



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

РУКОВОДСТВО III: ПРОЦЕСС РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ МЕЖДУ КЛАССАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ



July 2023

This publication was produced for review by the United States Agency for International Development (USAID). It was prepared by the National Association of Regulatory Utility Commissioners (NARUC).

РУКОВОДСТВО III: процесс распределения затрат между классами потребителей

Название проекта: Техническая помощь по регулированию себестоимости обслуживания с целью достижения отражающих затраты тарифов в странах Центральной Азии

Финансирующий офис USAID: Центральная Азия

Соглашение о сотрудничестве №: AID-OAA-A-16-00042

Реципиент: Национальная ассоциация членов Комиссий по регулированию коммунальных предприятий (НАРУК)

Дата публикации: июль 2022
Автор (авторы): ТОО «КПМГ Такс энд Эдвайзори» (KPMG Tax and Advisory LLC):
Тимур Ахметов, директор
Валерий Попов, заместитель директора
Данияр Примбет, менеджер



National
Association of
Regulatory
Utility
Commissioners

Настоящая публикация стала возможной, благодаря щедрой поддержке американского народа через Агентство США по международному развитию (USAID). Ответственность за содержание несет Национальная ассоциация членов комиссий по регулированию коммунальных предприятий (НАРУК), и мнения, высказанные в настоящей публикации, не обязательно отражают точку зрения Агентства США по международному развитию или Правительства Соединенных Штатов Америки.

Cover Photo: ©thodonal / Adobe Stock

Содержание

I	МОДУЛЬ III: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ МЕЖДУ КЛАССАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	5
I.1	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ.....	5
I.1.1	<i>Принципы и основные условия управления затратами и распределения затрат</i>	5
I.1.2	<i>Традиционный (стандартный) метод распределения</i>	5
I.1.3	<i>Метод калькуляции затрат на основе видов деятельности</i>	6
I.1.4	<i>Категории затрат в электроснабжающей системе</i>	7
I.1.5	<i>Основные принципы распределения затрат на электроэнергию</i>	10
I.2	МЕТОД МАРЖИНАЛЬНЫХ ЗАТРАТ В СРАВНЕНИИ С МЕТОДОМ УЧЕТА ЗАТРАТ ПО ПОЛНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ.....	12
I.2.1	<i>Метод учета затрат по полной себестоимости</i>	12
I.2.2	<i>Метод распределения маржинальных затрат</i>	13
I.2.3	<i>Преимущества и проблемы, связанные с методом учета затрат по полной себестоимости</i>	16
I.2.4	<i>Преимущества и проблемы, связанные с методом маржинальных затрат</i>	17
I.2.5	<i>Комбинирование метода учета затрат по полной себестоимости и метода маржинальных затрат</i>	18
I.3	КАТЕГОРИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	19
I.3.1	<i>Затраты прямого назначения</i>	19
I.3.2	<i>Совместные затраты</i>	19
I.3.3	<i>Общие затраты</i>	20
I.4	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЗАТРАТ ПО ФУНКЦИЯМ.....	21
I.4.1	<i>Что такое функционализация?</i>	21
I.4.1.1	<i>Описание процесса разделения общей требуемой выручки на функциональные компоненты, связанные с операционной деятельностью коммунального предприятия</i> 21	
I.4.2	<i>Распределение потребительских затрат по функциям с использованием метода учета затрат по полной себестоимости</i>	22
I.4.3	<i>Распределение потребительских затрат по функциям с использованием метода маржинальных затрат</i>	28
I.5	КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЗАТРАТ.....	33
I.5.1	<i>Основные категории классификации затрат</i>	33
I.5.2	<i>Примеры затрат, связанных со спросом</i>	35
I.5.3	<i>Методы распределения затрат, связанных со спросом</i>	38
I.5.4	<i>Примеры затрат, связанных с энергией</i>	39
I.5.5	<i>Методы распределения затрат, связанных с энергией</i>	41
I.5.6	<i>Примеры затрат, связанных с потребителями</i>	42
I.5.7	<i>Методы распределения затрат, связанных с потребителями</i>	43
I.5.8	<i>Подходы к методам разделения затрат, связанных со спросом, и затрат, связанных с потребителями</i>	44
I.5.9	<i>Критерии для выбора подходящего метода распределения</i>	44
I.6	ОТНЕСЕНИЕ ЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ПУТЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ.....	45
I.6.1	<i>Определение тарифного класса</i>	45
I.6.2	<i>Причинно-следственная обусловленность затрат</i>	48
I.7	РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	50

1.7.1	Обзор процесса определения тарифных ставок.....	50
1.7.1.1	Определение требуемой выручки.....	50
1.7.2	Важность точного учета (измерений) и данных для изучения себестоимости услуг	52
1.7.3	Процесс анализа исследования себестоимости услуг.....	53
1.7.4	Способы внедрения тарифов, отражающих затраты, для всех классов потребителей.....	54
1.7.5	Как повысить долгосрочную стабильность потоков денежных средств с помощью соглашений о покупке электроэнергии (PPA)? Анализ долгосрочного влияния соглашений о закупке электроэнергии на производство электроэнергии и тарифы для конечных потребителей.....	55
1.7.6	Рекомендуемый подход для Казахстана и Узбекистана.....	57
1.8	Список использованной литературы.....	60
1.9	Список сокращений.....	62

I Модуль III: Определение процесса распределения затрат между классами потребителей

I.1 Распределение затрат

Данный раздел представляет собой обзор распределения затрат и соответствующих принципов, представляет основные методы распределения и категории затрат в электроснабжающей системе. Кроме того, в этом разделе также приводится общий обзор ключевых схем распределения затрат: метод учета затрат по полной себестоимости, метод распределения маржинальных, а также приростных затрат.

I.1.1 Принципы и основные условия управления затратами и распределения затрат

Основные методологии управления затратами и распределения затрат в рамках исследования себестоимости услуг (COSS) должны следовать этим принципам для справедливого распределения требуемого дохода между классами потребителей:

- Поддающиеся обусловленной затратами количественной оценке: существует связь между тем, что привело к расходам, и тем, как они повлияли на хозяйствующий субъект, который получает выгоду от этой деятельности;
- Поддающиеся измерению: суммы документируются в финансовых записях, и их могут проверить аудиторы, они подлежат внутреннему контролю;
- Объективные: подход определяет, как следует распределять затраты без предвзятости;
- Предсказуемые и стабильные: процесс не приводит к вариациям, которые не соответствуют изменениям в уровне обслуживания;
- Последовательно применяемые: для каждого пользователя услуг рассчитанная стоимость единицы должна быть одинаковой.

Прежде чем рассматривать в подробностях основные механизмы в рамках исследования себестоимости услуг, важно проиллюстрировать: Традиционный (стандартный) метод распределения и Методы калькуляции затрат на основе видов деятельности.

I.1.2 Традиционный (стандартный) метод распределения

При традиционном методе распределения стандартные затраты относят на производственные единицы в стандартной системе затрат. Средняя себестоимость создания одной единицы продукции рассчитывается путем умножения стандартной себестоимости одной единицы каждого из вводимых ресурсов на количество единиц этих вводимых ресурсов, которые могут быть использованы для производства одной единицы продукции. Прямые материальные затраты, прямые производственные трудовые затраты и распределенные накладные расходы включаются в вводимые ресурсы. Затраты, которые должны применяться по отношению к этой единице продукции, называют стандартной себестоимостью.

Стандартная цена или тарифная ставка из расчета за единицу прямых материальных затрат или прямых производственных трудовых затрат умножается на стандартное количество прямых материалов или прямой задействованной рабочей силы, разрешенное для фактического выпуска. Вот так прямые материальные затраты и прямые производственные трудовые затраты применяются в отношении производства.

В качестве базы для распределения следует использовать показатели, которые наиболее точно отражают то, что ведет к возникновению накладных расходов. Наиболее популярными базами для распределения являются прямые трудочасы, прямые затраты на рабочую силу или машино-часы. Прямые трудочасы или прямые затраты на рабочую силу, как правило, являются наилучшей основой распределения для производственных процессов, требующих большого количества труда. Лучшей основой распределения для производственного процесса, ориентированного на оборудование, является количество машинных часов.

Стандартные накладные расходы, применяемые к произведенным единицам, определяются путем умножения заранее определенной ставки накладных расходов на стандартную величину базы распределения, разрешенную для производства одной единицы продукта. Эта стандартная сумма накладных расходов для одной единицы затем умножается на фактическое количество произведенных единиц.

Распределение многочисленных косвенных производственных затрат на основе одного элемента, скорее всего, приведет к неточным затратам на продукцию производителя (себестоимости). Метод калькуляции затрат на основе видов деятельности (ABC) определяет все виды деятельности, которые имеют место, и относит расходы, связанные с этими видами деятельности, только на товары / услуги.¹

1.1.3 Метод калькуляции затрат на основе видов деятельности

Стандартный подход к отнесению затрат на статьи был разработан для оценки общих товарно-материальных запасов. Однако, как указывалось ранее, это не всегда дает четкое представление о себестоимости товара. При использовании традиционной калькуляции затрат постоянные производственные затраты равномерно распределяются на каждый продукт, даже несмотря на то, что ресурсы могут использоваться разными продуктами по-разному. Кроме того, постоянные производственные накладные расходы, как правило, неправильно относят на продукты при использовании традиционных методов калькуляции затрат, так как они рассматриваются как переменные затраты, что искажает информацию о себестоимости продукции. Продукты могут быть "недооценены" в одних случаях или "переоценены" в других.

Другим подходом для отнесения накладных расходов на товары является калькуляция затрат на основе деятельности (ABC), в этом случае метод распределения основан на факторах затрат. ABC – это математический процесс, такой же, как и другие способы распределения накладных расходов. Это включает в себя определение затрат, подлежащих распределению, а затем их отнесение каким-либо образом на различные объекты затрат, такие как процессы, продукты или другие объекты затрат. Как производственные, так и непроизводственные накладные расходы могут быть рассчитаны с использованием ABC при различных обстоятельствах. Это также применимо к отраслям, основанным на услугах.

Калькуляция затрат на основе деятельности описывается Институтом управленческих бухгалтеров как "методология, которая измеряет стоимость и результативность деятельности, ресурсов и объектов затрат на основе их использования". ABC осознает причинно-следственные связи между факторами затрат и видами деятельности.

¹ Averkamp H., "What is the traditional method used in cost accounting?." 2020, <https://www.accountingcoach.com/blog/traditional-method-cost-accounting> ["Какой традиционный метод используется в учете затрат?"]

Система ABC требует больше усилий, времени и денег для настройки, чем обычная система. Это влечет за собой такие действия, как 1) идентификация вида деятельности; 2) поиск факторов, связанных с затратами; 3) определение группировок затрат.

Деятельность – это задача, событие или единица труда, имеющая определенную цель. Разработка дизайна вещей, сборка механизмов, запуск машин, размещение заказов или распространение продуктов – вот лишь несколько примеров деятельности. Все, на что начисляются затраты для целей управления, является объектом затрат. Конкретная работа, линейка продуктов, рынок или конкретный потребитель являются примерами объектов затрат. Фактор затрат – это все, что порождает расходы каждый раз, когда это происходит, это может быть действие, событие или объем вещества. Факторы затрат могут быть исполнительными или структурными.

Расчет полной себестоимости продукции из расчета на единицу с использованием ABC требует пяти основных шагов: 1) группировка производственных накладных расходов по видам деятельности в соответствии с тем, как они управляются; 2) определение факторов затрат для каждого вида деятельности, т.е. причин возникновения этих затрат, связанных с деятельностью; 3) расчет коэффициента поглощения накладных расходов для каждого вида деятельности; 4) включение затрат на деятельность в продукт и 5) расчет полной себестоимости производства и (или) прибыли или убытка.²

1.1.4 Категории затрат в электроснабжающей системе

Расходы, связанные с системой электроснабжающего коммунального предприятия, часто подразделяются на несколько категорий, в том числе на расходы, связанные с производством, передачей, распределением, выставлением счетов и обслуживанием потребителей, административные и общие (A&G). В этом разделе основное внимание уделяется пяти категориям затрат в электроснабжающей системе.

1.1.4.1 Генерация (производство)

Первой среди категорий затрат в электроэнергетической системе является выработка электроэнергии. За создание электроэнергии отвечают многочисленные технологические инновации, которые используют широкий спектр топлива и ресурсов. Структура затрат каждой из электроэнергетических систем может варьироваться в зависимости от вида используемого топлива. Обычно это разбивается на три категории: (1) первоначальные инвестиционные затраты, также известные как капитальные затраты; (2) затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание (O & M), которые могут варьироваться в зависимости от количества часов, в течение которых объект обеспечивает выработку; (3) расходы на топливо, которые могут иметь место регулярно на ежемесячной или на ежегодной основе.

Затраты на топливо являются основным компонентом расходов, связанных с процессом выработки электроэнергии. Каждый вид топлива имеет разную стоимость, связанную с доставкой, обработкой и утилизацией любых побочных продуктов перед использованием. Например, необходимо утилизировать как ядерные отходы, так и угольную золу, однако с каждым из этих моментов связаны различные проблемы и затраты. Возобновляемые

² Kaplan Financial Limited. Глава I: Традиционные и усовершенствованные методы калькуляции затрат, <https://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/acca/chapter-1-traditional-and-advanced-costing-methods>
<https://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/acca/chapter-1-traditional-and-advanced-costing-methods>

источники энергии, которые не сжигают топливо, имеют очень высокие капитальные затраты и очень низкие переменные затраты. С ресурсами хранения часто связаны высокие первоначальные инвестиционные затраты, низкие эксплуатационные затраты и умеренные расходы на техническое обслуживание.

Энергетические генерирующие установки часто классифицируются в зависимости от своего предполагаемого использования и других характеристик. Среди таких категорий коммунальные предприятия могут быть классифицированы как единицы базовой нагрузки, пиковые или промежуточные блоки³.

1.1.4.2 Передача электроэнергии

Системы передачи электроэнергии состоят из высоковольтных линий напряжением более 220 киловольт (кВ), часто проходящих через большие опоры и подстанции, которые соединяют линии передач друг с другом, а также связывают их с генерирующими ресурсами и потребителями.

Передача выполняет несколько пересекающихся задач, таких как подключение удаленных по своей природе генерирующих мощностей к центрам нагрузки, что позволяет энергии от различных производителей достигать любой распределительной подстанции, давая возможность экономично распределять энергию с наименьшими затратами для снижения затрат на топливо, предоставляя доступ к близлежащим коммунальным службам для распределения резерва, экономичных закупок и экономичных продаж, позволяя генерации в одной области служить резервным источником в другой области, а также сводить к минимуму потери энергии между источниками генерации.

Затраты на передачу складываются из затрат, связанных со строительством нового оборудования, а также с постоянными затратами на эксплуатацию (такими как техническое обслуживание и потери) в связи с этими активами. Функция передачи состоит из активов и затрат, чаще всего связанных с такими процессами, как магистральная передача, интеграция удаленной генерации, экономические соединения, локальная сеть, передающие подстанции.

1.1.4.3 Распределение

Для подавляющего большинства потребителей, пользующихся услугами на уровне распределения, необходимы распределительные подстанции и линии. Электроэнергия в основном передается из системы передачи в систему распределения через распределительные подстанции, которые снижают более высокое напряжение на уровне передачи до напряжения на уровне распределения. В некоторых случаях для питания распределительной системы может использоваться прямая подача электроэнергии от крошечных генераторов, таких как в случае децентрализованной генерации и небольших гидроэлектростанций.

Передающие подстанции в миниатюрной форме известны как распределительные подстанции. Для их соединения часто используются вспомогательные линии электропередачи, которые в исследованиях затрат могут работать и как передающие, и как распределительные. Передача

³ Распределение затрат на электроэнергию для новой эры, Руководство, Проект помощи в области регулирования (RAP), 2020 г.

и распределение (T&D) или система доставки – это собирательный термин для систем передачи и распределения.

