замещаемой) установки;
- Выбор показателей (критериев) оценки;
- Определение расчётного периода;
- Установление предельных (критических характеристик новой техники.

В качестве альтернативной (замещаемой) установки рассматривается традиционная освоенная в эксплуатации техника с наиболее высокими технико-экономическими показателями. При этом сравниваемые варианты

должны быть сопоставимы по режиму производства (пиковому, базисному) и обеспечивать заданную потребность региона в электрической энергии (мощности).

При расчётах эффективности могут применяться как интегральные (дисконтные), так и упрощённые (рутинные) показатели, а также те и другие совместно.

Применение дисконтных методов требует обоснования расчётного периода, за который предполагается определить интегральные издержки и результаты инвестиционного решения. Обычно в качестве его выбирают нормативный срок службы (амортизационный период).

Предельные (критические) показатели по новой технике приходится оценивать в случае отсутствия необходимой информации или её низкой достоверности.

Параметры сравнения РЗА

Основными техническими параметрами для сравнения можно обозначить:

- Эффективный срок эксплуатации;
- Статистика «правильных» и «неправильных» срабатываний (дополнительно «вероятность выхода из строя»);
- Кибербезопасность;
- Помехоустойчивость;
- Устойчивость к электромагнитному импульсу;
- Заменяемые элементы;
- Частота замены элементов.

Основными экономическими параметрами для сравнения можно назвать:

- Дивидендная ставка;
- Инвестиции;
- Капитальные расходы;
- Эксплуатационные затраты;
- Стоимость оборудования;

– Стоимость заменяемого элемента.

После определения технических и экономических параметров сравнения разных видов РЗА желательно привести их сравнение. Однако, их сравнению можно посвятить отдельную техническую и экономическую работы. Поэтому для технико-экономической оценки РЗА воспользуемся определённым результатами сравнения параметров электромеханических и микропроцессорных реле защит представленные в таблице 1:

Таблица 3.1 – Сравнение технических параметров

Параметр	Электромеханические	Микропроцессорные
Эффективный срок эксплуатации	25	15
Статистика срабатываний	0,1-0,5%	5%
Кибербезопасность	100 % устойчивость	Имеется риск взлома
Помехоустойчивость	Устойчива	Чувствительна
Устойчивость к электромагнитному импульсу	Устойчива	Чувствительна
Заменяемые элементы	Можно найти на предприятии	Отсутствует на предприятии. Персоналу запрещается самостоятельно заменять
Частота замены элементов	Профилактика раз в 5-8 лет	Профилактика раз в несколько лет

Как результат можно отметить, что с технической точки зрения лучше использовать ЭМРЗ, а не МПРЗ.

Сравнивать экономические параметры гораздо сложнее. Из указанных параметров можно оценить стоимость оборудования. Из источника [3] нам известно:

«Есть утверждение, что ЭМРЗ значительно дешевле МУРЗ в большинстве случаев не корректно и не подтверждается анализом цен на мировом рынке. Так, например, если электромеханическое реле трёхступенчатой дистанционной защиты линий типа LZ31 (производство

ABB) по нынешним ценам стоило бы 30-35 тыс. долларов, то его микропроцессорный аналог с улучшенными характеристиками – реле типа D30 (General Electric) стоит сегодня всего лишь 7,5 тыс. долларов, а китайский аналог типа GTL-283 (Guatong Electric) и того около 5 тыс. долларов.

Что касается цен на рынке стран постсоветского пространства, то они сильно искажены и не соответствуют соотношению цен, существующему на мировом рынке. Например, если сравнивать цены на близкие по конструкции и характеристикам электромеханические реле току с зависимой характеристикой: российский РТ-80 и американский IAC, то окажется, что реле российского производства (около 60 долларов) стоят более чем в 20 раз дешевле американского IAC (около 1400 долларов)».

Как видно из представленной цитаты, стоимость оборудования разительно отличается в зависимости от типа РЗ, фирмы производителя и места продажи.

Конечно, можно ответить, что без сравнения экономических параметров невозможно провести технико-экономическую оценку, однако это не так. Дело в том, что самое главное даже не то сколько стоит оборудования и какие на него затраты, а то, какой ущерб для электроэнергетики от его использования.

3.3 Оценка экономического ущерба в результате действий коротких замыканий в энергосистеме Томской области

Релейная защита (РЗ) в инфраструктуре государства занимает особое место. Поскольку именно РЗ используется для ликвидации, наиболее тяжёлых и довольно частых, коротких замыканий (КЗ), которые ответственны за физическое разрушение оборудования и режима энергосистемы (ЭС), приводящие к развалу ЭС. В связи с этим, к вопросу по надёжности технического устройства подходят с повышенными требованиями.

Однако, наряду с ожидаемым эффектом применение любой автоматизирующей аппаратуры, в том числе релейной защиты и автоматики (РЗА), для устранения или снижения ущербов от некачественных параметров выходного эффекта управляемых объектов приводит к вынужденному ущербу.

Данная работа направлена на оценку экономического ущерба в Томской ЭС при КЗ на линии 220 кВ.

В настоящее время применяются три вида РЗА – электромеханические (ЭМ), микроэлектронных устройств (МЭ) и микропроцессорные (МП).

В свою очередь, электромеханические реле защиты (ЭМРЗ) эксплуатируются уже более ста лет и до сих пор обеспечивают надёжную защиту от КЗ и перегрузок всех видов электрооборудования.

По данным компании ОАО «Россети» [48] в эксплуатации дочерних и зависимых общества (ДЗО) на 01.01.2015 находится около 1,7 млн. устройств РЗА, из них:

- 77,45% – электромеханических устройств (ЭМ);
- 4,12% – микроэлектронных устройств (МЭ);
- 18,43% – микропроцессорных устройств (МП).

Из приведенной статистики видим, что весьма большая и разветвлённая национальная энергосистема, как российская, даже сегодня более чем на 75% укомплектована ЭМРЗ.

Хотя ЭМРЗ доказали свою высокую надёжность и другие необходимые и полезные свойства РЗ (селективность, чувствительность, быстродействие и др.), процесс развития электроники, поставил задачу ухудшения этих свойств, что обусловлено созданием новых технических решений и устройств на электронной, микроэлектронной и микропроцессорной элементной базе [64].

Около 25 лет назад большинство ведущих мировых производителей РЗ перестали выпускать ЭМРЗ, сосредоточив все свои усилия на производстве МУРЗ [29].

По данным компании ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС») [67] количество РЗА в Томской энергосистеме (ЭС) (по состоянию на начало 2015) на линии электропередач 110-220 кВ составляет 1066 шт. А количество МПРЗ равно 43.

Согласно [57] базовый ущерб РЗ «У» разделяют на три составляющие (формула 3.1). Ущерб от простоя линии в отключенном состоянии. Ущерб от повреждённого элемента. Ущерб от снижения напряжения на объекте.

$$U_{Общ} = U_{Прост} + U_{Поврежд} + U_{Напряж} \quad (3.1)$$

Одним из параметров при оценке ущерба от аварии является причина аварии. Так, например, обрыв фазы на землю, пролет птицы или падение опоры – в этих трёх случаях последствия будут разными.

Главная особенность Томской ЭС состоит в наличии одной межсистемной линии 220 кВ, и в худшем случае половина потребителей в Томской ЭС может остаться без электричества. Конечно есть и линия 110 кВ, однако она не считается межсистемной передаёт примерно в 10 раз меньше электроэнергии, чем линия 220 кВ.

