

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт - филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

институт
«Электроэнергетика»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Чистяков
подпись инициалы, фамилия
«___» _____ 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код – наименование направления

Выбор тарифа на электроэнергию для ООО «Сорский ГОК»
тема

Руководитель _____
подпись, дата

доцент каф. ЭЭ, к.т.н.
должность, ученая степень

Е.В. Платонова
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

Д.О. Болдырев
инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____
подпись, дата

И.А. Кычакова
инициалы, фамилия

Абакан 2019

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Выбор тарифа на электроэнергию для ООО «Сорский ГОК»» содержит 59 страниц текстового документа, 25 использованных источников, 3 листа графического материала, приложений нет.

Объектом исследования является предприятие цветной металлургии Республики Хакасия ООО «Сорский ГОК».

В работе освещены вопросы особенностей оптового рынка электроэнергии и мощности и системы формирования тарифов на электроэнергию; выполнен анализ электропотребления и оплаты электропотребления ООО «Сорский ГОК».

Основной целью работы является разработка предложений по снижению издержек на оплату электроэнергии предприятия ООО «Сорский ГОК» путем выбора наилучшей ценовой категории.

Задачи, поставленные в работе:

1. Анализ оплаты электроэнергии ООО «Сорский ГОК»;
2. Анализ действующих ценовых категорий;
3. Расчет и сравнение оплаты месячного потребления электроэнергии в разных ценовых категориях;
4. Разработка предложений по наилучшему тарифу для ООО «Сорский ГОК».

Для решения данных задач в процессе выполнения выпускной квалификационной работы был использован метод исследования статического анализа потребления электроэнергии и тарифов, а также методика расчета оплаты по ценовым категориям розничного рынка, в результате которых намечен путь снижения издержек на оплату электроэнергии предприятия ООО «Сорский ГОК».

ABSTRACT

The final qualifying paper on the topic “Choosing the Electricity Tariff for Sorsky GOK LLC” contains 59 pages of a text document, 25 used sources, 3 sheets of graphic material, no applications.

The object of the research is the enterprise of non-ferrous metallurgy of the Republic of Khakassia LLC “Sorsk GOK”.

The paper covers the peculiarities of the wholesale electricity market and capacity and the system for setting electricity tariffs; The analysis of power consumption and payment of power consumption of LLC Sorsky GOK was performed.

The main purpose of the work is to develop proposals to reduce the costs of paying for the electricity of the company LLC “Sorsky GOK” by selecting the best price category.

Tasks in the work:

1. Analysis of payment for electricity LLC “Sorsky GOK”;
2. Analysis of current price categories;
3. Calculation and comparison of payment for monthly electricity consumption in different price categories;
4. Development of proposals for the best rate for LLC Sorsky GOK.

To solve these problems in the process of executing the final qualifying work, the method of research of static analysis of electricity consumption and tariffs was used, as well as the method of calculating payment for price categories of the retail market, which resulted in a way to reduce the cost of electricity payment to the company Sorsk GOK.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Оптовый рынок электроэнергии и мощности	5
1.1 Требования к потребителю для выхода на ОРЭМ.....	5
1.2 Структура оптового рынка электроэнергии и мощности	6
2 Вывод предприятия на ОРЭМ	8
2.1 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии.....	11
3 Система формирования тарифов на электрическую энергию.....	12
4 Расчеты за электроэнергию ООО «Сорский ГОК»	18
4.1 Характеристика ООО «Сорский ГОК».....	18
4.2 Договоры ООО «Сорский ГОК» с энергосбытовыми организациями...	18
4.3 Характеристика АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»	23
5 Анализ электропотребления и оплаты электропотребления ООО «Сорский ГОК»	26
5.1 Анализ потребления и оплаты электрической энергии в 2016 году.....	26
5.2 Анализ потребления и оплаты электрической энергии в 2017 году.....	29
5.3 Анализ потребления и оплаты электрической энергии в 2018 году.....	32
6 Выбор ценовой категории для предприятия ООО «Сорский ГОК».....	36
6.1 Третья ценовая категория.....	38
6.2 Четвертая ценовая категория.....	41
6.3 Пятая ценовая категория	43
6.4 Шестая ценовая категория	46
6.5 Ценовая категория от ЗАО «МАРЭМ+».....	49
6.6 Сравнительный анализ тарифа 3 ценовой категории и тарифа ЗАО «МАРЭМ+».....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59

ВВЕДЕНИЕ

На любом предприятии, желающем оставаться конкурентоспособным в условиях современного рынка, рано или поздно встает вопрос о сокращении расходов, связанных с приобретением энергоресурсов. Одним из эффективных организационных мероприятий по снижению затрат является покупка электроэнергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Для выхода на оптовый рынок клиент или энергосбытовая компания, которую он выбрал, должны:

1. Согласовать с Администратором торговой системы оптового рынка электроэнергии группу точек поставки, по которой будет производиться покупка электрической энергии;
2. Построить Автоматизированную информационно измерительную систему коммерческого учета электроэнергии, отвечающую требованиям оптового рынка электроэнергии. На предприятии строится современная система учета электроэнергии, устанавливается сервер со специализированным программным обеспечением и настраиваются каналы связи с администратором торговой системы. Система строится для того, чтобы регулятор в режиме реального времени получал сведения об объеме потребления электроэнергии на предприятии;
3. Заключить договор на оказание услуг по передаче электроэнергии с сетевой организацией;
4. Получить допуск к торговой системе от совета рынка.

Эффективность и целесообразность выхода крупного потребителя на ОРЭМ рассмотрим на примере одного из предприятий цветной металлургии Республики Хакасия ООО «Сорский ГОК». Для этого потребителя путем сравнения выберем наилучшую ценовую категорию по оплате электроэнергии, которая формирует стоимость оплаты в определенный промежуток времени, например, в месяц. Ценовые категории, являясь тарифными условиями для потребителя, определяются государством и различаются условиями применения тарифа на услуги по передаче электроэнергии и принципами расчета стоимости электрической энергии. Оплату на розничном рынке сравним с оплатой при покупке электроэнергии непосредственно на ОРЭМ. Расчет стоимости электроэнергии проведем для случая: месячной нагрузки.

1 Оптовый рынок электроэнергии и мощности

1.1 Требования к потребителю для выхода на ОРЭМ

Выйти на оптовый рынок может потребитель, который владеет на праве собственности или ином законном основании энергопринимающим оборудованием, суммарная присоединенная мощность которого равна или превышает 20 мВА и в каждой группе точек поставки составляет не менее 750 кВА.

Существует два варианта покупки электроэнергии на оптовом рынке:

1. Самостоятельно:

Предприятие само выходит и покупает электроэнергию на оптовом рынке.

Технические требования:

- строительство АИИС КУЭ;
- присоединенная мощность каждой точки поставки не менее 750 кВА;
- присоединенная мощность всех точек поставки не менее 20 000 кВА.

2. Через энергосбытовую компанию:

Предприятие заключает договор энергоснабжения с энергосбытовой компанией. Энергосбытовая компания по договору покупает электроэнергию на оптовом рынке в интересах клиента.

Технические требования:

- строительство АИИС КУЭ;
- присоединенная мощность каждой точки поставки не менее 750 кВА.

Сравнение самостоятельного выхода потребителя на оптовый рынок электроэнергии и выхода на оптовый рынок электроэнергии через энергосбытовую компанию представлено в таблице 1.1 [1]:

Таблица 1.1 – Сравнение самостоятельного выхода потребителя на оптовый рынок электроэнергии и выхода через энергосбытовую компанию

	Самостоятельно	Через энергосбытовую компанию
Требования по присоединенной мощности	Присоединенная мощность каждой точки поставки не менее 750кВА. Присоединенная мощность всех точек поставки не менее 20 000 кВА	Присоединенная мощность каждой точки поставки не менее 750 кВА
Требования по строительству АИИС КУЭ оптового рынка	Необходимо строительство всех уровней системы	Может быть построена только система низкого уровня

Окончание таблицы 1.1

Процедура выхода на оптовый рынок	На предприятии необходимо нанять или обучить сотрудников, которые будут выводить предприятие на оптовый рынок	Процессом вывода предприятия на оптовый рынок электроэнергии будут заниматься сотрудники энергосбытовой компании
Оплата членских взносов в ассоциацию НП "Совет рынка"	Ежеквартальный платеж в размере 300 000 р	Не нужно выплачивать. Затраты несет энергосбытовая компания
Экономический эффект от выхода на оптовый рынок	Предприятие получает весь экономический эффект от выхода на оптовый рынок электроэнергии	Энергосбытовая компания забирает часть экономического эффекта, как вознаграждение за услуги
Риски снижения экономического эффекта	Полностью несет предприятие	Могут быть взяты на себя энергосбытовой компанией в рамках договора энергоснабжения

1.2 Структура оптового рынка электроэнергии и мощности

Правила ОРЭМ работают в регионах, объединенных в так называемые ценовые зоны. На территории РФ их две: первая ценовая зона включает в себя Европейскую часть России и Урала, вторая – Сибирь.

Также выделены неценовые зоны, где продажа электроэнергией осуществляется по утвержденным тарифам. Такие правила действуют на Дальнем Востоке, в Архангельской и Калининградской областях, Республике Коми.

Участниками ОРЭМ являются производители электроэнергии, операторы, энергоснабжающие организации, сетевые компании. Для осуществления работы на ОРЭМ необходимо иметь статус участника рынка.

Для этого организация должна соответствовать определенным требованиям, которые утверждены Правилами ОРЭМ (постановление Правительства РФ № 1172 от 27 декабря 2010 года) и отражаются в договоре о присоединении к торговой системе оптового рынка.

В настоящий момент работа на ОРЭМ разделена на сектора, каждый из которых имеет свои условия заключения сделок и сроки поставки:

- сектор свободных договоров
- сектор регулируемых договоров,

- рынок на сутки вперед,
- балансирующий рынок.

Сектор регулируемых договоров (РД)

Торговля электроэнергией на этом секторе осуществляется на основании заключения регулируемых договоров (РД). В этом случае тарифы на продажу/покупку электроэнергии с оптового рынка устанавливает ФСТ России. Поставщиков и покупателей выбирает Администратор торговой системы (ОАО АТС).

С 2011 года сектор работает только в отношении поставок электроэнергии и мощности для населения, приравненных к ним группам потребителей и гарантирующих поставщиков, работающих в республиках Северного Кавказа и Республике Тыва.

При этом поставщики вправе реализовать не более 35% от планового объема производства и поставки электроэнергии и мощности на условиях регулируемых договоров. Остальные объемы электроэнергии реализуются на других секторах рынка.

Сектор свободных двухсторонних договоров (СДД)

В рамках работы на этом секторе участниками рынка заключаются свободные договоры. При этом все показатели, такие как объем продаваемой электрической энергии, цена поставки, а также контрагенты для работы выбираются участниками самостоятельно.

Рынок на сутки вперед (РСВ)

Рынок основан на организации конкурентного отбора ценовых заявок от поставщиков и покупателей, организует отбор коммерческий оператор ОАО АТС за сутки до фактической поставки электроэнергии. Цена и объем поставки определяется на каждый час суток. При ценообразовании на РСВ используется маржинальный метод, принцип которого состоит в выборе равновесной цены (баланс спроса и предложения). На РСВ заявки с наименьшей ценой удовлетворяются в первую очередь. Цена РСВ определяется для каждого узла ценовых зон, таких узлов насчитывается порядка 8000. Информация об индексах и объемах торговли на рынке на сутки вперед публикуется ежедневно на сайте ОАО АТС.

Балансирующий рынок (БР)

Это сектор, в котором происходит торговля отклонениями фактического графика производства от планового. Цены формируются с использованием маржинального принципа путем конкурентного отбора (каждые 3 часа до часа фактической поставки) заявок участников данного сектора (поставщики, потребители с регулируемой нагрузкой).

Выход на оптовый рынок электрической энергии и мощности и работа на нем может стать одним из мероприятий по снижению затрат на электроэнергию. Существует два варианта работы на ОРЭМ: самостоятельно, что обычно выгодно только крупным промышленным предприятиям либо через энергосбытовую компанию.

Работая самостоятельно, предприятие не только экономит на оплате энергосбытовой компании, но и одновременно несет дополнительные затраты на членство в некоммерческое партнерство «Совет рынка» и на содержание персонала, осуществляющего закупку электроэнергии на оптовом рынке. Также все риски, связанные с работой на оптовом рынке, ложатся на само предприятие.

Для средних предприятий (суммарная присоединенная мощность меньше 20 МВА, но больше 750 кВА) оптимальной может стать работа на ОРЭМ через энергосбытовую компанию. Для начала необходимо оценить вероятный экономический эффект от вывода предприятия на ОРЭМ, для этого проводят анализ объема потребления, текущего режима потребления, условий работы с гарантирующим поставщиком в регионе и других параметров [1].

2 Вывод предприятия на ОРЭМ

На любом предприятии, желающем оставаться конкурентоспособным в условиях современного рынка, рано или поздно встает вопрос о сокращении расходов, связанных с приобретением энергоресурсов.

Одним из эффективных организационных мероприятий по снижению затрат является покупка электроэнергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Когда на предприятии (в сфере электроэнергетики принято пользоваться термином «Потребитель») рассмотрен вероятный экономический эффект и принято решение о выходе на оптовый рынок, необходимо принять решение о способе организации такой работы.

Существует два варианта, каждый из которых обладает своими достоинствами, и, разумеется, недостатками:

1. Получение Предприятием статуса субъекта оптового рынка в качестве «Крупного потребителя»;
2. Заключение договора с независимой энергосбытовой организацией, которая уже является субъектом ОРЭМ.

В первом случае Потребитель не оплачивает работу Сбытовой организации, но вынужден принять на себя все риски, связанные, с работой на ОРЭМ (планирование, платежная дисциплина, гарантированная передача данных о потреблении электроэнергии, и т. д.), а так же вынужден нести дополнительные расходы, связанные с членством в «Совете рынка», обеспечением договорной кампании и организации работы энерготрейдеров.

Очевидно, что работа в качестве субъекта ОРЭМ – «Крупного потребителя» экономически целесообразна для действительно крупного предприятия. Для более мелких потребителей может быть предпочтительнее второй вариант.

Чтобы оценить размер вероятного экономического эффекта от вывода предприятия на ОРЭМ, необходимо проанализировать данные по объему и режиму потребления электроэнергии, способу подключения к сетям смежной сетевой организации, оценить текущие условия обслуживания у гарантирующего поставщика и особенности присоединения субабонентов, если таковые имеются.

В случае заключения договора с независимой энергосбытовой организации стоимость электроэнергии для конечного потребителя складывается из следующих составляющих:

- Стоимость покупки электроэнергии на ОРЭМ;
- Стоимость покупки мощности на ОРЭМ;
- Стоимость услуг по передаче электроэнергии и мощности;
- Стоимость услуг инфраструктурных организаций (ОАО «СО ЕЭС», ОАО «АТС», ЗАО «ЦФР»);
- Затраты на перекрестное субсидирование;
- Сбытовая надбавка гарантирующего поставщика или энергосбытовой организации.

При этом покупка электроэнергии и мощности на ОРЭМ осуществляется гарантирующим поставщиком и независимой энергосбытовой организацией по близким ценам.

Таким образом, независимая энергосбытовая организация обеспечивает потребителю экономию в следующих направлениях:

- Разница сбытовых надбавок. Сбытовая надбавка гарантирующего поставщика утверждается регулирующими органами, надбавка же независимой энергосбытовой организации может определяться в договоре с Потребителем на усмотрение сторон.
- Ликвидация перекрестного субсидирования. Перекрестное субсидирование — это дополнительная финансовая нагрузка на предприятия для обеспечения сдерживания роста тарифов для населения. Возможности по ее ликвидации зависят от того, в каком виде и в какие услуги такие затраты включены в регионе.
- Для предприятий с выраженной сезонностью в режиме потребления электроэнергии независимая энергосбытовая организация может предложить возможность выбора способа расчетов чаще, чем один раз в год, тем самым обеспечить наиболее эффективную работу в круглогодичном режиме.
- В процессе заключения договора электроснабжения независимая энергосбытовая организация проведёт анализ документации, и устранил ошибки в расчетах за электроэнергию, если они имели место. Как правило, в данном случае финансовые потери Потребителя связаны с неправильным определением уровня напряжения, принятого при расчетах, определением фактического объема потребленной мощности и различий в способах оплаты за передачу электроэнергии при присоединении к сетям РСК, ФСК или Генерации.

Процедура выхода на рынок путем заключения договора с независимой энергосбытовой организацией выглядит следующим образом [1]:

- Согласование со смежным субъектом оптового рынка (гарантирующий поставщик) и сетевой организацией набора документов, описывающих точки перетока электроэнергии и учет в этих точках;
- Регистрация группы точек поставки (ГТП) оптового рынка (ОАО «АТС»);
- Включение в сводный прогнозный баланс производства и поставок электроэнергии (регулирующие органы по тарифам);
- Строительство АИИС КУЭ, включая следующие этапы:
 - Проектная документация
 - Метрологическая документация
 - Поставка, монтаж, наладка
 - Поверка, аттестация
- Установление соответствия АИИС КУЭ требованиям ОРЭМ (ОАО «АТС»)

2.1 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии для оптового рынка электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ ОРЭМ) - иерархическая система, представляющая собой техническое устройство, функционально объединяющее совокупность измерительно-информационных комплексов точек измерений, информационно-вычислительных комплексов электроустановок, информационно-вычислительного комплекса и системы обеспечения единого времени, выполняющее функции проведения измерений, сбора, обработки и хранения результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений, а также передачи полученной информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом на оптовом рынке электроэнергии в автоматизированном режиме.