Потребителей, которые получают обслуживание на первичном напряжении, иногда называют первичными потребителями, такими как первичное общее обслуживание или первичное коммерческое обслуживание. Аналогичным образом, потребители, обслуживаемые на вторичном напряжении, могут быть классифицированы как вторичные потребители.

Затраты, обычно связанные с распределением, включают следующее:⁴

- косвенные затраты на инженерные работы: затраты, понесенные в ходе таких видов деятельности, как те, что связаны с Сетевой политикой, проектированием сети, управлением проектами, а также техническим управлением и канцелярской поддержкой.;
- сетевые косвенные затраты: включают затраты, связанные с деятельностью по администрированию полос отчуждения, центра управления, картографированию системы, колл-центра, магазинов и закупок, транспортных средств и транспортировки, охраны труда и техники безопасности и оперативной подготовки;
- затраты на поддержку бизнеса: затраты, связанные с деятельностью ИТ и телекоммуникаций, управлением недвижимостью, подготовкой кадров и обучением, не связанным с эксплуатацией, финансами и регулированием, генеральным директором и т.д.;
- затраты, связанные с проверками, техническим обслуживанием и вырубкой деревьев.

1.1.4.4 Измерения (учет), выставление счетов и обслуживание потребителей

Учет обычно рассматривается как расходы, относящиеся к конкретному потребителю, для целей выставления счетов. Но существует значительно более широкий спектр применения передовых технологий учета (измерений), в том числе системное планирование и управление энергопотреблением. Это говорит о том, что следует использовать более масштабные стратегии распределения затрат. Показания счетчиков раньше представляли собой значительные трудовые затраты, требовалось, чтобы люди, снимающие показания счетчиков, посещали каждый счетчик в каждом платежном цикле для оценки использования. Однако коммунальные предприятия, использующие передовые технологии инфраструктуры учета (AMI), либо полностью устранили, либо резко сократили связанные с таким снятием показаний затраты на рабочую силу.

По целому ряду связанных с этим практических причин большинство коммунальных предприятий выставляют счета потребителям либо ежемесячно, либо раз в два месяца. Если бы потребителям выставляли счета менее регулярно, некоторые могли бы получить очень большие суммы, которыми было бы трудно управлять без тщательного планирования. Затраты, связанные с выставлением счетов, были бы гораздо выше, если бы это делалось более регулярно (чаще). Потребители могут лучше понимать свои модели использования электроэнергии из месяца в месяц, когда счета отправляют им ближе к моменту потребления, что может помочь им быть более продуктивными и реагировать на ценовые сигналы.

⁴ McKenzie Bill, Electricity Distribution Cost Review 2006-2007, 2007, https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2007/12/elec-dist-cost-review-200607-ref-28907_0.pdf [Анализ затрат на распределение электроэнергии]

В прошлом платежная информация была довольно простой, и основными расходами, связанными с отправкой счетов, были распечатка и почтовые расходы. Данные для выставления счетов стали значительно сложнее из-за АМІ, что потребовало новой системы и обеспечения кибербезопасности. С другой стороны, выставление счетов в режиме онлайн позволяет сэкономить на некоторых расходах и сделать данные о потребителях более доступными.

Из-за финансовых проблем потребителя, его ухода из зоны обслуживания или по любым другим причинам счета могут остаться неоплаченными. Расходы по неоплаченным счетам относятся к категории безнадежных и часто рассматриваются как корректировка при расчете дохода, необходимого в качестве доли ожидаемых счетов для поддержания коммунального предприятия. В некоторых странах необходимы депозиты, чтобы защитить коммунальные предприятия от риска неоплаты счетов.

Обслуживание потребителей включает в себя широкий спектр предложений – от решения основных запросов, связанных с выставлением счетов, до решения сложных проблем с подключением для распределенной генерации. Категория, к которой относится потребитель, может оказывать большое влияние на эти затраты.

В то время как некоторые правительства разрешают коммунальным предприятиям взимать плату за общие маркетинговые и рекламные расходы, другие требуют, чтобы любые подобные расходы оплачивали акционеры. В рамках инициатив государственной политики расходы на рекламу, направленную на энергосбережение и безопасность, часто возмещаются за счет плательщиков коммунальных налогов (потребителей).

1.1.4.5 Административные и общие расходы

Кроме того, коммунальные предприятия несут широкий спектр накладных расходов, которые называют административными и общими расходами. Они включают необходимые капитальные затраты, также называемые общезаводскими, и текущие затраты, которые обычно называют общими и административными затратами. Обычно основные средства включают транспортные средства, компьютеры и офисные здания. Заработная плата руководителей, пенсии вышедшим на пенсию сотрудникам и расходы, связанные с процессами регулирования, – это лишь некоторые из общих и административных затрат. Эти расходы поддерживают все функции коммунального предприятия, что и является их основной характеристикой.

1.1.5 Основные принципы распределения затрат на электроэнергию

Исследования распределения затрат делятся на две основные категории: метод учета затрат по полной себестоимости и метод маржинальных затрат. Метод учета затрат по полной себестоимости изучает текущие расходы, предназначенные для удовлетворения требуемой выручки на текущий момент. Метод маржинальных затрат изучает изменения цен, которые произойдут в результате изменения требований (спроса) потребителей в течение приемлемого горизонта планирования, возможно, от пяти до двадцати лет. Помимо метода учета затрат по полной себестоимости и метода маржинальных затрат, в этом разделе содержится краткая информация о приросте затрат в долгосрочной перспективе. Регулирующие органы могут пожелать рассмотреть более одного метода при выборе способа распределения затрат для крупных коммунальных предприятий, которые оказывают влияние на миллионы

пользователей, так как каждое из них важно для того, чтобы найти наилучший способ распределения затрат.

1.1.5.1 Маржинальные затраты

Неопределенность, связанная с идеей того, что затраты являются "фиксированными" (постоянными), - это одна из проблем, связанных с использованием дихотомии "постоянные / переменные" для классификации затрат. Почти все наблюдатели сходятся во мнении, что некоторые затраты, связанные с генерацией, варьируются, так как они являются краткосрочными маржинальными издержками, которые изменяются прямо пропорционально структуре спроса. Данные затраты состоят из:

- затрат на покупку и утилизацию топлива;
- переменных эксплуатационных затрат на расходные материалы (такие как вода, известняк, активированный уголь и аммиак), используемые для увеличения производительности, сокращения выбросов или охлаждения электростанции при выработке электроэнергии;
- необходимости покупки разрешений или компенсаций на выбросы различных загрязняющих веществ;
- платы за приобретенную электроэнергию, основанной на количестве энергии, используемой коммунальным предприятием.

Основной принцип ценообразования на основе маржинальных затрат заключается в том, что, в отличие от исторического метода учета затрат по полной себестоимости, экономическая эффективность лучше всего достигается тогда, когда цены отражают текущие или будущие затраты или, более конкретно, текущую реальную стоимость ресурсов, используемых для удовлетворения спроса. У подходов, основанных на маржинальных издержках имеются свои оппоненты, которые часто указывают на то, что эта экономическая теория может применяться только при определенных обстоятельствах, например, когда все остальные статьи (товары) оцениваются в соответствии с маржинальными затратами, и нет никаких препятствий для входа или выхода с рынка.

1.1.5.2 Учет затрат по полной себестоимости

Исследования в области учета затрат по полной себестоимости являются наиболее популярным видом исследования распределения затрат коммунального предприятия. Почти все самостоятельно регулируемые коммунальные предприятия полагаются на метод учета затрат по полной себестоимости, и большинство государственных регулирующих органов предписывают его использование. Данный метод выделяется тем, что согласно ему основное внимание уделяется себестоимости обслуживания и структуре потребления в тестовом году, который обычно является либо годом до подачи заявления об изменении тарифов, либо годом, который начинается после него, когда предполагается, что вступят в силу новые тарифы. То есть, в сущности, это метод статического моментального снимка, и он в весьма незначительной степени учитывает изменения с течением времени.

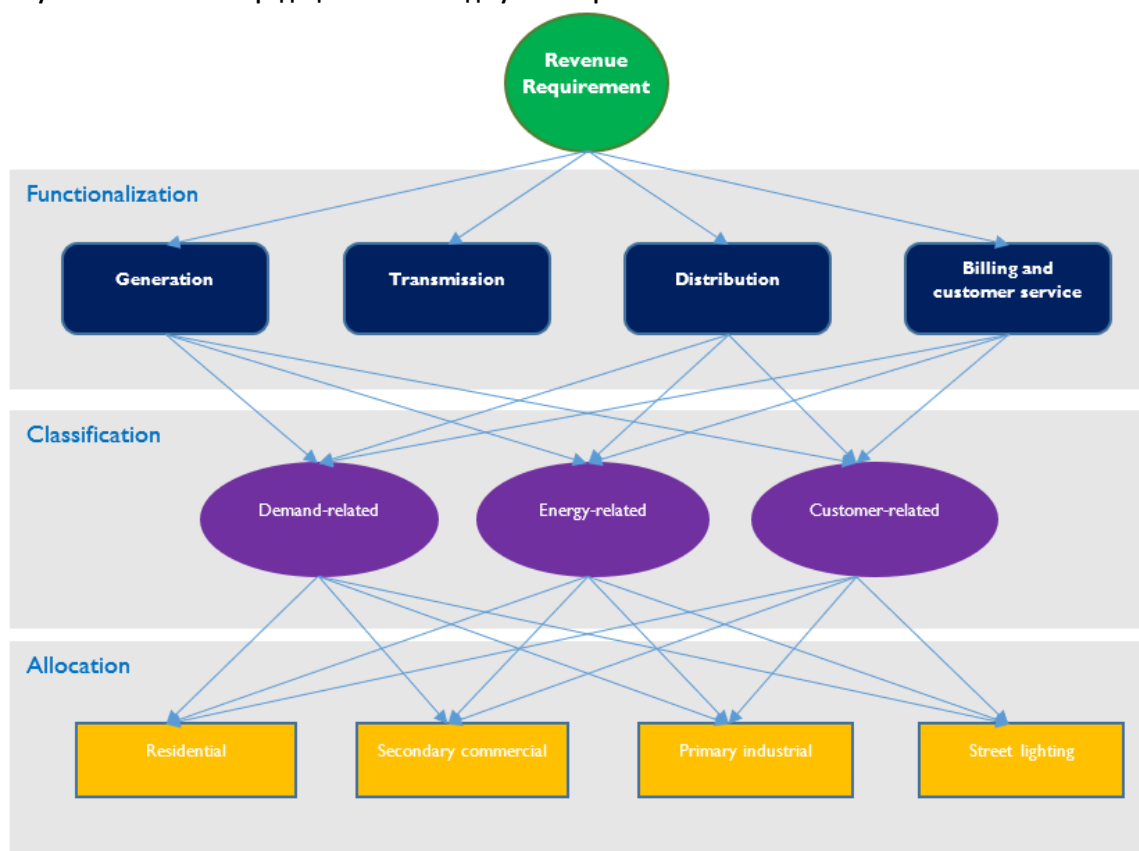
1.2 Метод маржинальных затрат в сравнении с методом учета затрат по полной себестоимости

Исследования распределения затрат делятся на две основные категории. Метод учета затрат по полной себестоимости изучает текущие расходы, которые используются для удовлетворения текущей требуемой выручки. Метод маржинальных затрат изучает изменения цен, которые произойдут в результате изменения требований (спроса) потребителей в течение приемлемого горизонта планирования, возможно, от пяти до двадцати лет. В этом разделе представлен сравнительный анализ метода учета затрат по полной себестоимости и метода маржинальных затрат, а также описаны способы комбинирования (объединения) данных подходов.

1.2.1 Метод учета затрат по полной себестоимости

Существует три основных этапа в рамках метода учета затрат по полной себестоимости: функционализация, классификация и распределение. В традиционной модели, показанной на рисунке 1 ниже, функционализация определяет функцию, которой служит каждый вид затрат (базовое основное оборудование или вид деятельности), классификация определяет широкую категорию факторов, определяющих потребность в затратах, а распределение выбирает параметр, который будет использоваться при распределении затрат между классами.

Рисунок 1: Блок-схема традиционного метода учета затрат по полной себестоимости



Источник: Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. (Ed.). Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project, 2020 <https://www.raonline.org/wp-content/uploads/2020/01/rap-lazar-chernick-marcus-lebel-electric-cost-allocation-new-era-2020-january.pdf> [Проект помощи в области регулирования, 2020 г.]

1.2.1.1 Функционализация

На первом этапе затраты распределяются между основными функциональными группами, задействованными в предоставлении услуг. Функциональное назначение предполагает отнесение затрат на функциональные услуги коммунального предприятия, такие как производство (генерация) электроэнергии, покупка электроэнергии, передача электроэнергии по высоковольтным линиям и распределение электроэнергии по распределительным линиям. Многие исследования, посвященные изучению затрат на обслуживание, далее подразделяют некоторые затраты в рамках функции. Например, в рамках функции генерации стоимость дифференцируется в зависимости от типа выработки электроэнергии: базовая генерация, промежуточная генерация и пиковая генерация.

1.2.1.2 Классификация

На втором этапе классифицируются основные факторы, определяющие затраты, для каждой функционально назначенной группы затрат. Определение основных факторов затрат позволяет характеристикам услуг, которые приводят к возникновению затрат, служить основой для распределения. Как только затраты функционализированы, они как правило классифицируются по основным факторам, определяющим затраты:

- затраты, связанные с энергией;
- затраты, связанные со спросом;
- затраты, связанные с потребителями.

1.2.1.3 Распределение

Функционально назначенные и классифицированные затраты затем непосредственно относятся на классы потребителей на основе коэффициента распределения (распределителя), который является репрезентативным (показательным) для характеристики услуги, определяющей затраты коммунального предприятия на третьем и последнем этапе. Например, затраты, связанные с энергией, распределяются на основе количества киловатт-часов, используемых классом потребителей, тогда как затраты, связанные со спросом, распределяются на основе соответствующих данных учета (измерения) максимального спроса, размещаемого в системе классом потребителей.

1.2.2 Метод распределения маржинальных затрат

Метод распределения маржинальных затрат охватывает то, как затраты изменяются с течением времени, и какие характеристики тарифного класса ответственны за изменение затрат, в отличие от статического моментального снимка, который типичен для подходов, основанных на учете затрат по полной себестоимости.

Крайне важно, чтобы маржинальные затраты можно было рассчитать, как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Доля затрат на обслуживание, которая меняется от часа к часу в зависимости от спроса, при условии отсутствия изменений в капитальных запасах, будет измерена только в ходе реального краткосрочного анализа маржинальных затрат. С другой стороны, в рамках комплексного долгосрочного исследования дополнительных приростных затрат на обслуживание оценивается стоимость замены существующей энергосистемы на

совершенно новую, идеально пропорциональную и сконструированную систему, использующую самые последние технологии.

1.2.2.1 Ценообразование на основе краткосрочных маржинальных затрат

Когда некоторые производственные факторы, как правило, капитальные объекты, фиксированы (постоянны), краткосрочные маржинальные затраты (SRMC) рассчитывают будущие затраты, необходимые для передачи одного кВт или кВт-ч по сетям. Потери в сети и затраты, связанные с перегрузками в сети, относятся к числу краткосрочных маржинальных затрат.⁵

Несмотря на то, что подходы, основанные на краткосрочных маржинальных затратах, можно считать менее сложными, они полезны лишь в немногих ситуациях и, в основном, касаются изменений в потреблении топлива и стоимости приобретаемой электроэнергии.

Обычные расчеты краткосрочных маржинальных затрат на энергию выполняются с разбивкой по времени с использованием модели производственных затрат или сопоставимой модели. Эти вычисления выполняются в течение периода от одного года до шести лет, в зависимости от коммунального предприятия.

Некоторые коммунальные предприятия сталкиваются со значительно более высокими маржинальными затратами или рыночными ценами во время экстремальных зимних погодных условий. Это происходит потому, что в зимние периоды существуют такие факторы, как скачки цен на газ, ограничения доступности газа, высокие пиковые нагрузки приводят к ненадежности обслуживания из-за замерзания угольных штабелей, некоторых механических частей электростанций и газовых скважин.