Также необходимо учитывать место КЗ и плановую передаваемую мощность. Так линия 220 кВ в Томской области состоит из ряда подстанций (рис. 3.1). Линия начинается от ПС «Томская» - ПС «Володино» – ПС «Чажемто» – ПС «Парабель» - ПС «Вертикой» – ПС «Раскино» – ПС «Чапаевка» и заканчивается на «Нижневартовская» ГРЭС в Тюменской ЭС. Необходимо отметить особенность Томской ЭС, а именно передаваемая мощность от станции ПС «Томская» ограничивается передачей до ПС «Парабель» и ПС «Вертикос». Таким образом, передача мощности из Тюменской ЭС от «Нижневартовская ГРЭС» ограничивается ПС «Вертикос» и ПС «Парабель». По этой причине самым тяжёлым случаем будут КЗ на участках линий ПС «Томская» - ПС «Володино» и ПС «Чапаевка» – «Нижневартовская» ГРЭС.

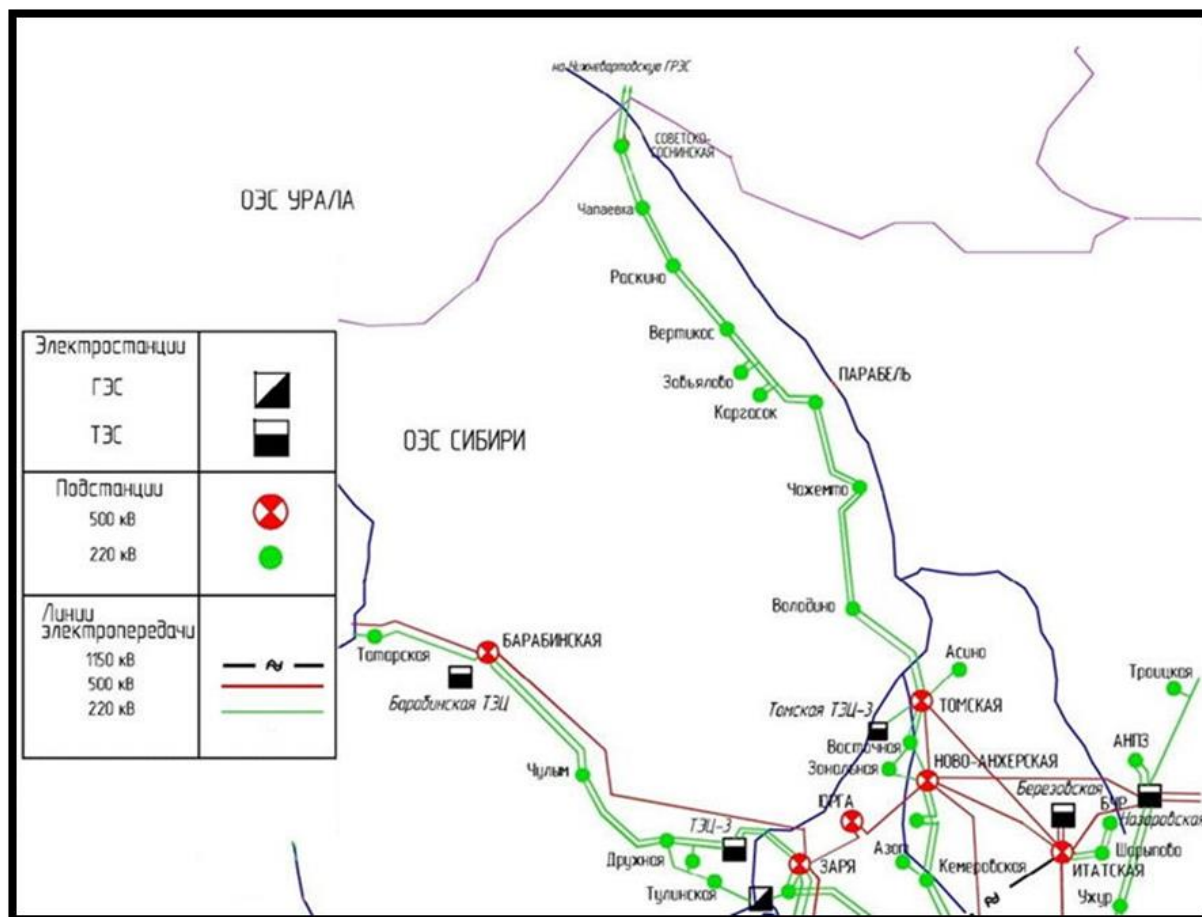


Рисунок 3.1 – Схема электроэнергетической системы Томской области

В силу особенности Томской ЭС снижение напряжения на ПС «Парабель» или ПС «Вертикос» после окончания действия КЗ возвращается к допустимым пределам. В этом случае ущерб от снижения напряжения на объекте учитывать не будем.

Ущерб от простоя линии можно определить по формуле (3.2):

$$U_{\text{Прост}} = N_{\text{КЗ}} \cdot t_{\text{Простоя}} \cdot \Pi_{\text{Тариф}} \cdot P_{\text{Потока}} \quad (3.2),$$

где, $N_{\text{КЗ}}$ – количество коротких замыканий;

$t_{\text{Простоя}}$ – длительность перерыва (ч);

$\Pi_{\text{Тариф}}$ – тариф на электроэнергию (мощность) ($\text{кВт} \cdot \text{ч}$) [47];

$P_{\text{Потока}}$ – передаваемая мощность потока (кВт), используем среднюю передаваемую мощность за последние два года.

Оценим стоимость одиночных ущербов в Томской ЭС. Рассмотрим два случая КЗ на линии 220 кВ на участке ПС «Томская» - ПС «Парабель» ($U_{ТО}$) и «Нижевартовская ГРЭС» - ПС «Парабель» ($U_{НГ}$).

1. Причиной КЗ стала пролетающая птица.

Повреждения видимые и весомые обычно отсутствуют.

Среднее время восстановления примем 2 часа.

$$U_{\text{Поврежд1}} = 0;$$

$$U_{\text{Прост1ТО}} = 1 \cdot 2 \cdot 2,93 \cdot 340\,000 = 1\,992\,400 \text{ р.};$$

$$U_{\text{Прост1НГ}} = 1 \cdot 2 \cdot 2,93 \cdot 200\,000 = 1\,172\,000 \text{ р.}$$

2. Повреждение вызвано обрывом фазы провода на землю

В этом случае стоимость ремонта, одного пролёта двухцепной металлической линии 220 кВ с 1 проводом на фазу, будет составлять:

$$U_{\text{Поврежд2}} = 400\,000 \text{ р.}$$

Среднее время восстановления 24,9 ч.

$$U_{\text{Прост2ТО}} = 1 \cdot 24,9 \cdot 2,93 \cdot 340\,000 = 24\,805\,380 \text{ р.};$$

$$U_{\text{Прост2НГ}} = 1 \cdot 24,9 \cdot 2,93 \cdot 200\,000 = 14\,591\,400 \text{ р.}$$

Соответственно общий ущерб:

$$U_{\text{Общ2ТО}} = 24\,805\,380 + 400\,000 = 25\,205\,380 \text{ р.};$$

$$U_{\text{Общ2НГ}} = 14\,591\,400 + 400\,000 = 14\,991\,400 \text{ р.}$$

3. Падение опоры линии электропередач (ЛЭП).

