

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт управления бизнес–процессами и экономики  
Кафедра «Экономика и организация предприятий энергетического  
и транспортного комплексов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е. В. Кашина  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

38.03.01.02.09 «Экономика предприятий и организаций  
(энергетика)»

**Разработка рекомендаций по выбору оптимального метода планирования  
полезного отпуска электрической энергии  
(на примере ПАО «Красноярскэнергосбыт»)**

Пояснительная записка

Руководитель	_____	доцент, канд. тех. наук	Т.И. Поликарпова
	подпись, дата		
Выпускник	_____		А. Третьякова
	подпись, дата		
Нормоконтролер	_____		К. А. Мухина
	подпись, дата		

Красноярск 2019

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Разработка рекомендаций по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска электроэнергии (на примере ПАО «Красноярскэнергосбыт») содержит 77 страницы текстового документа, 125 использованных источников.

**АНАЛИЗ, МЕТОД, ОТПУСК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПЛАНИРОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ.**

Объект исследования – ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Предмет исследования – методы планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Цель выпускной квалификационной работы заключена в выборе оптимального метода планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Актуальность темы подтверждена тем, что планирование полезного отпуска играет важную роль в энергоиспользовании. С переходом к оптовому рынку электроэнергии обострились проблемы, связанные с точностью прогнозирования отпуска электроэнергии, ужесточились требования, предъявляемые к скорости формирования и точности прогнозов.

Новые условия требуют от снабженческих организаций наиболее точного планирования объема электроэнергии с учетом реакции потребителей на изменение рыночных тенденций спроса. От того насколько точно будет спланирован отпуск электроэнергии зависит доход предприятия в будущем.

В результате проведенного анализа планирования полезного отпуска электрической энергии в «Красноярскэнергосбыт», на основе сравнения методов планирования, разработаны рекомендации по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска в ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт управления бизнес–процессами и экономики  
Кафедра «Экономика и организация предприятий энергетического  
и транспортного комплексов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е. В. Кашина  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студентке Третьяковой Анне Владимировне

Группа УБ–15–02б

Направление (специальность): Экономика 38.03.01

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка рекомендаций по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска электрической энергии (на примере ПАО «Красноярскэнергосбыт»)

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР: Т.И. Поликарпова, доцент, канд. экон. наук.

Исходные данные для ВКР: законодательные акты Российской Федерации, учебно–методическая литература, локальные акты исследуемой организации

Перечень разделов ВКР:

1. Стратегия спроса потребителями электрической энергии.
2. Анализ планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт».
3. Рекомендации по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска в ПАО «Красноярскэнергосбыт»

Перечень графического материала: Баланс электрической энергии за 2017–2018 гг., млрд. кВт.ч.; Основные финансовые результаты деятельности ПАО «Красноярскэнергосбыт» за 2017–2018 гг., тыс. руб.; производство электроэнергии в России по ОЭС и энергозонам в 2017–2018 гг., млрд. кВт.ч.; структура и отклонение полезного отпуска электроэнергии, млн. кВт.ч.; динамика экономического отклонения и метеофактора; тренд зависимости полезного отпуска продукции от температуры, кВт.ч.; сравнение планового и фактического полезного отпуска электроэнергии

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

подпись

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

подпись, инициалы и фамилия студента

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1 Стратегия спроса потребителями электрической энергии.....	8
1.1 Анализ энергопотребления в Российской Федерации.....	8
1.2 Анализ энергопотребления на рынке электроэнергии Красноярского края.....	16
1.3 Методы планирования отпуска электрической энергии на предприятиях энергетического хозяйства.....	22
2 Анализ планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт».....	31
2.1 Позиционирование ПАО «Красноярскэнергосбыт» на рынке электроэнергии.....	31
2.2 Планирование полезного отпуска электрической энергии в «Красноярскэнергосбыт» на основе потребления.....	35
2.3 Анализ планирования полезного отпуска по потребителям электрической энергии ПАО «Красноярскэнергосбыт».....	42
3 Рекомендации по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска в ПАО «Красноярскэнергосбыт».....	51
3.1 Планирование полезного отпуска электроэнергии экспертным методом.....	51
3.2 Планирование полезного отпуска электроэнергии балансовым методом.....	52
3.3 Сравнительная оценка методов планирования и выбор оптимального направления расчетов.....	58
Заключение .....	64
Список использованных источников .....	67

## ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе практически все современные предприятия вынуждены работать в условиях высокой неопределенности. По этой причине деятельность субъекта экономики невозможна без управления ключевыми задачами оценки и прогнозирования. Сегодня формирование и развитие российского рынка энергетики функционирует свободно и стремительно, позволяя двигаться вперед организациям различных форм собственности и секторов внутри каждой их формы собственности. В решении большинства экономических проблем предприятия центр тяжести смещается в сторону ресурсного потенциала, как общества, так и отдельного предприятия.

Современные тенденции развития российской энергетической отрасли экономики в трансформирующихся рыночных условиях обозначили проблему поиска новых приемов и механизмов конкурентного управления на всех уровнях хозяйственного развития предприятия для обеспечения его высокой конкурентоспособности, роста эффективности деятельности.

Эффективное использование электроэнергии как энергоресурса – одно из условий развития экономики страны, так как рынок выдвигает свои требования и потребитель обязан в срок и в необходимом объеме расплачиваться за потребляемую электроэнергию. В связи с этим особую актуальность для энергетических предприятий приобретает формирование баланса электрической энергии при применении эффективных подходов оценки.

Энергобаланс позволяет установить потребности в электроэнергии и соотношение между ее потреблением и производством, выявить пути рационализации электропотребления, устранения излишних потерь, обосновать масштабы и режимы электропотребления, рациональные схемы электроснабжения, формируя эффективный расход электрической энергии по сетям с распределением по назначению.

Актуальность темы обусловлена важной ролью планирования электрической энергии. С переходом к оптовому рынку электроэнергии

обострились проблемы, связанные с точностью прогнозирования отпуска электроэнергии, ужесточились требования, предъявляемые к скорости формирования и точности прогнозов. Новые условия, связанные с введением жестких штрафных санкций, требуют от снабженческих организаций наиболее точного планирования объема электроэнергии с учетом реакции потребителей на изменение рыночных тенденций спроса. От того насколько точно будет спланирован отпуск электроэнергии зависит доход предприятия в будущем.

Значимость данной темы позволила определить цель, задачи исследования, объект и предмет работы.

Цель выпускной квалификационной работы заключена в выборе оптимального метода планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт». Для достижения цели, поставленной в рамках выпускной квалификационной работы, необходимо решить следующие задачи:

- исследованы теоретические основы спроса и планирования отпуска электрической энергии предприятиями энергетики;
- анализ полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт»;
- выявление факторов, влияющих на полезный отпуск электрической энергии;
- анализ методов планирования отпуска электрической энергии;
- разработка рекомендаций по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска в ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Объект исследования – ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Предмет исследования – методы планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт».

Для решения задач, поставленных в рамках выпускной квалификационной работы, были применены структурный, системный и экономический методы анализа. При проведении прикладного исследования получена возможность разработать мероприятия по применению эффективного метода планирования полезного отпуска электроэнергии на предприятии.

## **1 Стратегия спроса потребителями электрической энергии**

### **1.1 Анализ энергопотребления в Российской Федерации**

На современном этапе фактическое потребление электроэнергии в Российской Федерации в 2018 г. составило 1076,2 млрд кВт.ч (по ЕЭС России 1055,6 – млрд кВт.ч), что выше факта 2017 г. на 1,6% (по ЕЭС России – на 1,5%). В 2018 г. увеличение годового объема электропотребления ЕЭС России из-за влияния температурного фактора (на фоне понижения среднегодовой температуры относительно прошлого года на 0,6°С) оценивается величиной около 5,0 млрд кВт.ч. Наиболее значительное влияние температуры на изменение динамики электропотребления наблюдалось в марте, октябре и декабре 2018 г., в то время, когда отклонения среднемесячных температур достигали максимальных значений [121].

Кроме температурного фактора на положительную динамику изменения электропотребления в ЕЭС России в 2018 г. повлияло увеличение потребления электроэнергии промышленными предприятиями. Данный прирост обеспечен на металлургических предприятиях, предприятиях деревообрабатывающей промышленности, объектах нефте–газопроводного и железнодорожного транспорта. В течение 2018 г. значительный рост потребления электроэнергии на крупных металлургических предприятиях, повлиявший на общую положительную динамику изменения объемов электропотребления в территориальных энергосистемах, наблюдался [120]:

- в энергосистеме Вологодской области (прирост потребления 2,7% к 2017 г.) – увеличение потребления ПАО «Северсталь»;
- в энергосистеме Липецкой области (прирост потребления 3,7% к 2017 г.) – увеличение потребления ПАО «НЛМК»;
- в энергосистеме Оренбургской области (прирост потребления 2,5% к 2017 г.) – увеличение потребления АО «Уральская сталь»;
- в энергосистеме Кемеровской области (прирост потребления 2,0% к 2017 г.) – увеличение потребления АО «Кузнецкие ферросплавы».