Внедрение АИИС КУЭ ОРЭМ является обязательным условием выхода потребителя на оптовый рынок электроэнергии и мощности. Требования, предъявляемые к АИИС КУЭ ОРЭМ, изложены в Приложении 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности). Технические требования.» НП «Совет рынка».

АИИС КУЭ позволит расширить возможности по выбору ценовой категории расчета за электроэнергию с гарантирующим поставщиком. АИИС КУЭ становится серьезным инструментом, позволяющим экономить на оплате электроэнергии, пользуясь 3-6 ценовыми категориями [2].

3 Система формирования тарифов на электрическую энергию

Сегодня в России действуют Правила функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденные Постановлением Правительства РФ № 442 от 04.05.2012г.

Согласно правилам, существует 6 тарифов, которые называются ценовыми категориями. Любое предприятие имеет право выбора нужной ценовой категории с учетом некоторых ограничений.

Первая ценовая категория – это когда электрическая энергия выставляется в целом за месяц по показаниям электросчетчика на начало и конец периода. Здесь применяются обычные электросчетчики.

Вторая ценовая категория подразумевает дифференцированный учет электроэнергии по зонам суток. Существует двухзонный учет: день/ночь и трехзонный: день/ночь/пик. Для оплаты электроэнергии по данным тарифам должны использоваться многотарифные электросчетчики.

Эти две ценовые категории всем известны, т.к. существуют давно. Но очень часто они оказываются невыгодными. Экономия оплаты электроэнергии возможна при почасовом учете электроэнергии. Такой учет обеспечивают 3-я, 4-я, 5-я и 6-я ценовые категории.

Участниками розничного рынка электрической энергии являются:

- Генерирующие компании – вырабатывают электроэнергию.
- Сетевые компании – транспортируют электроэнергию от генерирующих компаний до потребителей (СО).
- Потребители, в том числе прочие потребители (предприятия) и население (приравненные к населению).
- Сбытовые компании – наделены правом реализации электрической энергии потребителям. У других участников таких прав нет, а если и есть, то сильно ограничены.

Основной вид сбытовой компании – это Гарантирующие поставщики (ГП). ГП обязаны продавать электроэнергию, любому обратившемуся потребителю, при наличии законного присоединения к электрической сети. Каждый ГП действует на определенной территории. Территории разных ГП не пересекаются. В регионе (области) может быть несколько ГП, но обязательно с определенными территориями действия. Остальные сбытовые компании являются независимыми (НСО), они конкурируют друг с другом и могут работать на любой территории. НСО могут не заключать договоры с потребителями, которые им «не понравятся» и в основном берут надежных и платежеспособных потребителей. Тарифы НСО устанавливает свои. Обычно они меньше, чем у ГП.

Упрощено процесс подачи электрической энергии потребителю на розничном рынке представлен на рисунке 3.1 [3]:

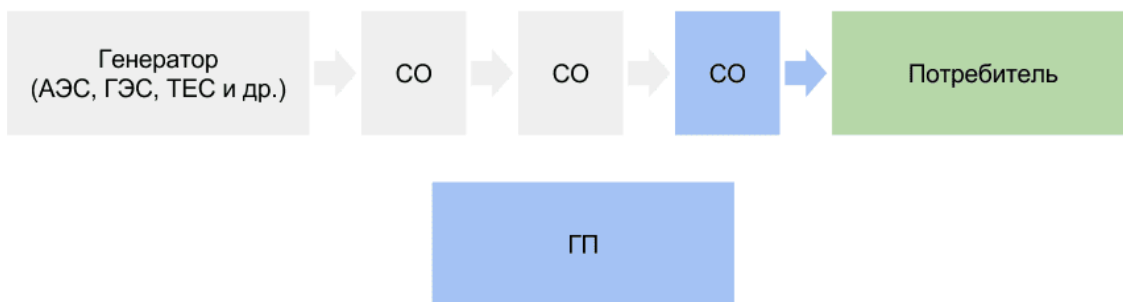


Рисунок 3.1– Процесс подачи электрической энергии потребителю на розничном рынке

Потребитель просто заключает договор энергоснабжения с ГП и Акт разграничения балансовой принадлежности (АРБП) с сетевой организацией. Все вопросы, связанные с поставкой электрической энергии, берет на себя ГП, который непосредственно не участвует в процессе поставки электроэнергии, но берет на себя все взаимоотношения со всеми участниками, присутствующими в цепочке.

Все затраты участников розничного рынка включаются в конечный тариф, по которому платит потребитель.

Таким образом конечный тариф состоит из двух основных составляющих:

- Плата за электроэнергию, которая включает в себя выработку электроэнергии (генерация) и сбытовую надбавку (вознаграждение ГП), составляет 47,7%;
- Плата за услуги по передаче электрической энергии, которая включает в себя оплату услуг сетевых организаций и составляет 47,5%.
- На сбытовую надбавку приходится 4,8%.

С учетом того, что потребитель не привязан к ГП и может перейти к НСО, деятельность сбытовых организаций считается конкурентной. Также конкурентная деятельность и у генерирующих компаний, т.к. электроэнергию можно приобрести на любой из множества электростанций, связанных одной сетью. Конкурентный рынок является нерегулируемым. Это значит, что тарифы являются свободными и диктуются законами рынка.

Деятельность сетевых организаций является монопольной, т.к. сеть всего одна, и как правило, потребитель не может выбрать через какую сеть он будет получать электроэнергию. Таким образом, это регулируемый вид деятельности, законы рынка для монополистов не действуют, поэтому в каждом регионе есть тарифные регуляторы (агентства или комитеты по тарифам), которые устанавливают тарифы на передачу электрической энергии. Эти тарифы фиксированные и устанавливаются на полугодия: с 01 января по 30 июня и с 01 июля по 31 декабря.

Потребитель может заключать договоры энергоснабжения с ГП, и оплачивать электроэнергию, включающую обе ставки: плату за электроэнергию и плату за услуги по передаче. В этом случае ГП берет на себя все взаимоотношения с СО по передаче электроэнергии до потребителя.

Потребитель вправе заключить 2 отдельных договора: с ГП – договор купли продажи и с СО – договор оказания услуг по передаче электроэнергии.

Оплата электрической энергии в сумме по двум договорам будет такой же, как и по единому договору энергоснабжения [3].

Для оплаты электроэнергии по ценовым категориям с третьей по шестую должны быть использованы электросчетчики почасового учета электроэнергии. Их также называют интервальными приборами учета. Это обычные цифровые приборы учета, но с наличием встроенной памяти, в которую записываются архивы потребления электрической энергии (мощность, усредненная за каждый час, полчаса, 15 минут или чаще). По-другому такие архивы называются – Профили мощности. Понятно, что для расчета по таким счетчикам недостаточно снимать только показания, требуется еще и скачивать профили мощности, а для этого нужны специальные программы. Есть 2 типа таких программ: это конфигураторы, заточенные под счетчики определенного производителя, или системы сбора данных, которые по-другому называются АСКУЭ (Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии) или АИИС КУЭ (Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии).

АИИС КУЭ поставляются, как производителями электросчетчиков, так и сторонними разработчиками.

Любая АИИС КУЭ позволяет собирать данные удаленно с помощью модемов, которые бывают встроены в электросчетчик, или наружного исполнения. На предприятиях сегодня используются в основном GPRS-модемы, которые передают данные по сетям сотовой связи через Интернет (по типу того, как в смартфоне работает интернет).

Для возможности подключения модема у счетчика должен быть цифровой интерфейс. Интервальные счетчики почти всегда имеют цифровой интерфейс.

Тариф на электроэнергию состоит из двух основных составляющих: плата за электроэнергию и плата за услуги по передаче электроэнергии.

В свою очередь эти составляющие могут быть одноставочными или двухставочными.

- одноставочные тарифы включают в себя плату только за энергию;
- двухставочные – плату за энергию и плату за мощность.

Энергия (W) – учитывается электросчетчиками за любой период времени, и рассчитывается, как разность между конечным и начальным показаниями. Энергия измеряется в киловатт-часах (кВтч)

Мощность (P) – по сути та же энергия, но учтенная за каждый час в отдельности. Мощность может постоянно меняться в зависимости от подключенной нагрузки, поэтому в приборах почасового учета мощность

усредняется за определенный промежуток времени (час, полчаса, 15 минут) и хранится во внутренней памяти счетчика. При расчетах за электроэнергию значение мощности усредняется за каждый час. Мощность измеряется в киловаттах (кВт).

На рисунке 3.2 представлены все ставки по тарифу [4]:



Рисунок 3.2– Ставки по тарифу

Здесь видно, что мощности при расчетах берутся разные: в ставке на электроэнергию – генераторная мощность, а в ставке на передачу – транспортная мощность.

Имеются различия в расчете этих мощностей: Генераторная мощность определяется как среднее арифметическое из величин мощности, определенных в рабочие дни месяца в часы пиковой нагрузки Гарантирующего поставщика.

Транспортная мощность определяется как среднее арифметическое из максимальных величин мощности, определенных в рабочие дни месяца в часы пиковой нагрузки, установленные Системным оператором.

Часы системного оператора заранее известны. Они публикуются на целый год вперед, поэтому заранее известно в какие часы будет рассчитана транспортная мощность.

А с генераторной мощностью сложнее, т.к. пиковые часы гарантирующего поставщика заранее не публикуются. Они становятся известны только в следующем месяце.

Все почасовые тарифы (3-6 ценовые категории) подразумевают двухставочный учет электроэнергии, т.е. когда помимо энергии в расчетах фигурирует мощность.

Третья ценовая категория – к оплате предъявляется не только электрическая энергия, но и генераторная мощность.

Четвертая ценовая категория – к оплате предъявляется электрическая энергия, генераторная и транспортная мощности. Раньше четвертая ценовая категория называлась трехставочным тарифом.

Электроэнергия по третьей и четвертой ценовым категориям предъявляется к оплате по факту без предварительного планирования

электропотребления. А пятая и шестая ценовые категории предусматривают планирование. При планировании потребитель должен заранее направить гарантирующему поставщику почасовой план потребления. Ставка за энергию на этих ценовых категориях снижена, но при нарушении этого плана более чем на 2% в сторону увеличения или снижения появляются дополнительные платежи за отклонения. Таким образом, переходя с третьей на пятую ценовую категорию, или с четвертой на шестую, можно экономить в оплате только при условии точного планирования, что далеко не всегда возможно.

Пятая ценовая категория считается также, как и третья, но подразумевает планирование.

Шестая ценовая категория считается также, как и четвертая, но подразумевает планирование [5].

На цену и выбор ценовой категории влияют еще несколько факторов:

1. Ценовые зоны. Большинство регионов России относятся к ценовым или неценовым зонам. В ценовых зонах есть конкуренция между участниками оптового рынка электроэнергии. Таких зон две:

- Первая ценовая зона (Европейская часть России и Урал)
- Вторая ценовая зона (Сибирь)

Есть регионы, где конкуренция ограничена, вследствие незначительной пропускной способности объектов сетевого хозяйства. Такие регионы относятся к неценовым зонам. Здесь технологически невозможно внедрить рыночные механизмы ценообразования. Сюда относятся Архангельская и Калининградская области, Республика Коми и регионы Дальнего Востока (Южно-Якутский район Республики Саха (Якутия), Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область).

В малонаселенных районах (Новая земля, Сахалин, северная часть Сибири и Дальнего востока) оптового рынка электроэнергии нет вообще, там существуют лишь разрозненные изолированные энергосистемы.

Чтобы учесть все факторы, влияющие на цену электроэнергии нужно учитывать к ценовой или неценовой зоне относится регион, в котором находится ваше предприятие.

2. Тарифные параметры. Вполне логично, что мощные потребители, которые берут много электрической энергии, должны получать ее по сниженной стоимости.

Поэтому существует 4 группы потребителей в зависимости от максимальной присоединенной мощности:

- Первая группа - от 10МВт
- Вторая группа - от 670кВт до 10МВт
- Третья группа - от 150кВт до 670 кВт
- Четвертая группа - до 150кВт

С 2012 года все мощные потребители (первой и второй группы) принудительно переведены на почасовой учет. Такие потребители в ценовых зонах не могут выбрать ни первую, ни вторую ценовую категории. А в

неценовых зонах они могут оплачивать электроэнергию только по четвертой или шестой ценовым категориям.

Доступные ценовые категории представлены в таблице 3.1 [3]:

Таблица 3.1– Ценовые категории

Мощность потребителя	Ценовые зоны	Неценовые зоны
До 670кВт	I-VI ценовые категории	I-VI ценовые категории
Свыше 670кВт	III-VI ценовые категории	IV, VI ценовые категории

3. Уровни напряжения

- ГН – потребители, присоединенные непосредственно от генерирующей компании;
- ВН – присоединение на сетях 110кВ и выше;
- СН1 – присоединение на сетях от 35кВ, но не более 110кВ;
- СН2 – присоединение на сетях от 1кВ, но не более 35кВ;
- НН – присоединение на сетях до 1кВ.

Чем выше уровень напряжения, тем ниже тариф. Связано это с тем, что на низких уровнях напряжения выше потери электроэнергии, а также возникают существенные потери при трансформации на пониженное напряжение [3].

4 Расчеты за электроэнергию ООО «Сорский ГОК»

4.1 Характеристика ООО «Сорский ГОК»

ООО «Сорский ГОК» крупнейший в России производитель молибденового концентрата. Предприятие занимается добычей и переработкой медно-молибденовых руд, основной продукцией являются молибденовый концентрат и медь в медном концентрате. Структурные подразделения предприятия — рудник открытых работ, обогатительная фабрика и автотранспортный цех. Обслуживающее производство и инфраструктурные объекты представлены центральными ремонтно-механическими мастерскими, ТЭЦ, железнодорожными и ремонтно-строительными цехами, химическими и исследовательскими лабораториями, ОТК.

В январе 2006 сдана в эксплуатацию 1-я очередь крупнейшего в России Сорского ферромолибденового завода, позволяющая выпускать 145 т ферромолибдена в мес. Завершение строительства завода позволяют Сорскому комбинату отказаться от продажи молибденового концентрата и поставлять на мировой рынок только высококачественный ферромолибден.

4.2 Договоры ООО «Сорский ГОК» с энергосбытовыми организациями

В настоящее время ООО «Сорский ГОК» одновременно сотрудничает с ЗАО «МАРЭМ+» и ПАО «МРСК Сибири»-«Хакасэнерго» по договорам, заключенным в 2011 году.

Согласно Договору КУПЛИ-ПРОДАЖИ № 111/01-03 с ЗАО «МАРЭМ+» от 01.08.2011 года, предметом которого является продажа-покупка электрической энергии и мощности, ООО «Сорский ГОК» принимает от ЗАО «МАРЭМ+» электрическую энергию и мощность в точках поставки.

ЗАО «МАРЭМ+», следуя пункту 5 данного договора, предлагает следующую систему расчета:

1. Расчетным периодом поставки по Договору является календарный месяц;
2. Абонент (ООО «Сорский ГОК») производит плановые платежи долями от стоимости планового договорного объема электрической энергии и мощности, в следующие сроки:
 - 1-й платеж – до 12 числа расчетного периода;
 - 2-й платеж – до 25 числа расчетного периода;
 - 3-й платеж – до 7 числа месяца, следующего за расчетным.

Плановые счета на оплату выставляются энергосбытовой организацией абоненту предварительно;

3. В целях осуществления плановых платежей стоимость плановых платежей определяется следующим образом:

$$\text{Стоимость первого планового платежа} - S_{\text{план1}} = 0,3 * V_{\text{баланс}} * T \quad (4.1)$$

$$\text{Стоимость второго планового платежа} - S_{\text{план2}} = 0,4 * V_{\text{баланс}} * T \quad (4.2)$$

$$\text{Стоимость третьего планового платежа} - S_{\text{план3}} = (V_{\text{факт СГОК}} - 0,7 * V_{\text{баланс}}) * T, \quad (4.3)$$

где $V_{\text{баланс}}$ – плановый объем электрической энергии в расчетном периоде, указанный в Приложении №3 к Договору (при отсутствии оформленного Приложения №3 на текущий год, принимается плановый объем соответствующего расчетного периода, указанный в сводном прогнозном балансе производства и поставок электрической энергии и мощности);

T (руб/МВтч) – плановый одноставочный тариф на электрическую энергию (мощность) без НДС на расчетный месяц, рассчитываемый энергосбытовой организацией путем деления итоговой стоимости фактического объема поставленной абоненту электрической энергии и мощности на фактический объем поставленной абоненту электрической энергии (мощности), приходящихся на второй месяц, предшествующий расчетному месяцу (плановый тариф на март определяется исходя из величин января, на апрель – февраля и т.д.). Указанные величины энергосбытовая организация определяет на основании итогового счета-фактуры за соответствующий месяц.