В этом случае ущерб будет гораздо больше по сравнению с предыдущими случаями, так как для ликвидации последствий аварии, а именно, ремонта, требуется большее время.

Согласно [45, 46] время на восстановление примем 2 дня.

Рассчитаем примерную стоимость ущерба от повреждения опоры:

$$U_{\text{Поврежд3Опоры}} = (C_{\text{Опоры}} + C_{\text{Опл.Труда}} + C_{\text{Экспл.Маш.}} + C_{\text{Опл.Водит.}}) \cdot K_{\text{запаса}} \quad (3.3)$$

$$U_{\text{Поврежд3Опоры}} = (2\,191 + 324,55 + 1\,866,6 + 142) \cdot 1,2 \approx 5\,500 \text{ тыс. р}$$

где, $C_{\text{Опоры}}$ – цена опоры;

$C_{\text{Опл.Труда}}$ – стоимость оплаты труда;

$C_{\text{Экспл.Маши.}}$ – стоимость эксплуатации машин;

$C_{\text{Опл.Водит.}}$ – зарплата водителям;

$K_{\text{запаса}}$ – коэффициент запаса принимаемый равным 1,2.

Ущерб от простоя:

$$U_{\text{ПростЗТО}} = 1 \cdot 48 \cdot 2,93 \cdot 340\,000 = 47\,817\,600 \text{ р}$$

$$U_{\text{ПростЗНГ}} = 1 \cdot 48 \cdot 2,93 \cdot 200\,000 = 28\,128\,000 \text{ р}$$

Соответственно общий ущерб составит:

$$U_{\text{ОбщЗТО}} = 47\,817\,600 + 5\,500\,000 = 53\,317\,600 \text{ р}$$

$$U_{\text{ОбщЗНГ}} = 28\,128\,000 + 5\,500\,000 = 33\,628\,000 \text{ р}$$

Для дальнейшего оценивания ущербов в Томской ЭС, например, за 2015 год, необходимо больше количественных и качественных данных. Исходя из статистики за этот год произошло 6 КЗ, из них 4 «правильно» и 2 «неправильно», и по примерным оценкам стоимость ущерба исчисляется в десятках миллионов.

Необходимо помнить, что ущерб от перерывов электропитания у промышленных потребителей с непрерывным циклом производства, связанный с остановкой технологических процессов, прочего оборудования, браком продукции, аварийными сбросами продуктов и энергоносителей, может измеряться многими миллионами рублей. Тогда энергоснабжающая организация должна оплатить недоотпущенную энергию по штрафному (обычно семикратному) тарифу [59]. Но компенсация за недоотпуск электроэнергии, который, возможно, длился всего лишь секунды, при использовании автоматического повторного включения (АПВ), ни в какой степени не покрывает ущерб для промышленных предприятий.

Из статистики [47, 66] известно, что количество отказов, ложных, излишних, то есть неправильных срабатываний, у МПРЗ в 10 раз больше, чем

у ЭМРЗ. Поэтому, чем большее количество МПРЗ используются, тем больше риск неправильных срабатываний, вследствие чего возможен большой экономический ущерб.

Из статистики ПАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» [36] можно узнать, что в 2013 году общее количество устройств РЗА, в 8 филиалах «Магистральные электрические сети» (МЭС), составило 298 287 единиц, в том числе 241 799 ЭМРЗ и 37 807 МПРЗ. Оснащенность устройствами РЗА нового поколения (МПРЗ) составила 18% всего парка эксплуатируемых устройств РЗА, причем 33% всех случаев неправильной работы РЗА приходится на МПРЗ, при этом 37% всех дефектов и неисправностей, выявленных при техническом обслуживании РЗА составили дефекты МПРЗ.

Подсчитаем ущерб от неправильного действия РЗ при условии, что через 2 секунды после начала КЗ сработает АПВ, а количество неправильной работы РЗА за 2013 из [48] примем 1 653.

$$U_{\text{Прост}} = 1653 \cdot \frac{2}{3600} \cdot 2,93 \cdot 300\,000 = 658\,445 \text{ р.}$$

В единой энергосистеме (ЕЭС) необходимо, чтобы количество неправильных (ложных, излишних, отказов) срабатываний было минимальным. Ведь, несмотря на то что практически на всех линиях 220 и 500 кВ установлено АПВ, существуют определённые места, где из-за блокировки АПВ не работает.

В общем случае ущерб от негативного действия КЗ несут сетевая организация, обычные и промышленные потребители, а также генерирующие компании. Из официальных источников известно, что дефицит электроэнергии в Томской области составляет 40 %. Томская область закупает мощности не только у Тюменской ЭС, но и у Красноярского края и Кемеровской области. Отметим, что не всю стоимость потерь от ущерба КЗ несут сетевые и сбытовые энергокомпаниям. Около 30% от стоимости передачи мощности и электроэнергии – это оплата услуг генерации электростанций (ГРЭС, ТЭЦ и т.д.).

Если бы всю потребляемую и передаваемую мощность производили в Томской ЭС, тогда все потери и затраты на ремонт несли бы компания, в зоне обслуживания которой находится данная линия. В нашем случае это филиал компании ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское ПМЭС и сбытовые компании. В определенной степени ущерб несёт бюджет области и страны в целом. Потому как каждая сетевая и генерирующая компания платят налоги в бюджет. Конечно, потеря бюджета при налоговых отчислениях при одиночном КЗ будет мало заметна. Однако из источника [48] известно, что количество срабатываний РЗ составляет 535 944 раз, а значит, и потери бюджета в рамках всей страны будут крупномасштабными.

В силу особенности Томской энергосистемы, на участке линии 220 кВ «Нижевартовская ГРЭС» - ПС «Парабель», мощность предоставляет Тюменская ЭС. В этом случае потери из-за недоотпуска электроэнергии будет нести Тюменская ЭС.

В результате можно оценивать ущерб от КЗ в Томской ЭС. Для более точных расчётов необходимо знать более точное время перерыва, плановую передаваемую мощность во время перерыва, место КЗ на участке линии. Показано, что количество неправильных срабатываний у МПРЗ больше, чем у ЭМРЗ, что несёт дополнительные риски. Если при неправильном срабатывании РЗ сработает АПВ, то ущерб за время работы АПВ можно пренебречь. Особенно в рамках одной ЭС. Однако, если при неправильном срабатывании РЗ АПВ не сработало, стоимость ущерба будет увеличиваться ежесекундно, что будет нести дополнительные убытки, в нашем случае Томской ЭС. В этом случае нужно поднимать вопрос об использовании более надёжной РЗ с меньшим количеством неправильной работы.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту

Группа	ФИО
3-3303	Корнев Василий Александрович

Институт	Институт электронного обучения	Кафедра	Менеджмент
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	080507 Менеджмент организации

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»

<p><i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, используемого оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной природы) - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>1. Рабочее место экономиста ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вредные производственные факторы: <ul style="list-style-type: none"> — шумы; — электромагнитные поля; — ионизирующие излучения. • Воздействие на окружающую среду. • Возможность возникновения чрезвычайных ситуаций.
<p><i>2. Список законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<p>1. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности».</p> <p>2. Серией международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000.</p> <p>3. SA 8000 – устанавливает нормы ответственности работодателя в области условий труда.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке	
<p><i>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы корпоративной культуры исследуемой организации; - системы организации труда и его безопасности; - развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации; - системы социальных гарантий организации; 	<p>1. Основы социальной политики компании.</p> <p>2. Прямые и косвенные стейкхолдеры компании.</p> <p>3. Система социальных гарантий компании.</p> <p>4. Социальное поведение сотрудников компании.</p>