1.2.2.2 Ценообразование на основе долгосрочных маржинальных затрат

Постоянные затраты, которые бизнес может прогнозировать и планировать в долгосрочной перспективе, известны как долгосрочные дополнительные приростные затраты. Термин, используемый для описания смещающихся затрат, которые бизнес может разумно предсказать. Растущие цены на энергоносители и нефть, рост арендной платы, увеличение затрат и затраты на техническое обслуживание – вот несколько примеров долгосрочных дополнительных приростных затрат. С потребителей часто взимают плату за электроэнергию по цене, в которой учтены расходы на строительство сети и выработку электроэнергии.

Стоимость поставки дополнительной единицы при условии, что все производственные параметры могут быть изменены, известна как LRMC (долгосрочные маржинальные затраты). Ценообразование на основе долгосрочных маржинальных затрат (LRMC) вычисляет будущие затраты, необходимые для транспортировки одного кВт или кВт-ч по сетям. Когда спрос на энергию увеличивался, LRMC часто были обусловлены инвестициями в сеть. Например, увеличение инвестиций в сеть для поддержания быстрого внедрения кондиционеров.

Для вычисления и применения LRMC могут использоваться различные методы. Распределительные компании имеют право внедрять LRMC таким образом, который

⁵ Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project, 2020 [Проект помощи в области регулирования, 2020 г.]

наилучшим образом соответствует их сети и демографическим данным потребителей. Однако существует ряд элементов, которые распределительные компании должны учитывать при определении и применении LRMC, таких как:⁶

- затраты и выгоды, связанные с расчетом, внедрением на практике и использованием предлагаемого метода;
- дополнительные расходы, которые могут быть понесены для удовлетворения спроса со стороны розничных потребителей, привязанных к этому тарифу, в периоды, когда соответствующая часть распределительной сети используется на полную мощность;
- местоположение розничных потребителей, привязанных к этому тарифу, и степень, в которой затраты различаются в разных точках распределительной сети.

Существует два широко используемых подхода к расчету долгосрочных маржинальных затрат: 1) Метод средних дополнительных приростных затрат (AIC) и 2) Метод малого параметра Турви, также известный как подход, основанный на долгосрочных дополнительных приростных затратах (LRIC).⁷

Подход AIC определяет ценовую точку, в которой должно быть установлено будущее увеличение объема производства, чтобы гарантировать полное возмещение дополнительных приростных затрат в свете прогнозируемого спроса. Считается, что подход AIC является менее дорогостоящим для реализации, чем некоторые другие методы, но он приводит к менее точным оценкам.

Механизм взимания платы на основе LRIC потенциально может привести к снижению сетевых инвестиционных затрат.⁸ Этот метод признан экономически эффективным методом распределения сетевых затрат, поскольку он рассчитывает сетевые сборы на основе изменения нынешней стоимости будущих инвестиций из-за возмущения мощности в узлах в связи с изменениями в спросе или выработке. Улучшенные версии подхода LRIC учитывают допустимую ненадежность узлов, надежность компонентов и сетевую безопасность.

Оба метода имеют ряд преимуществ и недостатков, которые можно увидеть в таблице ниже:

Метод	Преимущества	Недостатки
AIC	значительно уменьшает вариабельность, связанную с SRMC, но не устраняет ее полностью; когда затраты в долгосрочной перспективе являются крайне неопределенными и (или) требуется уделять больше	с ценообразованием LRMC связаны определенные проблемы, такие как направление неэффективного ценового сигнала для решений, принятых в краткосрочной перспективе, и результаты, которые зависят от

⁶ Network tariffs and long run marginal cost, Australian Energy Regulator, 2021, https://www.aer.gov.au/system/files/AER%20-%20Explanatory%20note%20-%20Network%20tariffs%20and%20long%20run%20marginal%20cost_0.pdf [Сетевые тарифы и долгосрочные маржинальные затраты, Орган регулирования энергетики Австралии, 2021 г.]

⁷ Tooth R. Measuring long run marginal cost for pricing, 2014, <https://srgexpert.com/wp-content/uploads/2017/11/Tooth-LRMC-for-Pricing-vFinal.pdf> [Измерение долгосрочных маржинальных затрат для целей ценообразования, 2014 г.]

⁸ Mujeeb, Asad & Peng, Wang. Long Run Incremental Cost (LRIC) Distribution Network Pricing in UK, advising China's Distribution Network, 2022 [Ценообразование для распределительных сетей, основанное на долгосрочных дополнительных приростных затратах (LRIC), в Великобритании, консультации для распределительных сетей Китая, 2022 г.]

Метод	Преимущества	Недостатки
	внимания краткосрочным затратам, придание дополнительного веса затратам, понесенным в ближайшем будущем, будет рассматриваться как преимущество. ⁹	продолжительности выбранного периода; ¹⁰ придает больший вес затратам, которые будут понесены в будущих периодах. В качестве показателя LRMC это может рассматриваться как менее точное.
LRIC	модель учитывает выбор пользователя, связанного с безопасностью, при оценке того, как он повлияет на стоимость строительства сети; более точно рассчитывает стоимость предельного изменения постоянного спроса; в случае наличия значительных капитальных инвестиций непредсказуемость может быть сведена к минимуму в наибольшей степени; полезно для изоляции LRMC одного фактора затрат.	освещает проблемы с ценообразованием на основании LRMC (например, неэффективные сигналы в краткосрочной перспективе); коэффициент разнообразия используется для определения максимального спроса в различных узлах сети при определении узловых сборов на основе LRIC. Этот компонент учитывает максимальный спрос каждого пользователя, который может не совпадать с пиковым спросом в сети. Следовательно, этот элемент не может точно отражать использование сети пользователем в периоды высокого спроса. В результате, этот метод не оценивает плату, взимаемую с пользователей, на основе того, какой вклад они вносят в пиковые периоды работы сети.

1.2.3 Преимущества и проблемы, связанные с методом учета затрат по полной себестоимости

Преимущества и недостатки метода учета затрат по полной себестоимости включают следующее:

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • простота – затраты легко определяются; • отнесение затрат к различным категориям потребителей, исходя из того, как эти потребители приводят к возникновению 	<ul style="list-style-type: none"> • осуществление некоторой части распределений на произвольной основе; • внесистемные и нефирменные продажи удаляются до этапа распределения;

⁹ Tooth R. Measuring long run marginal cost for pricing, 2014, <https://srgexpert.com/wp-content/uploads/2017/11/Tooth-LRMC-for-Pricing-vFinal.pdf> [Измерение долгосрочных маржинальных затрат для целей ценообразования, 2014 г.]

¹⁰ Tooth R. Measuring long run marginal cost for pricing, 2014, <https://srgexpert.com/wp-content/uploads/2017/11/Tooth-LRMC-for-Pricing-vFinal.pdf> [Измерение долгосрочных маржинальных затрат для целей ценообразования, 2014 г.]

<p>затрат, например, методы, основанные на продажах энергии и вкладе в пиковые показатели, распределяют затраты между теми потребителями, которые вносят наибольший вклад и в то, и в другое;</p> <ul style="list-style-type: none"> • разделение затрат между различными юрисдикциями регулирования; • определение того, как будут возмещаться затраты за счет потребителей в рамках каждого класса. 	<ul style="list-style-type: none"> • существуют значительные разногласия по поводу количества совпадающих пиков, которые следует использовать для распределения затрат, связанных со спросом; • некорректная генерация эффективных сигналов (нарушающих принцип причинно-следственной связи затрат).¹¹
---	---

1.2.4 Преимущества и проблемы, связанные с методом маржинальных затрат

Преимущества и недостатки, связанные с методом маржинальных затрат, включают следующее:

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • отражение основных принципов экономики и выработка соответствующих сигналов эффективности; • поскольку метод позволяет избежать сложности распределения постоянных затрат, которое является произвольным, он прост для понимания и в использовании; • нет проблем с чрезмерным или недостаточным поглощением накладных расходов; • предотвращает перенос части фиксированных (постоянных) накладных расходов с текущего периода на следующий; • устанавливает четкую связь между анализом безубыточности и затратами, продажами и объемом производства. 	<ul style="list-style-type: none"> • смешанные временные горизонты. Методы, основанные на маржинальных издержках, часто смешивают краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные маржинальные издержки непоследовательным образом, что, как правило, приводило к несправедливым результатам на протяжении последних 30 лет.¹²; цены необходимо изменять в режиме реального времени, чтобы максимально повысить эффективность, поскольку маржинальные издержки являются неопределенными; • могут потребоваться дополнительные меры, чтобы гарантировать выполнение требований к выручке (например, ценообразование по Рамси); • устаревший метод из-за меняющихся источников ресурсов. Экономическая диспетчеризация по существу использовалась для создания методов отнесения маржинальных затрат на энергию и генерирующие мощности для систем, работающих на ископаемом топливе,

¹¹ Parmesano H., Nieto A., Irastorza V. Survey of Electric Utility Embedded Cost Methods for Generation and Transmission in North America, 2003, https://www.pgvcl.com/Whatsnew/PGVCL%20-%20CoS%20Report-FY2018_19.pdf [Обзор методов, основанных на затратах, учитываемых по полной себестоимости, коммунальных предприятий для производства и передачи электроэнергии в Северной Америке, 2003 г.]

¹² Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project, 2020 [Проект помощи в области регулирования, 2020 г.]

	<p>независимо от того, являются ли они краткосрочными или долгосрочными;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с возобновляемыми источниками энергии. Краткосрочные маржинальные затраты на энергию намного ниже, чем затраты на новую генерацию, благодаря замене ископаемого топлива возобновляемыми источниками энергии (которые имеют относительно высокие капитальные затраты, но практически не имеют переменных затрат), что имеет важные последствия для распределения затрат; • технически довольно сложно разделить затраты на фиксированную и переменную составляющие.
--	---

1.2.5 Комбинирование метода учета затрат по полной себестоимости и метода маржинальных затрат

Для поддержки распределения затрат и разработки тарифных ставок во многих юрисдикциях требуется как метод учета затрат по полной себестоимости, так и метод маржинальных затрат. В результате, во время рассмотрения тарифных ставок коммунальные предприятия и другие стороны могут провести несколько исследований.

Чтобы определить диапазон разумности, регулирующий орган может обоснованно использовать несколько видов анализа затрат для обоснования своих выводов. Регулирующий орган может использовать свободу действий и все соответствующие соображения, не связанные с затратами, для определения того, как требуемый доход должен быть распределен между классами в пределах этого диапазона. Кроме того, несколько видов исследований предлагают различные данные, которые могут быть применены на различных этапах процесса определения тарифных ставок.

В некоторых случаях регулирующие органы будут устанавливать тарифы, используя единый подход к оценке затрат для уже существующей нагрузки, в то же время используя отдельный способ установления цен для новых потребителей или дополнительного использования. Данный метод использовался в нескольких юрисдикциях для расчета тарифных ставок в пределах классов, служа основой для большинства скидок на тарифные ставки "экономического развития", когда затраты, учитываемые по полной себестоимости, ниже маржинальных затрат, и снижающихся ступенчатых тарифных ставок, когда затраты, учитываемые по полной себестоимости, выше. Кроме того, некоторые юрисдикции использовали эту стратегию для выделения дополнительных природных ресурсов для определенных тарифных классов во всех тарифных классах. Для этого есть две возможные намеченные цели, в зависимости от траектории затрат¹³:

¹³ Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project, 2020 [Проект помощи в области регулирования, 2020 г.]

- Выступать в качестве основы для налогообложения быстрорастущих классов с затратами, связанными с быстрым ростом, защищая при этом медленно растущие классы от этих дополнительных расходов.
- Создать базу для расширяющегося класса, чтобы получить преимущества новых, недорогих ресурсов.

Когда затраты обусловлены неравномерным ростом среди различных категорий потребителей, этот метод учета дополнительных ресурсов по-разному может оказаться полезным. Например, в 1980-х годах коммерческая нагрузка в США увеличивалась значительно быстрее, чем бытовая нагрузка, и этот метод можно было бы использовать для распределения расходов на дорогостоящие новые ресурсы между классами, ответственными за эти новые затраты.

1.3 Категоризация затрат на обслуживание потребителей

1.3.1 Затраты прямого назначения

Затраты прямого назначения – это затраты, которые могут быть идентифицированы и применены исключительно в отношении конкретного потребителя или класса потребителей, поскольку эти затраты связаны с предоставлением услуги конкретному потребителю. Например, выделенные для потребителя радиальные линии электропередачи или выделенные распределительные подстанции. Другим примером являются затраты на установку уличного освещения, поскольку затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание уличного освещения тесно связаны с классом потребителей уличного освещения, они квалифицируются как затраты прямого назначения.

Прямое отнесение затрат также может подходить для оборудования, которое необходимо конкретным потребителям и не используется совместно с другими классами потребителей и не учитывается дважды в общих затратах. Примеры такого оборудования и основных средств включают опоры распределительного типа, которые поддерживают уличные фонари, и пролеты проводов к таким столбам. Другим примером могут быть короткие линии отвода от основной линии первичного напряжения для снабжения помещений одного потребителя первичного напряжения, что эквивалентно отключению вторичной распределительной услуги. За некоторыми исключениями, определение того, было ли распределительное оборудование (например, провода и столбы) создано для одного класса потребителей или в настоящее время обслуживает только один класс потребителей, и обеспечение надлежащего учета этого класса потребителей не является ни практичным, ни эффективным.¹⁴

Прямое распределение затрат всегда является оптимальным методом отнесения расходов на тарифные классы потребителей, и его следует использовать, если существует прямая взаимосвязь между затратами и услугой, предоставляемой конкретным потребителям. Однако лишь небольшая часть затрат может быть отнесена напрямую, поскольку большую часть затрат несет коммунальное предприятие для совместного обслуживания многих классов потребителей.¹⁵

1.3.2 Совместные затраты

¹⁴ Electricity Utility cost allocation manual, NARUC, 1992, <https://pubs.naruc.org/pub/53A3986F-2354-D714-51BD-23412BCFEDFD> [Руководство по распределению затрат электроэнергетического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.]

¹⁵ Руководство по функционализации распределения электроэнергии, классификации и распределению для муниципальной электрической ассоциации, https://www.oeb.ca/documents/cases/RP-2003-0228/costallocation_guidelines_150705.pdf

Совместные затраты – это затраты, понесенные в связи с двумя или более видами деятельности, когда каждый вид деятельности не имеет своей собственной функции дополнительных приростных затрат. В секторе электроэнергетики производство, передача и большинство распределительных объектов работают вместе, чтобы обслуживать большое количество потребителей. Одним из примеров таких совместных затрат является генерирующая электростанция, которая совместно производит электроэнергию для нескольких потребителей. Данные потребители обладают широким спектром характеристик, которые требуют обслуживания по различным тарифам и с различными моделями потребления в течение дня, месяца и года. В результате относительно небольшие затраты в сфере коммунальных услуг могут быть должным образом отнесены на счет конкретных потребителей или групп потребителей.

Существует несколько видов затрат, которые могут быть отнесены к определенному потребителю или классу потребителей, например, на подстанцию или на другой объект, который предоставляет услуги исключительно крупному промышленному предприятию, военной базе или потребителю по специальному контракту. Однако большая часть расходов коммунального предприятия должна быть отнесена к классам потребителей с использованием процедуры распределения, которая справедливо распределяет расходы на основе причинно-следственной обусловленности затрат.¹⁶

1.3.3 Общие затраты

Общие затраты возникают, когда предприятие производит несколько услуг, используя одни и те же объекты или исходные ресурсы. Они являются общими для всех классов тарифных ставок, но напрямую не связаны с каким-либо одним классом.¹⁷ Накладные расходы, такие как заработная плата руководства коммунального предприятия или бухгалтерские и юридические сборы, являются примерами расходов, которые являются общими для всех отдельных услуг коммунального предприятия.¹⁸

При использовании метода учета затрат по полной себестоимости классификация и учет совместных и общехозяйственных расходов требуют вынесения суждения по существу. Совместные и общехозяйственные затраты, выявленные в тестовом году, распределяются согласно методу учета затрат по полной себестоимости либо на основе общих коэффициентов тех затрат, которые были отнесены напрямую, либо с помощью ряда распределителей, которые наилучшим образом отражают принципы причинно-следственной обусловленности затрат, такие как коэффициенты труда, заработной платы или использования установленной мощности, либо с помощью подробного анализа каждой учетной записи для определения ее полезности.