Кроме этого, наблюдается рост потребления электроэнергии в системах производства и промышленности [124]:

- в энергосистеме Пермской области (прирост потребления 2,5% к 2017 г.) – увеличение потребления АО «Соликамскбумпром»;

- в энергосистеме Республики Коми (прирост потребления 0,9% к 2017 г.) – увеличение потребления АО «Монди СЛПК».

Также увеличились объемы потребления промышленных предприятий нефтепроводного транспорта, составив в 2018 г. годовые объемы потребления электроэнергии [119]:

- в энергосистемах Астраханской области (прирост потребления (1,2% к 2017 г.) и Республики Калмыкия (прирост потребления 23,1% к 2017 г.) — увеличение потребления АО «КТК–Р» (Каспийский трубопроводный консорциум);

- в энергосистемах Иркутской (прирост потребления 3,3% к 2017 г.), Томской (прирост потребления 2,4% к 2017 г.), Амурской областей (прирост потребления 1,5% к 2017 г.) и Южно–Якутского энергорайона энергосистемы Республики Саха (Якутия) (прирост потребления 14,9% к 2017 г.) – увеличение потребления магистральными нефтепроводами на территориях указанных субъектов Российской Федерации.

Увеличение объемов потребления электроэнергии предприятиями газотранспортной системы в 2018 г. отмечено на следующих промышленных предприятиях [120]:

- в энергосистеме Нижегородской области (прирост потребления 0,4% к 2017 г.) – увеличение потребления ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»;

- в энергосистеме Самарской области (прирост потребления 2,3% к 2017 г.) – увеличение потребления ООО «Газпром трансгаз Самара»;

- в энергосистемах Оренбургской (прирост потребления 2,5% к 2017 г.) и Челябинской областей (прирост потребления 0,8% к 2017 г.) – увеличение потребления ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»;

- в энергосистеме Свердловской области (прирост потребления 1,4% к

2017 г.) – увеличение потребления ООО «Газпром трансгаз Югорск».

В 2018 г. наиболее значительное увеличение объемов железнодорожных перевозок и вместе с ним увеличение годовых объемов потребления электроэнергии предприятиями железнодорожного транспорта наблюдалось в ОЭС Сибири в энергосистемах Иркутской области, Забайкальского и Красноярского краев и Республики Тыва, а также в границах территорий энергосистем г. Москвы и Московской области и г. Санкт–Петербурга и Ленинградской области.

При оценке положительной динамики изменения объема потребления электроэнергии следует отметить рост в течение всего 2018 г. электропотребления на предприятии АО «СУАЛ» филиал «Волгоградский алюминиевый завод».

В 2018 г. с увеличением объема производства электроэнергии на тепловых и атомных электростанциях наблюдалось увеличение расхода электроэнергии на собственные, производственные и хозяйственные нужды. Далее следует рассмотреть производство электрической энергии.

По данным АО «СО ЕЭС», в 2018 г. выработка электроэнергии электростанциями России, включая производство электроэнергии на электростанциях промышленных предприятий, составила 1091,7 млрд кВт.ч (по ЕЭС России – 1070,9 млрд кВт.ч).

Баланс выработки электроэнергии представлен в таблице 1 [120].

Таблица 1 – Баланс электрической энергии за 2017–2018 гг.

Показатели выработки электроэнергии	показатели в млрд. кВт.ч		
	2017 г.	2018 г.	2018 / 2017
Выработка электроэнергии, в том числе:	1 073,7	1 091,7	1,7
ТЭС	622,4	630,7	1,3
ГЭС	187,4	193,7	3,3
АЭС	202,9	204,3	0,7
ВИЭ	0,69	0,98	42,0
Электростанции пром. предприятий	60,3	62,0	2,9
Потребление электроэнергии	1 059,7	1 076,2	1,6
Сальдо перетоков электроэнергии, «+» – прием, «-» – выдача	- 14,0	- 15,5	-

Таким образом, общее увеличение к объему производства электроэнергии в 2018 г. составило 1,7%, в том числе [120]:

- ЭС – 630,7 млрд. кВт.ч (падение на 1,3%);
- ГЭС – 193,7 млрд. кВт.ч (увеличение на 3,3%);
- АЭС – 204,3 млрд. кВт.ч (увеличение на 0,7%);
- электростанции промышленных предприятий – 62,0 млрд. кВт.ч (увеличение на 2,9%);
- СЭС – 0,8 млрд. кВт.ч (увеличение на 35,7%);
- ВЭС – 0,2 млрд. кВт.ч (увеличение на 69,2%).

Баланс электрической энергии за 2017–2018 гг. представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Баланс электрической энергии за 2017–2018 гг., млрд. кВт.ч

На современном этапе в электроэнергетический комплекс ЕЭС России входит около 700 электростанций мощностью свыше 5 МВт. На начало 2017 г. общая установленная мощность электростанций ЕЭС России составила 236,34 ГВт. Сетевое хозяйство ЕЭС России насчитывает более 10 700 линий электропередачи класса напряжения 110 – 1150 кВ.

Совокупная установленная мощность электростанций в Российской Федерации с учетом технологически изолированных энергосистем по состоянию на 1 января 2017 г. составляет 244,1 ГВт.

К изолированным относятся энергорайоны, расположенные в энергосистемах Чукотского автономного округа, Камчатской, Сахалинской и

Магаданской областей, Норильско–Таймырского и Николаевского энергорайонов, энергосистемы центральной и северной частей Республики Саха (Якутия).

В процессе своей деятельности Системный оператор решает три основные группы задач:

управление технологическими режимами работы объектов ЕЭС России в реальном времени;

- обеспечение перспективного развития ЕЭС России;
- обеспечение эффективной работы технологических механизмов оптового и розничных рынков электрической энергии и мощности.

Системный оператор осуществляет:

– управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики в порядке, устанавливаемом основными положениями функционирования оптового рынка и правилами оптового рынка, утверждаемыми Правительством Российской Федерации;

– соблюдение установленных параметров надежности функционирования Единой энергетической системы России и качества электрической энергии;

– регулирование частоты электрического тока, обеспечение функционирования системы автоматического регулирования частоты электрического тока и мощности, системной и противоаварийной автоматики;

– участие в организации деятельности по прогнозированию объема производства и потребления в сфере электроэнергетики, прогнозирование объема производства и потребления в сфере электроэнергетики и участие в процессе формирования резерва производственных энергетических мощностей;

– согласование вывода в ремонт и из эксплуатации объектов электросетевого хозяйства и энергетических объектов по производству электрической и тепловой энергии, а также ввода их после ремонта и в эксплуатацию;

– выдачу субъектам электроэнергетики и потребителям электрической энергии с управляемой нагрузкой обязательных для исполнения оперативных

диспетчерских команд и распоряжений, связанных с осуществлением функций системного оператора.

– разработку оптимальных суточных графиков работы электростанций и электрических сетей Единой энергетической системы России.

Развитие энергетического комплекса основано на едином диспетчерском управлении данного направления, основной целью чего является обеспечение работы распределительных сетей для обеспечения жизнедеятельности всех отраслей национального хозяйства.

В свою очередь формирование отпуска электроэнергии проходит на основе потребления, который зависит от климатических условий, конструкций зданий, условий комфортной среды.

Далее рассмотрим производство электроэнергии в России по ОЭС и энергозонам в 2018 г., млрд. кВт.ч – таблица 2 [121].

Таблица 2 – Производство электроэнергии в России по ОЭС и энергозонам в 2017–2018 гг.

Показатели производства электроэнергии	показатели в млрд кВт.ч		
	2017 г.	2018 г.	2018 / 2017
Энергозона Европейской части и Урала, в т.ч.:	814,4	828	1,7
ОЭС Центра	237,6	231,8	-2,4
ОЭС Северо-Запада	108,4	113,3	4,6
ОЭС Средней Волги	107,8	114,4	6,1
ОЭС Юга	100,0	104,7	4,7
ОЭС Урала	260,6	263,7	1,2
Энергозона Сибири, в т.ч.:	210,4	213,1	1,3
ОЭС Сибири	202,7	205,3	1,3
Норильско-таймырский комплекс	7,7	7,8	1,2
Энергозона Востока, в т.ч.:	48,9	50,6	3,5
ОЭС Востока	36,8	37,6	2,2
Изолированные энергорайоны	12,1	13	7,4
Итого по Российской Федерации	1073,7	1091,7	1,7

Таким образом, показано повышение объемов выработанной продукции в 2018 г. на 1,7 млрд. кВт/ч. по всем энергозонам России. В единственной энергозоне – По ОЭС Центра (Европейская часть) снижен показатель в 2018 г. на 2,4%. Графически показатели производства электроэнергии в России по ОЭС и энергозонам в 2017–2018 гг. представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Производство электроэнергии в России по ОЭС и энергозонам в 2017–2018 гг., млрд. кВт.ч

Данные структуры и динамики использования установленной мощности показали следующее.

Число часов использования установленной мощности электростанций в целом по ЕЭС России в 2018 г. составило 4411 часов или 50,4% календарного времени (коэффициент использования установленной мощности), что представлено в таблице 3; в таблице 4.