В целях расчетов плановых платежей за первый и второй месяцы поставки электрической энергии (мощности) по договору энергосбытовая организация рассчитывает плановый одноставочный тариф « T » на основании счетов-фактур за предпоследний и последний месяцы поставки электрической энергии (мощности) соответственно, которые выставались абоненту предыдущей энергосбытовой организацией (осуществлявшей энергоснабжение абонента);

$V_{\text{факт СГОК}}$ – объем электрической энергии, фактически потребленной абонентом в расчетном периоде (соответствует объемам электрической энергии, используемым при определении обязательств на ОРЭ в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента).;

4. Итоговая фактическая стоимость поставленной абоненту электрической энергии и мощности ($S_{\text{факт}}$) определяется энергосбытовой организацией до 18 числа месяца следующего за расчетным в соответствии с формулой, указанной в пункте 5 настоящего договора. На основании произведенного расчета энергосбытовая организация предоставляет абоненту счет-фактуру и акт приема-передачи электрической энергии и мощности. В течении 3 дней с момента предоставления абонент должен принять и подписать указанные документы, либо представить мотивированный отказ от их приемки. В отсутствие мотивированного отказа, документы считаются принятыми (акцептованными) абонентом.

5. Расчет стоимости фактического объема поставленной абоненту электрической энергии и мощности за расчетный период, производится по следующей формуле:

$$S_{\text{факт}} = S_{\text{затраты}} + S_{\text{эфектСДэ}} + S_{\text{эфектСДм}} + S_{\text{выручка}}, \quad (4.4)$$

где $S_{\text{затраты}}$ – все фактические затраты (сальдо сделок купли-продажи на ОРЭ с учетом сделок купли-продажи по свободным договорам купли-продажи электрической энергии, свободным договорам купли-продажи электрической энергии и мощности, свободным договорам купли-продажи мощности и сделок в обеспечение указанных договоров), понесенные энергосбытовой организацией на приобретение электрической энергии и мощности в отношении абонента, оплату услуг связанных с процессом энергоснабжения абонента (услуги ОАО «АТС», ОАО «ЦФР», ОАО «СО ЕЭС» и иных организаций, оказание которых является неотъемлемой частью процесса снабжения абонента электрической энергией и мощностью с оптового рынка);

$S_{\text{эфектСДэ}}$ – экономический эффект от заключения свободных договоров купли-продажи электрической энергии в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента, соответствующий объемам потребления абонента, определяем по формуле:

$$S_{\text{эфектСДэ}} = \begin{cases} 0,5 * (S_{\text{продСДэ}} - S_{\text{СДэ}}) * \frac{V_{\text{фактСГОК}}}{V_{\text{факт}}}, & \text{если } (S_{\text{продСДэ}} - S_{\text{СДэ}}) \geq 0 \\ (S_{\text{продСДэ}} - S_{\text{СДэ}}) * \frac{V_{\text{фактСГОК}}}{V_{\text{факт}}}, & \text{если } (S_{\text{продСДэ}} - S_{\text{СДэ}}) < 0 \end{cases} \quad (4.5)$$

где $S_{\text{продСДэ}}$ – стоимость электрической энергии (без НДС), проданной в рынке на сутки вперед в обеспечение исполнения свободного договора купли-продажи электрической энергии, заключенного энергосбытовой организацией в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента, за расчетный период;

$S_{\text{СДэ}}$ – стоимость электрической энергии (без НДС), купленной по свободному договору купли-продажи электрической энергии, заключенному энергосбытовой организацией в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента, за расчетный период;

$V_{\text{факт СГОК}}$ – объем электрической энергии, фактически потребленной абонентом в расчетном периоде (соответствует объемам электрической энергии, используемым при определении обязательств на ОРЭ в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента);

$V_{\text{факт}}$ – объем электрической энергии, используемый при определении обязательств на ОРЭ в отношении группы точек поставки, в которую включено энергопринимающее оборудование абонента.

$S_{\text{эффектСДм}}$ – экономический эффект от заключения свободных договоров купли-продажи электрической энергии и мощности и/или свободных договоров купли-продажи мощности в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента, соответствующий объемам потребления абонента, определяем по формуле:

$$S_{\text{эффектСДм}} = \begin{cases} 0,5 * (V_{\text{м-тиСДм}} * T_{\text{ком}} - S_{\text{СДм}}) * \frac{V_{\text{фактСГОК}}}{V_{\text{факт}}}, & \text{если } (V_{\text{м-тиСДм}} * T_{\text{ком}} - S_{\text{СДм}}) \geq 0 \\ (V_{\text{м-тиСДм}} * T_{\text{ком}} - S_{\text{СДм}}) * \frac{V_{\text{фактСГОК}}}{V_{\text{факт}}}, & \text{если } (V_{\text{м-тиСДм}} * T_{\text{ком}} - S_{\text{СДм}}) < 0 \end{cases} \quad (4.6)$$

где $V_{\text{м-тиСДм}}$ – объем мощности, купленный энергосбытовой организацией в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента, по свободным договорам купли-продажи электрической энергии и мощности и/или свободным договорам купли-продажи мощности за расчетный период;

$T_{\text{ком}}$ – средневзвешенная цена покупки мощности в отношении расчетного периода (без НДС);

$S_{\text{СДм}}$ – стоимость мощности (без НДС), купленной энергосбытовой организацией в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента, по свободным договорам купли-продажи электрической энергии и мощности и/или свободным договорам купли-продажи мощности за расчетный период.

$S_{\text{выручка}} = V_{\text{фактСГОК}} * X_{\text{МАРЭМ}}$ (4.7) – сбытовая выручка энергосбытовой организации, где:

$V_{\text{фактСГОК}}$ – объем электрической энергии, фактически потребленной абонентом в расчетном периоде (соответствует объемам электрической энергии, используемым при определении обязательств на ОРЭ в отношении группы точек поставки, соответствующей энергопринимающему оборудованию абонента);

$X_{\text{МАРЭМ}} = 20 \text{руб/МВтч}$ – сбытовая надбавка энергосбытовой организации (без НДС). Сбытовая надбавка $X_{\text{МАРЭМ}}$ в отношении 2013г. и каждого последующего года поставки электрической энергии (мощности) по настоящему договору увеличиваются на фактический индекс потребительских цен за предыдущий год, в соответствии с официально опубликованными данными федеральной службой государственной статистики (Росстат). Величину сбытовой надбавки стороны ежегодно оформляют путем подписания протокола о сбытовой надбавке.

6. При превышении итоговой стоимости электроэнергии и мощности над плановой указанная разница подлежит оплате абонентом не

позднее 20-го числа месяца, следующего за расчетным, на основании счета энергосбытовой организации, а при превышении плановой стоимости над итоговой – зачету в следующем расчетном периоде. На все суммы, оплачиваемые по настоящему договору, абонент уплачивает НДС в соответствии с действующим законодательством.

7. Ежемесячно до 20-го числа месяца, следующего за расчетным, энергосбытовая организация в электронном виде направляет абоненту выписки из документов, подтверждающих стоимости объемов электрической энергии и мощности, купленных на оптовом рынке в отношении абонента;

В свою очередь ООО «Сорский ГОК» обязуется следовать данной системе.

Предметом Договора оказания услуг по передаче электрической энергии № 05/12-76 ООО «Сорский ГОК» и ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго» является:

ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго» (исполнитель) обязуется оказывать ООО «Сорский ГОК» (заказчику) услуги по передаче электрической энергии в точки поставки, посредством осуществления комплекса организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих передачу электроэнергии через технические устройства электрических сетей, принадлежащих Исполнителю на праве собственности или ином законном основании, а Заказчик обязуется оплачивать услуги Исполнителя в порядке, установленном настоящим Договором.

Стороны определили следующие существенные условия настоящего Договора:

1. Величина максимальной мощности энергопринимающих устройств, технологически присоединенных в установленном законодательством РФ порядке к электрической сети, с распределением указанной величины по каждой точке присоединения;
2. Величина заявленной мощности, в пределах которой сетевая организация принимает на себя обязательства обеспечить передачу электрической энергии в указанных в договоре точках присоединения. При этом в случае опосредованного присоединения величина заявленной мощности в точке присоединения каждого из энергопринимающих устройств потребителей услуг определяется в соответствии с величиной потребления электрической энергии соответствующим потребителем в часы пиковых нагрузок энергосистемы, ежегодно определяемых системным оператором.
3. Ответственность Исполнителя и Заказчика за состояние и обслуживание объектов электросетевого хозяйства, которая определяется балансовой принадлежностью Исполнителя и

- Заказчика и фиксируется в Акте разграничения балансовой принадлежности сетей и эксплуатационной ответственности Сторон.
4. Взаимоотношения по оперативно - диспетчерскому управлению между Исполнителем и Заказчиком регламентируются Положением об оперативно-технологических взаимоотношениях оперативно-диспетчерского персонала филиала ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго» с оперативным персоналом ООО «Сорский ГОК».
 5. Обязательства сторон по оборудованию точек присоединения средствами измерения электрической энергии, в том числе измерительными приборами, соответствующими установленным законодательством РФ требованиям, а также по обеспечению их работоспособности и соблюдению в течение всего срока действия договора эксплуатационных требований к ним, установленных уполномоченным органом по техническому регулированию и метрологии и изготовителем. До исполнения обязательств по оборудованию точек присоединения приборами учета стороны применяют согласованный ими расчетный способ учета электрической энергии (мощности), применяемый при определении объемов переданной электроэнергии (мощности).

В случае, если после заключения настоящего договора произойдет изменение состава точек поставки электрической энергии и существенных условий, указанных в пункте 2, то указанные изменения производятся в соответствующих приложениях к настоящему договору путем оформления соответствующих изменений дополнительными соглашениями к настоящему договору.

4.3 Характеристика АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК» (далее по тексту – АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ООО «Сорский ГОК» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ОАО «АТС», региональный филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири Хакасское РДУ, филиал ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» представляет собой двухуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии с централизованным управлением и

распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя тринадцать информационно-измерительных комплексов (ИИК) и выполняет функцию проведения измерений.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- сервер сбора данных (ССД);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Принцип действия АИИС КУЭ:

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт*ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт*ч, микроконтроллер

увеличивает показания счетчика.

Для получения информации со счетчиков, сервер сбора данных (ИВК) формирует запрос на счётчик МТ-851.

Счетчик в ответ пересылает данные по информационным линиям связи на сервер сбора данных (ИВК), на котором установлено специализированное программное обеспечение SEP2W для сбора и учета данных. Далее по каналам связи (телефон, ЛВС), обеспечивается дальнейшая передача информации в ОАО «АТС», региональный филиал ОАО «СО ЮС» ОДУ Сибири Хакасское РДУ, филиал ОАО МРСК Сибири «Хакасэнерго».

Взаимодействие между АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК», ОАО «АТС», региональным филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири Хакасское РДУ, филиалом ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго» осуществляется через сервер сбора данных по следующим каналам связи:

- основной канал связи организован на базе выделенного канала сети «Интернет». Основной канал связи обеспечивает, скорость передачи данных не менее 28800 бит/сек и имеет коэффициент готовности не хуже 0,95;
- резервный канал связи организован через ТфССОП. Резервный канал связи обеспечивает скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек. и коэффициент готовности не хуже 0,95.

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и имеет нормированные метрологические характеристики. В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

Устройством приема сигналов точного времени служит GPS-приемник BR-355, подключенный к серверу сбора данных.

Синхронизация времени в АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» осуществляется программным способом по специальному алгоритму. Алгоритм включает в себя коррекцию системного времени сервера и коррекцию времени в счетчиках по сигналам GPS-приемника.

При реализации этого алгоритма специальная программа, установленная на ИВК, в соответствии с заданным расписанием (каждую секунду), производит отправку запросов на получение значения точного времени от устройства BR-355 (GPS-приемник). Получив точное валидное время (GPS-приемник должен принимать устойчивый сигнал, минимум от 3-х спутников), программа проверяет системное время ИВК и при расхождении производит коррекцию.

Синхронизация времени счетчиков производится программой SEP2 Collect по отдельному расписанию. ИВК посылает специальный запрос на конкретный счетчик. Получив ответ, ИВК вычисляет разницу во времени

между своим системным временем и временем счетчика. В том случае, если эта величина попадает в допустимый диапазон синхронизации, на счетчик посылается команда установки времени с величиной расхождения. Верхняя и нижняя границы диапазона синхронизации устанавливаются в SEP2 Collect для каждого счетчика. Нижняя граница для проводных каналов составляет 0 с, для беспроводных каналов - 2 с. Верхняя граница устанавливается равной 20 с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»: ± 5 с/сутки.

5 Анализ электропотребления и оплаты электропотребления ООО «Сорский ГОК»

Сотрудничая одновременно с двумя сбытовыми организациями (ЗАО «МАРЭМ +» и ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго»), ООО «Сорский ГОК» производит оплату соответственно за потребление и передачу электрической энергии.

Рассмотрим электропотребление и оплату электрической энергии за период с 2016 по 2018 гг.

5.1 Анализ потребления и оплаты электрической энергии в 2016 году

Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» в 2016г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
5 905 798	5 350 897	5 425 563	4 997 380	5 091 983	4 450 168
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
4 499 892	4 051 456	4 113 803	4 835 315	5 292 140	5 817 664

Анализируя таблицу, видим, что наибольшее потребление электрической энергии зафиксировано в зимний период (высшая отметка приходится на январь месяц). А наименьшее потребление – в летний период (наименьшая отметка приходится на август месяц).

Данные таблицы 5.1 можно изобразить в виде диаграммы (рисунок 5.1):

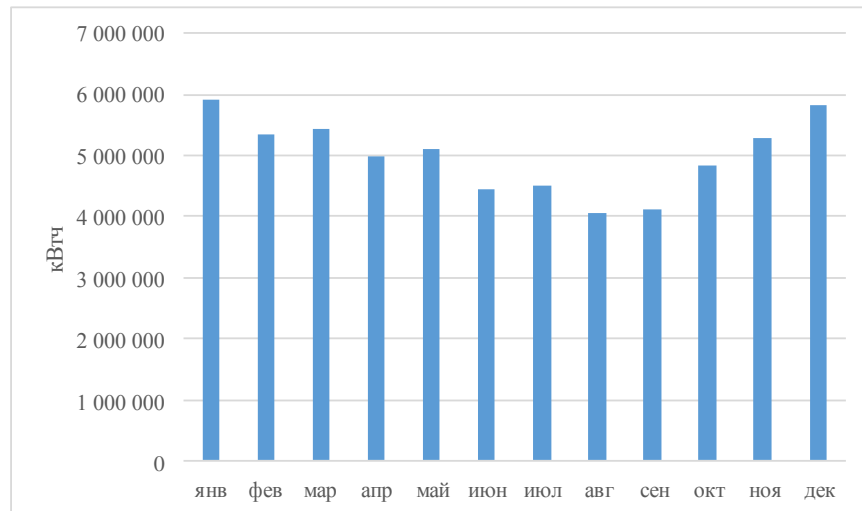


Рисунок 5.1 – Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» в 2016г.

Для оплаты электропотребления в 2016 году использовались следующие тарифы (таблица 5.2):

Таблица 5.2 – Тарифы на электрическую энергию в 2016 году

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
1,948	2,089	1,999	1,880	1,958	1,871
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1,852	1,832	1,852	1,921	2,078	2,224

Из таблицы видно, что тариф не является фиксированной величиной, он не зависит от периода времени года. Например, показатели тарифа в январе, октябре и мае приблизительно равны.

По данным таблицы 5.2 построена диаграмма (рисунок 5.2):

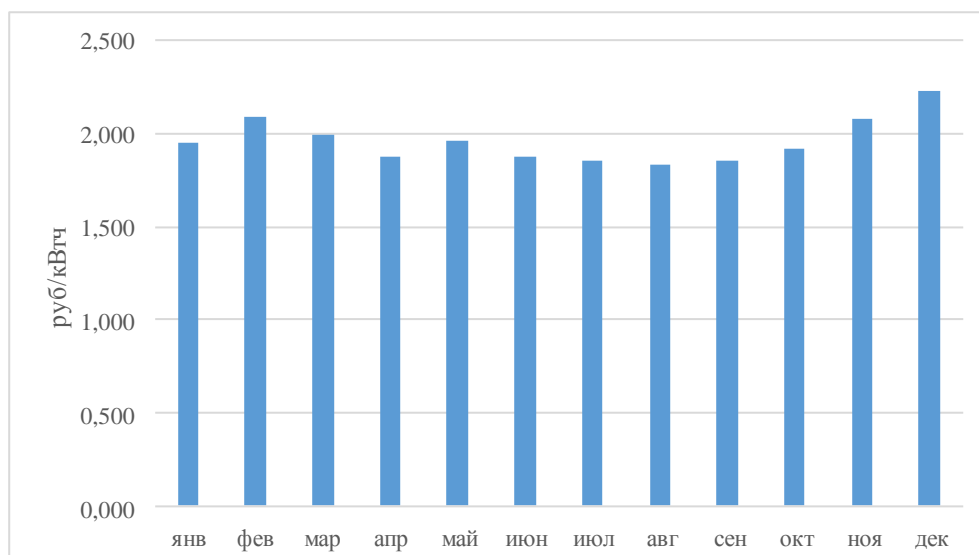


Рисунок 5.2 – Тарифы на электрическую энергию в 2016 году

С учетом тарифа начисляется оплата за использованную электрическую энергию. Оплата в 2016 году представлена в таблице 5.3:

Таблица 5.3 – Оплата электрической энергии ЗАО «МАРЭМ +» в 2016г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
11 132 236,70	10 817 118,67	10 506 414,09	8 883 818,58	9 413 789,96	7 611 171,87
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
7 433 868,14	6 522 726,37	6 894 670,28	8 558 534,51	10 343 367,70	11 162 610,57

Анализируя таблицу, приведенную выше, наблюдаем зависимость размера оплаты не только от объема использованной электрической энергии, но и от тарифа.