Согласно методу маржинальных затрат разница в общих расходах, которые изменяются в зависимости от производства, включается в анализ с использованием методов регрессии и становится множителем маржинальных затрат на киловатт или киловатт-час. Так как многие общие затраты не меняются в зависимости от изменений в производстве, методы маржинальных затрат включают меньше совместных и общих затрат, чем методы учета затрат по полной себестоимости. Включение переменных и неперемennых совместных и общих затрат приводит к несоответствию между итогами, полученными в результате анализа

¹⁶ Overview of electric cost of service studies, The Prime Group, 2012, http://www.theprimegrouppllc.com/COSS_Overview.pdf [Обзор исследований себестоимости обслуживания в сфере электроэнергетики], Prime Group, 2012, http://www.theprimegrouppllc.com/COSS_Overview.pdf

¹⁷ Разработка тарифных ставок для тарифов, отражающих затраты, НАРУК, 2021 г.

¹⁸ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

маржинальных затрат, и потребностью в доходах, основанной на затратах, учитываемых по полной себестоимости, за тестовый год.¹⁹

I.4 Распределение потребительских затрат по функциям

I.4.1 Что такое функционализация?

Функционализация – это процесс отнесения требуемой выручки компании к определенным функциям коммунального предприятия.²⁰ Другими словами, это разделение данных о затратах на функциональные действия, выполняемые при эксплуатации системы коммунального предприятия (т.е. энергоснабжение, передача, распределение и обслуживание потребителей).²¹ Кроме того, существуют совместные, общие затраты (в дополнение к функционализированным затратам), которые распределяются по каждой функциональной категории на основе взаимосвязи совместных затрат с бизнес функцией. Например, такие расходы включают административные и общие затраты.

Затраты должны быть сначала функционализированы, так как требования к обслуживанию каждого класса, как правило, оказывают различное относительное влияние на каждую функцию обслуживания. Соответственно, необходимо разработать отдельные подразделы общего требуемого дохода для каждой функции (и в некоторых случаях подфункции).²²

I.4.1.1 Описание процесса разделения общей требуемой выручки на функциональные компоненты, связанные с операционной деятельностью коммунального предприятия

Требуемая выручка – это объем финансирования, который необходим коммунальному предприятию для покрытия его капитальных и операционных расходов. Коммунальные предприятия и регулирующие органы принимают большое количество важных решений в процессе установления требуемой выручки, включая установление исторического или прогнозируемого “тестового года”, который используется для проверки правильности оценок затрат. В некоторых штатах США дела по установлению тарифных ставок рассматриваются поэтапно, начиная с установления требуемой выручки, а затем следует второй этап для утверждения структуры тарифных ставок регулирующими органами.

После того, как установлена требуемая выручка, последующие этапы, а также процесс разработки тарифных ставок становятся игрой с нулевым результатом: расходы, которые не относятся на определенных потребителей, должны быть отнесены на других. Функционализация – это первый этап в разбивке утвержденной требуемой выручки на составные части, чтобы сделать выводы о причинно-следственной обусловленности затрат. В США функционализация соответствует категориям, установленным в единой системе счетов (USOA) FERC. То есть капитальные и операционные затраты классифицируются в зависимости

¹⁹ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

²⁰ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

²¹ OPALCO's Cost of Service Analysis and Rate Design Process, 2014, <https://www.opalco.com/wp-content/uploads/2015/04/Rate-Design-COSA.pdf> [Анализ себестоимости услуг OPALCO и процесс разработки тарифных ставок, 2014 г.]

²² Class Cost of Service Study and Selected Rate Design, 2015, <https://www.xcelenergy.com/staticfiles/xel/PDF/Regulatory/2016-MN-Rate-Case/MN-Rate-Case-2016-Volume-2E-5-of-6-Class-Cost-of-Service-Study-Peppin-Testimony.pdf> [Исследование классов затрат, связанных с обслуживанием, и разработка отдельных тарифных ставок, 2015 г.]

от того, относятся ли они к производству электроэнергии (или “производству”), передаче, распределению, обслуживанию потребителей или к функциям административных и общих затрат (A&G).²³

Стандартный метод функционализации

Как указано выше, инвестиционные затраты в связи с основными средствами или базовая ставка обычно подразделяются на такие категории затрат, как: производство, передача, распределение и общие затраты. Тот факт, что затраты на различные функции легко идентифицировать, а счета базовой тарифной ставки ведутся по функциональным категориям, делает функционализацию тарифной базы очень прямолинейной.

Счета расходов также обычно ведутся в соответствии с этими основными функциональными категориями, при этом статьи расходов, связанные с определенными типами основных средств, рассматриваются так же, как и соответствующий счет основных средств. Области, в которых обычно существуют различия в функционализации между коммунальными предприятиями, – это учет общезаводских, а также административных и общехозяйственных расходов (A&G).

Как правило, общие основные средства рассматриваются как отдельная функциональная категория. В некоторых случаях, когда внутренние системы учета в состоянии поддерживать такой процесс распределения, коммунальные предприятия будут отражать общие инвестиции в основные средства, распределяя затраты по другим функциональным категориям (например, распределение накладных расходов или форма учета на основе вида деятельности). Что касается расходов, то подход к затратам A&G может быть таким же. Как правило, они рассматриваются как отдельная категория расходов, которая может быть распределена на функции на основе других расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание (O&M).

Обычно в США для распределительного кооператива процесс функционализации относительно прост, так как можно положиться на единую систему счетов для точного определения функции, которую выполняет каждая категория затрат. Для тех более общих счетов, где функция может быть не совсем очевидной (например, A&G), процесс функционализации может быть объединен с процессом классификации.²⁴

1.4.2 Распределение потребительских затрат по функциям с использованием метода учета затрат по полной себестоимости

В соответствии с традиционной моделью, функционализация определяет цель, которой служит каждая затрата (или базовое оборудование или вид деятельности), классификация определяет общую категорию факторов, которые определяют потребность в затратах, а распределение выбирает параметр, который будет использоваться при распределении затрат между классами. Несмотря на удобство такой организации исследования себестоимости услуг, решения о

²³ New Uses for an Old Tool: Using Cost of Service Studies to Design Rates in Today’s Electric Utility Service World, EQ Research, 2017, <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2017/04/New-Uses-for-an-Old-Tool-FINAL.pdf> [Новые способы использования старого инструмента: использование исследования себестоимости обслуживания для разработки тарифных ставок в сегодняшнем мире услуг коммунальных предприятий]

²⁴ Developing Rates for Distributed Generation, National Rural Electric Cooperative Association, 2001, <https://www.cooperative.com/programs-services/bts/Documents/DG-Toolkit/RatesForDistributedGeneration.pdf> [Разработка тарифов для распределенной генерации, Национальная ассоциация сельских электрических кооперативов, 2001 г.]

функционализации и классификации не обязательно имеют решающее значение для окончательного распределения затрат по классам.

Исследование себестоимости обслуживания может привести к одному и тому же окончательному распределению различными способами. Например, рассмотрим реальность, в которой часть затрат на передачу обусловлена необходимостью подключения удаленной генерации, чтобы избежать затрат на топливо. Это может быть отражено путем функционализации части затрат на передачу как генерации, или путем классификации части передачи таким же образом, как удаленная генерация, или это может быть распознано с помощью общесистемного распределителя передачи с некоторым энергетическим компонентом. В любом случае часть затрат распределяется на основе выработки электроэнергии, а не только на основе проектной мощности или фактического использования производственных мощностей.²⁵

Согласно подходу к изучению затрат, учитываемых по полной себестоимости, на основе большего накопленного опыта ресурсы для обслуживания базовой нагрузки и пиковых периодов рассматриваются совершенно по-разному: ресурсы для обслуживания базовой нагрузки назначаются на нагрузку во все часы, а ресурсы для обслуживания пиковой нагрузки назначаются только в часы пик. Дифференцированные по времени исследования затрат, учитываемых по полной себестоимости, включают такие методы, как метод базового промежуточного пика, метод пикового кредита и метод эквивалентного пика.

Все три подхода рассматривают активы, используемые для обслуживания базовой нагрузки, которая происходит круглый год, совершенно иначе, чем к пиковым ресурсам. Поскольку электростанции, работающие на газе, как правило, строятся вблизи городов, им не требуется такая же пропускная способность, как для блоков базовой нагрузки. Программы реагирования на спрос, используемые для обслуживания максимальной нагрузки 10 - 50 часов в год, обычно не требуют инвестиций в генерацию или передачу электроэнергии и вообще не требуют затрат на топливо.²⁶

1.4.2.1 Генерация (производство)

В соответствии с международной практикой огромное количество регулирующих органов признали, что потребности в энергии являются значительным фактором, определяющим капитальные вложения в генерацию и затраты на эксплуатацию и обслуживание, не связанные с диспетчеризацией. На современных коммунальных предприятиях генерирующие мощности строятся с двумя основными целями: для удовлетворения спроса (то есть, для удовлетворения требований к мощности и надежности) и для экономичного производства энергии. Объем мощности в значительной степени определяется соображениями надежности, но выбор технологий производства (генерации) и, как следствие, стоимость мощности в значительной степени определяются потребностями в энергии.

Для переменных возобновляемых источников энергии (ветра и солнца) эффективная мощность генераторов намного меньше, чем их номинальная мощность, и затраты в основном связаны с обеспечением энергией без затрат на топливо или выбросов в атмосферу. Системы

²⁵ Распределение затрат на электроэнергию для новой эры, Руководство, Проект помощи в области регулировании (RAP), 2020 г.

²⁶ Разделение пирога: Распределение затрат, первый шаг в процессе разработки тарифных ставок, Проект помощи в области регулировании (RAP)

накопления энергии обеспечивают как энергетические преимущества (за счет смещения энергии с часов низкой стоимости на часы высокой стоимости), так и преимущества, связанные с надежностью, в то время как управление спросом используется главным образом для повышения надежности.

Многие коммунальные предприятия и регулирующие органы полагают, что значительная часть инвестиций в генерацию и затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание, не связанных с диспетчеризацией, связана с удовлетворением потребностей в энергии. Существуют две категории подходов с точки зрения классификации этих затрат как связанных с энергией и связанных со спросом. Во-первых, средний и пиковый подход – это метод сверху вниз, в котором используются данные высокого уровня о нагрузках на систему и о затратах. Во-вторых, существует ряд подходов снизу вверх, которые проверяют факторы, определяющие затраты, на основе конкретных основных средств: базовый пик и связанные с ним методы; метод эквивалентного пика; методы эксплуатационных характеристик. Как правило, для классификации связанных с генерацией затрат предпочтительнее использовать подход "снизу вверх". Что касается средне-пикового подхода, то он прекрасно подходит для совместных затрат распределительной системы.²⁷

Затраты, связанные с генерацией электроэнергии, классифицированные по энергии, обычно распределяются по всем классам пропорционально общему годовому потреблению энергии этим классом. Такие затраты также могут быть рассчитаны по периодам времени и отнесены на классы пропорционально их использованию в каждый период времени. Отнесение затрат на периоды времени обычно несложная задача для операций с топливом и диспетчеризацией затрат на эксплуатацию и обслуживание. Капитальные инвестиции, связанные с энергией, и затраты на эксплуатацию и обслуживание, не связанные с диспетчеризацией, могут быть распределены по классам пропорционально энергии или отнесены на периоды времени пропорционально расходам топлива и затраты на эксплуатацию и обслуживание, связанные с диспетчеризацией.

Как правило, генерация, связанная с спросом, распределяется исходя из вклада класса в пиковые нагрузки системы, которые называются совпадающими пиками. Нагрузки, которые определяют, сколько мощности требуется коммунальному предприятию, могут быть сосредоточены в течение нескольких часов в год, нескольких часов в каждый месяц, максимальных 50 или 100 часов в год, или же может быть какой-либо другой показатель нагрузок, подчеркивающий надежность системы.

Прежде чем получить доступ к разработанным почасовым данным, которые работники и управленческий персонал коммунальных предприятий могут получить сегодня, они, как правило, относили затраты, связанные со спросом, на один годовой совпадающий пик, среднее из четырех месячных пиков в летний сезон с высокой нагрузкой, среднее из определенного количества летних и зимних месячных пиков, определенное количество часов пиковой нагрузки, когда ожидается работа пиковых ресурсов, или среднее значение из 12 месячных максимумов. Количество месяцев, включенных в расчеты распределителя спроса, часто отражает следующие факторы:

- количество месяцев, в течение которых система может испытывать свою годовую пиковую нагрузку;

²⁷ Распределение затрат на электроэнергию для новой эры, Руководство, Проект помощи в области регулировании (RAP), 2020 г.

- возникают ли высокие нагрузки как летом, так и зимой;
- снижают ли требования к отключениям для технического обслуживания доступную мощность в непиковые месяцы настолько, чтобы доступные резервы в эти месяцы были сопоставимы с резервами в пиковые месяцы.

I.4.2.2 Передача электроэнергии

Инвестиции в линии электропередачи и подстанции имеют большое значение для целого ряда целей, в том числе для интеграции удаленной по своей природе генерации, давая возможность экономично диспетчеризировать генерацию на больших площадях и обеспечивать резервную надежность. Любая конкретная линия электропередачи и подстанции, к которым она подключена, могут выполнять множество функций при различной нагрузке и в различных условиях генерации. В используемых методах распределения, возможно, потребуется проводить различие между несколькими категориями передачи в силу того факта, что цели строительства передачи и использования объектов сильно различаются.

Части передающего оборудования, связанные с генерацией, такие как коммутационные станции, подстанции и линии передачи, необходимые для подключения генераторов к общей сети передачи и т.д., часто функционализируют как генерацию.

В регионах США с регулируемыми FERC независимыми системными операторами (ISO) или региональными передающими организациями (RTOs) регулирующие органы штатов могут не иметь полномочий определять сумму затрат на магистральную передачу, которые должно платить местное распределительное коммунальное предприятие. Таким образом, такие штаты могут распределять затраты между классами способом, аналогичным тому, который FERC использует для распределения затрат между коммунальными предприятиями и другими сторонами. Штаты также имеют право распределять эти расходы, используя метод, отличный от того, который FERC использует для распределения на оптовом рынке.

Часы максимальной нагрузки на передачу могут отличаться от часов максимальной нагрузки на генерацию. То есть линии электропередачи от удаленных блоков, обслуживающих базовую нагрузку, к центрам нагрузки могут быть больше всего загружены при умеренных уровнях спроса. При высоких уровнях нагрузки более дешевая удаленная генерация может использоваться нагрузкой, расположенной ближе к производителю, в то время как более дорогостоящая генерация в центрах нагрузки и вблизи от них увеличивается, уменьшая нагрузку на линии передачи на большие расстояния.

I.4.2.3 Распределение

Все затраты на распределение связаны с поставкой энергии потребителям и, в основном, связаны с инвестициями, которые в краткосрочной перспективе не зависят от нагрузки. Одним из ключевых вопросов при распределении затрат является определение части затрат на распределение, которая относится к первичному обслуживанию, в отличие от вторичного обслуживания.

Традиционно затраты на распределение делятся на связанные либо со спросом, либо с потребителями, но некоторые современные методы позволяют справедливо распределить значительную часть этих затрат на основе энергии.

Согласно традиционным исследованиям, большая часть распределительной сети классифицируется как связанная со спросом. Однако более новый метод почасового распределения может пропустить этот шаг и назначить затраты на распределение на все часы, когда актив (а также часть стоимости актива) требуется для обслуживания. Что касается затрат, связанных со спросом, то для распределения обычно используется не совпадающий пик класса потребителей (NCP), но как правило, ненадлежащим образом. Этот распределитель подошел бы только в том случае, если бы каждый компонент полностью обслуживал один класс, если бы пики оборудования приходились точно на время пика класса, и если бы размеры распределительного оборудования были обусловлены исключительно загрузкой за один час. Напротив, большинство подстанций и многие фидеры обслуживают несколько тарифов в различных классах и со многими тарифными кодами.