Таблица 3 – Структура установленной мощности электростанций объединенных энергосистем и ЕЭС России на 01.01.2019 г.

Подразделения ЕЭС России	Всего, МВт	ТЭС		ГЭС		ВЭС		СЭС		АЭС	
		МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЕЭС России	243 243,2	164 586,6	67,7	48 506,3	19,9	183,9	0,08	834,2	0,3	29 132,2	12,0
ОЭС Центра	52 447,3	37 049,9	70,6	1 800,1	3,4	–	–	–	–	13 597,3	25,9
ОЭС Средней Волги	27 591,8	16 349,3	59,3	6 990,5	25,3	85,0	0,3	95,0	0,3	4 072,0	14,8
ОЭС Урала	53 614,3	50 017,5	93,3	1 871,2	3,5	1,6	0,0	239,0	0,5	1 485,0	2,8
ОЭС Северо–Запада	24 551,8	15 648,6	63,7	2 950,3	12,0	5,3	0,02	–	–	5 947,6	24,2
ОЭС Юга	23 535,9	13 025,8	55,3	5 942,8	25,3	92	0,4	445,0	1,9	4 030,3	17,1
ОЭС Сибири	51 861,1	26 514,5	51,1	25 291,4	48,8	–	–	55,2	0,1	–	–
ОЭС Востока	9 641,0	5 981,0	62,0	3 660,0	38,0	–	–	–	–	–	–

По данным таблицы 3 видно, что существенно, на 409 часов снизилось использование установленной мощности АЭС, а использование установленной мощности ВЭС наоборот увеличилось на 304 часа.

Коэффициенты использования установленной мощности электростанций по ЕЭС России и отдельным ОЭС в 2017 и 2018 гг. представлены в таблице 4. [127].

Таблица 4 – Коэффициенты использования установленной мощности электростанций по ЕЭС России и отдельным ОЭС в 2017 и 2018 гг.

Подразделения ЕЭС России	2017					2018				
	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС
ЕЭС России	46,29	42,32	83,08	14,82	14,67	46,51	43,27	78,41	18,29	14,65
ОЭС Центра	38,78	27,89	84,24	–	–	38,67	24,08	79,71	–	–
ОЭС Средней Волги	34,32	42,48	91,31	9,72	2,21	39,92	40,70	90,93	28,59	11,99
ОЭС Урала	55,41	40,07	78,42	5,29	13,87	55,50	36,76	67,94	7,04	13,68
ОЭС Северо-Запада	43,04	54,83	73,14	1,68	–	44,51	51,46	66,84	5,90	–
ОЭС Юга	52,80	41,89	88,20	15,85	15,04	49,87	42,31	84,71	15,54	15,42
ОЭС Сибири	46,45	42,41	–	–	14,32	44,09	45,98	–	–	13,53
ОЭС Востока	48,02	40,10	–	–	–	49,87	37,21	–	–	–

Таким образом, в 2018 г. число часов и коэффициент использования установленной мощности (доля календарного времени) по типам генерации следующие:

- ТЭС – около 4 075 часов (46,5% календарного времени);
- АЭС – 6 869 часов (78,4% календарного времени);
- ГЭС – 3791 часов (43,3% календарного времени);
- ВЭС – 1 602 часов (18,3% календарного времени);
- СЭС – 1 283 часов (14,6% календарного времени).

Так, по сравнению с 2017 г. использование установленной мощности на ТЭС и ГЭС увеличилось на 20 и 84 часа соответственно, снизилось на СЭС на 2 часа [121].

На основе полученных результатов следует проанализировать отпуск энергопотребления в Красноярском крае, что представлено далее в работе.

## **1.2 Анализ спроса и энергопотребления на рынке электроэнергии Красноярского края**

Одной из крупнейших энергосистем России является энергосистема Сибирского федерального округа, в состав которой входит энергосистема Красноярского края. В энергосистему Красноярского края 18 электростанций суммарной установленной мощностью 14824,2 МВт.

На рынке электрической энергии Красноярского края есть несколько гарантирующих поставщиков (ПАО «Красноярскэнергосбыт», ООО «Туруханская энергетическая компания», АО «Норильско–Таймырская энергетическая компания»), среди которых ПАО «Красноярскэнергосбыт» является ведущим.

Для анализа спроса и энергопотребления на рынке Красноярского края нужно определить категории потребителей. Потребители электроэнергии на розничном рынке делятся на «население» и «прочих потребителей», главное отличие в том, что населению электроэнергия продается по регулируемой (устанавливаемой государственным регулятором) цене, а для прочих потребителей поставка ведется по нерегулируемой цене.

По данным АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Красноярского края и Республики Тыва», объем потребления электроэнергии в краевой энергосистеме за 12 месяцев 2018 г. составил 44756,2 млн. кВт.ч электроэнергии, что на 1,4% меньше, чем за 2017 г. [121].

За 2018 г. электростанции Красноярской энергосистемы выработали 59207,2 млн кВт.ч электроэнергии, что на 0,8 % больше выработки за 2017 год.

При этом суммарная выработка ТЭС и электростанций промышленных предприятий Красноярской энергосистемы за 2018 г. составила 25809,7 млн. кВт/ч, что на 1,3% больше объема выработки за 2017 г.

Выработка гидроэлектростанций (ГЭС) края увеличилась на 0,4% и составила 33397,4 млн. кВт/ч. В декабре 2018 г. объем потребления электроэнергии в краевой энергосистеме составил 4180,4 млн кВт.ч

электроэнергии, что на 1,5% меньше, чем за декабрь 2017 г.

Суммарная выработка электростанций Красноярского края за декабрь 2018 г. составила 5574,9 млн кВт.ч электроэнергии, что на 2,4% меньше объема выработки за декабрь 2017 г., в том числе ТЭС и электростанции промпредприятий Красноярской энергосистемы за декабрь 2018 г. выработали 2882,4 млн. кВт.ч электроэнергии, что ниже аналогичного показателя предыдущего года на 2,9%.

В итоге выработка ГЭС края уменьшилась на 1,8% и составила 2692,4 млн кВт.ч.

Избыток электроэнергии, произведенной на территории Красноярской энергосистемы, передавался по межсистемным линиям электропередачи в смежные энергосистемы. За декабрь 2018 г. переток из Красноярской энергосистемы составил 1394,4 млн кВт.ч, всего за 2018 г. – 14451,0 млн кВт.ч.

Снижение объема потребления электроэнергии по территории Красноярского края в 2018 г. относительно 2017 г. связано с высоким температурным фоном 2018 г. что вызвало уменьшение потребления ПАО «Красноярскэнергосбыт», кроме того снизилось потребление Красноярского алюминиевого завода и электростанции «Левобережная» [121].

Кроме того, потребление электроэнергии в энергосистеме Республики Тыва в декабре 2018 г. составило 95,0 млн кВт.ч, что на 0,7% меньше, чем в декабре 2017 г. Всего по итогам 2018 г. потребление в республиканской энергосистеме составило 804,9 млн кВт.ч, что на 0,4% меньше, чем за 2017 г. Снижение величины электропотребления в 2018 г. относительно 2017 г. обусловлено снижением потребления ОАО «Тываэнергосбыт».

Согласно оперативным данным филиала АО «СО ЕЭС» «Объединённое диспетчерское управление энергосистемы Сибири», потребление электроэнергии в ОЭС Сибири в сентябре 2017 г. было зафиксировано на отметке 15 млрд. 890,2 млн. кВт.ч. Этот показатель на 4,1% выше данных за аналогичный период 2016 г. Производство электроэнергии, пара и горячей воды за период 2017–2018 гг. представлено в таблице 5 [120].

Таблица 5 – Производство электроэнергии, пара и горячей воды в Красноярском крае за 2018 гг.

Показатели производства электроэнергии, пара и горячей воды	2018 г.	в % к 2017 г.
Электричество, млн кВт.ч	34362,8	96,9
в том числе произведенная:		
– тепловыми электростанциями	16623,8	89,4
– гидроэлектростанциями	17738,9	105,2
Пар и горячая вода, тыс. гкал	23769,9	94,3
в том числе тепловая энергия, отпущенная:		
– электростанциями	15138,9	94,7
– котельными	7115,1	92,4
– электрокотлами	465,8	104,7
– промышленными утилизационными установками	1050,1	98,3

Суммарная выработка электроэнергии в ОЭС Сибири в сентябре 2017 г. составила 15 млрд. 591,5 млн. кВт.ч, что на 1,2% больше аналогичного показателя предыдущего года. При этом генерация ГЭС уменьшилась на 18% и составила 8 млрд. 302,9 млн. кВт.ч, а выработка ТЭС и энергогенерирующих объектов промышленных предприятий выросла на 38,2% и зафиксировалась на отметке 7 млрд. 286,5 млн. кВт.ч. [121].

По итогам первых 9 месяцев 2017 г. потребление электроэнергии в ОЭС Сибири составило 149 млрд. 698,9 кВт.ч. Это на 0,1% меньше аналогичного показателя 2016 г. Без учёта влияния дополнительного дня високосного года (29 февраля) рост электропотребления составил 0,3%.