А из рисунка 5.3 видно, что самым затратным месяцем стал декабрь, и, наоборот, самым экономичным – август.

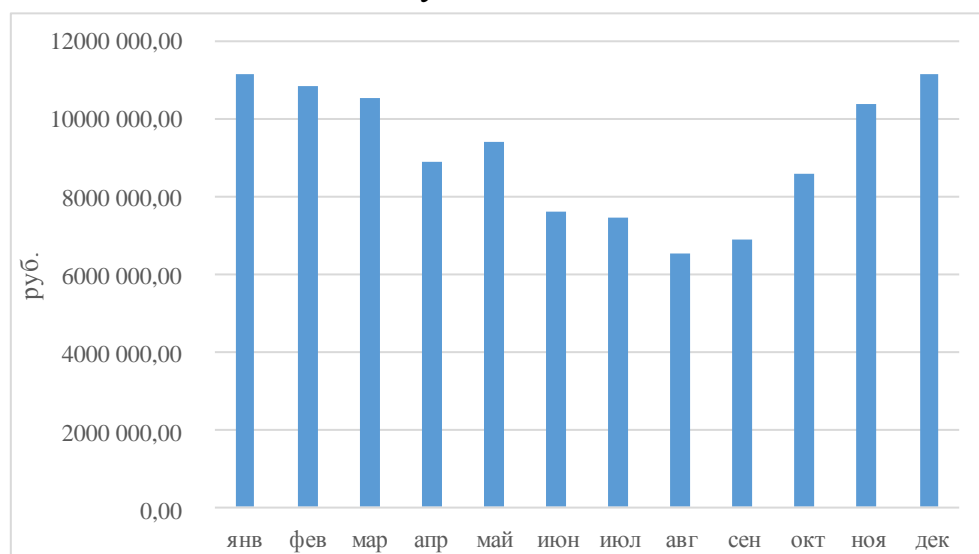


Рисунок 5.3 – Оплата электрической энергии ЗАО «МАРЭМ +» в 2016г.

Анализ оплаты за передачу электрической энергии, которую осуществляет ПАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго», выявляет ее относительную стабильность, за исключением декабря, в котором оплата превысила показатель предыдущих месяцев на 48%, так как прошло гашение дебиторской годовой задолженности.

Таблица 5.4 – Оплата за передачу электрической энергии ПАО «МРСК Сибири» в 2016г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
2 440 306,94	2 371 296,98	2 290 492,50	2 200 793,74	2 348 714,96	2 216 373,42
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2 399 150,54	2 237 224,36	2 095 396,02	2 402 322,57	2 630 344,93	4 107 474,43

Таблице 5.4 соответствует диаграмма, представленная на рисунке 5.4:

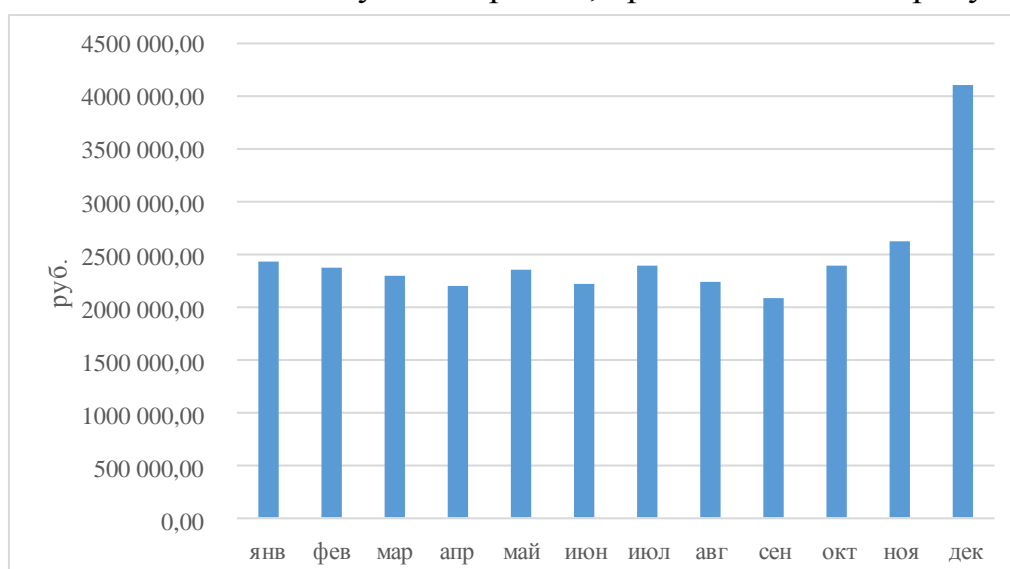


Рисунок 5.4 – Оплата за передачу электрической энергии ПАО «МРСК Сибири» в 2016г.

5.2 Анализ потребления и оплаты электрической энергии в 2017 году

Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» отображает таблица 5.5:

Таблица 5.5 – Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» в 2017г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
--------	---------	------	--------	-----	------

5 525 597	5 148 166	5 683 633	5 198 194	4 039 164	4 120 503
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
4 096 472	4 578 651	5 128 628	5 601 425	5 593 457	5 968 675

Сравнивая цифровые значения таблицы 5.5, приходим к выводу, что наименьшее потребление электрической энергии наблюдается с мая по июль, начинает возрастать с августа месяца, а наибольшее значение приходится на зимний период (пик – декабрь).

Данные таблицы 5.5 можно изобразить в виде диаграммы (рисунок 5.5):

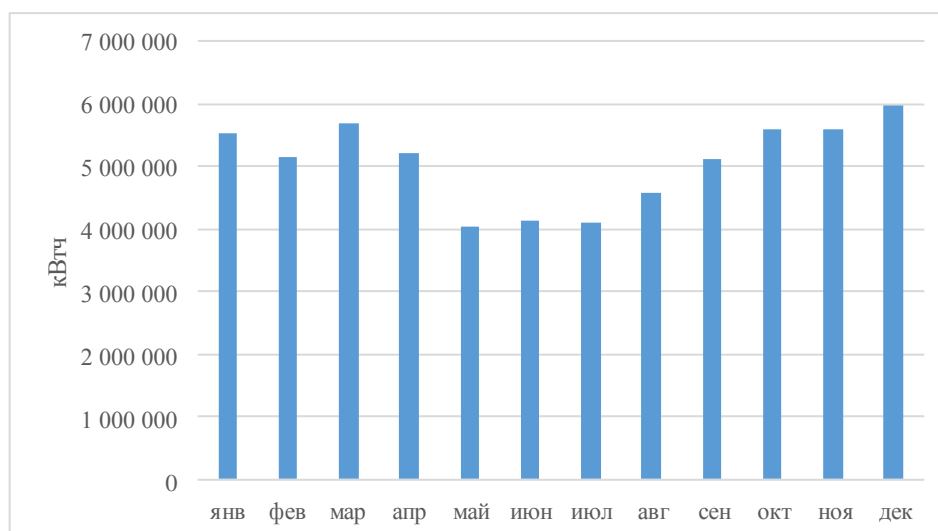


Рисунок 5.5 – Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» в 2017г.

Для оплаты электропотребления в 2017 году использовались тарифы, приведенные в таблице 5.6:

Таблица 5.6 – Тарифы на электрическую энергию в 2017 году

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
2,320	2,309	2,217	2,396	2,040	2,226
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2,475	2,554	2,485	2,448	2,540	2,429

Из таблицы видно, что тариф – величина не постоянная, он меняется. В течение года тариф то снижается, то повышается.

По данным таблицы 5.6 построена диаграмма (рисунок 5.6):

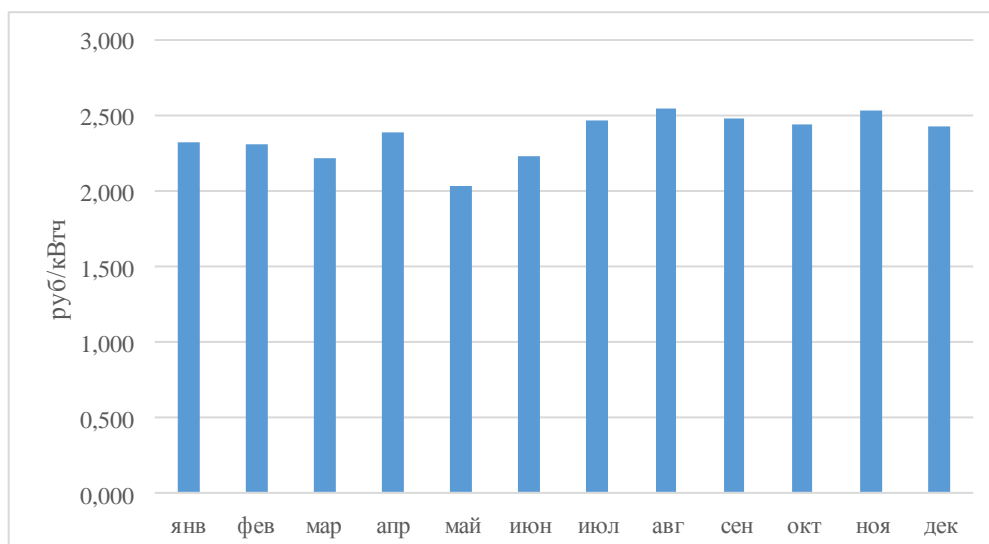


Рисунок 5.6 – Тарифы на электрическую энергию в 2017 году

Исходя из тарифа, формируется оплата использованной электрической энергии (таблица 5.7):

Таблица 5.7 – Оплата электрической энергии ЗАО «МАРЭМ +» в 2017г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
10 799 654,12	9 878 015,00	10 799 654,12	10 799 654,12	6 739 141,67	7 260 470,15
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
7 490 075,63	8 763 218,94	9 750 368,90	10 676 889,40	11 103 313,36	11 358 765,96

Анализируя таблицу 5.7, наблюдаем резкое снижение показателей оплаты в мае месяце и плавное повышение с июня до конца года.

По данным таблицы 5.7 построена диаграмма (рисунок 5.7):

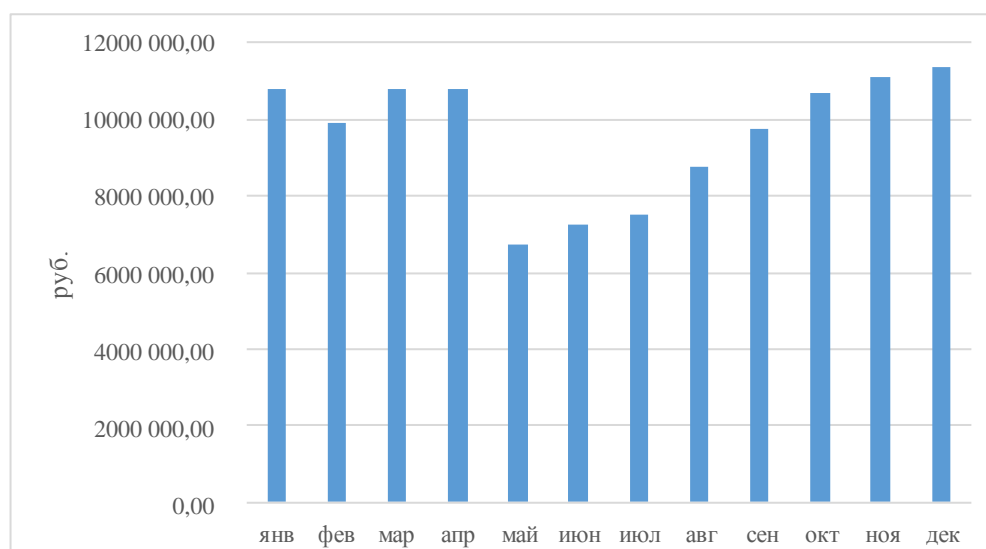


Рисунок 5.7 – Оплата электрической энергии ЗАО «МАРЭМ +» в 2017г.

Характер изменений показателей оплаты потребления электрической энергии в таблице 5.7 сохраняется и в таблице 5.8, которая отображает оплату за передачу электрической энергии:

Таблица 5.8 – Оплата за передачу электрической энергии ПАО «МРСК Сибири» в 2017г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь
4 324 583,59	4 147 934,64	4 071 086,00	3 897 523,37	2 983 521,84	3 562 947,45
июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
4 471 895,64	5 036 714,69	5 287 710,16	5 502 381,13	5 659 958,20	5 746 333,45

На диаграмме имеет место резкое снижение в мае и плавное повышение с июня до конца 2017 года (рисунок 5.8):

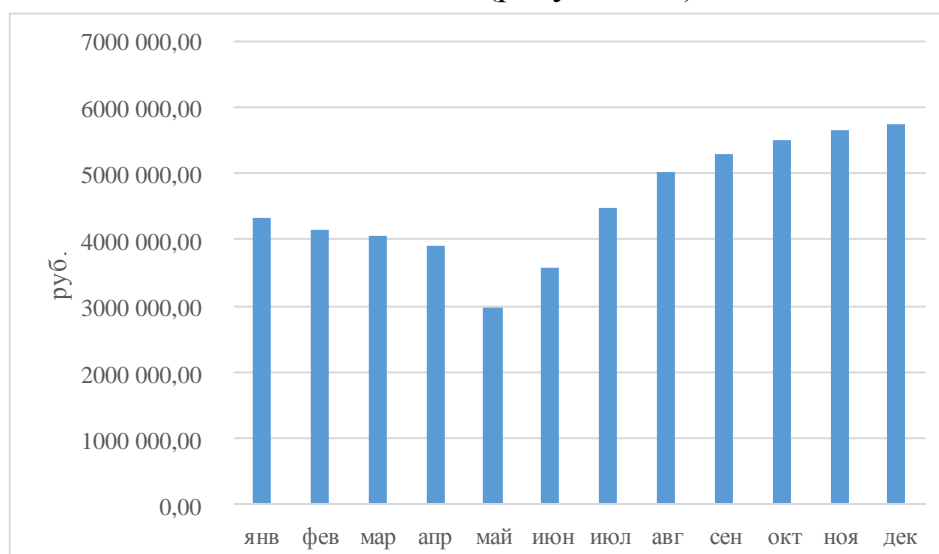


Рисунок 5.8 – Оплата за передачу электрической энергии ПАО «МРСК Сибири» в 2017г.

5.3 Анализ потребления и оплаты электрической энергии в 2018 году

Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» представлено в таблице 5.9:

Таблица 5.9 – Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» в 2018г.

январь	февраль	март	апрель	май
6 026 190	5 474 143	6 122 177	5 109 091	4 799 428

июнь	июль	август	сентябрь
4 298 729	4 610 282	4 429 391	4 185 180

За данный период потребление электрической энергии в зимнее время составляет больше по объему, чем в теплое время года.

Данные таблицы 5.9 можно изобразить в виде диаграммы (рисунок 5.9):

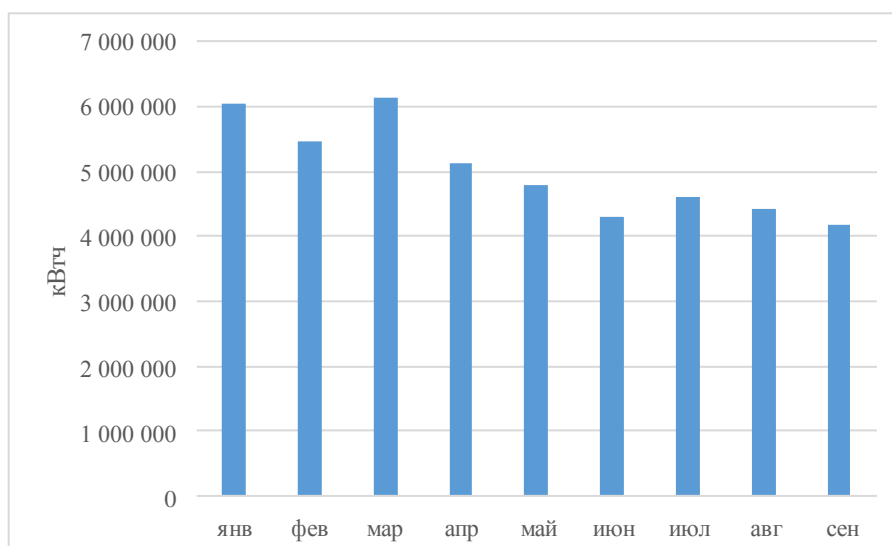


Рисунок 5.9 – Потребление электрической энергии ООО «Сорский ГОК» в 2018г.

Для оплаты потребления устанавливается тариф. Тариф не постоянный, он меняется, но, как видно из таблицы 5.10, примерно равный на протяжении всего указанного периода.