Другими словами, потребители одного класса, находящиеся в разных районах и обслуживаемые разными подстанциями и фидерами, могут испытывать пиковые нагрузки в разное время. Следовательно, пики для распределительного оборудования не обязательно соответствуют классу NCPs. Например, даже если у всех основных классов имеется пик в летнее время, у некоторых из подстанций и фидеров могут быть пики в зимнее время, и наоборот. Даже в течение сезона пики на подстанциях и фидерах будут распределены на многие часы и дни.

В идеальном случае, распределители для каждого типа распределительных основных средств должны отражать вклад каждого класса в часы, когда нагрузка на распределительное оборудование увеличивает вероятность перегрузок. Это распределение может быть выстроено путем отнесения затрат на часы или путем создания специального распределителя спроса для каждой категории распределительного оборудования. Если такое детальное распределение является слишком сложным, распределители затрат все равно должны отражать тот факт, что затраты, связанные с распределением, зависят от многочасовой нагрузки.

Для многих коммунальных предприятий дополнительная информация о нагрузках на систему крайне важна для целей распределения затрат, планирования, эксплуатации и расчета тарифов. В частности, коммунальные предприятия должны нацеливаться на то, чтобы понимать, когда каждый фидер и подстанция достигают своих максимальных нагрузок, а также понимать сочетание тарифных классов на каждом фидере и распределительной подстанции.

1.4.2.4 Выставление счетов / обслуживание потребителей

Коммунальные предприятия часто классифицируют расходы на обслуживание потребителей и информационные расходы как связанные с клиентами и распределяют их пропорционально количеству потребителей. Такой подход является неподходящим, поскольку эти расходы, скорее всего, будут варьироваться в зависимости от класса энергопотребления и доходов.

Как правило, у более крупных потребителей имеются более сложные установки, системы учета (измерения) и выставления счетов, и они требуют больше времени и внимания от коммунальных предприятий. Следовательно, сотрудники службы работы с потребителями коммунального предприятия не тратят столько времени и внимания на каждого бытового потребителя, сколько тратят на каждого крупного коммерческого или промышленного потребителя.

Таким образом, затраты на выставление счетов должны быть взвешены пропорционально классам потребителей со сложными договоренностями. Альтернативой простому распределителю затрат на обслуживание потребителей может быть использование взвешенного распределителя затрат, связанных с потребителями, что подразумевает, что более крупным потребителям назначается сумма, кратная затратам, назначенным более мелким потребителям.

Затраты, связанные с продажами и маркетингом, часто необоснованно распределяются по количеству потребителей, а не по цели расходов на продажи и маркетинг. Поскольку целью этих затрат является увеличение вклада в маржу со стороны новых или существующих потребителей, тем самым уменьшая потребность в повышении тарифных ставок в будущем, то затраты следует распределять по доходам от базовой тарифной ставки или по другому более обширному коэффициенту распределения, такому как тарифная база.

Некоторые фонды продаж и маркетинга используются для продвижения важных программ государственной политики (например, в области энергоэффективности или электромобилей). Тем не менее, другие усилия по продажам и маркетингу могут продвигать программы, которые плательщикам коммунальных налогов вообще не следует финансировать (например, продвижение неэффективного электрического отопления с коммунальным предприятием, которое почти полностью работает на ископаемом топливе), и их следует тщательно проверять в случаях, касающихся требуемого дохода.

1.4.2.5 Общие накладные расходы

У коммунальных предприятий также имеется широкий спектр накладных расходов. Они включают необходимые капитальные вложения, известные как общие затраты на основные средства и текущие расходы, обычно называемые расходами на техническое обслуживание (A&G). Общие основные средства включают офисные здания, транспортные средства и компьютерные системы. Общие и административные расходы включают заработную плату руководителей, пенсии вышедшим на пенсию сотрудникам и расходы, связанные с процедурами регулирования. Общая особенность заключается в том, что эти затраты поддерживают все функции коммунального предприятия.

Офисные помещения

При проведении исследования себестоимости услуг расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание для производства, передачи, распределения, учета клиентов и информации о клиентах уже были функционализированы, классифицированы и распределены. Следовательно, количество рабочей силы, заработной платы и окладов, назначенных для каждой функции, известно, и, таким образом, доступен набор коэффициентов затрат на рабочую силу, которые можно использовать при распределении счетов, таких как транспортное оборудование, оборудование связи, инвестиции или общие офисные помещения.²⁸

Компьютеры, технологии, оборудование связи

Согласно подходу, основанному на затратах, учитываемых по полной себестоимости, данные затраты включаются в затраты на “совместное распределение”. То есть оборудование для

²⁸ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

диспетчерского управления и сбора данных, которое отслеживает работу системы и записывает системные данные. Это сеть датчиков, коммуникационных устройств, компьютеров, программного обеспечения и, как правило, центрального центра управления. Все расходы на общее распределение должны быть распределены в зависимости от периодов времени, когда потребители используют эти объекты. Система необходима для предоставления услуг в течение каждого часа, и в большинстве случаев значительная часть затрат распределительной системы должна распределяться в зависимости от объемов на все часы в течение года.

Пенсии

Некоторые счета общих и административных расходов в стандартных системах бухгалтерского учета коммунальных предприятий выполняют одну функцию и определяются одним фактором. Например, налоги на занятость, пенсионные расходы и другие выплаты работникам варьируются в зависимости от количества сотрудников и заработной платы и, как правило, функционализируются пропорционально трудовым затратам на каждой функции или распределяются с использованием специального коэффициента распределения рабочей силы, рассчитанного ранее в процессе, на основе того, как затраты на рабочую силу в каждой функции были ранее распределены между классами. Если распределитель рабочей силы недоступен, в качестве разумного приближенного значения рабочей силы часто используются не связанные с топливом расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание.

Юридические и нормативные расходы

С точки зрения причинно-следственной обусловленности затрат регуляторная оценка охватывает расходы на многие виды разбирательств, в том числе (в зависимости от юрисдикции) рассмотрение дел о тарифах, планирование ресурсов, сертификацию проектов, анализ инвестиций, контракты на закупку электроэнергии и расходы на топливо. Спрос и использование энергии являются основными факторами, влияющими на объем оценки и на стоимость усилий по ее регулированию. В зависимости от юрисдикции и распределения усилий регулирующего органа наиболее справедливым распределителем могут быть доходы или потребление энергии класса.

Многие коммунальные предприятия распределяют эти расходы по доходам от базовых тарифов; более подходящим распределителем была бы общая выручка, учитывая, что топливо и другие затраты, взимаемые в рамках дополнительных требований, также регулируются, а деятельность по планированию и сертификации, связанные с затратами по дополнительным требованиям, составляют значительную часть бремени для регулирующих органов.

В будущем организация затрат по функциям, вероятно, по-прежнему будет полезна для организации размышлений о причинно-следственной обусловленности затрат, но в исследовании себестоимости обслуживания, возможно, потребуется дифференцировать функции по-новому. Например, распределенная генерация, хранение, энергоэффективность, управление спросом и технологии интеллектуальных сетей могут предоставлять услуги, охватывающие генерацию, передачу и распределение.

I.4.3 Распределение потребительских затрат по функциям с использованием метода маржинальных затрат

Ключевой принцип подхода, основанного на маржинальных затратах, заключается в том, что экономическая эффективность достигается, когда цены отражают текущие или будущие

затраты, например, истинную стоимость ресурсов, используемых для обслуживания нагрузки потребителей (а не исторические затраты, учитываемые по полной себестоимости). Это важное обоснование, с которым согласны большинство аналитиков, но существуют серьезные теоретические и вычислительные сложности, связанные с разработкой маржинальных затрат. Методы маржинальных затрат начинаются с такой же функционализации, что и методы издержек, учитываемых по полной себестоимости: производство, передача, распределение. Однако используемые данные не идентичны тем, которые использовались в методе учета затрат по полной себестоимости. Типичный метод маржинальных затрат требует подробных почасовых данных о нагрузках по классам потребителей, маржинальных затратах, связанных с энергией, и показателях надежности системы (ожидаемые потери энергии, коэффициент распределения пиковой мощности, вероятность пика и т.д.), а также многолетних данных о нагрузках и инвестициях в систему передачи и распределения.

Как упоминалось ранее, некоторыми из ключевых вопросов, связанных с анализом маржинальных затрат, в целом, являются следующие:

- смешанные временные горизонты. Методы, основанные на маржинальных затратах, часто непоследовательно смешивают краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные маржинальные затраты;
- устаревшая техника с точки зрения изменения вариантов ресурсов. Краткосрочные или долгосрочные методы распределения маржинальных затрат, связанных с энергией и генерирующей мощностью, по существу, были разработаны для систем, работающих на ископаемом топливе, с использованием экономической диспетчеризации. Возобновляемые ресурсы, системы хранения и другие ресурсы, как правило, снижают краткосрочные цены энергии, полученной в результате ископаемого топлива, и существующих мощностей, работающих на ископаемом топливе;
- отражение возобновляемых источников энергии. При замене возобновляемых источников энергии с относительно высокими капитальными затратами, но почти нулевыми переменными затратами на ископаемое топливо, краткосрочные маржинальные затраты, связанные с энергией, значительно ниже затрат на новую генерацию, что имеет значительные последствия для распределения затрат. Например, ветровая электростанция, работающая с коэффициентом мощности от 40% до 50%, снижает краткосрочные маржинальные затраты, связанные с энергией и, таким образом, может не оказывать влияния на затраты, связанные с мощностью.

1.4.3.1 Генерация (производство)

Как упоминалось выше, первым важным вопросом, касающимся маржинальных затрат, связанных с генерацией, является баланс между краткосрочными и долгосрочными маржинальными издержками. Существует два варианта явного расчета долгосрочных маржинальных издержек. Оба варианта основаны на стоимости строительства и эксплуатации новых ресурсов. Первый вариант заключается в использовании долгосрочных маржинальных затрат (которые организации, разработавшие эти методы, называют долгосрочными дополнительными приростными затратами) для распределения затрат, связанных с генерацией, на основе типов основных средств.

Этот метод был разработан в Северной Америке, где большая часть систем имела связанные с энергией ограничения. В соответствии с этим подходом стоимость генерации новой базовой нагрузки в плане ресурсов была рассчитана как общая предельная стоимость генерации. Стоимость пиковой выработки была определена как пиковая стоимость, а остальные затраты

были связаны с энергией. В прошлом базовыми затратами на выработку электроэнергии часто были затраты угольной электростанции.

Краткосрочные маржинальные затраты, связанные с энергией, обычно рассчитываются на основе себестоимости продукции или аналогичной модели с дифференциацией по времени (или даже по часам). Эти расчеты производятся в течение относительно короткого периода (обычно от одного до шести лет, в зависимости от коммунального предприятия).

Согласно методу краткосрочных маржинальных затрат, теория заключается в том, что стоимость генерирующей мощности ограничивается наименьшими затратами на приобретение генерации для обеспечения надежности. Если бы всем, что было необходимо, была мощность, то можно было бы построить дешевый ресурс для обеспечения мощности (например, пиковую станцию). Любая более дорогостоящая генерация была бы построена специально для снижения общих системных затрат (топливо плюс мощность). Согласно этому подходу, стоимость пиковой станции умножается на реальную экономическую стоимость транспортировки, и к ней добавляются затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, а также административные и общие затраты.

1.4.3.2 Передача электроэнергии

В США маржинальным затратам, связанным с передачей, не уделялось такого внимания, как маржинальным затратам, связанным с генерацией и распределением. Причина заключается в том, что большая часть передачи в стране частично, если не полностью, находится под юрисдикцией FERC.

Метод долгосрочных маржинальных затрат для определения маржинальных затрат, связанных с передачей, включает в себя некоторый анализ взаимосвязи между дизайном системы передачи и пиковыми нагрузками. С другой стороны, оригинальный метод включает регрессионный анализ между совокупными инвестициями в передачу, связанную с нагрузкой, (рассчитанными в реальном выражении в долларах с поправкой на инфляцию), и совокупным увеличением пиковой нагрузки, были разработаны два других метода. Первый метод, метод общих инвестиций, рассматривает общие инвестиции, деленные на изменение пиковой нагрузки. И второй метод, метод дисконтированных общих инвестиций, который использует дисконтированные общие инвестиции, деленные на дисконтированное изменение пиковой нагрузки.

Метод долгосрочных маржинальных затрат, по существу, игнорирует большие части системы передачи и, как следствие, обычно приводит к тому, что маржинальные затраты на передачу значительно ниже затрат, учитываемых по полной себестоимости. Он также не учитывает, что пиковые ресурсы и хранилища часто стратегически расположены вблизи центров нагрузки, где передача ограничена, чтобы уменьшить потребность в передаче.²⁹

1.4.3.3 Распределение

Наиболее спорный вопрос при расчете маржинальных затрат на распределение идентичен тому, что связан с методом учета затрат по полной себестоимости: связана ли часть общей

²⁹ Распределение затрат на электроэнергию для новой эры, Руководство, Проект помощи в области регулировании (RAP), 2020 г.

системы распределения (в частности, столбы, проводники и трансформаторы) с потребителями или нет.

Маржинальная стоимость распределительной мощности может быть рассчитана для всей распределительной системы, а также отдельно для линий и подстанций. Использование всех областей планирования распределения настолько детализировано, что было бы трудно проверить и провести аудит взаимосвязи затрат с факторами, определяющими затраты. Отчасти это верно, поскольку затраты зависят от объема избыточных мощностей в местных районах. Кроме того, потребители, которые являются крупными по сравнению с распределительной системой, в некоторых случаях могут никогда не платить за пропускную способность, необходимую для их обслуживания. А с потребителей в медленно растущих районах взимается меньшая плата, чем с тех, которые находятся в районах, где нагрузка растет быстрее, даже если эти потребители используют значительную часть распределительной системы.

Некоторые затраты на распределение, которые аналогичны затратам на замену, на самом деле связаны с политикой и в результате могут не быть маржинальными издержками (например, прокладывание воздушных линий в городах под землей; другие изменения, связанные с безопасностью и охраной окружающей среды).

Маржинальные затраты распределения в конечном итоге приводят к сложным проблемам при расчете из-за различий в определителях, на основе которых производятся расчеты маржинальных затрат, и в определителях затрат, на основе которых осуществляется распределение доходов.

1.4.3.4 Выставление счетов / обслуживание потребителей

Анализ маржинальных затрат, связанных с выставлением счетов и обслуживанием потребителей, обычно проводится одним из двух способов. Наиболее распространенным методом является усреднение затрат за ряд исторических и прогнозируемых лет. Эти затраты рассчитываются на каждого взвешенного потребителя с учетом того, что определенные виды деятельности связаны с одними потребителями в большей степени, чем с другими. Второй подход заключается в использовании затрат на услуги цикла получения дохода, которые представляют собой кратковременные дополнительные приростные затраты, используемые для оплаты услуг конкурирующих поставщиков, плюс аналогичные краткосрочные расчеты для колл-центров и других видов деятельности.

Периодичность выставления счетов и сбора платежей зависит от использования; если бы потребители использовали незначительное количество электроэнергии, снимать показания счетчиков (без интеллектуальных счетчиков) или даже выставлять счета на ежемесячной основе было бы экономически неэффективно. Для коммунальных предприятий, не имеющих развитой инфраструктуры учета, расходы, превышающие показания счетчика за два месяца, и выставление счетов, могут рассматриваться как связанные с доходами, а не с учетом потребителей.