В начале 2018 г. наметившаяся в предыдущие месяцы тенденция несколько изменилась. Так, согласно оперативной информации ОДУ Сибири в первом месяце IV квартала 2018 г. энергопотребление в ОЭС Сибири составило 17 млрд. 714,4 млн. кВт.ч. Этот показатель на 2,3% меньше данных за октябрь предыдущего года.

Генерация электроэнергии в объединённой энергосистеме Сибири в октябре 2017 г. составила 17 млрд. 636,8 млн. кВт.ч, что на 3,0% ниже аналогичных данных 2016 г. При этом объём выработки ГЭС уменьшился на 18,9% и был зафиксирован на отметке 8 млрд. 265,6 млн. кВт.ч. Выработка тепловых и электрических станций промышленных предприятий выросла на

17,3% относительно показателя октября минувшего года и составила 9 млрд. 369,3 млн. кВт.ч.

По итогам 10 месяцев 2017 г. энергопотребление в ОЭС Сибири составило 167 млрд. 417,2 млн. кВт.ч. Эти данные на 0,4% меньше показателя, который энергетики зафиксировала по итогам работы за аналогичный период прошлого года. Без учёта 29 февраля 2016 года потребление электрической энергии в ОЭС Сибири не изменилось и осталось на прежнем уровне.

Генерация электроэнергии в ОЭС Сибири с начала текущего года – 165 млрд. 185,6 млн. кВт.ч, что на 1,7% меньше, чем за период с января по октябрь включительно прошлого года. Скорректированные данные с учётом дополнительного дня високосного года показали снижение выработки электроэнергии на 1,4%. При этом ГЭС выработали 79 млрд. 311,5 млн. кВт/ч, что на 6,1% меньше, чем за 10 месяцев 2016 г. С начала года ТЭС и электростанции промышленных предприятий пополнили энергосистему региона на 85 млрд. 847,4 млн. кВт.ч, что на 2,7% выше суммарного показателя, зафиксированного за период январь–октябрь прошлого года. Снижение энергопотребления в объединённой энергосистеме Сибири аналитики объясняют более высокой среднемесячной температурой наружного воздуха (по сравнению с октябрём прошлого года). В октябре её значение составило 1,5°C. Этот температурный показатель на 4,4°C выше, чем за аналогичный период 2016 г.

Существуют проблемы, связанные с поставкой ресурсов. Одной из серьёзных проблем электроэнергетики Сибирского ФО является большой процент изношенного оборудования, что приводит к повышенной аварийности в энергосетях. Такие ЧП всё чаще стали происходить в Томской и Омской областях, Хакасии и в Алтайском крае. Проверка готовности оборудования электросетевого хозяйства выявила более 7000 нарушений, которые впоследствии могли стать причиной возникновения нештатных ситуаций. Большинство таких нарушений было зафиксировано на территории Красноярского края и Кемеровской области [128].

Износ приводит к тому, что провода просто перегорают. В результате нарушается электроснабжение потребителей, в том числе и предприятий угольной промышленности. Однако каждое из таких отключений могло повлечь за собой серьёзные аварии на шахтах. Наряду с износом линий электропередачи, обеспокоенность вызывает и техническое состояние опор. Эксперты обращают внимание на формальный подход к капитальному ремонту оборудования электросетевого хозяйства – генерирующих установок, трансформаторных ПС и воздушных линий электропередачи разных классов напряжения. К сожалению, эти работы нередко проводятся только по документам. Как известно, 27 июня сработала противоаварийная автоматика Братской ГЭС. При этом, никаких реальных причин, которые могли бы привести к таким серьёзным последствиям зафиксировано не было. Однако автоматическая система управления направила команду на отключение потребителей иркутского завода. А это 800 МВт мощности [128].

Причина: ошибки, допущенные в процессе его настройки и при монтаже цепи. Поэтому вместо того, чтобы отключить генерацию в Иркутской энергосистеме, произошло отключение промышленных потребителей. Как сообщили представители Министерства энергетики Российской Федерации, суммарная мощность отключённого на территории СФО энергогенерирующего оборудования составила около 7 ГВт. Системная авария коснулась Березовской и Назаровской ГРЭС, а также Богучанской, Красноярской и Усть–Илимской ГЭС. В общей сложности, без электроэнергии остались 265,2 тыс. потребителей в Красноярском и Забайкальском крае, Кемеровской области и Республике Бурятия. В результате отключения электроснабжения остановилась работа шести алюминиевых заводов и одного авиационного. Произошла классическая системная ошибка, когда одно задевает другое и в итоге приводит к серьёзным последствиям. Так произошло и в этом случае. В результате аварии в Сибири произошло отключение 6600 МВт. [128].

На современном этапе рассматриваются три варианта прогноза развития тепло– и энергетического комплекса Красноярского края – таблица 6 [121].

Таблица 6 – Варианты развития рынка энергетики Красноярского края

Вариант развития	Объем рынка
стабильный ежегодный рост объемов строительства в секторе индивидуального малоэтажного жилья в объеме 3–5 %;	следует ожидать увеличения объемов продаж примерно на 10 тыс. котлов в год и достижения к концу 2019 г. общего объема продаж в 300 тыс. шт.
открытие нового рынка для бытовых котлов – поквартирное отопление многоэтажных жилых зданий с ежегодным приростом в объеме 10 % площадей всех новостроек;	позволит выйти на объем продаж к 2020 г. в 330 тыс. шт.
то же, что и второй вариант, но с приростом в 20 %.	позволит выйти на объем продаж к 2020 г. в 360 тыс. шт.

Если говорить о долгосрочных тенденциях и об аналогиях развития теплоснабжения в рыночных условиях, то можно прогнозировать увеличение доли автономного теплоснабжения в общем балансе до 25–30 % с примерно равным делением на индивидуальные бытовые котлы и автономные котельные малой мощности (до 3 МВт).

Таким образом, очевидно, что наряду с комплексом необходимых технических мероприятий, также следует обратить внимание на нормативно–правовой аспект проблем развития: разработка системных технических параметров, обязательных для всех субъектов электроэнергетического комплекса России; подготовка нормативно–правовой базы, которая будет регламентировать оперативные действия персонала.

Будущее предприятий данной направленности в большой степени зависит от курса проводимой реформы теплоэнергетики и соответствующего уровня тарифов.

Очевидно, что перспективы развития предприятий энергетической системы зависят от спроса на энергоносители, который изучается на основе данных баланса и технологических циклов, что в совокупности подлежит обязательному анализу.

Для этого применяются определенные методы планирования отпуска электрической энергии, основные из которых рассмотрены далее в работе.

### **1.3 Методы планирования отпуска электрической энергии на предприятиях энергетического хозяйства**

При построении модели прогнозирования электропотребления для энергосбытового предприятия ставится несколько задач.

Цель анализа отпуска электрической энергии – получить актуальную информацию об отпуске электроэнергии и построить точный прогноз. Конкретные действия выбираются на основе имеющихся данных. Для решения поставленной задачи требуется проведения предварительных исследований, и описательного анализа [24, с. 11].

Для решения задачи прогнозирования потребления электроэнергии, ставится ряд более мелких подзадач, которые, в конечном счете, позволяют достичь поставленной цели: построить прогноз с максимальной заданной точностью:

- описательный анализ временного ряда, или графический анализ;
- исследование временного ряда, а также выявление регулярных и постоянных составляющих;
- получение точного прогноза временного ряда, с учетом колебаний;
- оценка качества построенного прогноза.

Изучение подходов прогнозирования показывает, что для прогнозирования объемов электропотребления не существует стандартного, единого метода, поскольку любое предприятие имеет особенные технологические циклы, которые, все вместе образуют временной процесс уникальный для предприятия.

Несомненно, во всех производственных циклах потребления электроэнергии можно найти схожие тенденции, тем самым собирая методическую базу, которая приведет к повышению точности прогнозов, однако, в нашем случае ее необходимо дополнить, учитывая специфику предприятия – заказчика.

Важная роль в организации и планировании энергохозяйства

принадлежит сводному энергобалансу предприятия, составляемому в разрезе видов энергии. Энергобаланс состоит из приходной и расходной частей. В приходной части баланса указывается общее поступление энергии в разрезе его источников, в расходной – направление использования энергии по ее видам и потребителям.

Энергобаланс содержит общее поступление энергии (в разрезе его источников), направления использования энергии по ее видам (общий расход), затраты по отдельным видам энергоносителей и эффективность их использования. Далее, на основе баланса разрабатывается план выработки и использования энергии, потребность в материальных ресурсах и кадрах на плановый период, эффективность использования ресурсов.

Рациональная организация и эксплуатация энергетического хозяйства определяется верностью расходов и планирования ресурсов. Данными для расчета потребности являются:

- план производства видов продукции;
- удельные нормы расхода топлива и энергии;
- удельные нормы расхода на единицу продукции и на вспомогательные (вторичные) энергоресурсы;
- нормы потерь топлива и энергии в процессе преобразования.

На электропотребление оказывает влияние множество факторов:

- режим работы предприятий;
- бытовой уклад жизни населения;
- продолжительность рабочей недели и выходных дней;
- климатические условия и прочие факторы.