- оказание помощи работникам в критических ситуациях.	
2. Анализ факторов внешней социальной ответственности: - содействие охране окружающей среды; - взаимодействие с местным сообществом и местной властью; - спонсорство и корпоративная благотворительность; - ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров); - готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д.	1. Деятельность компании в сфере охраны окружающей среды. 2. Взаимодействие компании с местным сообществом и местной властью. 3. Спонсорство компании. 4. Благотворительность в компании
3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности: - анализ правовых норм трудового законодательства; - анализ специальных (характерные для исследуемой области деятельности) правовых и нормативных законодательных актов; - анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности.	1. Разработка Программы КСО предприятия на 2016 год. 2. Расчет затрат на Программу на 2016 год.
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	1. Структуру стейкхолдеров ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири. 2. Структура программ социальной ответственности 3. Затраты на мероприятия социальной ответственности за анализируемый период

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Феденкова А. С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-3303	Корневу Василию Александровичу		

4 Социальная ответственность

4.1 Социальная ответственность в бизнесе

Принцип социальной ответственности является ключевым в характеристике цивилизованного энергетического бизнеса. Он непосредственно вытекает из уникального значения энергетики для жизни современного общества.

Социально ответственным может считаться тот бизнес, действия субъектов которого (собственников и менеджеров) способствуют реализации соответствующих общественных интересов или, по крайней мере, не входят с ними в противоречие. Применительно к рассматриваемому бизнесу указанные интересы в самой общей формулировке заключаются в устойчивом обеспечении спроса на электрическую и тепловую энергию на основе надежного, безопасного и экологичного энергоснабжения с минимальными нагрузками на природные топливно-энергетические ресурсы.

Действовать в соответствии с принципом социальной ответственности для субъектов производственного энергобизнеса означает:

- неукоснительное выполнение всех установленных правил работы на энергетических рынках и в составе энергосистем;
- поддержание безотказной работы и хороших экологических характеристик генерирующего и сетевого оборудования с помощью своевременного ремонтного обслуживания, модернизации и замены;
- обеспечение системной надежности путем содержания резервов мощностей и выполнения режимных распоряжений органов диспетчерского управления;
- участие в осуществлении национальных и региональных энергетических программ, а также в разработке и реализации схем электро- и теплоснабжения городов;
- исключение долговременных перегрузок сетевого оборудования и применение правила «социального приоритета» при очередности

подключения потребителей к электрическим сетям с ограничениями по пропускной способности.

Перечисленные признаки можно квалифицировать как нормы социальной ответственности энергетического бизнеса. Среди них выделяются нормы рекомендательного и обязательного характера (последние относятся ко всему, что связано с надежностью энергоснабжения).

Необходимо подчеркнуть, что в формировании социально ответственного бизнеса участвуют два фактора: этический и экономический. У собственника с высокой культурой ведения бизнеса эти факторы переплетаются в сложном взаимодействии, и он не всегда ясно представляет себе главный побудительный мотив ответственных решений.

Первый является продуктом длительного эволюционного развития рыночных отношений в конкретной стране и характерной чертой так называемого цивилизованного бизнеса нашего времени. Его значение, конечно, не надо умалять, но не стоит и переоценивать, особенно если принять во внимание современный этап общественного развития в России.

Второй (экономический) фактор связан с более прагматичными соображениями. Реализация принципа социальной ответственности требует перераспределения ресурсов компании в те сферы деятельности, которые не приносят увеличения текущих доходов, но, по существу, минимизируют риск их потери в перспективе. Наглядный пример - затраты на повышение надежности энергоснабжения, представляющие собой форму самострахования ущербов от аварийных ситуаций, которые в особо неблагоприятных условиях способны вообще обрушить бизнес.

Таким образом, квалифицированный собственник, создающий ответственный энергобизнес, сознательно идет на некоторое ограничение финансовых результатов в краткосрочном периоде в пользу долговременной стабильности своего бизнеса. Такая политика может преследовать и конкретную цель улучшения его общественного имиджа, а это доверие клиентов и хорошие взаимоотношения с местными властями, т.е. прямые и

косвенные экономические выгоды.

Ведение реального социально ответственного бизнеса, вероятно, будет сталкиваться с непростой проблемой определения оптимальной величины ресурсов, отвлекаемых на указанные цели. Выход состоит в создании системы целенаправленного государственного стимулирования социальной ответственности в виде разнообразных льгот, преференций и компенсаций. Особое значение это имеет, например, для привлечения частного бизнеса к участию в энергетических программах разных уровней.

Вместе с тем грубые нарушения определенных норм ответственности руководителями энергетического бизнеса, способные вызвать тяжелые последствия (например, перегрузку электросети или невыполнение команд органов диспетчерского управления), должны пресекаться адекватными экономическими и административными санкциями.

Следовательно, государство как представитель общественных интересов выполняет важную функцию создания благоприятных экономических условий для практической реализации принципа социальной ответственности в энергетическом бизнесе.

Особо следует сказать о ценах на энергию. Так, нередко высказывается мнение, что поддержание некоторых «социально приемлемых цен» должно входить в пакет норм общественной ответственности частного бизнеса. Такая позиция в корне неверна. Тарифы определяют либо рынок в соответствии со спросом и предложением, либо уполномоченные на это специальные государственные органы. В последнем случае социальную ответственность за ценообразование несет регулятор.

Как уже указывалось, социальная ответственность энергобизнеса относится к числу основных признаков квалифицированного собственника, но, чтобы «поставить» бизнес данного типа, ему необходимо обратить самое серьезное внимание на укрепление технического менеджмента (это следует из характера приведенных выше норм социальной ответственности).

4.2 Анализ эффективности программ корпоративной социальной ответственности предприятия

ПАО «ФСК ЕЭС» понимает свою корпоративную социальную ответственность (КСО), как совокупность обязательств Компании перед заинтересованными сторонами (в том числе в сфере управления воздействием Компании на окружающую среду, общество и экономику):

- взятыми добровольно (сверх установленных законодательством);
- реализуемых публично и во взаимодействии с заинтересованными сторонами;
- ориентированных на обеспечение устойчивости Компании и реалистичности Стратегии Компании.

Неотъемлемой частью управления КСО является взаимодействие с заинтересованными сторонами. Чтобы приступить к систематическим диалогам с заинтересованными сторонами, Компании необходимо иметь свою Публичную позицию по вопросам КСО, т.е. определить принципы принятия решений и осуществления действий, которыми Компания руководствуется при взаимодействии с заинтересованными сторонами.

Вместе с тем, Публичная позиция Компании по вопросам КСО является инструментом выработки и согласования с заинтересованными сторонами добровольных обязательств Компании в стратегической перспективе, а также основой диалога и уточнения пожеланий заинтересованных сторон к содержанию нефинансового (социального) отчета Компании.