В связи с этим, если интеллектуальные счетчики внедряются или были внедрены недавно, необходимо исключить затраты на снятие показаний счетчика за периоды до внедрения интеллектуальных счетчиков (а также другие затраты, такие как затраты колл-центра, связанные с процессом внедрения), чтобы не допустить двойного учета капитальных затрат на

интеллектуальный счетчик и эксплуатационных расходов на механический счетчик, который был заменен на интеллектуальный счетчик. Как и в случае с затратами, учитываемыми по полной себестоимости, затраты, связанные с представителями крупных учетных записей, предназначенными для обслуживания крупных потребителей, следует рассматривать как часть маржинальных затрат на обслуживание этих потребителей, и должны быть отнесены на них.

В некоторых случаях разница между анализом маржинальных затрат и затрат, учитываемых по полной себестоимости, заключается в том, что некоторые затраты исключаются из маржинальных затрат и распределяются иначе, чем другие затраты, в случае затрат, учитываемых по полной себестоимости. Примерами могут служить темпы экономического развития и расходы по безнадежным счетам. Темпы экономического развития, а также любые затраты на маркетинг и удержание нагрузки не являются маржинальными затратами.

Расходы по безнадежным счетам не являются маржинальными затратами, связанными с нынешними потребителями, оплачивающими счета, и концептуально не должны включаться в маржинальные затраты. Если включены безнадежные счета, то доходы от просроченных платежей должны учитываться последовательно, путем их добавления к распределяемым доходам от распределения и их вычитания из классов, которые их оплачивают.

И, наконец, ряд элементов затрат, которые иногда ошибочно классифицируют как обслуживание потребителей, плохо вписываются в анализ маржинальных затрат, особенно если программы осуществляются, исходя из соображений государственной политики. Затраты, понесенные в связи с соображениями государственной политики, не являются маржинальными затратами, даже если теоретически они могут варьироваться в зависимости от количества потребителей.

Программа повышения энергоэффективности или программа управления спросом учреждается государством или регулирующими органами по политическим соображениям, теоретически, чтобы обеспечить экономически эффективную или экологически предпочтительную замену другим инвестициям и расходам. Программы субсидирования для потребителей с низкими доходами также создаются по политическим соображениям. Некоторые другие программы также связаны с политикой, такие как продвижение солнечной энергии, аккумуляторных батарей и электромобилей; предоставление потребителям возможности отказаться от интеллектуальных счетчиков; а также программы исследований и разработок.

1.4.3.5 Общие накладные расходы

Как общие и административные расходы, так и общие затраты предприятия обычно считаются “добавочными” к маржинальным затратам, применяемым к функциям генерации, передачи и распределения. По сути, по крайней мере некоторые расходы, связанные с общими и административными расходами и общими производственными затратами, представляют собой маржинальные издержки, хотя и на разных временных горизонтах и в разных количествах из-за эффекта масштаба при управлении крупной корпорацией.

Краткосрочные маржинальные затраты включают, как минимум, компенсацию работникам, а также пенсии и пособия, связанные с другими маржинальными издержками, связанными с трудом. Аналогичным образом, стимулирующая оплата в той мере, в какой она отражается на счетах общих и административных расходов (A&G), представляет собой краткосрочные

маржинальные издержки, отнесенные на рабочую силу. Страхование имущества – это маржинальные затраты, связанные с основными средствами, в той мере, в какой размер застрахованного имущества влияет на размер премий. Если включены долгосрочные общие и административные затраты, то можно либо включить их все в качестве переменных в долгосрочной перспективе с учетом размера коммунального предприятия, либо признать потенциальную экономию за счет масштаба, что будет означать, что только часть затрат представляет собой маржинальные затраты.

Лучшим примером среднесрочных маржинальных издержек является отдел кадров, который варьируется в зависимости от численности рабочей силы. Другими примерами затрат, которые будут варьироваться в зависимости от размера коммунального предприятия в среднесрочной перспективе, являются следующие: администрирование пособий, кредиторская задолженность, обработка заработной платы и учет капитала. В течение более длительного периода части еще более широкого набора затрат являются переменными. Например, заработная плата руководителей связана (хотя, возможно, и не пропорциональна) с размером компании, поскольку в более крупной компании будет больше руководителей, и им будут платить больше. Другие примеры относятся к зданиям и другим объектам общего назначения.

Коммунальное предприятие с меньшим количеством работников будет владеть, арендовать и обслуживать меньшую площадь здания и иметь меньше транспортных средств и инструментов. Недавно ряд коммунальных предприятий в США, следуя методу FERC функционального отделения передачи, распределили как общие и административные расходы, так и общие затраты, связанные с основными средствами, (используя долгосрочную основу маржинальных издержек) на основе рабочей силы, за исключением страхования имущества, которое основано на основных средствах; и плата за франшизу, основанная на выручке.

Метод распределения затрат на рабочую силу для общих и административных расходов, как правило, менее выгоден для мелких потребителей, чем метод, основанный на производстве, но он имеет свои аналитические достоинства. Ключевыми вопросами здесь являются следующие: обеспечение того, чтобы конкретные элементы общих и административных расходов действительно являлись повторяющимися маржинальными затратами; а также то, следует ли по-разному функционализировать данные затраты в плане производства, передачи и распределения.

1.5 Классификация потребительских затрат

В этом разделе рассматривается процесс распределения функциональных затрат по основным факторам затрат.

1.5.1 Основные категории классификации затрат

Традиционно затраты можно классифицировать как связанные со спросом, связанные с энергией или связанные с потребителями или услугами.

1.5.1.1 Затраты, связанные со спросом - кВт для потребностей в пиковой мощности

Фраза "затраты, связанные со спросом" относится к тем временам, когда у коммунальных предприятий не было подробной информации о том, как каждый потребитель или класс потребителей пользовались их услугами в течение дня. Эта фраза часто использовалась для

обозначения общих капитальных и эксплуатационных расходов всех генерирующих, передающих и совместных распределительных объектов, а также процентной доли, которая считалась необходимой для удовлетворения пикового спроса³⁰.

Постоянные расходы, связанные с основными средствами, находящимися в эксплуатации, обычно являются расходами, относящимися к спросу. Пиковое потребление электроэнергии отражается в тарифной базе и в категориях расходов. Затраты, связанные со спросом, распределяются между классами потребителей в соответствии с требованиями (кВт), предъявляемыми к системе в определенные часы пик. Эта категория включает в себя большую часть инфраструктуры генерации и передачи электроэнергии.

В соответствии с одновременным спросом данного класса в пиковый период работы системы коммунального предприятия затраты на спрос часто распределяются между различными классами потребителей. В зависимости от того, как работает коммунальная компания, диапазон совпадающего пика может составлять от 1 CP (совпадающий пик) до 12 CP.³¹

1.5.1.2 Затраты, связанные с энергией – кВт-ч произведенной энергии

Вообще говоря, связанные с энергией затраты – это переменные затраты. В зависимости от того, сколько энергии (кВт-ч) система должна поставлять для обслуживания потребителей, они распределяются по различным классам потребителей. Общее количество киловатт-часов, использованных за определенный период, это то, что включается в тарифную базу и расходы. Затраты на топливо и эксплуатацию / техническое обслуживание часто включаются в затраты, связанные с энергией.

Распределение затрат, связанных с энергией, на энергию между классами определяется путем сравнения энергопотребления каждого класса с суммой энергопотребления всех классов. Например, если бытовые потребители используют 33% от всего объема потребляемой энергии, то с класса бытовых потребителей будет взиматься 33% от общей суммы всех расходов, связанных с энергией.

1.5.1.3 Расходы, связанные с потребителями – количество потребителей

Как правило, затраты потребителя являются фиксированными затратами. В зависимости от количества потребителей в каждом классе потребительские расходы распределяются между ними. Эти расходы, такие как плата за счетчик или прекращение обслуживания, напрямую привязаны к конкретному потребителю, пользующемуся услугами коммунального предприятия. Затраты на счетчики и обслуживание потребителей являются хорошим примером расходов, связанных с потребителями.

³⁰ Lazar J. Smart Rate Design for a Smart Future, Appendix A. <https://www.raponline.org/wp-content/uploads/2016/05/appendix-a-smart-rate-design-2015-aug-31.pdf> [Дизайн тарифных ставок для "умного" будущего, Приложение А.]

³¹ Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. (Ed.), 2020. Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project [Проект помощи в области регулирования]

I.5.2 Примеры затрат, связанных со спросом

В этом разделе рассматриваются некоторые примеры затрат, связанных со спросом, в соответствии с тремя основными категориями: затраты на генерирующие мощности, затраты на линии электропередачи, распределительные линии и трансформаторы.

I.5.2.1 Затраты, связанные с генерирующими мощностями

Объем мощности, необходимый коммунальной системе, который обычно выражается в мегаваттах (МВт) или гигаваттах на момент совпадающего пика системы, определяет, следует ли коммунальной системе выводить из эксплуатации существующие основные средства, добавлять новые ресурсы, откладывать запланированные выбытия или поддерживать систему в том виде, в котором она есть.

Несмотря на то, что типичные методы планирования, используемые в настоящее время коммунальными предприятиями и независимыми операторами систем (ISO), часто достигают своих первоначальных целей, а именно, определения наименее дорогостоящих ресурсов, доступных на уровне системы коммунального предприятия, эти методы часто чрезмерно упрощают критические важные элементы общей пропускной способности и вопросы надежности. Фундаментальный принцип заключается в том, что затраты, связанные с надежностью, не все "вызваны" одним часом или несколькими часами спроса в течение года. Система всегда должна быть способна работать определенным образом и в какой-то степени. Тип мощности и местоположение этой мощности некоторым образом влияют на стоимость этой мощности.

Несмотря на то, что требуемая мощность (измеряемая в МВт) зависит от спроса в определенный период и характеристик электростанций, на стоимость мощности (измеряемую в долларах из расчета на МВт - год) в основном влияют потребности в энергии.

Турбина внутреннего сгорания часто рассматривалась как наименее дорогостоящий тип мощности для удовлетворения пиковых потребностей в предыдущем тысячелетии. Несмотря на то, что эти установки были неэффективны и часто потребляли более дорогие виды топлива, они имели низкие первоначальные инвестиционные затраты и низкие текущие расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание. Эти качества сделали их идеальными для краткосрочных требований к надежности, таких как нерегулярная работа в часы пик. С другой стороны, имело смысл сделать значительные инвестиции в оборудование с высокими первоначальными затратами, высокой эффективностью и низкими ценами на топливо и эксплуатировать это оборудование практически круглый год. Вместо пиковых нагрузок эти значительные инвестиции были обусловлены круглогодичными потребностями в энергии.

В современном мире энергоблок может оказаться не самым доступным видом мощности для удовлетворения чрезмерных пиковых нагрузок. Управление спросом, реакция потребителей на критическое пиковое ценообразование или система хранения с использованием аккумуляторных батарей могут быть наименее дорогостоящим ресурсом для обслуживания очень кратковременного пика, также известного как "пик иглы", при нагрузках очень малой продолжительности. Когда нагрузка конечного пользователя может быть уменьшена, это экономит не только пропускную способность, которую представляет уменьшенная нагрузка, но и предельные потери на линии и резервы, необходимые для поддержания ее надежности. Аналогичным образом, использование распределенных энергетических ресурсов (DERS)

устраняет необходимость в потерях на линиях для транспортировки генерируемой мощности на этот участок.

1.5.2.2 Затраты, связанные с линиями электропередачи

На затраты, связанные с линией электропередачи, влияют: протяженность линий, местность, по которой они должны проходить, и количество электроэнергии, которое они должны транспортировать в разное время, иногда в обоих направлениях. Многие линии электропередачи могут быть использованы на полную мощность в любое время дня и ночи, и характер их использования может резко меняться с течением времени. Для передачи большей мощности требуются проводники большей мощности, требуется большее количество проводников и (или же) требуются более высокие уровни напряжения, что повышает стоимость системы.

Исходя из экологических соображений, чтобы облегчить доступ к топливу, снизить издержки, связанные с землей, и избежать конфликтов между различными землепользователями, генерация может располагаться вдали от центров нагрузки. Для того чтобы коммунальное предприятие использовало наименее затратную структуру генерации на всех уровнях нагрузки, может потребоваться строительство дополнительных объектов передачи. Генерирующие станции также часто сильно различаются с точки зрения стоимости топлива, эффективности и гибкости.

И наоборот, без необходимости в строительстве новых объектов передачи, управление спросом, энергоэффективность и хранение энергии могут быть очень точно ориентированы географически, для того чтобы обеспечить необходимую мощность в определенном месте. На стоимость и размер передачи также влияет энергетическая нагрузка в течение длительного периода времени. Продолжительность пиковых нагрузок и скорость, с которой нагрузки снижаются от пиковых до внепиковых периодов, влияют на размеры подземных линий, поскольку подземные линии передачи особенно чувствительны к накоплению тепла вокруг линий.

По сравнению с восьмичасовым пиком с высоким суточным коэффициентом загрузки, 15-минутный пик, следующий за днем низких нагрузок, может позволить подземной линии выдерживать вдвое большую нагрузку. Коммунальные предприятия должны устанавливать кабели большего размера или большее количество кабелей, чем им пришлось бы делать при более краткосрочных нагрузках, чтобы уменьшить потери и накопление тепла от частых высоких нагрузок.

При высоких коэффициентах нагрузки трансформаторы находятся на уровне полной нагрузки или близко к ней в течение значительной части года. В этой ситуации трансформатор должен иметь соответствующие размеры, чтобы поддерживать перегрузки на управляемых уровнях и поддерживать частоту, соответствующую нормальному расчетному сроку службы актива. Трансформатор выйдет из строя быстрее, если он будет часто испытывать перегрузки и работать на пределе своей мощности.

Линии электропередачи выполняют множество функций, в том числе связывают удаленные электростанции с городской местностью и способствуют наиболее эффективному обмену электроэнергией между регионами с различными профилями нагрузки и возможностями

генерации. Можно оценивать и распределять каждый сегмент передачи отдельно с учетом затрат.

1.5.2.3 Затраты, связанные с распределительными линиями и трансформаторами

Те же элементы, которые оказывают влияние на затраты на передачу, также влияют и на затраты на распределение, связанные с нагрузкой. Явно различающиеся компоненты изготавливаются и имеют различные размеры для различных целей, в то время как некоторые из них предназначены для удовлетворения потребностей сотен или тысяч потребителей, другие изготавливаются для удовлетворения потребностей лишь одного потребителя.

Если в течение года имеется больше часов высокой нагрузки, и если ежедневные коэффициенты нагрузки высоки, подстанции и линейные трансформаторы должны быть больше, иначе они будут изнашиваться быстрее.

Накопление тепла в результате длительного, интенсивного использования может оказать негативное воздействие на подземные и надземные фидеры.

Ограничения по температуре и допустимому падению напряжения вместе определяют максимальную нагрузку, которая может быть размещена на распределительных линиях. Модернизация (повышение напряжения фидера, добавление нового фидера, изменение проводника на провод большего сечения или переключение с однофазного питания на трехфазное) может потребоваться для поддержания оптимального напряжения на конце первичного фидера, когда на него приходится больше нагрузки. По сравнению с крупными потребителями, небольшие вторичные потребители могут обслуживаться при помощи меньших проводников и могут располагаться дальше от линейных трансформаторов, что позволяет коммунальному предприятию использовать меньше трансформаторов для обслуживания той же нагрузки.

Подобно трансформаторам электростанций, линейные трансформаторы могут выдерживать умеренные перегрузки в течение нескольких часов, но быстро выходят из строя при длительных перегрузках. В результате при выборе размера трансформаторов в дополнение к максимальной необходимой мощности учитывается и форма основной нагрузки.

Необходимость обслуживать определенную географическую зону – это то, что определяет значительную долю инвестиций в распределение. Дополнительные приростные затраты на добавление новых потребителей после принятия решения о создании сети в основном складываются из затрат на дополнительные линейные трансформаторы (если новый потребитель отделен от других) и вторичные распределительные линии. Это верно даже в том случае, если эти инвестиции, особенно в городских и пригородных регионах, могут принести пользу многим потребителям. Вместо пиковой нагрузки или количества потребителей, общий доход от обслуживаемых клиентов служит основным оправданием для этих объектов общего пользования.