Сильное влияние на потребление электроэнергии оказывают температура и освещенность. Вариации естественной освещенности связаны с осветительной нагрузкой, особенно там, где эта нагрузка занимает значительную долю.

Метеорологические факторы во многом определяют сезонные колебания, суточную неравномерность, а также нерегулярные колебания

графиков потребления. Влияние температуры сказывается на расходе электроэнергии на отопление, вентиляцию, охлаждения в холодильниках и кондиционерах. Устойчивые сезонные и суточные циклы колебаний метеофакторов могут использоваться при разработке прогнозов ожидаемых значений энергопотребления на всех циклах планирования и управления режимами [117].

Фактор состава предприятий. С уходом на оптовый рынок крупных предприятий объемы полезного отпуска сбытовой организации снижаются. Снижение объемов за счет этого фактора вуалируют рост полезного отпуска в связи с действием других факторов (в том числе экономических).

Метеофактор. В последние годы возросла необходимость более точного и полного учета влияния метеофакторов при планировании энергопотребления.

Во-первых, происходит изменение структуры потребления – снижение доли промышленной и увеличение коммунально-бытовой и осветительной нагрузок.

Во-вторых, намечены устойчивые аномальные отклонения температуры наружного воздуха, которые вызывают резкие скачки электропотребления, заставляющие срочно вводить дополнительные генерирующие мощности, что связано с нарушением диспетчерских графиков, внеплановым расходом топлива, снижением надежности и экономичности режимов. Аномальные колебания особенно сильно сказываются в весенний и осенний периоды, непосредственно примыкающие к отопительному сезону.

Таким образом, в процессе написания теоретической части выпускной квалификационной работы получены результаты.

Анализ показал увеличение объема производства электроэнергии на тепловых и атомных электростанциях в Российской Федерации, что связано с ростом расхода электроэнергии на нужды электростанций. В Красноярском края показано некоторое понижение объемов потребления, что связано с более высокой среднемесячной температурой наружного воздуха.

Развитие энергетического комплекса основано на едином диспетчерском

управлении данного направления, основной целью чего является обеспечение работы распределительных сетей для обеспечения жизнедеятельности всех отраслей национального хозяйства.

Перспективы развития предприятий энергетической системы зависят от спроса на энергоносители, который изучается на основе данных баланса и технологических циклов, что в совокупности подлежит обязательному анализу.

Планирование и проектирование топливно–энергетического предприятия неразрывно связана с решением сложных задач в области формирования оптимальной схемы по нормированию отпуска продукции. Для этого применяются определенные методы планирования отпуска электрической энергии.

При разработке планов деятельности предприятий используются разные методы: балансовый, экспертный, расчетно–аналитический, экономико–математический, графоаналитический, программно–целевой и др.

Балансовый метод увязывает потребности в ресурсах с источниками их покрытия: программу производства продукции с производственной мощностью, трудоемкость изготовления продукции с численностью работающих и т.д. Баланс представляет собой двустороннюю бюджетную таблицу, в левой части которой отражаются источники ресурсов (остаток на начало периода; внешние поступления; внешние резервы), а в правой – их распределение (текущее потребление; реализация на сторону; остаток на конец периода).

В основе подобных таблиц лежит балансовое уравнение, предполагающие, что остатки ресурсов на начало периода плюс их поступление из внутренних и внешних источников должны быть равны сумме расхода (потребления и продажи на сторону) и остатка на конец периода. Все источники ресурсов в балансе даются с выделением основных поставщиков.

Разрабатывают различные виды балансов: общеэкономические: баланс рабочей силы, денежных расходов и доходов и т. п.; материальные (в натуральном выражении), например, по металлу, топливу, с/х продукции и т.д.

Для энергетики материальными балансами являются:

– энергетический баланс. Он охватывает все элементы энергетического хозяйства, от источника получения первичных ресурсов до полезного использования всех видов энергии. При составлении энергетических балансов учитываются также экспорт и импорт энергоресурсов и электроэнергии. Задача энергетического баланса – обеспечение количественного согласования потребностей в энергетических ресурсах и возможностей их производства на протяжении планируемого периода: топливно–энергетический; баланс топлива; балансы по видам энергии, в том числе баланс тепловой энергии, баланс электрической энергии.

Энергетический баланс классифицируется по следующим признакам:

– по стадиям энергетического потока – добыча, переработка или преобразование и конечное использование; по энергетическим установкам и объектам – обогатительные фабрики, электростанции, котельные, промышленные предприятия и т.п.;

– по целевому назначению – силовые, тепловые, электрохимические и электрофизические процессы, освещение; по использованию – полезная энергия, потери; по народному хозяйству в целом, отраслям народного хозяйства

– отдельным отраслям промышленности, транспорта и сельского хозяйства.

Топливо–энергетический баланс – это баланс производства и потребления всех видов топлива и энергии. Он предусматривает обеспечение потребителей по отраслям промышленности, по экономическим районам, крупным территориям с учетом наиболее эффективного использования ресурсов.

В топливно–энергетических балансах все виды энергии и топлива обычно выражаются в сопоставимых единицах – тоннах условного топлива (т.у.т), при этом энергия ГЭС и АЭС учитывается по среднему удельному расходу топлива на отпущенный 1 кВт.ч. с шин ТЭС в соответствующий год.

Нормативный метод означает использование в качестве важнейшего инструмента планирования систему норм и нормативов. Нормативная база формируется до начала планового периода. Под нормами понимают максимально допустимую величину абсолютного расхода сырья, материалов, топлива, энергии или других ресурсов для изготовления единицы продукции (или выполнения работы) установленного качества в определенных организационно–технических условиях, например, удельный расход топлива на единицу отпущенной с шин электроэнергии, норма обслуживания, норма времени на единицу работы.

Нормы, используемые в планировании, могут быть натуральными, стоимостными и временными. Натуральные нормы касаются обычно расхода материальных ресурсов (сырья, энергии и т.п.) для производства единицы продукции. Стоимостные нормы отражают или обобщенные затраты ресурсов различного вида, или затраты, которые иначе как в денежной форме выразить невозможно (например, амортизация); или непосредственно денежные расходы (скажем, оплата труда на единицу продукции). Нормы времени выражают его затраты на выполнение работ или их отдельных элементов. Так, выделяются нормы оперативного времени (осуществления отдельных производственных операций); времени обслуживания рабочего места, времени личных перерывов, подготовительно–заключительного времени и т.п.

Одни из них устанавливаются федеральными органами управления (например, предельно допустимые нормы загрязнения окружающей среды, нормы амортизации, нормы отчислений от прибыли в бюджет). Другие – органами исполнительной власти субъекта Федерации (тарифы на электроэнергию, коммунальные услуги, ставки арендной платы на землю, налога на имущество). Ряд нормативов разрабатываются самими предприятиями на основе изучения передового опыта в целях снижения затрат (нормативная численность персонала, нормативный удельный расход топлива и др.). В отличие от предыдущего метода – метод планирования по экспертным оценкам наиболее трудоемкий, так как специалистом отдела реализации

энергии или специалистом РДО индивидуально просматривается каждый абонент. При этом допускается изменение следующих параметров:

- потребление, кВт.ч;

- тариф;

- коэффициент  $K_1$  – это коэффициент, который учитывает рост или падение потребления. В данном методе при планировании полезного отпуска проводится факторный анализ динамики электропотребления за предшествующий период. Специалист проводит анализ потребления прошлых периодов с помощью дополнительного просмотра величин электропотребления абонента за три года, как в натуральных показателях, так и в денежном выражении, а также использует при планировании особенно крупных потребителей расчет–заявки договорного потребления.

В заявках потребителей должны быть указаны: данные о годовом отпуске электроэнергии (с разбивкой по месяцам года), а также данные о присоединенной мощности и ожидаемом максимуме нагрузки, график рабочего времени, а также данные о новых присоединениях. При планировании абонента учитывается информация об отключениях и ограничениях абонента, производимых отделом энергоинспекцией, с указанием даты отключения (включения). Суммы по промежуточным платежам распределяются в зависимости от заведенных договорных параметров. При отключении и повторном включении абонента происходит автоматический перерасчет плана на количество рабочих дней предприятия.

На изменение темпов прироста полезного отпуска оказывают влияние температура наружного воздуха и соотношение рабочих и нерабочих дней в планируемом периоде, причем, для планирования необходимо иметь статистические данные за достаточно длительный период времени.

Когда эти факторы планирования рассмотрены и приняты к расчету, мы получаем план полезного отпуска, при этом он подтверждает особенность – зависимость объемов производства от потребления.

Программно–целевой метод увязывает частные планируемые задачи и

мероприятия с нацеленностью на достижение необходимого результата. Этот метод предназначен для разработки сложных научно–технических программ развития, экологических программ, финансовых программ и программ антикризисного управления, т.е. исходя из стратегических целей развития предприятия.

Экономико–математический метод дает возможность многовариантного анализа деятельности предприятия и выбора наилучшего планового решения (выбора оптимальной партии выпуска продукции, закрепления ассортимента выпускаемой продукции за оборудованием, оптимизации транспортных потоков).