В 2007 году ПАО «ФСК ЕЭС» подготовило и включило главу «Корпоративная и социальная ответственность» в Годовой отчет Компании за 2006 год. В этой главе была продекларирована приверженность Компании принципам корпоративной социальной ответственности в электроэнергетике и зафиксировано обязательство подготовить в 2008 году полноценный нефинансовый (социальный) отчет.

Начиная с 2008 года Компания выпускает ежегодные Отчеты о социальной ответственности и корпоративной устойчивости ПАО «ФСК ЕЭС», в которых представлены отдельные корпоративные механизмы, обеспечивающие качество работы Компании и управление воздействием на экономику, экологию, общество и социальную сферу регионов присутствия.

Корпоративная социальная ответственность ОАО «ФСК ЕЭС» (далее — КСО) — это практика ответственного ведения бизнеса, которая охватывает выполнение своих основных функций и организацию деятельности с учетом интересов не только государства и общества, но и групп заинтересованных лиц: экологов, инвесторов, потребителей, ученых, деловых партнеров, персонала, экспертного сообщества.

Реализация принципов корпоративной социальной ответственности курируется заместителями Председателя Правления ОАО «ФСК ЕЭС». Экономические, экологические и социальные задачи делегируются высшим руководством по вертикали управления руководителям среднего звена и исполнителям и затрагивают все уровни структуры ОАО «ФСК ЕЭС». Подходы системы корпоративного управления не делают различий между решением функциональных задач и вопросов КСО и подробно описаны в главе «Корпоративное управление».

При решении задач КСО учитываются позиции заинтересованных сторон, которые выверяются как в постоянном рабочем взаимодействии, так и при участии в профильных экономических, экологических, отраслевых мероприятиях. также организован мониторинг и анализ позиций заинтересованных сторон, которые доступны в виде выступлений и комментариев в СМИ. Создание механизмов и практики синхронизации планов заинтересованных сторон, предполагающих развитие и расширение ЕнЭС России.

Стратегические приоритеты устойчивого развития ОАО «ФСК ЕЭС»:

- Инновационное развитие отечественной энергетики;
- Создание кадрового резерва «умной» энергетики;

- Формирование ответственной практики управления персоналом;
- улучшение охраны труда и повышение производственной безопасности;
- Экологизация и повышение энергоэффективности электросетевой деятельности;
- Справедливое распределение создаваемой экономической стоимости и оценка экономической целесообразности внедрения инноваций и новых технологий;
- Интеграция стратегии КСО во внутренние бизнес-процессы.

Реализация корпоративной социальной ответственности осуществляется посредством регулярного взаимодействия, диалога с внешними заинтересованными сторонами (стейкхолдерами).

Таблица 4.1. Стейкхолдеры организации

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
1. Потребители	1. Государство
2. Миноритарные акционеры	2. Органы государственной власти субъектов Федерации
3. Персонал Компании	3. Экологическое сообщество
4. Подрядчики и поставщики	4. Другие энергетические компании (генерирующие компании, Системный оператор, МРСК)

Всего выделяют 8 групп основных стейкхолдеров компании. Косвенные стейкхолдеры так или иначе оказывают сильное влияние на компанию.

В рамках управления КСО в 2010 году проводились различные мероприятия по взаимодействию.

Таблица 4.2 – Структура программ корпоративной социальной ответственности

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
1. Общие собрания акционеров	Благотворительные пожертвования	Акционеры и инвесторы	10.02.2010 – 15.03.2010	Финансовая поддержка физ.лиц; финансовая поддержка мероприятий.
2. Согласование планов развития	Социально-ответственное поведение	Органы власти субъектов РФ и энергокомпании	20.04.2010-30.04.2010	Согласованные планы развития
3. Организация летних студенческих отрядов	Корпоративное волонтерство	Персонал	15.01.2010-30.12.2010	Участие персонала в организации и проведении социальных мероприятий, работа отрядов
4. Заключение Соглашений о сотрудничестве	Корпоративное сотрудничество	Поставщики и подрядчики	02.02.2010-22.02.2010	Заключенные соглашения о сотрудничестве

Предприятие реализует важные для стейкхолдеров мероприятия. Так в 2010 году Компания приняла участие в Петербургском международном экономическом форуме и Международном инвестиционном форуме Сочи-2010, где также было подписано более 10 соглашений с российскими зарубежными производителями и разработчиками электротехнического оборудования.

Одной из важнейших задач в рамках взаимодействия с внешними заинтересованными сторонами является участие сотрудников Федеральной сетевой компании в нормотворческой деятельности. В 2010 году эксперты участвовали в формировании более 10 приказов министерств и постановлений Правительства РФ, имеющих отношение к установлению порядка землепользования, использования и охраны лесов, обеспечению надежного и

качественного энергоснабжения, организации энергоснабжения XXII Олимпийских зимних игр в Сочи и другим вопросам.

Таблица 4.3 – Затраты на мероприятия корпоративной социальной ответственности

№	Наименование мероприятия	Мероприятие (элемент)	Единица измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
1	Общие собрания акционеров	Благотворительные пожертвования (помощь физ. лицам, спонсорская поддержка различным организациям и т.д.)	Шт.	86 млн. руб.	86 млн. руб.
2	Согласование планов развития	Социально-ответственное поведение (согласование планов развития и т.д.)	Шт.	50 млн. руб	50 млн. руб
3	Организация летних студенческих отрядов	Корпоративное волонтерство (организация летних студенческих отрядов и т.д.)	Шт.	10 млн. руб	10 млн. руб.
4	Заключение Соглашений о сотрудничестве	Корпоративное сотрудничество (заключение соглашений о сотрудничестве и т.д.)	Шт.	1 млн. руб	1 млн.р уб.
					ИТОГО: 147 млн. руб.

Корпоративная социальная ответственности ПАО «ФСК ЕЭС»

Корпоративная социальная ответственность (КСО) Федеральной сетевой компании представляет собой совокупность обязательств Компании перед заинтересованными сторонами в области управления воздействием Компании на окружающую среду, общество и экономику. Данные обязательства взяты Компанией на добровольной основе, выполняются публично во взаимодействии с заинтересованными сторонами и ориентированы на обеспечение устойчивого развития и реализацию стратегии Компании.

Их ответственность перед государством и потребителями заключается в обеспечении надежного и бесперебойного электроснабжения объектов ЕНЭС, своевременной модернизации всех объектов электросетевого хозяйства ЕНЭС; разработке и внедрении инновационных технологий, содействующих

повышению энергоэффективности ЕНЭС, предотвращении и устранении в кратчайшие сроки технологических нарушений; прозрачном и эффективном использовании средств, инвестируемых государством в Компанию.

Другими важнейшими аспектами Корпоративной социальной ответственности Компании являются:

- ответственность перед экологическим сообществом – за минимизацию негативного воздействия на окружающую среду;

- ответственность перед поставщиками и подрядчиками – за создание прозрачной конкурентной среды и рыночного механизма ценообразования;

- ответственность перед персоналом – за создание достойных условий труда и возможностей для профессионального и личного роста.