Таблица 5.10 – Тарифы на электрическую энергию в 2018 году

январь	февраль	март	апрель	май
2,412	2,493	2,399	2,463	2,335
июнь	июль	август	сентябрь	
2,343	2,336	2,150	2,322	

По данным таблицы 5.10 построена диаграмма (рисунок 5.10):

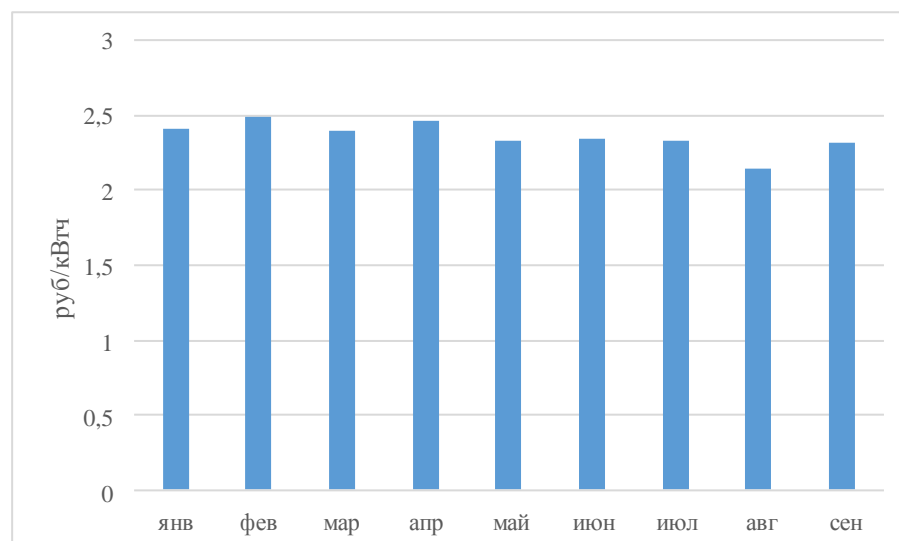


Рисунок 5.10 – Тарифы на электрическую энергию в 2018 году

Начисление оплаты за потребляемую электрическую энергию, учитывая тариф, выглядит следующим образом (таблица 5.11):

Таблица 5.11 – Оплата электрической энергии ЗАО «МАРЭМ +» в 2018г.

январь	февраль	март	апрель	май
12 012 290,45	11 440 791,14	12 115 819,35	10 495 007,64	9 131 382,14
июнь	июль	август	сентябрь	
8 221 170,26	8 749 595,39	7 432 319,83	7 869 979,12	

Так как за данный промежуток времени тариф существенно не изменялся, поэтому показатели оплаты в большей степени зависят от объема использованной электрической энергии.

По данным таблицы 5.11 построена диаграмма (рисунок 5.11):

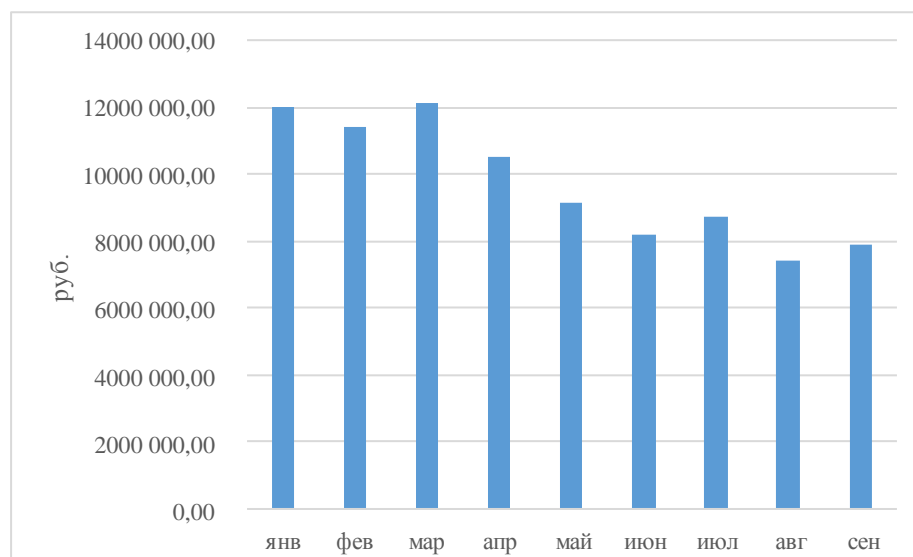


Рисунок 5.11 – Оплата электрической энергии ЗАО «МАРЭМ +» в 2018г.

Характер изменений показателей оплаты за потребление электрической энергии таблицы 5.11 сохраняется и в таблице 5.12, которая отображает оплату за передачу электрической энергии:

Таблица 5.12 – Оплата за передачу электрической энергии ПАО «МРСК Сибири» в 2018г.

январь	февраль	март	апрель	май
5 136 348,32	4 665 817,90	5 218 161,65	4 354 670,36	4 090 732,94
июнь	июль	август	сентябрь	
3 663 969,36	3 961 069,47	3 805 651,24	3 595 829,65	

Таблице 5.12 соответствует диаграмма, представленная на рисунке 5.12:

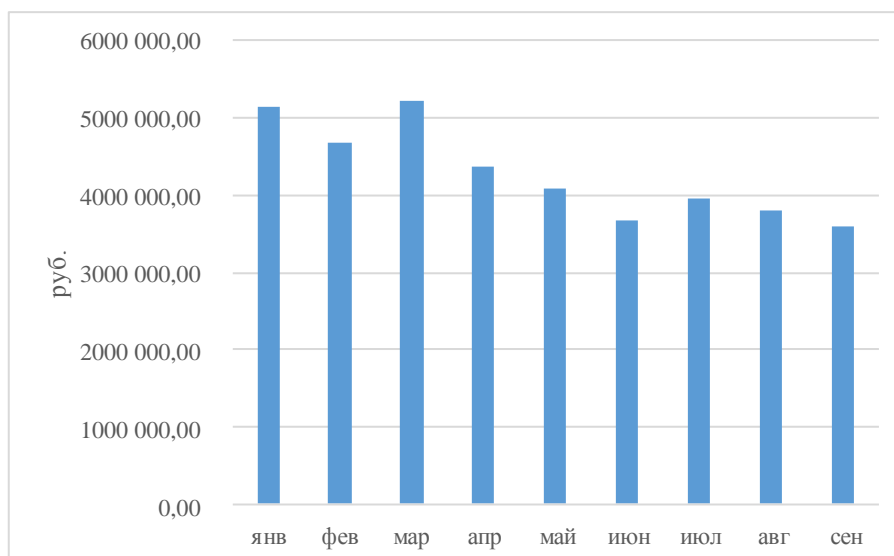


Рисунок 5.12 – Оплата за передачу электрической энергии ПАО «МРСК Сибири» в 2018г.

6 Выбор ценовой категории для предприятия ООО «Сорский ГОК»

Логика расчета цены на электроэнергию для предприятий и индивидуальных предпринимателей одинакова для всех ценовых категорий электроэнергии, и рассчитывается как сумма следующих составляющих:

- цена приобретения электрической энергии с оптового рынка, которая ежемесячно рассчитывается и публикуется на своем сайте ОАО «Администратор торговой системы» [7];
- тариф за услуги по передаче электроэнергии. Эта плата рассчитывается и устанавливается местным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов и публикуется на ее официальном сайте [9];

- сбытовая надбавка гарантирующего поставщика. Это плата организации, которая для потребителя покупает электроэнергию на оптовом рынке. Эта плата рассчитывается и устанавливается местным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов и публикуется на ее официальном сайте [9];
- плата за услуги, являющиеся неотъемлемой частью процесса снабжения электроэнергией. В ее состав входят плата ОАО «СО ЕЭС» и плата ОАО «Администратор торговой системы». Плата за эти услуги рассчитывается и устанавливается Федеральной службой по тарифам (ФСТ РФ) и публикуется на ее официальном сайте [10];
- плата за услуги ЗАО «ЦФР». Плата за эти услуги рассчитывается и устанавливается Федеральной службой по тарифам (ФСТ РФ) и публикуется на ее официальном сайте [8];

Ежемесячно предельный уровень нерегулируемых цен рассчитывается по этому принципу гарантирующим поставщиком для каждой ценовой категории и публикуется на своем официальном сайте.

На примере ООО «Сорский ГОК» проведем расчеты по 3, 4, 5, 6 ценовым категориям, а также расчеты по ценовой политике ЗАО «МАРЭМ+». Расчеты будем производить, основываясь на данных, января, который будет представлять зимний период, и июня, который будет представлять летний период. В своих расчетах будем опираться на показатели трех лет: 2016, 2017 и 2018 гг.

Предварительно представим данные по потреблению электрической энергии за январь и июнь 2016, 2017 и 2018 годов в таблице 6.1:

Таблица 6.1 – Объем потребления электрической энергии в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
5 905 798	4 450 168	5 252 597	4 120 503	6 026 190	4 298 729

По данным таблицы 6.1 построена диаграмма (рисунок 6.1):

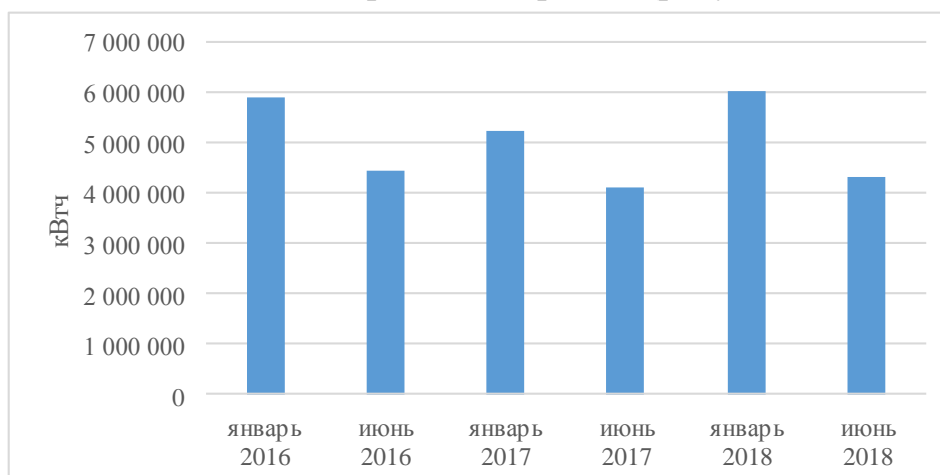


Рисунок 6.1 – Объем потребления электрической энергии в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

Анализируя таблицу 6.1 и рисунок 6.1 видим, что величина потребления электрической энергии в январе 2016, 2017 и 2018 годов гораздо больше, чем в июне указанных лет.

Данные таблицы 6.1 будут использованы в дальнейшем в расчетах 3, 4, 5, 6 ценовой категории, а также при расчетах с ЗАО «МАРЭМ+».

6.1 Третья ценовая категория

3 ценовая категория – это категория, расчеты в которой производятся по одноставочному тарифу, т.е. включают в себя цены за электрическую энергию и мощность в целом. Цена на электроэнергию включают в себя составляющую транспортировки электрической энергии до потребителя, а цена на мощность – не включает.

Рассмотрим 3 ценовую категорию для ООО «Сорский ГОК» на примере конкретных данных.

Данные по тарифу 3 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.2:

Таблица 6.2 – Тариф 3 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,368	1,786	1,759

По данным таблицы 6.2 построена диаграмма (рисунок 6.2):

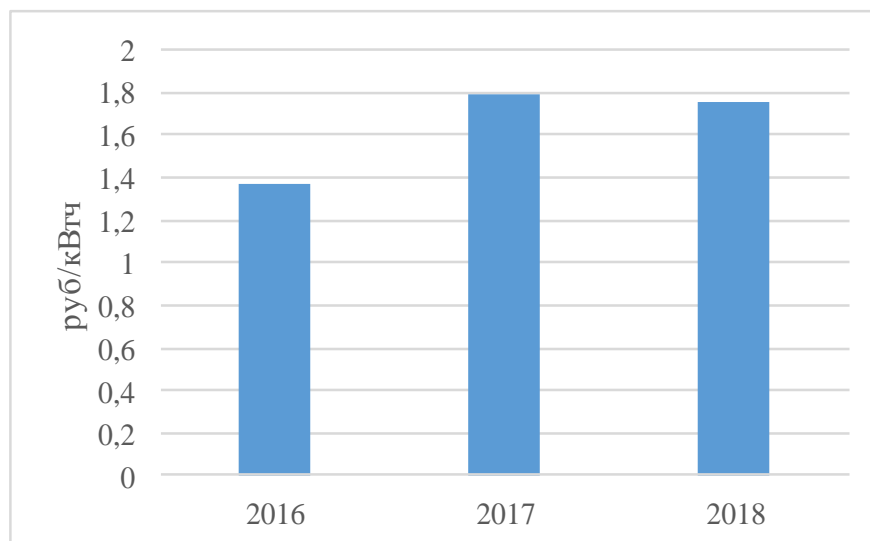


Рисунок 6.2 – Тариф 3 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.2 видно, что с 2016 по 2018 года январский тариф 2017 года является самым высоким, а в январе 2016 – самым низким.

Данные по тарифу 3 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.3:

Таблица 6.3 – Тариф 3 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,129	1,625	1,673

По данным таблицы 6.3 построена диаграмма (рисунок 6.3):

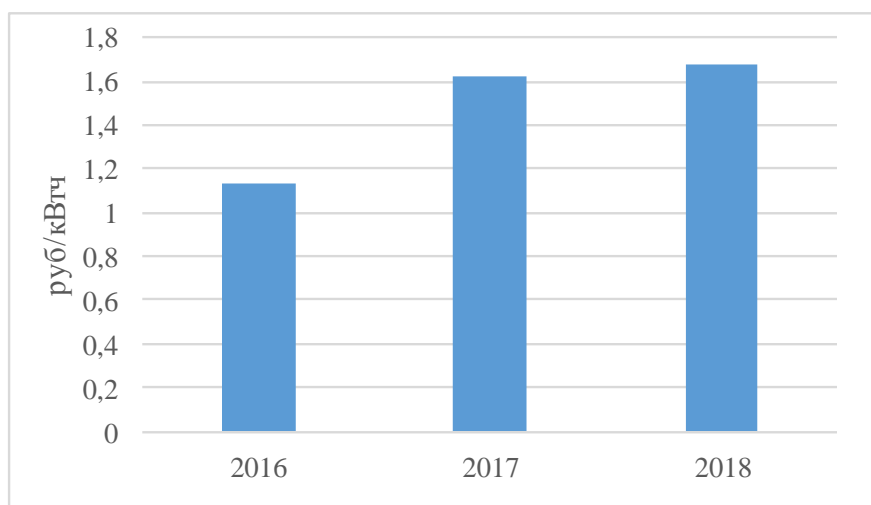


Рисунок 6.3 – Тариф 3 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.3 видно, что в летний период июньский тариф с 2016 года по 2018 год возрастает.

Сравнивая показатели всех трех лет, мы видим, что в зимний период тариф всегда выше, чем в летний. И объем потребленной электрической энергии в зимний период больше, чем в летний (таблица 6.1).

Исходя из тарифа и объема потребления рассчитывается стоимость потребленной электрической энергии.

Рассмотрим формирование оплаты по 3 ценовой категории в январе 2016 года:

$$C = T * П, \quad (6.1)$$

где C – Стоимость электрической энергии (руб.);

T – тариф ценовой категории, руб./кВтч;

П – потребление ООО «Сорский ГОК», кВтч.

Получим:

$$C = 1,368 * 5\,905\,798 = 8\,079\,131,66 \text{ руб.}$$

Остальные результаты вычислений за январь и июнь 2016, 2017 и 2018 годов приведены в таблице 6.4:

Таблица 6.4 – Оплата по 3 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
8 079 131,66	5 024 239,67	9 868 716,24	6 695 817,38	10 600 068,21	7 191 773,62

При сохранении объема потребляемой электрической энергии, увеличение тарифа влечет за собой повышение стоимости оплаты электрической энергии (рисунок 6.4).

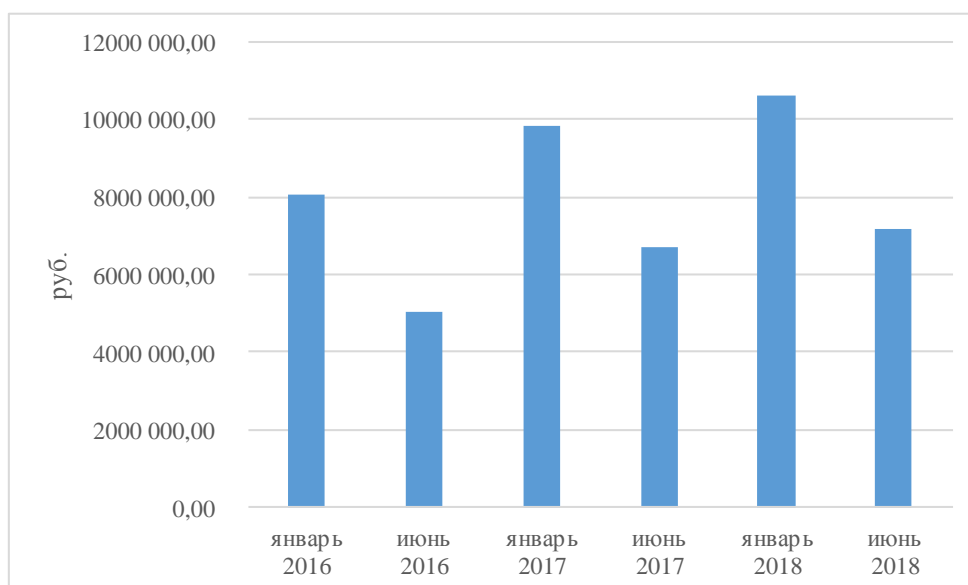


Рисунок 6.4 – Оплата по 3 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.4 видно, что в январе 2016 – 2018 года происходит стабильное повышение стоимости электрической энергии, также как и в июне указанного периода, несмотря на низкие показатели потребления 2017 года.

Вывод: Из изложенного выше следует, что в данной ценовой категории расчет производится по одноставочному тарифу, который включает в себя полную стоимость всех затрат по поставляемой электрической энергии. Данная ценовая категория рекомендуется предприятию ООО «Сорский ГОК» как соответствующая режиму и специфике работы данного предприятия.