Графоаналитический метод устанавливает в наглядной графической форме тенденции в изменении объемных показателей, а также качественных (фондоотдача, производительность труда, материалоемкость) показателей и позволяет оценить общий характер результатов работы. Разновидностью графоаналитических методов является сетевое планирование, координирующее в пространстве и времени управление сложными производственными процессами.

Процессы потребления электроэнергии имеют функциональные, циклические и случайные тенденции. Проще всего поддаются прогнозированию циклические зависимости (обычно суточные, недельные и годовые). Циклические тенденции, по предварительным оценкам, составляют около 70 – 80% всех изменений в процессе потребления электроэнергии. Например, наиболее существенными циклическими факторами практически во всех производственных процессах считаются время, день недели и долгота светового дня [105, с.17].

Другим важным фактором является анализ закономерности функционального характера. Их доленое участие составляет 10 – 15% от общего объема отклонений. В эту группу можно включить отклонения, которые объясняются известными и относительно предсказуемыми факторами, являющимися специфическими для предприятия – заказчика: температура

воздуха или используемого теплоносителя, объемом поставок сырья, давлением газа, объемом самого производства и подобные [84, с.19].

Анализ данных помогает выявить эти факторы и рассчитать их весовое участие в процессе энергопотребления. Решив задачу влияния факторов теоретически, на практике возможна проблема нехватки или недостоверности исходных данных: недоступность информации, ошибочные данные или задержка информации об объемах производства, все это приводит к получению недостоверного прогноза энергопотребления.

Другая составляющая прогноза – случайные тенденции. Их долевая часть в общем процессе невелика, но амплитуда отклонений может быть значительной. Не всегда случайные тенденции являются именно случайными, каждое отклонение может быть после изучения объяснено закономерными причинами. Но в момент составления заявки выполнить правильную оценку в таком случае будет или невозможным (к примеру, спрогнозировать из-за аварии внезапное отключение электроэнергии), или нецелесообразным (например, сбор сведений для предсказания режима электропотребления в праздничные дни может оказаться экономически неоправданным и ненужным).

В этой связи при составлении прогнозов для случайных тенденций вносят вероятностные характеристики соответствующих явлений. Например, снижение нагрузки в праздничные дни можно выделить как отдельный процесс и разработать для него свою систему пониженных коэффициентов.

В связи с отсутствием универсальной методики и универсального программно–аппаратного средства для решения данной задачи, каждое предприятие решает задачу получения прогноза своими методами с учетом своей специфики.

Расчеты по отдельным цехам и службам сводятся отделом главного энергетика в общий план расхода электроэнергии на плановый период по предприятию в целом.

## **2 Анализ планирования полезного отпуска электроэнергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт»**

### **2.1 Позиционирование ПАО «Красноярскэнергосбыт» на рынке электроэнергии**

### **2.2 Планирование полезного отпуска электрической энергии в ПАО «Красноярскэнергосбыт»**

### **2.3 Анализ планирования полезного отпуска по потребителям электрической энергии ПАО «Красноярскэнергосбыт»**

## **3 Рекомендации по выбору оптимального метода планирования полезного отпуска в ПАО «Красноярскэнергосбыт»**

### **3.1 Планирование полезного отпуска электроэнергии экспертным методом**

### **3.2 Планирование полезного отпуска электроэнергии балансовым методом**

### **3.3 Сравнительная оценка методов планирования и выбор оптимального направления расчетов**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие энергетического комплекса основано на едином диспетчерском управлении данного направления, основной целью чего является обеспечение работы распределительных сетей для обеспечения жизнедеятельности всех отраслей национального хозяйства.

Перспективы развития предприятий энергетической системы зависят от спроса на энергоносители, который изучается на основе данных баланса и технологических циклов, что в совокупности подлежит обязательному анализу.

Анализ показал увеличение объема производства электроэнергии в Российской Федерации. В Красноярском края отмечается некоторое понижение объемов потребления, что связано с более высокой среднемесячной температурой наружного воздуха.

Планирование спроса на электроэнергию ПАО «Красноярскэнергосбыт» формируется на основе потребностей потребителей, выступая в двух видах: в качестве потребительского блага (энергия для потребления населением) и, следовательно, является компонентом рынка товаров и услуг; в качестве фактора производства (энергия для промышленного потребления) и, следовательно, является компонентом рынка факторов производства.

Для решения задачи прогнозирования потребления электроэнергии, ставится ряд более мелких подзадач, которые, в конечном счете, позволяют достичь поставленной цели:

- построить прогноз с максимальной заданной точностью;
- описательный анализ временного ряда, или графический анализ;
- исследование временного ряда, а также выявление регулярных и постоянных составляющих;
- получение точного прогноза временного ряда, с учетом колебаний;
- оценка качества построенного прогноза.

Изучение подходов прогнозирования показывает, что для прогнозирования объемов электропотребления не существует стандартного,

единого метода, поскольку любое предприятие имеет особенные технологические циклы, которые, все вместе образуют временной процесс уникальный для предприятия.

Несомненно, во всех производственных циклах потребления электроэнергии можно найти схожие тенденции, тем самым собирая методическую базу, которая приведет к повышению точности прогнозов, однако, в нашем случае ее необходимо дополнить, учитывая специфику предприятия – заказчика.

В ПАО «Красноярскэнергосбыт» полезный отпуск электрической энергии подразделяется на группы: группа «Население»; «Крупные предприятия»; «Электрокотельные ТГК и Кодинская электрокотельная»; группа «Бюджеты»; группа «Прочие»; группа «Потери».

В 2018 г. не наблюдается прирост электропотребления по сравнению с 2016 г. Спад покупки обусловлен в первую очередь снижением объемов по группе «Потери». Группа «Полезный отпуск» проседает значительно меньше, внутри наблюдаются разнонаправленные тенденции.

Устойчивый рост демонстрирует только группа «Население», энергопотребление по другим группам либо демонстрирую небольшой рост (Прочие, бюджеты), либо небольшой спад. Большие темпы спада сменились некоторой стабилизацией.

Следует резюмировать, что в ПАО «Красноярскэнергосбыт» для оценки полезного отпуска электроэнергии применяются методики: балансовый, экспертный, расчетно–аналитический, экономико–математический, графо–аналитический, программно–целевой и др

На основе данных подходов формируются нормы отпуска и исследуются отклонения в потреблении для дальнейших корректировок.

В работе проведено планирование полезного отпуска электроэнергии ПАО «Красноярскэнергосбыт» с помощью методов, а именно:

– метод экспертных оценок. Этот метод прогнозирования предполагает учет субъективного мнения экспертов о будущем состоянии спроса.

Для экспертных оценок характерно предсказание будущего на основе, как рациональных доводов, так и интуитивного знания.

Метод применяется в следующих случаях: в условиях отсутствия достаточно представительной и достоверной статистической характеристики объекта; в условиях большой неопределенности среды функционирования объекта; при средне- и долгосрочном прогнозировании объектов новых отраслей подверженных сильному влиянию новых открытий в функциональных науках; – в условиях дефицита времени или экстремальных ситуациях;

– балансовый метод. Система оптимизации балансов гарантирующего поставщика является корпоративной моделью, которая представляет собою набор формул (уравнений), которые выражают отношения ряда переменных к определенному объекту.

Таким образом, для планирования полезного отпуска электроэнергии ПАО «Красноярскэнергосбыт» можно рекомендовать совместное использование различных методов планирования.

Следует заключить что планирование полезного отпуска электроэнергии связано с решением сложных задач в области формирования оптимальной схемы по нормированию отпуска продукции. Для этого необходимо применять методы планирования отпуска электрической энергии в их совокупности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Конституция РФ (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008г. № 6–ФКЗ, от 30.12.2008 № 7–ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. – 2009. – № 4.
- 2 Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146–ФЗ (ред. от 28.07.2012) // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 23.
- 3 Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117–ФЗ (ред. от 03.12.2012) // Собрание законодательства РФ. – 2000. – № 10.
- 4 Трудовой кодекс Российской Федерации (ред. от 22.11.2011) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 1 (ч. 1) // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 8.
- 5 Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 N 533 (ред. от 12.04.2016) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 N 30992) // Собрание законодательства РФ. – 2016. – № 103.
- 6 Абрютин, М. С. Экономика предприятия / М.С. Абрютин. – М.: Дело и сервис, 2018. – 528 с.
- 7 Авдийский, В.И. Экономика: учебное пособие / В. И. Авдийский. Дадалко. – М.: Альфа–М, 2016. – 496 с.
- 8 Андреев, Р. Н. Теория электрической связи. Курс лекций. Учебное пособие / Р.Н. Андреев, Р.П. Краснов, М.Ю. Чепелев. – М.: РГПУ, 2017. – 230 с.
- 9 Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений / Т. В. Анчарова, Е.Д. Стебунова, М.А. Рашевская. – Вологда: Инфра–Инженерия, 2016. – 416 с.
- 10 Атомные станции малой мощности: новое направление энергетики: учебное пособие / А. А. Саркисов. М.: Академ–Принт. 2016. – 387 с.