Почти у всех электрических коммунальных предприятий имеется политика расширения линий, в которой указано, как будут распределяться расходы, уплаченные за расширение обслуживания с целью охвата дополнительных потребителей.

Счетчики, которые обычно устанавливаются для всех бытовых потребителей и потребителей общего обслуживания, но не для особо предсказуемых нагрузок, таких как светофоры или уличные фонари, являются последними элементами в системе распределения. Классификация расходов подлежит обсуждению. С одной стороны, счетчик необходим по причине того, что использование варьируется от потребителя к потребителю и от месяца к месяцу, и стоимость якобы привязана к использованию. С другой стороны, каждому потребителю, у которого есть учет, нужен свой собственный счетчик, и расходы на счетчики внутри класса часто постоянны.

Интеллектуальные счетчики позволяют более точно измерять и контролировать локальные нагрузки, а также более точно распределять пиковые потребности в мощности, но они также сопряжены с более высокими прямыми инвестиционными затратами и инвестициями в подразделения, занимающиеся обработкой документов. Несмотря на это, они приносят пользу системам генерации, передачи и распределения. Стоимость трансформаторов тока и потенциальных трансформаторов, которые требуются для учета у крупных потребителей, должна быть включена в их затраты на учет (измерения). Это проблема общая как для методов, основанных на затратах, учитываемых по полной себестоимости, так и для методов, основанных на маргинальных затратах.

1.5.3 Методы распределения затрат, связанных со спросом

Существует несколько вариантов выбора метода распределения расходов, связанных со спросом, и эти варианты могут оказать большое влияние на то, сколько денег выделяется различным типам потребителей. Решение будет зависеть от целей исследования, характеристик коммунального предприятия и доступности данных.³²

1.5.3.1 Метод пиковой ответственности системы (Ответственность за системный максимум нагрузки (пик))

Для распределения затрат, связанных со спросом, используются различные показатели "спроса", такие как различные измерения вклада в совпадающие пики (один годовой системный совпадающий пик или 1 CP); среднее значение нескольких ежемесячных совпадающих пиков с высокой нагрузкой (например, 3 CP или 4 CP); среднее значение всех 12 ежемесячных совпадающих пиков (12 CP); среднее значение вклада класса в определенное количество часов с высокой нагрузкой (например, 200 CP). Подход, основанный на ответственности за пик, это общее название для использования этих распределителей спроса на основе пиковых значений.

Наибольший спрос, предъявляемый к электрической системе в любой момент времени, называется пиковой нагрузкой системы. Пиковая нагрузка системы может быть измерена по всему межсистемному соединению, для конкретных коммунальных предприятий или зон обслуживания или для субрегионов в пределах межсистемного соединения.

1.5.3.2 Несовпадающий спрос (Несовмещенный максимум нагрузки)

Спрос в МВт для каждой категории потребителей, независимо от того, когда он возникает, известен как несовмещенный максимум нагрузки (спроса). Доля этой категории в

³² Paschim gujarat vij company limited, rajkot. Category wise cost of service study for paschim gujarat vij company limited, 2020, https://www.pgvcl.com/Whatsnew/PGVCL%20-%20CoS%20Report-FY2018_19.pdf [Исследование затрат по категориям для ...]

максимальном спросе системы будет больше этого несовмещенного (несовпадающего) спроса или будет равна ему. В результате общий объем всего такого спроса для каждой группы потребителей будет выше, чем пиковый спрос системы.

На системном уровне коммунальные предприятия неравномерно распределили расходы на производство и спрос между несовпадающими пиками классов потребителей (NCP). Максимальный пик класса, максимальный диверсифицированный спрос или другой аналогичный термин используется для обозначения NCP класса, а "NCP" используется для обозначения общей суммы несовпадающих пиков отдельных потребителей в пределах каждого класса.

Эта стратегия была бы в принципе приемлемой для некоторых коммунальных предприятий, обслуживающих разные классы с пиковыми потребностями, которые возникали в разные сезоны. NCP класса будет переносить плату за потребление на другие классы, исходя из их летних или зимних пиков, но не на основе их вклада в часы высокой нагрузки любого из сезонов, так как комбинированные системные нагрузки – это то, что определяет расчеты надежности и спроса на генерирующую мощность, крайне важна определенная система показателей влияния комбинированных нагрузок на систему.

1.5.3.3 Средний – избыточный спрос

Используя компоненты, включающие средний спрос и избыточный спрос, подход "средний - избыточный спрос" распределяет затраты, связанные со спросом, по категориям потребителей. Для категории избыточный спрос определяется следующим образом:

Избыточный спрос категории = Несовмещенный максимум нагрузки (спроса) – Средний спрос

Распределение основано на двух элементах методики. Отношение среднего спроса категории к среднему спросу системы, умноженное на коэффициент нагрузки системы, является первым компонентом, который также известен как вклад в среднее значение.

*Вклад в среднее значение = (Средний спрос категории / Средний спрос системы) * Коэффициент загрузки системы*

Второй фактор, или вклад в избыток, показывает, какая часть общего избыточного спроса по всем категориям приходится на категорию с наибольшим избыточным спросом (несовпадающий пиковый спрос минус средний спрос). Преимущество этой стратегии заключается в том, что нет необходимости в совпадении пикового спроса в определенной категории.

1.5.4 Примеры затрат, связанных с энергией

Затраты, на которые непосредственно влияет количество киловатт-часов, распределяемых коммунальным предприятием на протяжении определенного времени, называют затратами, связанными с энергией. По отношению к производственным объектам применяются либо постоянные, либо переменные затраты. Расходы на топливо, покупку электроэнергии и некоторые затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание являются примерами переменных затрат.

I.5.4.1 Расходы на топливо

Чаще всего расходы на топливо классифицируются как расходы, связанные с энергией. Они распределяются с использованием соответствующих дифференцированных по времени распределителей, таких как кВт-ч в пиковые и внепиковые периоды, или распределителей энергии без дифференциации по времени (всего кВт-ч), которые определяются путем корректировки учета различных потерь на линиях и при преобразовании на различных уровнях системы передачи и распределения коммунального предприятия. Может быть крайне важно напрямую относить затраты на топливо на классы, на которые непосредственно возлагается ответственность за затраты для определенных генерирующих блоков, в зависимости от используемого метода расчета себестоимости обслуживания.³³

Возобновляемые ресурсы заменяют производство, работающее на ископаемом топливе, заменяя инвестированный капитал вместо переменных затрат на топливо.

Затраты на топливо из расчета на единицу выработки энергии определяются стоимостью используемого топлива и эффективностью источника энергии; это часто выражается как проценты эффективности, сравнивающие потенциальную энергию потребляемого топлива с произведенной электроэнергией, или как тепловая мощность, выраженная в количестве британских тепловых единиц потребляемого топлива для каждого киловатт-часа произведенной электроэнергии. Технология, необходимая для сокращения выбросов от более грязных видов топлива, таких как уголь и нефть, является дорогостоящей и капиталоемкой. Кроме того, каждому виду топлива присущи разные затраты, связанные с его поставкой, управлением и утилизацией перед использованием. Например, необходимо утилизировать ядерные отходы и угольную золу, и то, и другое сопряжено с определенными проблемами и расходами.

Существуют некоторые станции, которые могут быть конфигурированы таким образом, чтобы была возможность использования более чем одного вида топлива, в первую очередь природного газа или нефти, включая паровые установки, турбины внутреннего сгорания и установки комбинированного цикла. Несмотря на то, что такая конфигурация с использованием двух видов топлива сопряжена с различными затратами, она позволяет оператору станции выбирать более доступное топливо или адаптироваться к другим имеющимся ограничениям.

I.5.4.2 Закупки энергии

Затраты на приобретение электроэнергии определяются как связанные со спросом и связанные с энергией, так как коммунальное предприятие должно установить или приобрести достаточную мощность для удовлетворения пикового спроса системы в дополнение к способности поставлять необходимую энергию в течение всего времени. Затраты на приобретение электроэнергии могут быть определены как постоянные или переменные затраты.³⁴

³³ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

³⁴ Category wise cost of service study for paschim gujarat vij company limited, 2020, https://www.pgvcl.com/Whatsnew/PGVCL%20-%20CoS%20Report-FY2018_19.pdf [Исследование затрат по категориям для ...]

1.5.4.3 Переменные затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, связанные с генерацией

Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание (О & М) делятся на два типа затрат: затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, связанные с диспетчеризацией, которые могут зависеть от количества часов, в течение которых объект производит электроэнергию, или затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, не связанные с диспетчеризацией, которые могут возникать регулярно на ежемесячной или ежегодной основе.

Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, которые не сразу соотносятся с выработкой энергии, могут быть разделены на категории и распределены при помощи использования различных методов. Затраты относятся напрямую, если они особенно связаны со снабжением определенного тарифного класса. Используя надлежащие распределители спроса и энергии, а также подходы, основанные на коэффициентах, некоторые счета можно быстро классифицировать как связанные исключительно со спросом или с энергией. Основываясь на предыдущей классификации счетов О&М, с которыми связаны эти накладные расходы, можно определить категории определенных расходов, связанных с надзором и инженерными работами.

1.5.5 Методы распределения затрат, связанных с энергией

Затраты, связанные с энергией, распределяются в соответствии с тем, сколько энергии используется различными классами потребителей. Используемая энергия включает отнесенные на категории потери и продажи.

1.5.5.1 кВт-ч проданной энергии (как по счетчику потребителя, так и при выработке)

Затраты, связанные с энергией, распределяются по категориям пропорционально потребляемой энергии. Потребляемая энергия включает в себя не только продажи (кВт-ч проданной энергии), но также и потери, отнесенные на соответствующие категории.

Имеются данные о том, что энергетические нагрузки играют значительную роль в определении затрат производственных установок. В результате для отражения затрат производственных основных средств при анализе себестоимости обслуживания можно применять взвешивание энергии. Распределение этих затрат по категориям на основе потребления энергии классами потребителей, которое измеряется в кВт-ч, является одним из способов реализации взвешивания энергии.

Несмотря на то, что продажи для каждого класса вполне доступны, распределение убытков требует гораздо большей осмотрительности. Напряжение, на котором подключена та или иная категория потребителей, оказывает значительное влияние на то, как распределяются технические потери. Однако до распределения технических потерь распределяются по категориям коммерческие потери. Затем технические потери распределяются в соответствии с соотношением продаж определенной категории и коммерческих потерь.

1.5.6 Примеры затрат, связанных с потребителями

Затраты на предоставление услуг, отличных от предоставления энергии, таких как учет (измерения), выставление счетов, сбор платежей, устранение неисправностей и т.д., рассматриваются преимущественно как затраты, связанные с потребителями. Несмотря на четкую взаимосвязь с количеством потребителей в определенной категории, эти расходы сильно различаются в разных категориях.

1.5.6.1 Затраты на измерение (учет)

Определив требования к обслуживанию, можно проанализировать стоимость счетчиков и инвестиции в снижение затрат на обслуживание индивидуально в зависимости от типа измерительной установки или класса нагрузки потребителя. В то время как было бы возможно разделить спрос и потребительские компоненты затрат, связанных со счетчиками, если бы предполагалось, что более сложные приборы учета могут быть идентифицированы при более высоких уровнях спроса, все расходы, связанные с учетом (измерением) часто выставляются в счетах для каждого отдельного потребителя, поэтому нет необходимости проводить это различие. Стоимость монтажа каждой единицы оборудования умножается на ежегодную плату за транспортировку, и добавляется коэффициент для учета затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание.³⁵

1.5.6.2 Расходы на выставление счетов и обработку учетной записи

Большинство коммунальных предприятий выставляют своим потребителям счета либо ежемесячно, либо раз в два месяца. Объяснение этому довольно простое: менее частое выставление счетов привело бы к очень высоким счетам, которые некоторым потребителям было бы трудно оплатить; более частое выставление счетов привело бы к таким расходам на выставление счетов, которые бы представляли собой неприемлемый процент от общих затрат. Выставление счетов ближе к моменту потребления продукта дает потребителям лучшее представление о тенденциях их использования из месяца в месяц, что может помочь им стать более продуктивными. Есть некоторые исключения: многочисленные коммунальные предприятия водоснабжения, канализации и даже электрические коммунальные предприятия, которые обслуживают сезонные резиденции, могут выставлять счета только один или два раза в год.

Расходы на обслуживание потребителей и информацию часто классифицируются коммунальными предприятиями как расходы, связанные с потребителями, и распределяются пропорционально клиентской базе. Эта стратегия не работает, так как эти затраты, скорее всего, будут варьироваться в зависимости от доходов и энергопотребления класса.

Крайне важно учитывать эти факторы, определяющие затраты, при классификации расходов на выставление счетов. С точки зрения причинно-следственной обусловленности причиной частого выставления счетов является то, что использование определяет стоимость.

³⁵ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

1.5.6.3 Затраты на подключение потребителей

Ответвление к потребителю, счетчик, конечный линейный трансформатор и любые вторичные распределительные линии, которые не подключены к сети с другими трансформаторами, все они включаются в стоимость подключения потребителя, которую также называют стоимостью доставки в пункт назначения. Несмотря на то, что некоторые коммунальные предприятия включают либо расходы на расширение линий, либо какую-либо минимальную систему в качестве платы за обслуживание потребителей, первичные линии обычно не входят в стоимость доставки в пункт назначения. При том что в некоторых штатах также предусмотрен трансформатор, обслуживание и счетчик составляют основную часть базового метода обслуживания клиентов. Необходимо произвести расчеты, чтобы установить затраты, связанные со счетчиком, для каждого класса клиентов. Потребители также заставляют коммунальное предприятие оплачивать выставление счетов, сбор платежей и другие связанные с этим расходы.

1.5.7 Методы распределения затрат, связанных с потребителями

Существует два распространенных типа методов распределения затрат, связанных с потребителями: (1) метод базовых потребителей, который фокусируется на количестве потребителей, и (2) средневзвешенное значение для количества потребителей.

1.5.7.1 Количество потребителей

Как правило, этот метод называют методом базовых потребителей, только затраты, которые действительно варьируются в зависимости от количества клиентов, следует рассматривать как связанные с потребителями. При этом методе затраты надлежащим образом распределяются между классами потребителей, исходя из количества потребителей.

Метод базовых потребителей классифицирует всю общую распределительную сеть как связанную со спросом или с энергией, в то время как только установки, относящиеся к конкретному потребителю, считаются связанными с потребителем. Это будет просто типичный счетчик и некоторые расходы на ответвление к потребителю для зон обслуживания с довольно большой плотностью населения в городах и пригородах. Установки, предназначенные для конкретного потребителя, могут включать долю затрат на трансформатор и процент первичной системы, которая состоит из продления линий для конкретных потребителей в относительно малонаселенных районах, особенно в сельских кооперативах. Метод базовых потребителей был одобрен или принят несколькими юрисдикциями в США, иногда включая процент трансформаторов в связанные с потребителем затраты.

1.5.7.2 Средневзвешенное значение по количеству потребителей

Взвешенный потребитель может использоваться в качестве альтернативы простому распределителю затрат на обслуживание потребителей. Анализ относительных сумм затрат, связанных с потребителями (линии обслуживания, счетчики, снятия показаний счетчиков, выставление счетов и т.д.) из расчета на одного потребителя, обычно используется для взвешивания количества потребителей в каждом классе. Каждое число в наборе данных умножается на заранее определенный вес перед окончательным вычислением при расчете средневзвешенного значения.

Весовые переменные учитывают различия в характеристиках потребителей внутри групп или между группами. Например, мы могли бы захотеть придать сельским потребителям в классе больший вес, чем городским потребителям, когда речь заходит об определенной учетной записи станции. Учетная запись счетчика (измерений) является хорошей иллюстрацией учетной записи, которая нуждается в взвешивании для того, чтобы учесть различия в классе.