6.2 Четвертая ценовая категория

4 ценовая категория – это категория, расчеты в которой производятся по двухставочному тарифу, т.е. стоимость транспорта электрической энергии включается как в стоимость электрической энергии, так и в стоимость мощности, путем добавления в расчеты оплаты передаваемой мощности.

Рассмотрим 4 ценовую категорию для ООО «Сорский ГОК» на примере конкретных данных.

Данные по тарифу 4 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.5:

Таблица 6.5 – Тариф 4 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,072	1,155	1,075

По данным таблицы 6.5 построена диаграмма (рисунок 6.5):

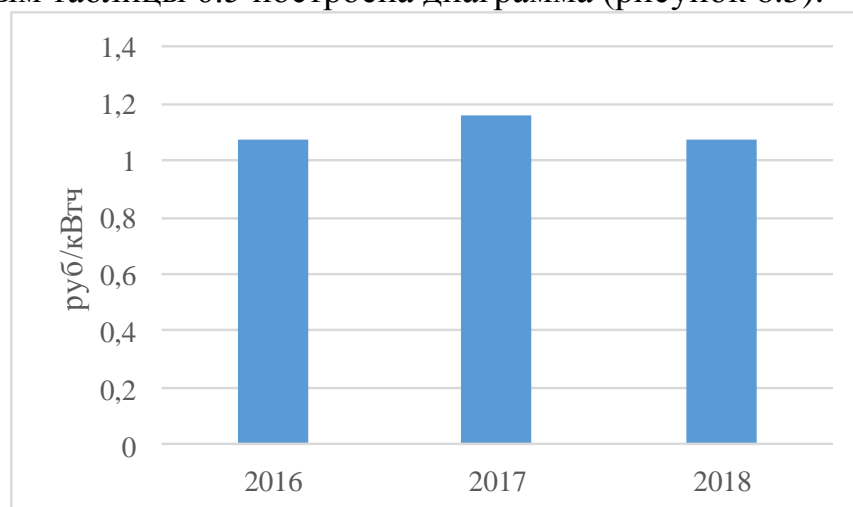


Рисунок 6.5 – Тариф 4 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.5 видно, что с 2016 по 2018 года январский тариф 2017 года является самым высоким, а тарифы 2016 и 2018 годов примерно равны, разница составляет 0,2%.

Данные по тарифу 4 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.6:

Таблица 6.6 – Тариф 4 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
0,829	0,995	0,990

По данным таблицы 6.6 построена диаграмма (рисунок 6.6):

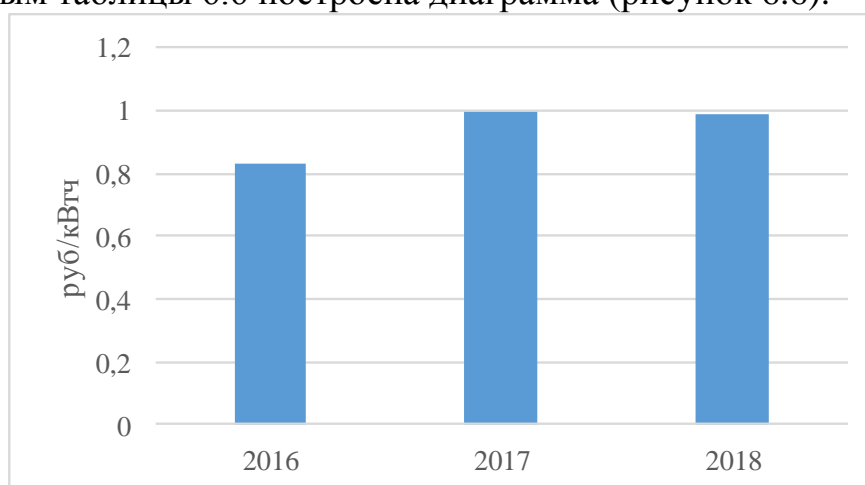


Рисунок 6.6 – Тариф 4 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.6 видно, что после низкого тарифа 2016 года, по сравнению с 2017 и 2018 годами, произошло увеличение тарифа в июне 2017, 2018 годов.

Сравнивая показатели всех трех лет, мы видим, что в зимний период тариф всегда выше, чем в летний. И объем потребленной электрической энергии в зимний период больше, чем в летний (таблица 6.1).

Исходя из тарифа и объема потребления рассчитывается стоимость потребленной электрической энергии.

Рассмотрим формирование оплаты по 4 ценовой категории за январь 2016 года по формуле 6.1:

$$C = T * П$$

$$C = 0,829 * 5\,905\,798 = 6\,331\,015,46 \text{ руб.}$$

Остальные результаты вычислений за январь и июнь 2016, 2017 и 2018 годов приведены в таблице 6.7:

Таблица 6.7 – Оплата по 4 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
6 331 015,46	3 689 189,27	6 382 064,54	4 099 900,49	6 478 154,25	4 255 741,71

При сохранении объема потребляемой электрической энергии, увеличение тарифа влечет за собой повышение стоимости (рисунок.6.7).

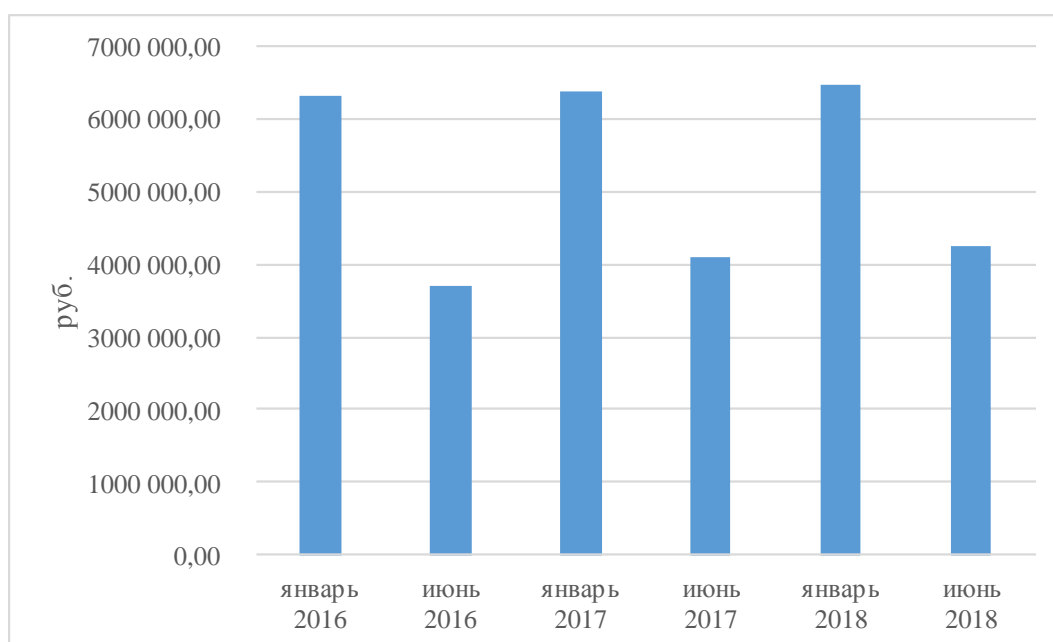


Рисунок 6.7 – Оплата по 4 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.7 видно, что в январе 2016 – 2018 года происходит стабильное повышение стоимости электрической энергии, также как и в июне указанного периода, несмотря на низкие показатели потребления 2017 года.

Вывод: Из вышеизложенного следует, что данная ценовая категория представлена двухставочным тарифом, включая в себя ставку за электрическую энергию и ставку за электрическую мощность. В рамках данного предприятия эта категория не будет финансово выгодной для ООО «Сорский ГОК». Мощность в часы максимальной нагрузки велика, что влечет за собой большие затраты на оплату электрической мощности по двухставочному тарифу. Следовательно, вся стоимость электрической энергии увеличивается.

6.3 Пятая ценовая категория

5 ценовая категория – это категория, расчеты в которой ведутся по одноставочному тарифу, с учетом планирования потребления электрической энергии на месяц вперед по каждому часу. Оплата производится за фактические объемы потребления, а затем рассчитывается стоимость отклонений факта от плана.

Рассмотрим 5 ценовую категорию для ООО «Сорский ГОК» на примере конкретных данных.

Данные по тарифу 5 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.8:

Таблица 6.8 – Тариф 5 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,365	1,782	1,746

По данным таблицы 6.8 построена диаграмма (рисунок 6.8):

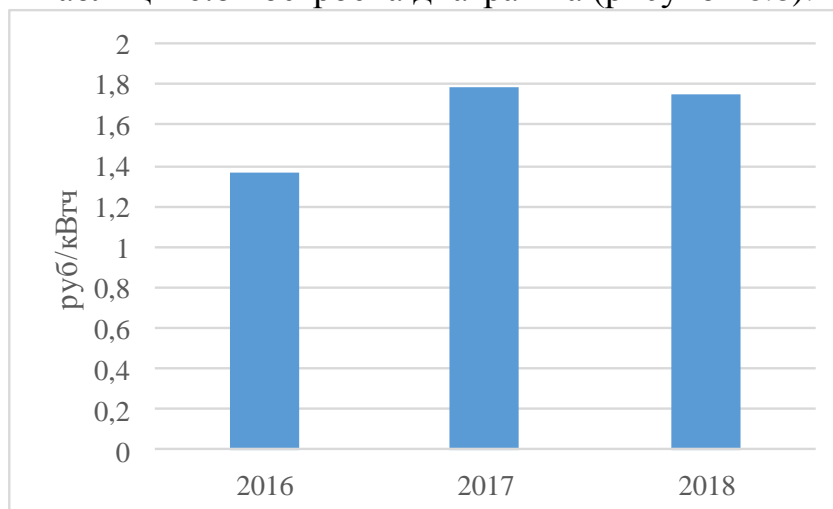


Рисунок 6.8 – Тариф 5 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

По данным таблицы 6.8 в графическом изображении (рисунок 6.8) видно, что с 2016 по 2018 года январский тариф 2017 года является самым высоким, а в январе 2016 – самым низким.

Данные по тарифу 5 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.9:

Таблица 6.9 – Тариф 5 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,110	1,581	1,644

По данным таблицы 6.9 построена диаграмма (рисунок 6.9):

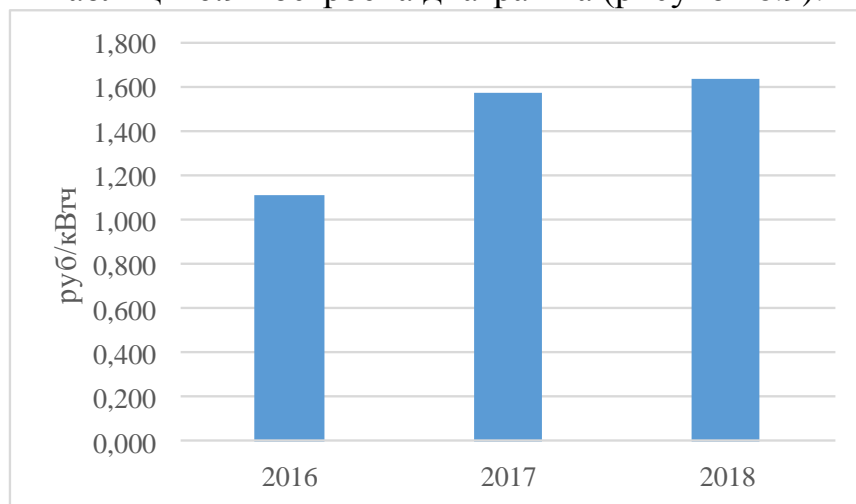


Рисунок 6.9 – Тариф 5 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.9 видно, что в летний период июньский тариф с 2016 года по 2018 год возрастает.

Сравнивая показатели всех трех лет, мы видим, что в зимний период тариф всегда выше, чем в летний. И объем потребленной электрической энергии в зимний период больше, чем в летний (таблица 6.1).

Исходя из тарифа и объема потребления рассчитывается стоимость потребленной электрической энергии.

Рассмотрим формирование оплаты по 5 ценовой категории за январь 2016 года по формуле 6.1:

$$C = T * П$$

$$C = 1,365 * 5\,905\,798 = 8\,061\,414,27 \text{ руб.}$$

Остальные результаты вычислений за январь и июнь 2016, 2017 и 2018 годов приведены в таблице 6.10:

Таблица 6.10 – Оплата по 5 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
8 061 414,27	4 939 686,48	9 846 613,85	6 514 515,24	10 521 727,74	7 067 110,48

При сохранении объема потребляемой электрической энергии, увеличение тарифа влечет за собой повышение стоимости (рисунок 6.10).

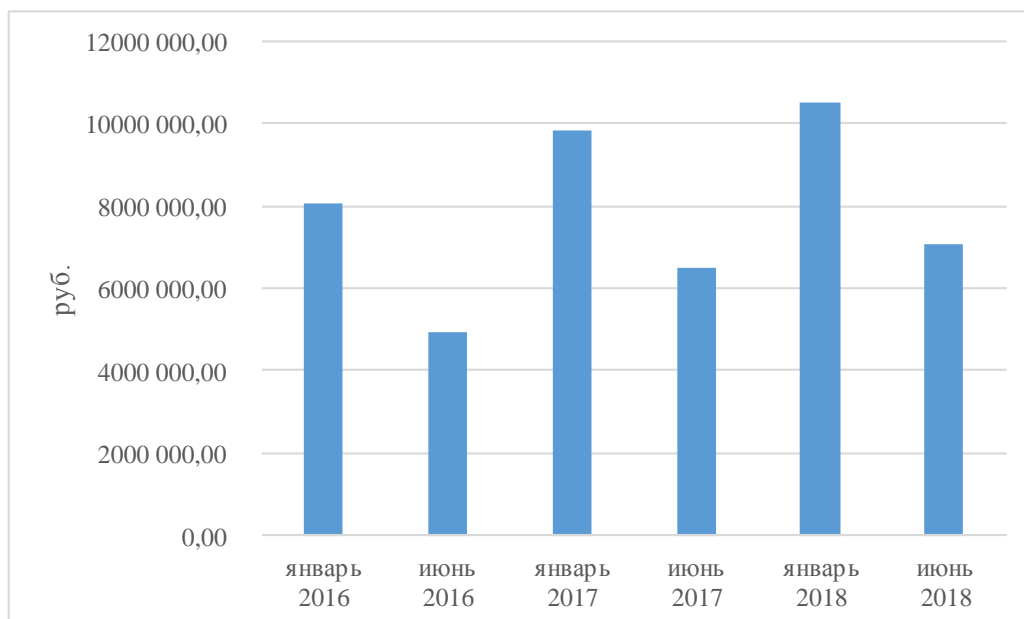


Рисунок 6.10 – Оплата по 5 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.10 видно, что в январе 2016 – 2018 года происходит стабильное повышение стоимости электрической энергии, также как и в июне указанного периода, несмотря на низкие показатели потребления 2017 года.

Вывод: Из вышеизложенного следует, что для ООО «Сорский ГОК» данная ценовая категория, которая является одноставочной, в принципе возможна. Но в данной ценовой категории предусматривается планирование потребления электрической энергии на месяц вперед по каждому часу, которое направляется поставщику заранее. Поскольку ООО «Сорский ГОК» является экономически нестабильным предприятием (объем потребляемой электрической энергии в производстве зависит от объема выпускаемой продукции, объем которой, в свою очередь, зависит от заказов и других условий), учесть все нюансы и запланировать на месяц вперед всю работу по потреблению электрической энергии представляется затруднительным. А отклонения от фактических объемов потребления в данной ценовой категории рассчитывается по другому тарифу. Отсюда следует, что 5 ценовая категория не рекомендуется для предприятия ООО «Сорский ГОК».

6.4 Шестая ценовая категория

6 ценовая категория – это категория, расчеты в которой производятся по двухставочному тарифу, т.е. стоимость транспорта электрической энергии включается как в стоимость электрической энергии, так и в стоимость мощности, путем добавления в расчеты передаваемой мощности. С учетом планирования потребления электрической энергии на месяц вперед по каждому часу. Оплата производится за фактические объемы потребления, а затем рассчитывается стоимость отклонений факта от плана.

Рассмотрим 6 ценовую категорию для ООО «Сорского ГОК» на примере конкретных данных.

Данные по тарифу 6 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.11:

Таблица 6.11 – тариф 6 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,069	1,151	1,062

По данным таблицы 6.11 построена диаграмма (рисунок 6.11):

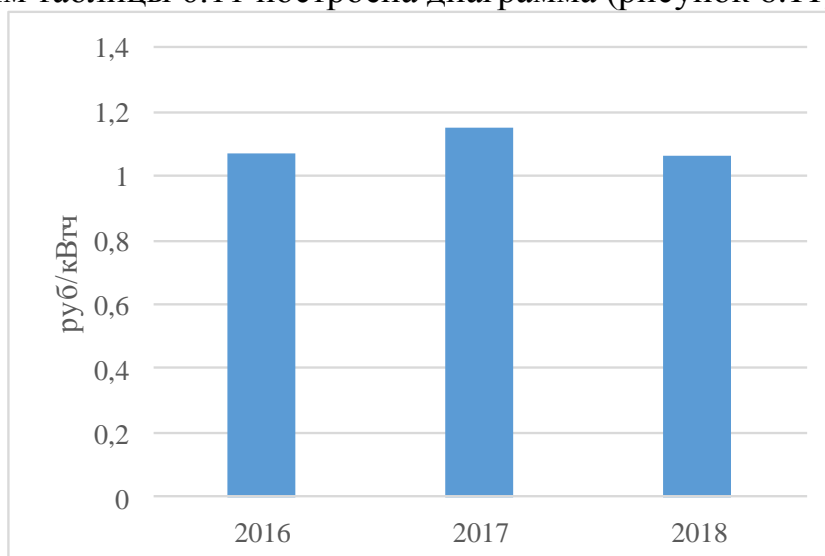


Рисунок 6.11 – Тариф 6 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов

Из рисунка 6.11 видно, что с 2016 по 2018 года январский тариф 2017 года является самым высоким, а тарифы 2016 и 2018 годов примерно равны, разница составляет 0,6%.