Таблица 4.4 – Аспекты управления социально-экономическим воздействием

Компонента	Сумма,
Созданная экономическая стоимость	
Доходы	160 712 026
Распределённая экономическая стоимость	70 491 920
Операционные затраты	40 319 171
Заработная плата, другие выплаты и льготы	19 944 749
Выплата поставщикам капитала	0
Выплата государству	9 997 882
Инвестиции в сообщества	230 118
Нераспределённая экономическая стоимость	90 220 106

Благотворительная помощь

Федеральная сетевая компания – социально ориентированная Компания, в которой действует программа оказания благотворительной помощи физическим лицам. В 2010 году мы оказали благотворительную помощь физическим лицам на сумму более 3 млн рублей. Кроме того, в 2010 году Компания оказала спонсорскую поддержку целому ряду спортивных,

культурных, научных и благотворительных организаций на общую сумму около 83 млн руб.

Корпоративная ответственность

Сфера корпоративной ответственности ОАО «ФСК ЕЭС» включает ответственность перед акционерами, взаимоотношения с работниками, добросовестное корпоративное поведение, учет интересов потребителей продукции Компании и создание антикоррупционной среды. Компания также несет ответственность за соблюдение трудовых прав, принципов деловой этики. Компания строит свою деятельность на принципах соблюдения разумного баланса интересов акционеров, государства, работников, поставщиков и потребителей, других заинтересованных сторон.

Одним из механизмов обеспечения качественного управления в сфере КСО в ОАО «ФСК ЕЭС» является система стимулирования и оценки эффективности работы менеджеров компании. Она реализована в виде системы управления по целям, основанной на концепции ключевых показателей эффективности. КПЭ — набор интегрированных показателей деятельности организации, структурного подразделения или конкретного должностного лица, которые отражают степень выполнения поставленных перед ними на данный период времени целей.

На уровне Общества в целом декларированы такие ключевые цели, как:

- Обеспечение требуемого уровня надежности сети и качества предоставляемых услуг по передаче электроэнергии;
- Удовлетворение потребностей рынка в доступе к сети;
- Развитие и внедрение новых разработок и технологий;
- Обеспечение требуемого уровня возврата на вложенный капитал;
- Обеспечение высокого уровня безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды;
- Повышение уровня квалификации и мотивации персонала.

Каждой из приведенных целей соответствует набор ключевых показателей эффективности для Общества в целом, который декомпозируется,

в зависимости от распределения полномочий и ответственности, по уровням управления (высшие менеджеры, руководители филиалов Общества, руководители дочерних обществ, начальники структурных подразделений).

Система КПЭ встроена в инструменты регулярного менеджмента и прямо увязана с системами мотивации руководителей и их ответственности за конечные результаты деятельности.

В заключение можно сказать:

- Программа КСО соответствует целям и стратегии организации;
- Работают и внутренняя и внешняя политики КСО;
- Компания улучшает доступность энергетической инфраструктуры;
- Затраты на мероприятия КСО адекватны их результатам;
- Для компании ФСК ЕЭС России на данный момент не могут быть предоставлены рекомендации.

4.3 Разработка дополнительных программ корпоративной социальной ответственности

Разработка дополнительных программ КСО для предприятия Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС») не является необходимым. Компания уже эффективно использует политику социальной ответственности начиная с 2007 года. У компании ФСК уже большое количество и разнообразие программ, которые ежегодно применяются.

Как пример, можно изучить ключевые мероприятия 2010 года, значимые с точки зрения устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности:

- Разработка и одобрение Политики инновационного развития и модернизации Единой национальной энергетической системы (ЕНЭС),

включающей в себя создание в России электрической сети нового поколения – интеллектуальной электрической сети;

– Утверждение Программы реализации экологической политики Компании на 2011-2013 годы;

– Разработка Программы ОАО «ФСК ЕЭС» по импортозамещению оборудования, технологий, материалов и систем;

– Продление периода долгосрочного RAB-регулирования тарифов на предоставление услуг Федеральной сетевой компании до 5 лет;

– Принятие Программы создания учебных центров подготовки производственного персонала ОАО «ФСК ЕЭС» со сроком реализации с 2010 по 2012 годы;

– Утверждение Программы противодействия коррупции и урегулирования конфликта интересов Общества на 2010-2011 год;

– Разработка «Долгосрочной программы корпоративного содействия в улучшении жилищных условий работников ОАО «ФСК ЕЭС» (представлена на утверждение Правлением ОАО «ФСК ЕЭС»);

– Разработка нового Кодекса корпоративной этики (представлен на утверждение Правлением ОАО «ФСК ЕЭС»);

– Проведение диалога с внешними заинтересованными сторонами «Раскрытие информации о деятельности ОАО «ФСК ЕЭС» по обеспечению и управлению надежностью работы Единой национальной электрической сети».

Разработаем мероприятия социальной ответственности для компании ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири на 2016 год.

Таблица 4.5 – Структура программ социальной ответственности

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
Обучение и развитие персонала	Социально-ответственное поведение	Сотрудники	2016 г.	Повышение производительности труда и качества выполняемой работы

Продолжение таблицы 4.5 – Структура программ социальной ответственности

Физическая культура и спорт	Социально-ответственное поведение	Сотрудники	2016 г.	Повышение производительности труда и качества выполняемой работы
Культурно – массовая работа	Социально-ответственное поведение	Сотрудники	2016 г.	Повышение производительности труда и качества выполняемой работы
Экологическая программа	Отношение к окружающей среде	Экологические организации	2016г.	Минимизировать негативное воздействие на окружающую среду
Энергосбережение и энергоэффективность	Новейшие технологии	Руководство и топ-менеджеры компании, сотрудники, местные органы самоуправления	2016г.	Снижение затрат компании, повышение прибыли

Таким образом, все описанные выше мероприятия социальной ответственности приносят компании значительную пользу и повышают эффективность ее деятельности.

Затраты, связанные с мероприятиями на социальной ответственности для компании ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири. по г.Томску представим в таблице 6.

Таблица 4.6 – Затраты на мероприятия социальной ответственности

№	Мероприятие	Единица измерения	Стоимость реализации на анализируемый период
1	Обучение и развитие персонала	тыс. руб.	12 260
2	Физическая культура и спорт	тыс. руб.	9 430
3	Культурно – массовая работа	тыс. руб.	4 540
4	Экологическая программа	тыс. руб.	8 720
5	Энергосбережение и энергоэффективность	тыс. руб.	1 250
	ИТОГО:		37 090

Таким образом, общая сумма на реализацию программы социальной ответственности составляет 37 090 тыс. руб. Для реализации на практике

концепции социальной ответственности, компания ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири. проявляет социальную активность, разрабатывая и реализуя социальные программы как внутренней, так и внешней направленности. Принимая решения о конкретной программе социальной ответственности, менеджеры, разрабатывающие программы социальной ответственности ориентируются на стоящие перед организацией цели и задачи, а не на свои личные персональные интересы или убеждения.

Результатом осуществления социальных программ компании ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири является:

- позитивное влияние на рынок потребителей привлекает потребителей товаров данной компании (для школьников ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири проводит уроки мобильной грамотности, где дети узнают о возможностях сотовой связи, правилах хорошего тона при использовании телефона, участие в поддержке одаренных детей, конкурсы детского творчества);

- позитивное влияние на акционерный капитал (акции компании с устойчивой социальной активностью быстрее находят своих обладателей, что ведет к росту капитализации компании);

- привлечение для работы в компанию ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири высокопрофессиональных специалистов (обычно компании, которые имеют внешние социальные программы, проводят стабильную внутреннюю социальную политику);

- создание положительной устойчивой репутации компании в обществе (особенно на уровне местного сообщества, а в случае масштабных социальных программ – на национальном и международном уровнях) и др.