- 11 Артеменко, В. Г. Финансовый анализ: учебное пособие / В.Г. Артеменко. – М.: ДИС, НГАЭиУ, 2016. – 256 с.
- 12 Арсенова, Е. В. Справочное пособие в схемах по «Экономике организаций (предприятий)» / Е.В. Арсенова, О.Г. Крюкова. – М.: Финансы и статистика, 2017 г. – 176 с.
- 13 Афанасьев, М. В. Структурное реформирование экономического объекта (методы, модели и алгоритмы) / М.В. Афанасьев. – М.: Экономика, 2016. – 100 с.
- 14 Баранникова Н. П. Справочник финансиста предприятия / Н.П. Баранникова. – М.: ИНФРА–М, 2016. – 492 с.
- 15 Бернстайн Л. А. Анализ финансовой отчетности: теория, практика и интерпретация: пер. с англ. / Научн. ред. перевода чл. – корр. РАН И.И. Елисеев. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 624 с.
- 16 Бабич, В. П. Экономическая подготовка планирования научно–технического прогресса / В.П. Бабич. – М.: Техніка, 2018. – 200 с.
- 17 Баринаова, В.А. Институциональные условия инновационного развития. – М.: Дело, 2016. – 800 с.
- 18 Баканов, М. И. Теория экономического анализа: учебник. 4–е издание, перераб. и доп. / М. И. Баканов. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 354 с.
- 19 Балабанов, И.Т. Основы финансового менеджмента. Как управлять капиталом / И.Т. Балабанов – М.: Финансы и статистика, 2015. – 205 с.
- 20 Беляев, Н. М. Методы теории теплопроводности: учебное пособие / Н. М. Беляев. – М.: Высшая школа, 2018. – 328 с.
- 21 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Учебник / Л.А. Бессонов. – М.: Юрайт, 2016. – 702 с.
- 22 Бланк, И. А. Основы финансового менеджмента. – М.: Омега–Л, 2016. – 674 с.
- 23 Богомолов, В. А. Антикризисное регулирование экономики. Теория и практика. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2017. – 271 с.

- 24 Бойко, Е. А. Котельные установки и парогенераторы (аэродинамический расчет котельных установок): учебное пособие / Е. А. Бойко, И. С. Деринг, Т. И. Охорзина. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2011. – 71 с.
- 25 Борисова, М. И. Экологически безопасная деятельность предприятия. – М.: Вузовская книга, 2018. – 116 с.
- 26 Бригхэм Ю. Финансовый менеджмент. Т.2. – СПб.: Экономическая школа, 2017. – 669 с.
- 27 Бялковская, В. С. Рабочему об экономике: справочное пособие / В.С. Бялковская. М.: Экономика, 2016. – 255 с.
- 28 Брюханов, О. Н. Тепломассообмен / О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко. – М.: Знание, 2016. – 464 с.
- 29 Бункина, М. К. Национальная экономика. – М.: Дело, 2015. 272 с.
- 30 Волков, И. Г. Финансовый анализ, расчет чистых активов / И. Г. Волков // Экономика и жизнь. – 2015. – № 4. – С.22–28.
- 31 Волков, О.И. Экономика предприятия: Курс лекций. Серия: Высшее образование / О.И. Волков, В.К. Скляренко. – М.: Знание, 2018. – 230 с.
- 32 Вольфганг, Ментцель Основы теории BWL. Экономика предприятия. – М.: Финансы и статистика, 2016 г. – 144 с.
- 33 Воробьева, А. В. Современные проблемы внутризаводского хозрасчета / А.В. Воробьева. – М.: Экономика, 2018. – 224 с.
- 34 Воронов, А. А. Моделирование конкурентоспособности продукции // Журнал стандарты и качество. 2015. – № 23. – С. 44–47.
- 35 Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики / Г.Ф. Быстрицкий. – М.: ИНФРА–М, 2017. – 288 с.
- 36 Галавсанова И. Б. Экономическое поведение фирмы в современных условиях / И.Б. Галавсанова // Российское предпринимательство. – 2015. – № 7. – С. 163.
- 37 Гиляровская, Л. Т. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / Л.Т. Гиляровская. М.: Проспект, 2015. – 220 с.

- 38 Гранатуров, В. М. Экономический риск. – М.: Дело и сервис. 2016. 288 с.
- 39 Гребнев, Г. Д. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие / Г. Д. Гребнев. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 302
- 40 Горфинкель, В. Я. Экономика предприятия. – СПб.: Питер, 2017. = 300 с.
- 41 Гэлловэй, Л. Операционный менеджмент. – СПб.: Питер, 2015. – 36 с.
- 42 Дементьев, Д. В. Управление финансовыми рисками в период применения санкций и кризиса // Молодой ученый. – 2018. – №34. – С. 32–36.
- 43 Друри, К. Введение в управленческий и производственный учет. – М.: ЮНИТИ, 2016. – 783 с.
- 44 Епифанов, А. П. Электромеханические преобразователи энергии / А.П. Епифанов. – М.: Лань, 2016. – 208 с.
- 45 Ергин, Д. В поисках энергии. Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / Д. Ергин. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 200 с.
- 46 Железко, Ю. С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. – М.: НУ ЭНАС, 2016. – 280 с.
- 47 Зайцев, Н. Л. Экономика промышленного предприятия / Н.Л. Зайцев. – М.: ИНФРА–М, 2017. – 200 с.
- 48 Зайцев, Н. Л. Экономика промышленного предприятия: учебное пособие / Н. Л. Зайцев. – М.: ИНФРА–М, 2018 г.
- 49 Зайцев, Е. Д. Метод расчета удельных расходов топлива на различные виды энергии, отпускаемых ТЭЦ // Современные научные исследования и инновации / Е. Д. Зайцев. 2012. № 9. – 100 с.
- 50 Ильин, Р. А. Алгоритм оценки эффективности при создании и использовании теплоэнергетических установок различных видов / Р. А. Ильин. – Астрахань: Гос. технический университет, Вестник АГТУ, 2010. – № 2. – С. 79–82.
- 51 Исхакова, З. Р. Подходы к анализу финансового состояния организации // Молодой ученый. – 2016. – № 1. – С. 371–375.

- 52 Казаков, В. Г. Эксергетические методы оценки эффективности тепло–технологических установок: учебное пособие для студентов вузов и аспирантов / В. Г. Казаков, П. В. Луканин, О. С. Смирнова. – СПб.: изд. Гос. технологического университета растительных полимеров, 2016. – 93 с.
- 53 Казакевич, Д. М. Народно–хозяйственные затраты в планировании эффективности производства / Д.М. Казакевич. – М.: Экономика, 2018. – 192.
- 54 Казарская, Н. И. Экономика предприятия. – М.: Экономика, 2018. – 290 с.
- 55 Калашников, В. Д. Экономический анализ баланса предприятия в новых условиях / В.Д. Калашников. – М.: Легкая индустрия, 2017. – 330 с.
- 56 Кантор, Е. Л. Экономика предприятий и отраслей. – М.: ИНФРА–М, 2017. – 128 с.
- 57 Кириллин, В. А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / В. А. Кириллин. – М.: Изд. Дом МЭИ, 2008. – 495 с.
- 58 Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование организаций и учреждений / Э. А. Киреева. – М.: КноРус, 2017. – 272 с.
- 59 Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий / Э. А. Киреева. – М.: КноРус, 2015. – 192 с.
- 60 Коршунова, Л. А. Экономика предприятия и отрасли (в электроэнергетике) / Л.А. Коршунова, Н.Г. Кузьмина. – Томск: Изд–во ТПУ, 2014. – 184 с.
- 61 Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно–коммунальном хозяйстве / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. – М.: ИНФРА–М, 2016. – 320 с.
- 62 Костин Д. А., Разуваев А. В., Кожанова Е. Р. Автоматизация расчета срока окупаемости малой ТЭЦ // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 199–203.
- 63 Кудрин, Б. И. Электроснабжение: учебное пособие / Б. И. Кудрин, Б.В. Жилин, М. Г. Ошурков. – Рн / Д: Феникс, 2017. – 416 с.
- 64 Крыжановский, О. А. Анализ подходов к пониманию терминов «риск» и «финансовый риск» // Молодой ученый / О. А. Крыжановский. – 2016. – №19. – С. 467–471.

65 Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно–регулируемый электропривод / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. – М.: Лань, 2013. – 176 с.

66 Лазарев, М. В. Техничко–экономическое обоснование выбора мощности энергоблоков для замещения блоков, выработавших ресурс //Электрические станции / М. В. Лазарев. – 2007. – № 2. –

67 Лебедев В. А., Дресвянкин В. С., Карабута В. С. Оценка эффективности основных элементов оборудования паросилового цикла тепловой электростанции эксергетическим методом // Молодой ученый. – 2016. – №1. – С. 179–183.

68 Магомедов, А. М. Экономика предприятия / А.М. Магомедов. – М.: Экзамен, 2018 г. – 352 с.

69 Майорец, М. Сжиженный газ – будущее мировой энергетики / Майорец Максим. – М.: Альпина Пабlishер, 2016. – 700 с.