Данные по тарифу 6 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], приведены в таблице 6.12:

Таблица 6.12 – Тариф 6 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
0,814	0,950	0,960

По данным таблицы 6.12 построена диаграмма (рисунок 6.12):

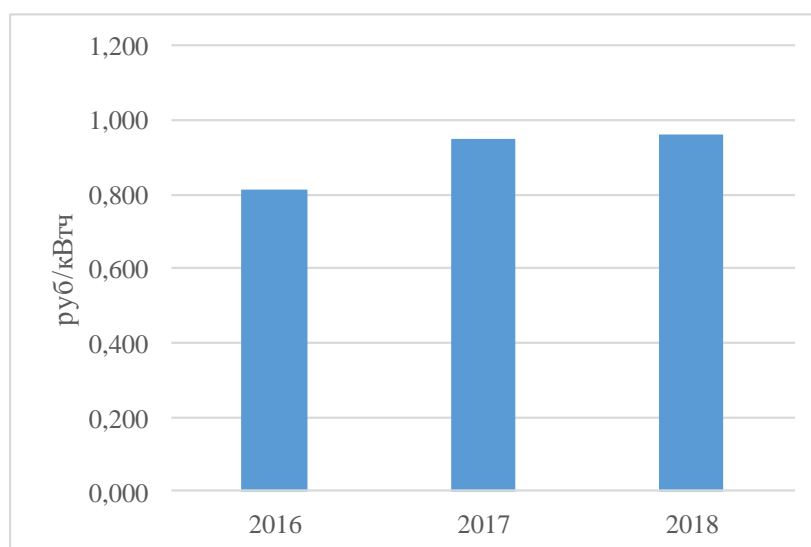


Рисунок 6.12 – Тариф 6 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.12 видно, что после низкого тарифа 2016 года, по сравнению с 2017 и 2018 годами, произошло увеличение тарифа в июне 2017, 2018 годов.

Сравнивая показатели всех трех лет, мы видим, что в зимний период тариф всегда выше, чем в летний. И объем потребленной электрической энергии в зимний период больше, чем в летний (таблица 6.1).

Исходя из тарифа и объема потребления рассчитывается стоимость потребленной электрической энергии.

Рассмотрим формирование оплаты по 6 ценовой категории за январь 2016 года по формуле 6.1:

$$C = T * П$$

$$C = 1,069 * 5\,905\,798 = 6\,313\,298,06 \text{ руб.}$$

Остальные результаты вычислений за январь и июнь 2016, 2017 и 2018 годов приведены в таблице 6.13:

Таблица 6.13 – Оплата по 6 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
6 313 298,06	3 622 436,75	6 359 962,15	3 914 477,85	6 399 813,78	4 126 779,84

При сохранении объема потребляемой электрической энергии, увеличение тарифа влечет за собой повышение стоимости (рисунок 6.13).

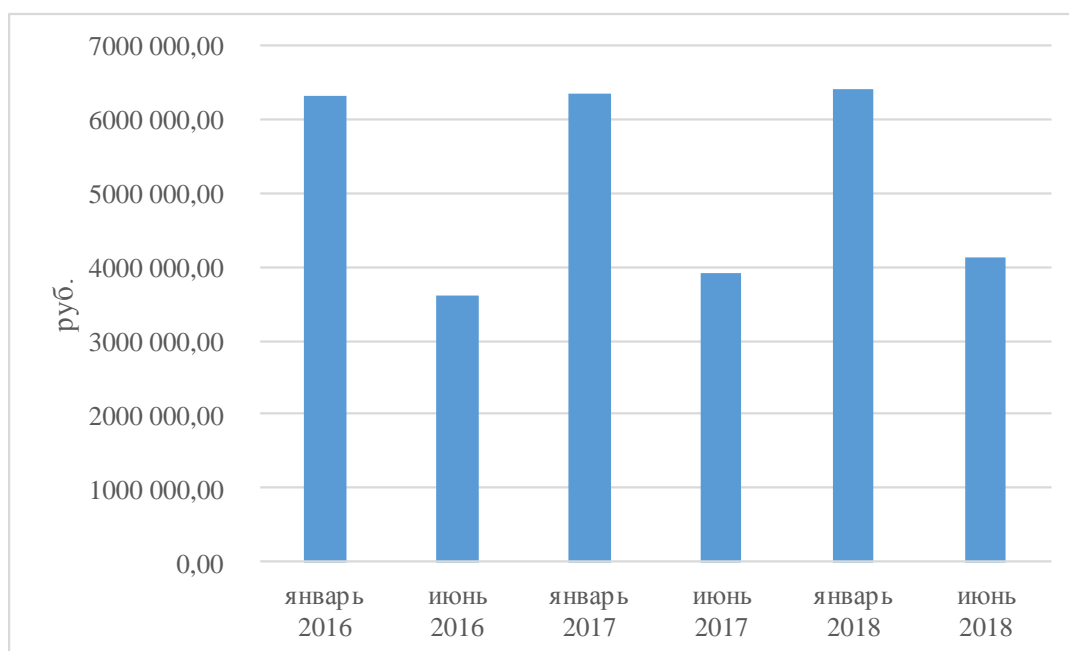


Рисунок 6.13 – Оплата по 6 цк за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.13 видно, что в январе 2016 – 2018 года происходит стабильное повышение стоимости электрической энергии, также как и в июне указанного периода, несмотря на низкие показатели потребления 2017 года.

Вывод: Из вышеизложенного следует, что для ООО «Сорский ГОК» эта категория не рекомендуется, так как она, с одной стороны, включает в себя двухставочный тариф (т.е. ставка за электрическую энергию и ставка за электрическую мощность), а с другой стороны, – необходимость планирования почасового потребления и предоставления этих данных поставщику. Расчеты также производятся и за отклонение факта от плана.

6.5 Ценовая категория от ЗАО «МАРЭМ+»

ООО «Сорский ГОК» с 2012 года по настоящее время сотрудничает с энергосбытовой компанией ЗАО «МАРЭМ+». Согласно договору оплата потребленной электрической энергии производится по одноставочному тарифу, который включает в себя цены за электрическую энергию и мощность в целом. Цена на электроэнергию включает в себя составляющую транспортировки электрической энергии до потребителя, а цена на мощность – не включает.

Рассмотрим ЗАО «МАРЭМ+» как ценовую категорию для ООО «Сорский ГОК» на примере конкретных данных.

Данные по тарифу в январе 2016, 2017 и 2018 годов, предоставленные ООО «МАРЭМ+», приведены в таблице 6.14:

Таблица 6.14 – Тариф ЗАО «МАРЭМ+» в январе 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,948	2,320	2,412

По данным таблицы 6.14 построена диаграмма (рисунок 6.14):

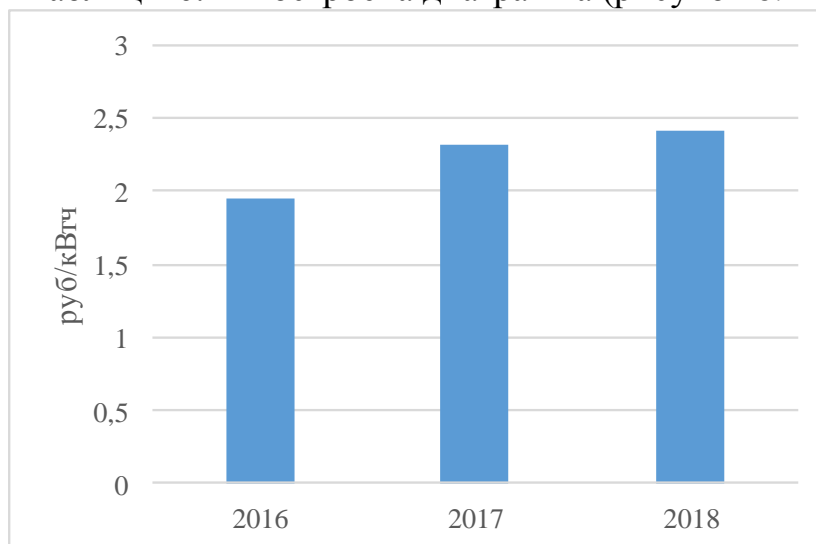


Рисунок 6.14 – Тариф ЗАО «МАРЭМ+» в январе 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.14 заметно планомерное увеличение тарифа в январе с 2016 по 2018 года.

Данные по тарифу в июне 2016, 2017 и 2018 годов, предоставленные ООО «МАРЭМ+», приведены в таблице 6.15:

Таблица 6.15 – Тариф ЗАО «МАРЭМ+» в июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016	2017	2018
1,871	2,226	2,343

По данным таблицы 6.15 построена диаграмма (рисунок 6.15):

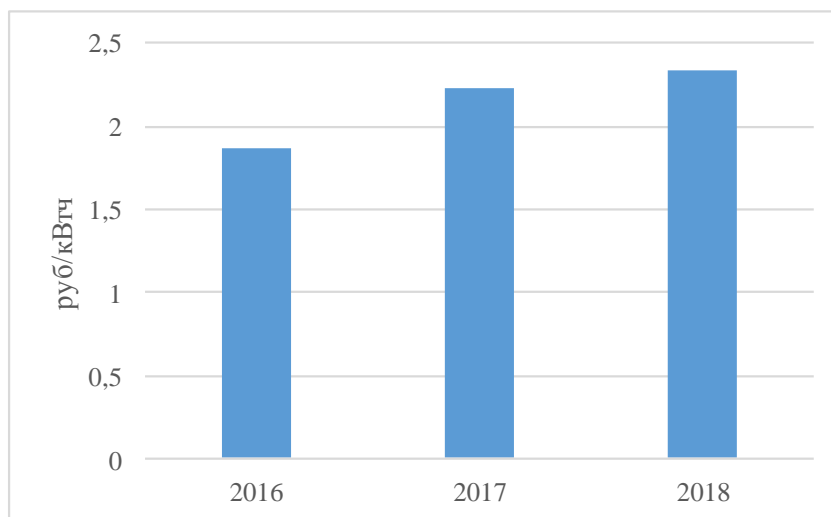


Рисунок 6.15 – Тариф ЗАО «МАРЭМ+» в июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.15 также, как и на рисунке 6.14 в январе, наблюдается увеличение тарифа в июне с 2016 по 2018 года.

Сравнивая показатели всех трех лет, мы видим, что в зимний период тариф всегда выше, чем в летний. И объем потребленной электрической энергии в зимний период больше, чем в летний (таблица 6.1).

Исходя из тарифа и объема потребления рассчитывается стоимость потребленной электрической энергии.

Рассмотрим формирование оплаты по 6 ценовой категории за январь 2016 года по формуле 6.1:

$$C = T * П$$

$$C = 1,948 * 5\,905\,798 = 11\,504\,494,50 \text{ руб.}$$

Остальные результаты вычислений за январь и июнь 2016, 2017 и 2018 годов приведены в таблице 6.16:

Таблица 6.16 – Оплата ЗАО «МАРЭМ+» за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
11 504 494,50	8 326 264,33	12 819 385,04	9 172 239,68	14 535 170,28	10 071 922,05

По данным таблицы 6.16 построена диаграмма (рисунок 6.16):

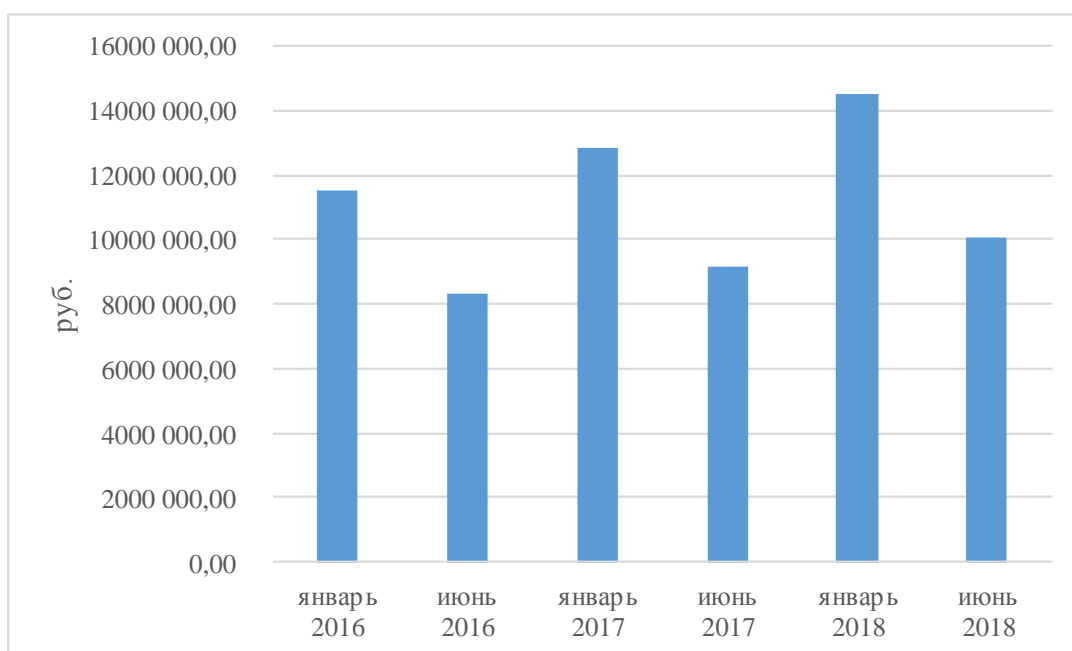


Рисунок 6.16 – Оплата ЗАО «МАРЭМ+» за электрическую энергию в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.16 видно, что при сохранении объема потребляемой электрической энергии увеличение тарифа с 2016 по 2018 года повлекло за собой и увеличение стоимости потребленной электрической энергии.

Вывод: Из изложенного понятно, что тариф, по которому ООО «Сорский ГОК» работает с ЗАО «МАРЭМ+» схож с одноставочным тарифом 2 ценовой категории.

Проведем сравнение действующего тарифа для ООО «Сорский ГОК» с тарифом 3 ценовой категории, как рекомендуемым выше.

6.6 Сравнительный анализ тарифа 3 ценовой категории и тарифа ЗАО «МАРЭМ+»

При рассмотрении пунктов 6.1 и 6.5 мы выяснили, что лучшим вариантом экономической линии для ООО «Сорский ГОК» представлялась бы 3 ценовая категория. Но в настоящее время ООО «Сорский ГОК» сотрудничает с ЗАО «МАРЭМ+» на условиях, схожих с условиями 3 ценовой категории, но, в то же время, различными по тарифу.

Для наглядности сравним два этих тарифа: тариф 3 ценовой категории и тариф ЗАО «МАРЭМ+».