Таким образом, программы социальной ответственности, проводимые в ПАО «ФСК ЕЭС» - Томское предприятие МЭС Сибири соответствуют целям и стратегии развития компании. В данной компании присутствуют социальные программы как внешней, так и внутренней направленности. Социальные программы внешней направленности увязаны со стратегией

развития компании и являются осознанным вкладом в управление репутацией компании. Они приносят реальный социальный эффект и в то же время оказывают позитивное влияние на основную деятельность бизнеса. Социальные программы внутренней направленности предполагают добровольно осуществляемую компанией деятельность по развитию персонала, созданию благоприятных условий труда и жизни работников, а также стимулирование заинтересованности работников в достижении целей организации путем учета их интересов при принятии важных решений. При этом главным критерием является соответствие программ миссии, целям и стратегии развития бизнеса. В данном случае соотношение затраты на мероприятие – эффект для компании – эффект для общества, является оптимальным, поэтому выбор мероприятий программы социальной ответственности является правильным.

В заключение можно сказать:

- Программа КСО соответствует целям и стратегии организации.
- Работают и внутренняя и внешняя политики КСО
- Компания улучшает доступность энергетической инфраструктуры

Заключение

В настоящее время вопрос об улучшении экономической эффективности предприятий стоит достаточно остро, ведь анализ эффективности позволяет оценить хозяйственную деятельность предприятия; определить причины текущего состояния; обосновать и подготовить ко внедрению решения управленческого состава; выявить и привести в действие ресурсы для повышения эффективности деятельности.

Исследование теоретических основ оценки экономической эффективности позволило сделать вывод, что экономическая эффективность является одним из важнейших критериев оценки успешной работы предприятия.

Основным принципом развития системы показателей эффективности и формулирования ее сути в абсолютно всех степенях управления экономикой является соответствие конечного результата и результата (дохода) с учетом использованных и израсходованных ресурсов.

Основным критерием, который характеризует экономические показатели хозяйственной деятельности предприятий, является валовой доход, рентабельность и прибыль.

Расчет эффективности финансовой деятельности компании является главной задачей общего финансового анализа.

Установлено, что на предприятиях проводят оценку экономической эффективности и технико-экономического обоснования в соответствии с ведомственными документами и электротехническими справочниками.

Выявлено, что у производителей электрической энергии, сетевых организаций имеется рыночная конкуренция, в рамках которой оценка экономической эффективности жизненно необходима. Как известно, особенностью электроэнергетического комплекса является совпадение во времени изготовления и потребления энергии и неравномерности потребления

во времени. В связи с этим, для генерирующих компаний имеет значение тип генерирующей установки.

Стоит отметить, что немаловажную роль определения экономической эффективности для генерирующих станций имеет закупаемое топливо, среди поставщиков. Ведь закупка топлива сразу у нескольких поставщиков может привести к повышению стоимости закупки энерготоплива.

Апробация оценки экономической эффективности на предприятиях Томской энергосистемы показала отсутствие определения экономической эффективности от применения релейной защиты и автоматики.

Особенностями Томской энергосистемы являются:

- Наличие одной межсистемной линии 220 кВ и линии 110кВ;
- Ограничение передачи электроэнергии по линии 220 кВ от подстанции Томская до подстанции Парабель и ограничение передачи мощности из Тюменской энергосистемы до подстанции Парабель. Иными словами, в Томской энергосистеме, передача электроэнергии возможна только до середины региона. Это значит, что имеются два критических узла. Если произойдёт короткое замыкание в любом из этих узлов, то можно говорить о том, что половина региона может остаться без электроэнергии. Соответственно, риск внепланового отключения линий электропередач в данных узлах необходимо свести к минимуму.

Важно отметить, что риск прекращения передачи электроэнергии зависит не только от возникновения короткого замыкания, но и от вида релейной защиты. Так известно, что у микропроцессорной релейной защиты по сравнению с электромеханической релейной защитой по статистике в 10 раз больше неправильных срабатываний. Неправильные срабатывания несут дополнительный риск и ущерб для Томской энергосистемы.

Были проведены расчёты возможных ущербов для Томской энергосистемы. Результаты показали, что ущерб для электроснабжения за час простоя может граничить от одного миллиона до нескольких десятков миллионов рублей для сетевых организаций. Однако, размер ущерба на

промышленных предприятиях может достигать в десятки и в сотни раз больше, чем ущерб сетевых организаций.

Как результат предложен ряд решений:

Внедрение методики определения экономической эффективности применяемых и закупаемых релейных защит;

Для увеличения надёжности необходимо использовать электромеханическую релейную защиту совместно с микропроцессорной. Но не использовать только микропроцессорную релейную защиту;

Необходимо строительство дополнительной линии 500 кВ в Томской энергосистеме. В свою очередь, это будет экономически выгодно только при наличии дополнительных генерирующих мощностей в Томской энергосистеме. Как вариант строительство новой атомной электростанции. Это позволит уменьшить риски и ущербы от прекращения передачи электроэнергии по линии 220 кВ и 110кВ, а также уменьшить дефицит электроэнергии в регионе, что даст мощный толчок для развития промышленности в Томской области.

Подводя итог исследованию, касающемуся экономической эффективности можно сказать, что для промышленных предприятий необходимо оценивать экономический эффект закупаемого оборудования. Выбор наилучшего оборудования является неотъемлемой частью успешной конкурентоспособности.

Результаты исследования могут быть использованы на предприятиях электроэнергетики для повышения экономической эффективности за счёт оценки сравнения релейных защит.

Список используемых источников

1. Аккофф Р. Планирование будущего корпорации. М.: Прогресс, 1985.
2. Анализ финансово хозяйственной деятельности / А.Д. Шерemet. М.: ИПБ-БинФА, 2004. 310 с.
3. Ансофф И. Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989.
4. Антикризисное управление: учеб. для студенто вузов / Е.П. Жарковская, Б.Е. Бродский. 5-е изд. перераб. М.: Издательство «Омега-Л», 2008. 432 с.
5. Баранова И.В. Теория экономического анализа. Новосибирск: Сибирская академия финансов и банковского дела, 2008. 136 с.
6. Башмаков И., Сорокина С., Перевозчиков А., Оценка влияния тарифной политики на доходы энергосистемы. М.: ЦЭНЭФ, 1996.
7. Башмаков И.А., Региональная политика повышения энергетической эффективности: от проблем к решениям. М.: ЦЭНЭФ, 1996.
8. Белобров В., Эдельман В. Риск-менеджмент в электроэнергетике: цель - надежность электроснабжения.
9. Бесчинский А.А., Коган Ю.М. Экономические проблемы электрификации. М.: Эпергоатомиздат, 1983.
10. Бизнес-планирование в акционерных обществах энергетики и электрификации од ред. С.В. Образцова. Пятигорск: ЮЦПК РП «Южэнергонадзор. 1997.
11. Борисенко З.Н. Амортизационная политика. Киев: Наук, думка, 1993.
12. Бусыгин А.В. Эффективный менеджмент. Управление как специфичный тип профессиональной деятельности: Курс лекций: В 5 вып. М.: АМХ при Правительстве РФ, 1999.
13. В лабиринтах современного управления (стратегическое планирование, маркетинг, обслуживание клиентов, управление персоналом, оплата труда): Сб.ст./ Ред.-сост. Г. Р. Райтер. Вып. 1. М.: Экономика, 1999.