70 Максимов, Е. Маркетинг во внешнеэкономической деятельности предприятия. – М.: Внешторгиздат, 2017. – 200 с.

71 Максимов, С. Н. Экономическая безопасность России: системно–правовое исследование / С. Н. Максимов. – М.: МПСИ, МОДЭК, 2016. – 56 с

72 Маленков, Ю. А. Стратегический менеджмент: учеб. – М.: ТК Велби, Изд–во Проспект, 2016. – 224 с.

73 Новиков, И. В. Activity Based Costing как операционно–ориентированная система учёта затрат и исчисления себестоимости / И. В. Новиков // Молодой ученый. 2017. – № 11. – С. 138–142.

74 Овчинников, А. Потери электроэнергии в распределительных сетях 0,38 – 6 (10) кВ. // Новости ЭлектроТехники / А. Овчинников. 2016, – № 1, – С. 15–17.

75 Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем / Н.И. Овчаренко. – М.: МЭИ, 2009. – 480 с.

76 Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов / Г. Н. Ополева. – М.: Форум, 2018. – 350 с.

- 77 Орлова, Е. В. Экономический анализ на многопрофильных предприятиях / Е. В. Орлова. – М.: Налоговый вестник, 2015. – 144 с.
- 78 Платонова, Н. А. Планирование деятельности предприятия: учебн. пособие / Н. А. Платонова, Т. В. Харитоновна. – М.: Дело и Сервис, 2017. – 43 с.
- 79 Продченко, И.А. Сущность денежного потока предприятия и сущность его оптимизации. – М.: Перспектива, 2018. – 120 с.
- 80 Проскурин, И. Г. Научные основы анализа эффективности и качества работы промышленного предприятия. – М.: ВГУ, 2016. – 232 с.
- 81 Райзберг, Б. Курс экономики: учеб. пособие / Б. Райзберг. – М.: Экономика, 2018. – 688 с.
- 82 Рохчин, В. Е., Егоров И. И., Знаменская К. Н. Система стратегического планирования социально–экономического развития регионов России: теоретико–методологический аспект. – СПб.: ИРЭ РАН, 2016. – 100 с
- 83 Румянцева, Е. Е. Новая экономическая энциклопедия. – М.: ИНФРА–М, 2018. – 896 с.
- 84 Трошина, Н. С. Зарождение теплофикации в мире и ее развитие в России // Молодой ученый / Н. С. Трошина. – 2018. – № 17. – С. 91–93.
- 85 Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – М.: Инфра–М, 2017. – 89 с.
- 86 Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение предприятий добычи и переработки нефти и газа: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – М.: Форум, 2018. – 416 с.
- 87 Сазанов, Б. В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы: учебное пособие / Б.В. Сазанов. – М.: МЭИ, 2014. – 280 с.
- 88 Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация / Б.А. Соколов. – М.: Academia, 2010. – 432 с.
- 89 Стоянова, Е. С. Финансовый менеджмент. Теория и практика: учебное пособие / Е. С. Стоянова. – М.: Экономика, 2016. – 288 с.
- 90 Скидельски, Роберт Кейнс. Возвращение Мастера. – М.: Юнайтед Пресс, 2017 г. – 256 с.

- 91 Скляренко, В. К. Экономика предприятия / В.К. Скляренко, В.М. Прудников. – М.: ИНФРА–М, 2018. – 528 с.
- 92 Туган–Барановский, М. И. Периодические промышленные кризисы. – М.: Наука, 2017. – 420 с.
- 93 Федорищева, Е. А. Энергетика. Проблемы и перспективы / Е.А. Федорищева. – М.: Экономика, 2016. – 152 с.
- 94 Уварова, С. С. Экономическая устойчивость строительных предприятий и проектов. – М.: Знание, 2017. – 160 с.
- 95 Фасоляк, Н. Д. Материально–техническое снабжение. Словарь–справочник / Н.Д. Фасоляк, З.И. Бармина. – М.: Синтег, 2017. – 234 с.
- 96 Хасби, Д. Стратегический менеджмент: учебное пособие. – М.: Контур, 2016. – 100 с.
- 97 Хижина, М. А. Анализ показателей эффективности инвестиционных проектов // Проблемы современной экономики: материалы III междунар. науч. конф. – Челябинск: Два комсомольца, 2017. – С. 52–55.
- 98 Хоминич, И. П. Управление частным капиталом: учеб. пособие. – М.: Кнорус, 2016. – 142 с.
- 99 Хорн, В. Основы финансового менеджмента / В. Хорн. – М.: Финансы, 2015. – 128 с.
- 100 Хунгуреева И. П. Экономика предприятия: учеб. пособие / И. П. Хунгареева. – Улан–Удэ: ВСГТУ, 2018. – 240 с.
- 101 Цыганок, А. П. Проектирование тепловых электрических станций: учеб. пособие / А.П. Цыганок, С.А. Михайленко; Красноярский. гос. техн. унт. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 136 с.
- 102 Цыцарева, Е. И., Лысяков А.И. Оценка влияния различных факторов на величину отпуска тепловой энергии // Технические науки – от теории к практике. № 1(26). – Новосибирск: СибАК, 2014.
- 103 Чарышкина, А. В. Особенность экономики в энергетической отрасли // Молодой ученый / А. В. Чапышкина. – 2017. – №12. – С. 373–376.
- 104 Чурсин, А. А. Управление конкурентоспособностью в условиях

инновационного развития экономики. – М.: Экономика, 2017. – 607 с.

105 Черенкова, Г. И. Роль анализа финансовой деятельности в управлении предприятием // Инновационные кластеры в глобальной экономике: теория и практика: Сборник статей по итогам Международной научно–практической конференции. Уфа: АМИ, 2018. – С. 88.

106 Черутова, М. И. Экономика предприятия / М.И. Черутова, О.С. Ковалевская, О.К. Слинкова. – М.: Гиорд, 2016. – 176 с.

107 Шалимов, В. Е. Хозрасчетный механизм управления техническим прогрессом на предприятии / В.Е. Шалимов. – М.: Экономика, 2016. – 160 с.

108 Шаститко, А. Е. Экономическая теория организаций / А.Е. Шаститко. – М.: ИНФРА–М, 2018. – 304 с.

109 Ширяев, В. И. Управление предприятием. Моделирование, анализ, управление. – М.: Либроком, 2016. – 272 с.

110 Шестопалов, О.А. Современные тенденции развития малого предпринимательства в России / О.А. Шестопалов // «Вопросы Экономики», – № 4, – 2016. – 5 с.

111 Шеремет, А.Д., Сайфуллин Р.С. Методика финансового анализа. – М.: Инфра–М. 2017. С. 200.

112 Шойимова, С. П. Потери электроэнергии и способы борьбы с ними // Молодой ученый / С. П. Шойимова. – 2015. – № 23. – С. 278–280.

113 Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотр. на предприятие: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков. – М.: Форум, 2017. – 224 с.

114 Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях / Е. Ф. Щербаков. – М.: Форум, 2018. – 208 с.

115 Эриашвили Н. Д. Экономическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Н. Д. Эришвили. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2016. – 295 с

116 Экономика и статистика предприятия: учебное пособие / С. Д. Ильинкова. – М.: – 2016. – 120.

117 Экономика предприятия: учебное пособие / О. И. Волкова. – М.:

Инфра, 2018. – 300 с.

118 Журнал «Энергорынок» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.e-m.ru/>

119 Министерство экономического развития Российской Федерации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/mines/about>

120 Мониторинг деловых тенденций и предпринимательском поведении в секторах экономики России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/journal/n/monitoring-delovyh-tendentsiy>

121 Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/>

122 ПАО «Красноярскэнергосбыт» [Электронный ресурс]: <https://krsk-sbit.ru/router.php?doc=about>

123 Экономический словарь терминов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.economicportal.ru/terms.html>

124 Экономический словарь Системы «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/law/>

125 Экономика сегодня. Бизнес-агентство [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rueconomics.ru/198884-stroitelnyi-rynok-v-2017-godu-zhdet-volna-bankrotstv-prichiny-cto-delat-dolshchiku>

126 Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/krasstat/ru/about/](http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krasstat/ru/about/)

127 Отчет о функционировании ЕЭС России в 2018 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://so-ups.ru/fileadmin/files/company/>

128 Отраслевой электротехнический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://marketelectro.ru/content/elektroenergetika-sibirskogo-federalnogo-okruga-vzglyad-skvoz-prizmu-sobytyy>







Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт управления бизнес–процессами и экономики  
Кафедра «Экономика и организация предприятий энергетического  
и транспортного комплексов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

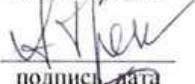
 Е. В. Кашина  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01.02.09 «Экономика предприятий и организаций  
(энергетика)»

**Разработка рекомендаций по выбору оптимального метода планирования  
полезного отпуска электрической энергии  
(на примере ПАО «Красноярскэнергосбыт»)**

Пояснительная записка

Руководитель	 подпись, дата	доцент, канд. тех. наук	Т.И. Поликарпова
Выпускник	 подпись, дата		А. Третьякова
Нормоконтролер	 подпись, дата		К. А. Мухина

Красноярск 2019