Данные по тарифу 3 ценовой категории в январе 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], а данные по тарифу ЗАО «МАРЭМ+» предоставлены ЗАО «МАРЭМ+», приведены в таблице 6.17:

Таблица 6.17 – Тариф 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за январь 2016, 2017 и 2018 годов

	2016	2017	2018
3-я цк	1,368	1,786	1,759
ЗАО «МАРЭМ+»	1,948	2,320	2,412

По данным таблицы 6.17 построена диаграмма (рисунок 6.17):

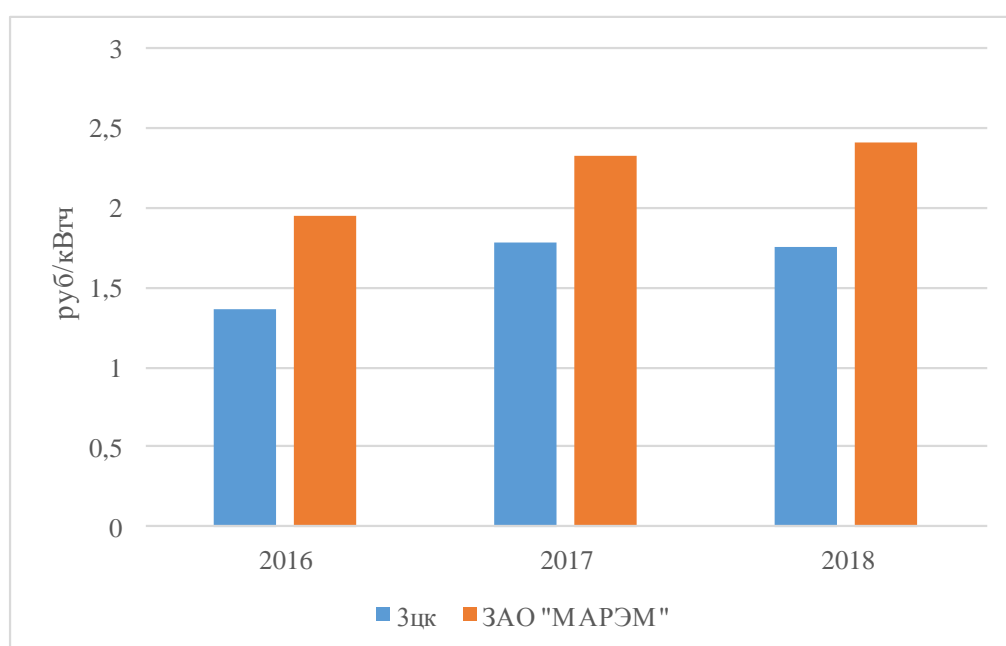


Рисунок 6.17 – Тариф 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за январь 2016, 2017 и 2018 годов

Данные по тарифу 3 ценовой категории в июне 2016, 2017 и 2018 годов взяты с сайта [6], а данные по тарифу ЗАО «МАРЭМ+» предоставлены ЗАО «МАРЭМ+», приведены в таблице 6.18:

Таблица 6.18 – Тариф 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за июнь 2016, 2017 и 2018 годов

	2016	2017	2018
3-я цк	1,129	1,625	1,673
ЗАО «МАРЭМ+»	1,871	2,226	2,343

По данным таблицы 6.18 построена диаграмма (рисунок 6.18):

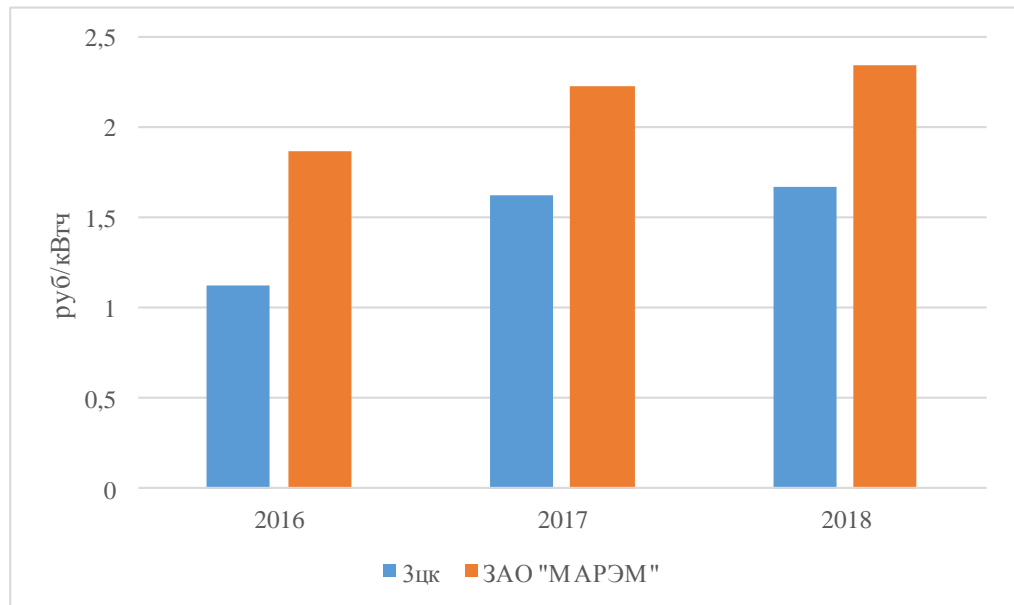


Рисунок 6.18 – Тариф 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за июнь 2016, 2017 и 2018 годов

Используя данные таблицы 6.17 проведем сравнительный анализ тарифов в январе 2016, 2017 и 2018 годов соответственно.

По рисунку 6.17 видно, что на протяжении указанного периода времени тариф ЗАО «МАРЭМ+» всегда больше, чем тариф 3 ценовой категории. Расхождения за январь 2016 года составило 42,4%, за январь 2017 года – 29,9%, за январь 2018 года – 37,12%.

Таким же образом, проведем сравнительный анализ, используя данные таблицы 6.18 и рисунка 6.18.

По рисунку 6.18 видно, что тариф ЗАО «МАРЭМ+» в июне 2016, 2017 и 2018 годов существенно отличается от тарифа этого же временного периода 3 ценовой категории. Так, разница тарифов в июне 2016 года составила 65,72%, в июне 2017 года – 36,98%, в июне 2018 года – 40,05%.

Такое увеличение тарифа даже при сохранении объема потребляемой электрической энергии влечет за собой повышение стоимости этой электрической энергии.

Таблица 6.19 – Объем потребления электрической энергии в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

2016		2017		2018	
январь	июнь	январь	июнь	январь	июнь
5 905 798	4 450 168	5 252 597	4 120 503	6 026 190	4 298 729

По данным таблицы 6.19 построена диаграмма (рисунок 6.19):

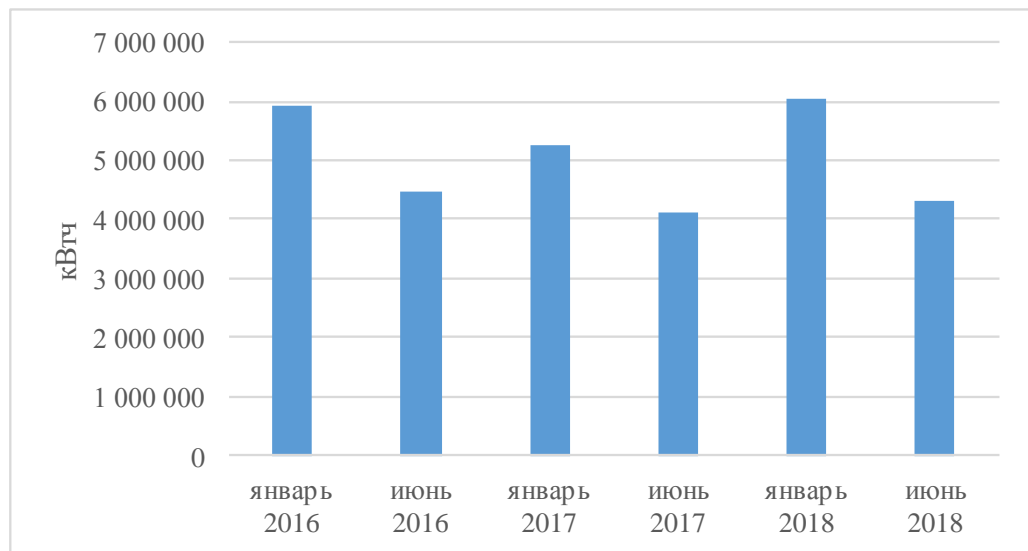


Рисунок 6.19 – Объем потребления электрической энергии в январе и июне 2016, 2017 и 2018 годов

По таблице 6.19 и рисунку 6.19 видно, что величина потребления в январе 2016, 2017 и 2018 года приблизительно равна, как и в июне 2016, 2017 и 2018 годов.

Основываясь на данных показателях потребления, проведем сравнительный расчет оплаты потребления электрической энергии с учетом тарифов из таблицы 6.17 и таблицы 6.18.

Рассмотрим формирование оплаты по 3 ценовой категории и ЗАО «МАРЭМ+» за январь 2016 года по формуле 6.1:

$$C = T * П$$

$$C = 1,129 * 5\,905\,798 = 8\,079\,131,66 \text{ руб.}$$

$$C = 1,871 * 5\,905\,798 = 11\,504\,494,50 \text{ руб.}$$

Остальные результаты вычислений за январь 2016, 2017 и 2018 годов приведены в таблице 6.20:

Таблица 6.20 – Оплата за электрическую энергию по 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за январь 2016, 2017 и 2018 годов

	2016	2017	2018
3-я цк	8 079 131,66	9 868 716,24	10 600 068,21
ЗАО «МАРЭМ+»	11 504 494,50	12 819 385,04	14 535 170,28

По данным таблицы 6.20 построена диаграмма (рисунок 6.20):

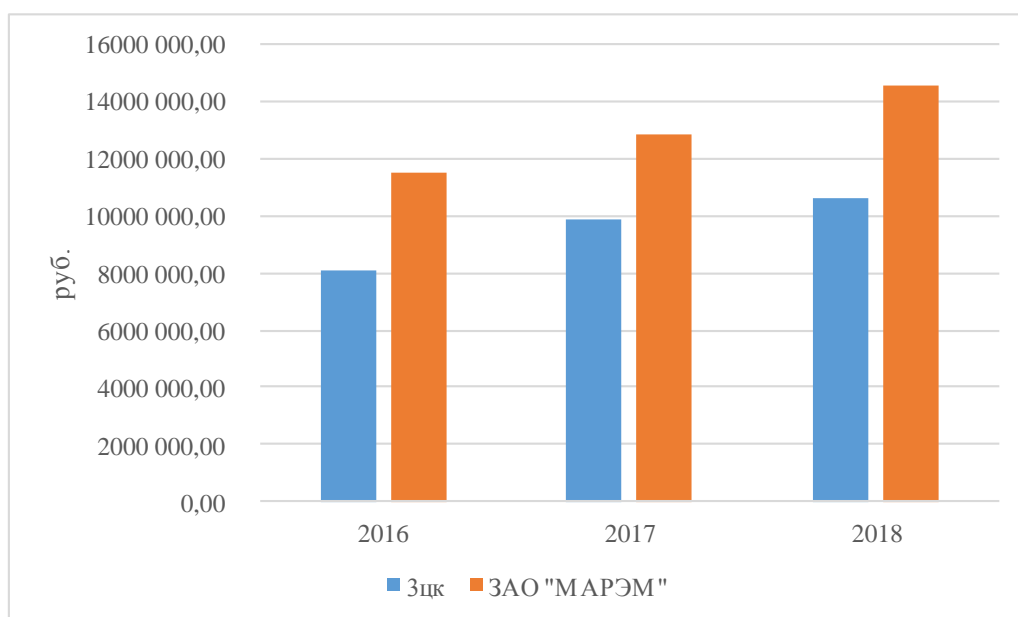


Рисунок 6.20 – Оплата за электрическую энергию по 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за январь 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.20 видно, что на протяжении указанного периода времени стоимость электрической энергии ЗАО «МАРЭМ+» всегда больше, чем стоимость электрической энергии 3 ценовой категории. В январе 2016 года – на 3 425 362,84 руб., в январе 2017 года – на 2 950 668,80 руб., в январе 2018 года – на 3 935 102,07 руб.

Таким же образом, проведем сравнительный анализ, используя данные таблицы 6.21:

Таблица 6.21 – Оплата за электрическую энергию по 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за июнь 2016, 2017 и 2018 годов

	2016	2017	2018
3-я цк	5 024 239,67	6 695 817,38	7 191 773,62
ЗАО «МАРЭМ+»	8 326 264,33	9 172 239,68	10 071 922,05

По данным таблицы 6.21 построена диаграмма (рисунок 6.21):

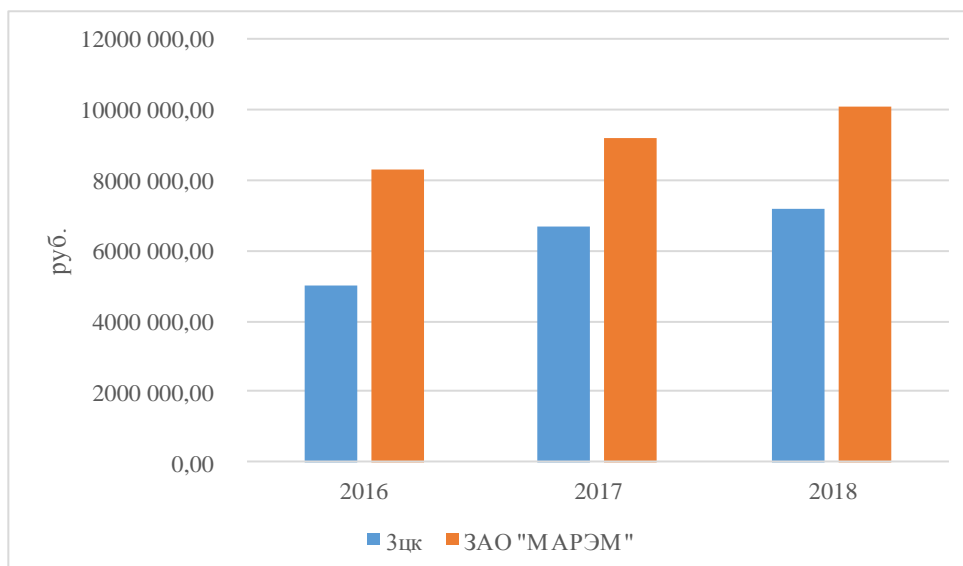


Рисунок 6.21 – Оплата за электрическую энергию по 3 цк и ЗАО «МАРЭМ+» за июнь 2016, 2017 и 2018 годов

По рисунку 6.21 видно, что стоимость электрической энергии в ЗАО «МАРЭМ+» в июне 2016, 2017 и 2018 годов существенно отличается от стоимости электрической энергии этого же временного периода 3 ценовой категории. В июне 2016 года – на 3 302 024,66 руб., в июне 2017 года – на 2 476 422,30 руб., в июне 2018 года – на 2 880 148,43 руб.

Вывод: Выполняя сравнительный анализ 3 ценовой категории и ЗАО «МАРЭМ+», убеждаемся в том, что 3 ценовая категория наилучшим образом соответствует режиму и специфике работы предприятия ООО «Сорский ГОК», что дает возможность сэкономить затраты предприятия. Это подтверждают расчеты. Так в январе 2016 года комбинат при 3 ценовой категории мог сэкономить на оплате за электрическую энергию 3 425 362,84 руб., что составляет 42,4%. И в летний период в июне 2016 года переплата за электрическую энергию ЗАО «МАРЭМ+» в сравнении с 3 ценовой категорией составила 3 302 024,66 руб., что составляет 65,72%. Следовательно, 3 ценовая категория представляет собой самую лучшую ценовую категорию для предприятия ООО «Сорский ГОК».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы цель работы была достигнута: ООО «Сорский ГОК» предложена наилучшая ценовая категория для достижения снижения издержек на оплату электроэнергии.

Решены поставленные задачи:

1. Анализ оплаты электроэнергии ООО «Сорский ГОК»;
2. Анализ действующих ценовых категорий;
3. Расчет и сравнение оплаты месячного потребления электроэнергии в разных ценовых категориях;
4. Разработка предложений по наилучшему тарифу для ООО «Сорский ГОК».

В теоретической части освещены вопросы особенностей оптового рынка электроэнергии и мощности, системы формирования тарифов на электроэнергию в общем аспекте.

В аналитической части выполнен анализ потребления и оплаты электроэнергии ООО «Сорский ГОК», анализ действующих ценовых категорий розничного рынка, а также ценовой категории от ЗАО «МАРЭМ+».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Оптовый рынок электроэнергии и мощности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://en-mart.com> (дата обращения:).
2. Коммерческий учёт электроэнергии (АИИС КУЭ) на оптовом рынке [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sicon.ru> (дата обращения:).
3. Ценовые категории [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://electricalnet.ru> (дата обращения:).
4. Тарифы электроэнергии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://yaenergetik.ru> (дата обращения:).
5. Расчет по выбору ценовой категории [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://energo.blog.ru> (дата обращения:).
6. Хакасэнергосбыт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.khakensb.ru> (дата обращения:).
7. Администратор торговой системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.atsenergo.ru> (дата обращения:).
8. Центр финансовых расчетов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cfrenergo.ru> (дата обращения:).
9. Хакасэнерго – МРСК Сибири [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mrsk-sib.ru> (дата обращения:).
10. Федеральная служба по тарифам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fstrf.ru> (дата обращения:).
11. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
12. Федеральный закон от 14 апреля 1995 г. № 41-ФЗ «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации».
13. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 38-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации».
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 июля 2001 г. №526 «О реформировании электроэнергетики Российской Федерации».
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 октября 2003 г. № 643 «О правилах оптового рынка электрической энергии (мощности) переходного периода».
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2004 г. № 109 «Об основах ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».
17. Красник, В.В. Рыночная электроэнергетика. Подключение к электросетям, покупка и продажа электроэнергии / В.В.Красник. - М.: ЗАО "Энергосервис", 2007. - 248 стр.
18. Туkenov, А.А. Рынок электроэнергии: от монополии к конкуренции / А.А. Туkenov. - М.: Энергоатомиздат, 2005. - 416 с.

19. Хлебников, В.В. Рынок электроэнергии в России / В.В. Хлебников. Ъ М.: "Владос", 2005. - 296 с.

20. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике / А.Ф. Дьяков, Б.К. Максимов, В.В. Жуков, В.В. Молодюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 504 с.

21. Как устроен рынок электроэнергии в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bcs-express.ru> (дата обращения:)

22. Структура оптового рынка электрической энергии и мощности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net> (дата обращения:)

23. АИИС КУЭ – состав и функции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dic.academic.ru> (дата обращения:)

24. Структура ОРЭМ в РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studwood.ru> (дата обращения:)

25. Сбытовые организации электроэнергетики в РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sites.google.com> (дата обращения:)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт - филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

институт

«Электротехника»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Г.Н. Чистяков
подпись инициалы, фамилия
«13» 06 2019г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

13.03.02 «Электротехника и электротехника»
код – наименование направления

Выбор тарифа на электроэнергию для ООО «Сорский ГОК»
тема

Руководитель
подпись, дата
дожность, ученая степень
доцент каф. ЭЭ, к.т.н.
05.06.19

Выпускник
подпись, дата
05.06.19

Нормоконтролер
подпись, дата
05.06.19

Е.В. Платонова
инициалы, фамилия

Д.О. Болдырев
инициалы, фамилия

И.А. Кычакова
инициалы, фамилия

Абакан 2019