14. Ветеримова И.И. Амортизация и амортизационная политика. М.: Финансы и статистика, 2004. 192 с.
15. Гительман Л. Д. Менеджмент - твоя работа. Действуй на опережение! / Инфра-М, 2012 ISBN: 978-5-16-004970-0.
16. Гительман Л.Д. Анализ развития организационных форм и методов управления в электроэнергетике (исторический опыт). М.: Информэнерго, 1990.
17. Гительман Л.Д. Преобразующий менеджмент: Для лидеров реорганизации и консультантов по управлению. М.: Дело, 1999.
18. Гительман Л.Д. Развитие хозяйственного управления в электроэнергетике (теория, методология, реализация). Свердловск: Изд-во Урал, ун-та, 1987.
19. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Рынки электроэнергии. Екатеринбург: УрО РАН. 1997.
20. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Тарифы на электроэнергию. Принципы формирования на региональном уровне. Екатеринбург: Внешторгиздат, 1996.
21. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Управление спросом на энергию. Новый вид деятельности для российских энергокомпаний. Екатеринбург: УрО РАН, 1997.
22. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Электрификация как приоритет промышленной политики. Екатеринбург: Урал-ЭСОН, 1998.
23. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е., Гительман Л.М., Лекомцева Ю.Г. Экономический механизм региональной энергетической политики. Екатеринбург: УрО РАН. 1997.
24. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е., Эффективная энергокомпания: экономика. Менеджмент. Реформирование. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 544 с.
25. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е.. Энергетический бизнес: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Дело.ю 2006. – 600 с.

26. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Реформы в электроэнергетике. Выбор реалистичной политики. Екатеринбург, 1999.
27. Горшков А.С. Техничко-экономические показатели тепловых электростанций. М.: Энергоиздат, 1984.
28. Государство и рынок: американская модель/ Под. ред. М.А. Портного и В.Б. Супяна. М.: Анкил, 1999.
29. Гуревич В.И. Уязвимости Микропроцессорных реле защиты: проблемы и решения. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 256 с.
30. Зернов А., Легчилин А. Страховые механизмы управления рисками в электроэнергетике. Энергорынок, № 4, 80 с., 2008.
31. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2004. 768 с.
32. Козлов А.В., Шмойлов А.В. Экономическая эффективность релейной защиты и автоматики//Энергетика: экология, надежность, безопасность: Матер. VII Всерос. Науч.-техн. конф., Томск, 2001.-С. 112-117. ----13
33. Коновалова Е. В. Основные результаты эксплуатации устройств РЗА энергосистем Российской Федерации. — Релейная защита и автоматика энергосистем 2002. Сборник докладов XV Научно-технической конференции, Москва, 2002, с. 19–23. ---- 9
34. Концепция реструктуризации РАО “ЕЭС России”// Экономика и финансы электроэнергетики. 2000. № 8.
35. Котлер Ф. Основы маркетинга. М.: Прогресс, 1990.
36. Кузьмичев В. А., Коновалова Е. В., Захаренков А.Ю. «Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА в ЕНЭС России». ОАО «Фирма ОРГРЭС». 16-ая специализированная выставка «Электрические сети России - 2013» Научно-практическая конференция «Релейная защита и автоматизация энергосистем».
37. Кучеров Ю.Н. К вопросу о надежности электроснабжения в условиях реформирования электроэнергетики. Новости электротехники, № 6(30), 56 с., 2004.

38. Лещенко М.И. Основы лизинга: Учеб, пособие. М.: Финансы и статистика. 2000.
39. Любимова Н.Г. Государственное управление электроэнергетикой (проблемы и пути решения). М.: Вестник, 1998.
40. Любимова Н.Н. Мировая политика бизнеса в электроэнергетике- Учеб пособие М: ГАУ 1997.
41. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) / В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. М.: Экономика 2000.
42. Мир управления проектами / Под ред. Х. Решке, Х. Шелле. М.: Алане 1993.
43. Михайлов В.В. Тарифы и режимы электропотребления. М.: Энергоатомиздат 1986.
44. Ойхмап Е.Г.. Попов Э.В. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы и статистика, 1997.
45. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 N 442.
46. Приказ Министерства энергетики РФ от 15 апреля 2014 г. N 186.
47. Приложение №1 к приказу Департамента тарифного регулирования Томской области от 29.12.2015 года № 6-747.
48. Приложение №1 к протоколу Правления ОАО «Россети» от 22.06.2015 № 356пр/.
49. Прокофьев Ю.С. Ценообразование: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 120 с.
50. Самсонов В С. Экономика предприятий энергетического комплекса: учебник / В. С. Самсонов, М. А. Вяткин. — Москва: Высшая школа, 2001. — 416 с.
51. Семенов В.А. Оптовые рынки электроэнергии за рубежом: Аналит. обзор. М.: НЦ ЭНАС. 1998.

52. Синк Д.С. Управление производительностью: планирование, измерение в оценке, контроль и повышение. М.: Прогресс, 1989.
53. Уайт П. Управление исследованиями и разработками. М.: Экономика, 1982.
54. Фомина В.Н. Экономика электроэнергетических компаний: Учеб, пособие. М.: ГУУ, 1998.
55. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: Дело, 1992.
56. Шапиро В Д и др. Управление проектами. СПб.: Два Три, 1996.
57. Шмойлов А.В., Козлов А.В., Экономическая эффективность релейной защиты и автоматики // Энергетика: экология, надёжность, безопасность: Матер. VII Всерос. Науч.- техн. Конф., Томск 2001. – 112-117.
58. Эдельман В.И. Методы определения экономического ущерба от отказов систем электроснабжения: Обзор. информация. М.: Информэнерго, 1984.
59. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учеб. Для вузов/ В.С. Самсонов, М.А. Вяткин. – 2-е изд. – М.: Высш. Шк., 2003. – 416 с.
60. Экономика предприятия (экономика предприятия и отрасли): учебное пособие / Ю.С. Прокофьев, М.В. Мелик-Гайказян, Е.Ю. Калмыкова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 140 с.
61. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие / Ю.С.Прокофьев, Е.Ю. Калмыкова; Томский политехнический университет. – 2-е изд., испр. И доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 124 с.
62. Экономическая стратегия в электроэнергетическом комплексе / Под ред. В.И. Эдельмана. М: Изд-во ННЦ ЭНАС, 1998.
63. Электротехнический справочник в четырёх томах. Том 3. Производство, передача и распределение электрической энергии. Под общей редакцией профессоров МЭИ В.Г. Герасимова, А.Ф. Дьякова, Н.Ф. Ильинского,

- В.А. Лабунцова, В.П. Морозкина, И.Н. Орлова, А.И. Попова, В.А.Строева – 8-е изд., - МЭИ, 2002.
64. Энергетическая безопасность России / В.В. Бушуев, Н.Н. Воропай, А.М. Мастепанов и др. Новосибирск: Наука, 1998.
65. Энергорынок, № 1, 80 с., 2006. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Энергетический бизнес. М., Дело, 600 с., 2006.
66. Heising C. R., Patterson R. C. Reliability Expectations for Protective Relays. Developments in Power Protection. Fourth International Conference in Power Protection, 11–13 Apr. 1989, Edinburgh, UK.
67. <http://so-ups.ru/>