1.5.8 Подходы к методам разделения затрат, связанных со спросом, и затрат, связанных с потребителями

При установке распределительного оборудования для предоставления услуг потребителю и для удовлетворения пиковых требований конкретного потребителя коммунальное предприятие должно разделить на категории данные распределительного оборудования отдельно по затратам, связанным со спросом, и затратам, связанным с потребителями. Компоненты спроса и потребителей распределительных объектов рассчитываются при помощи двух различных методологий. Они представляют собой минимальную стоимость пересечения (или нулевую стоимость пересечения, если это уместно) объектов и подход, основанный на минимальном размере объектов.

Метод минимального размера

Система распределения минимального размера может быть разработана в соответствии с требованиями заказчика к минимальной загрузке, что является предварительным условием для классификации распределительного оборудования при помощи этого подхода к классификации. Метод минимального размера предполагает определение минимального размера установленного столба, проводника, кабеля, трансформатора и обслуживания коммунального предприятия. Средняя балансовая стоимость каждой единицы оборудования, как правило, определяет стоимость всех установленных устройств. Затем система распределения минимального размера рассчитывается для каждого основного счета основных средств и классифицируется как расходы, связанные с потребителями. Для каждой учетной записи затраты, связанные со спросом, представляют собой сумму всех инвестиций по учетной записи и затрат, связанных с потребителями.

Метод минимального пересечения

Метод минимального пересечения направлен на то, чтобы точно определить область основных средств, которая будет затронута фиктивным сценарием отсутствия нагрузки или нулевого пересечения. По сравнению с подходом минимального размера это требует гораздо большего объема информации и вычислений. Метод включает в себя создание кривой для различных размеров задействованного оборудования с использованием методов регрессии, расширение кривой до точки пересечения без нагрузки и соотнесение стоимости монтажа с текущей пропускной способностью или рейтингом спроса. Компонент потребителя – это затраты, связанные с нулевым пересечением.

1.5.9 Критерии для выбора подходящего метода распределения

Прежде чем перейти к процессу выбора метода распределения, следует рассмотреть следующие критерии:

- распределители должны принимать во внимание причинно-следственную связь, когда это возможно;

- распределение затрат между услугами должно осуществляться по взаимно согласованной схеме;
- распределение затрат должно быть согласовано с общей распределяемой стоимостью;
- распределители затрат должны быть реалистичным;
- распределители могут меняться со временем;
- согласованность конкретных распределителей менее важна, чем согласованность и качество целей и результатов распределения;
- не требуется, чтобы причинно-следственное распределение затрат было непрерывным или было прямо пропорционально единицам выпуска услуг;
- квант распределителя не может быть фиксированным или предписанным на протяжении нескольких периодов.³⁶

На наиболее подходящую стратегию и правильный выбор комплексного подхода к распределению могут влиять различные факторы, в том числе следующие:

- состояние нагрузки коммунального предприятия (увеличивается, уменьшается или остается неизменным);
- наличие разнообразных ресурсов снабжения для удовлетворения различных уровней нагрузки;
- зависимость от инфраструктуры передачи;
- то, как в основном распределяются поставки;
- использование коммунальным предприятием возобновляемых ресурсов, которые подвержены изменениям, таких как энергия ветра и солнца;
- способ разделения потребителей коммунальных предприятий на группы и подгруппы с явно различающимися характеристиками затрат;
- наличие точных данных о почасовой нагрузке с разбивкой по классам;
- наличие ресурсов для управления спросом, которые могут помочь удовлетворить высокий пиковый спрос;
- способность коммунального предприятия смещать генерацию или нагрузку между периодами времени, используя свои ресурсы хранения (накопители);
- период или сезон, когда имеет место пиковая нагрузка для коммунальных предприятий.

Ответы на эти вопросы влияют на выбор наилучшей стратегии распределения затрат. Метод, который надлежащим образом классифицирует и распределяет различные ресурсы по-разному, необходим при наличии сочетания целого ряда различных ресурсов. Необходима система, которая относит затраты переменных ресурсов на те часы, в течение которых они приносят пользу.

I.6 Отнесение затрат, связанных с потребителями путем распределения

I.6.1 Определение тарифного класса

Классы потребителей – это различные категории потребителей, которые сгруппированы в соответствии с каждым тарифным планом на основе общих характеристик, и с которых взимают одинаковую плату за потребление электроэнергии. Класс потребителей обычно состоит из группы потребителей, которые имеют схожие характеристики, такие как напряжение

³⁶ Отчет KPMG Telstra FLSM за 2014 год, <https://www.accc.gov.au/system/files/KPMG%20July%20Report%20%28public%20version%29.pdf>

питания, потребляемая энергия, характеристики нагрузки и конечного использования, условия и типы учета (измерений), условия обслуживания и географические характеристики.³⁷ Основными типами классов потребителей являются следующие: бытовые потребители, коммерческие потребители, промышленные потребители, уличное освещение. Этот раздел представляет собой обзор классов бытовых, коммерческих и промышленных потребителей.

1.6.1.1 Бытовые потребители

Бытовые потребители – это потребители, подключенные к однофазному источнику питания низкого напряжения. Отопление и охлаждение помещений (кондиционирование воздуха), освещение, подогрев воды, обогрев помещений, а также бытовая техника и электроника являются наиболее распространенными видами одноразового использования в бытовом секторе. Некоторые коммунальные службы классифицируют потребителей жилых помещений в зависимости от размера, например, пикового спроса или потребления энергии. Это может быть важно в юрисдикциях, которые официально классифицируют фермы или крупные многоквартирные здания с общим счетчиком как бытовых потребителей. В некоторых юрисдикциях также проводится различие между классами на основе использования конкретных технологий, таких как резистивное отопление. В некоторых юрисдикциях клиенты с низким доходом, имеющие скидки, рассматриваются как отдельный тарифный класс.

Стоимость, как правило, обычно используется для обоснования создания нескольких классов или подклассов бытовых потребителей. Между различными типами бытовых потребителей существует множество различий в затратах, и простое распределение затрат по методу почтовой марки и структура тарифных ставок могут не отражать многие из этих различий. Некоторые различия основаны на технологии, то есть на воздействии нагрузки определенных технологий, таких как электрическое отопление помещений, нагревание воды с помощью электроэнергии, солнечная или другая распределенная генерация и даже электромобили. Например, потребители с электрическим отоплением помещений с большей вероятностью, чем потребители без отопления, будут иметь разные характеристики нагрузки, со значительно большим потреблением и разной формой ежедневной нагрузки в зимний период.

В случае системы с зимним пиком это может означать, что потребители электрического отопления должны нести более высокую долю затрат. С другой стороны, на потребителей электрического отопления следует относить пропорционально более низкие общие затраты во время летнего пика системы. Однако эта проблема, которая, по сути, является вопросом потенциального перекрестного субсидирования в пределах класса между разными типами бытовых потребителей, может быть решена путем изменения структуры тарифных ставок. Тарифы, дифференцированные по сезонам, если они должным образом основаны на причинно-следственной обусловленности затрат, могут оказывать такое же влияние на распределение, как и отдельные тарифные классы для потребителей, которые пользуются отоплением, и потребителей, которые не пользуются отоплением, обеспечивая при этом дополнительные выгоды от повышения эффективности ценообразования.

Другие различия основаны на характеристиках обслуживания. К числу того, что оказывает относительно большое влияние на распределение расходов, относится следующее:

- расположенные отдельно дома на одну семью по сравнению с многоквартирными домами;

³⁷ Разработка тарифных ставок для тарифов, отражающих затраты, НАРУК, 2021 г.

- городские (несколько потребителей на трансформатор) по сравнению с сельскими (один потребитель на трансформатор);
- воздушные линии обслуживания по сравнению с подземными линиями обслуживания;

Например, некоторые коммунальные предприятия устанавливают различные классы тарифов для домов на одну семью и для многоквартирных жилых домов, исходя из того, что средняя стоимость обслуживания многоквартирных зданий значительно ниже, чем стоимость обслуживания домов на одну семью, из-за общих ответвлений к потребителям, более эффективного размера, более низкой стоимости распределения из расчета на одного потребителя, экономии средств за счет снятия показаний счетчика вручную и т.д.

На некоторых территориях обслуживания могут быть противоположные соображения, например, если многоквартирные здания обслуживаются более дорогими подземными коммуникациями, а дома на одну семью обслуживаются менее дорогими воздушными линиями. Аналогичный набор соображений может привести к тому, что некоторые коммунальные предприятия разделят потребителей по географическому принципу, например, на тех, кто живет в пределах города, и на тех, кто проживает за его пределами. Обслуживание клиентов в отдаленных районах обходится дороже, потому что они, как правило, находятся слишком далеко.³⁸

1.6.1.2 Коммерческие потребители

Коммерческие и промышленные классы часто называют классами ставок общего обслуживания. Для разделения потребителей общего обслуживания на категории часто используют уровни напряжения. Клиенты, обслуживаемые на уровне первичного распределительного напряжения, не используют вторичные распределительные устройства, и с них не следует взимать за них плату, а потребители, обслуживаемые на уровне напряжения системы передачи, не пользуются распределительными устройствами, и с них не следует взимать плату за эти устройства. Многие коммунальные предприятия также разделяют классы общего обслуживания с большей степенью детализации, чем позволяют простые критерии напряжения.³⁹

Коммерческие потребители часто делятся на мелких и крупных коммерческих потребителей в зависимости от своей нагрузки. Коммерческий сектор включает государственные учреждения, объекты и оборудование, предоставляющие услуги, а также другие государственные и частные организации. Освещение и отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха являются наиболее распространенными видами отдельного использования электроэнергии в коммерческом секторе. Спрос на электроэнергию в коммерческом секторе наиболее высок в рабочее время и значительно снижается ночью и в выходные дни.

У бытовых потребителей и предприятий малого бизнеса более высокие общие затраты из расчета на киловатт-час использования, так как для них требуется больше инвестиций в распределение, и их потребление сконцентрировано в пиковых периодах дня и года. Поскольку они требуют меньшего количества распределительных объектов и имеют более

³⁸ Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. (Ed.), 2020. Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project [Проект помощи в области регулирования]

³⁹ Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. (Ed.), 2020. Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project [Проект помощи в области регулирования]

последовательные схемы использования, у промышленных потребителей более низкие общие затраты из расчета на киловатт-час.⁴⁰

1.6.1.3 Промышленные потребители

Промышленными потребителями являются средние и крупные предприятия, которым требуется более высокое напряжение и максимальный спрос которых, превышает минимальную амперную нагрузку. Электроэнергия используется объектами и оборудованием промышленных потребителей для обработки, производства или сборки товаров в таких разнообразных отраслях, как промышленное производство, горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство и строительство. Питание различных двигателей, нагрев, охлаждение и электрохимические процессы, в которых электричество используется для химического преобразования (например, процессы, в которых получают металлический алюминий и хлор), – все это важные области применения. Потребление электроэнергии в промышленном секторе варьируется не так сильно, как в бытовом и коммерческом секторах, особенно на производственных объектах, которые работают круглосуточно.

1.6.2 Причинно-следственная обусловленность затрат

1.6.2.1 Отнесение затрат на определенного потребителя (затраты на “специализированные объекты”)

Чтобы распределить затраты между классами потребителей, потребители, обслуживаемые коммунальным предприятием, разделены на несколько групп в зависимости от характера предоставляемой услуги и характеристик нагрузки. Как уже указывалось ранее, тремя основными классами потребителей являются бытовые, коммерческие и промышленные. Возможно, было бы целесообразно разделить эти три класса на основе таких характеристик, как величина нагрузки, уровень напряжения, на котором обслуживается клиент, и других характеристик обслуживания, таких как то, является ли бытовой потребитель полностью электрическим (все на электроэнергии) или нет. Дополнительные классы потребителей, которые могут быть установлены, это уличное освещение, муниципальные и сельскохозяйственные потребители.⁴¹

Цель состоит в том, чтобы отнести затраты на соответствующую категорию потребителей в зависимости от влияния затрат, оказываемого категорией потребителей на энергетическую систему.

Отнесение затрат на конкретные классы потребителей зависит от вклада потребителя в конкретный выбранный классификатор. Например, затраты, связанные со спросом, относятся на группу потребителей, исходя из вклада этой группы потребителей в конкретное измерение системного спроса, будь то совпадающий пик, несовпадающий пик или некоторое изменение, определенное как подходящее для конкретной статьи затрат. Анализ требований потребителя, нагрузок и характеристик использования завершен для разработки коэффициентов распределения, отражающих каждый из классификаторов. Анализ может включать оценку

⁴⁰ Регулирование электроэнергетики в США: Руководство, Проект помощи в области регулирования

⁴¹ Руководство по распределению затрат электрического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.

дизайна и функционирования системы, ее бухгалтерского учета и записей о физических активах, данных о нагрузке потребителей, а также специальные исследования.⁴²

Некоторые затраты могут быть непосредственно отнесены на определенные классы потребителей, без того чтобы классифицировать их, как связанные со спросом, энергией или потребителями. Как правило, это затраты, связанные с конкретными услугами, такими как специализированные капитальные сооружения, или с конкретными классами потребителей, такими как потребители услуги освещения.

Согласно методу прямого назначения, небольшая, но в некоторых случаях важная часть затрат может быть непосредственно отнесена на конкретного потребителя из определенного класса потребителей, поскольку эти затраты могут быть идентифицированы исключительно как предоставление услуг конкретному потребителю. Примеры затрат, которые относятся напрямую, включают следующее: выделенные специально для потребителя радиальные линии передачи электроэнергии или выделенные (специализированные) распределительные подстанции; а также затраты на оборудование для уличного освещения.⁴³

1.6.2.2 Применение факторов затрат для справедливого распределения

Эффективное распределение затрат и разработка тарифных ставок требуют определения основных факторов, вызывающих затраты, факторов, влияющих на затраты. В ходе этих процессов крайне важно определить относительно простые системы показателей (например, потребление энергии в различные периоды, спрос в разное время, количество потребителей различных типов), которые могут быть связаны с различными классами потребителей. Процесс распределения затрат по своей природе приближен к ответственности за затраты и не является инструментом чрезвычайно точных измерений.

Одна из ключевых базовых реалий заключается в том, что потребители используют электроэнергию в разное время, что приводит к концепции разнообразия нагрузки. Разнообразию нагрузки означает, что размеры совместно используемых частей системы должны соответствовать только совпадающим пиковым нагрузкам (CP) для комбинированного использования потребителями в каждой точке системы, а не сумме не совпадающих пиковых нагрузок (NCP) клиентов. Это разнообразие существует в каждой точке системы:

- у потребителей, совместно использующих трансформатор, имеются различные нагрузки;
- нагрузки в цепи распределительного фидера разнообразны;
- несколько цепей на подстанции имеют тоже разнообразны;
- подстанции, обслуживаемые линией электропередачи, имеют разнообразную нагрузку;
- отдельные коммунальные предприятия на территории независимого системного оператора (ISO) или в региональном соединении линий электропередачи отличаются разнообразием.

⁴² OPALCO's Cost of Service Analysis and Rate Design Process, 2014, <https://www.opalco.com/wp-content/uploads/2015/04/Rate-Design-COSA.pdf> [Анализ себестоимости услуг OPALCO и процесс разработки тарифных ставок, 2014 г.]

⁴³ Class Cost of Service Study and Selected Rate Design, 2015, <https://www.xcelenergy.com/staticfiles/xel/PDF/Regulatory/2016-MN-Rate-Case/MN-Rate-Case-2016-Volume-2E-5-of-6-Class-Cost-of-Service-Study-Peppin-Testimony.pdf> [Исследование классов затрат, связанных с обслуживанием, и разработка отдельных тарифных ставок, 2015 г.]

Разнообразие нагрузки означает, что фактическая система электроснабжения значительно дешевле, чем система, которая была бы построена для обслуживания совокупности индивидуальных NCP каждого потребителя. Поддержание постоянной пиковой нагрузки для потребителя также означает, что обслуживание потребителя с изменяющейся во времени нагрузкой фактически намного дешевле, чем потребителя, который использует один и тот же пиковый объем каждый час. Первый потребитель может делиться мощностью с другими потребителями, которые используют электроэнергию в другое время, но последний – не может.

Другая важная реальность заключается в том, что учетная категория, к которой отнесены затраты, не определяет их причинно-следственную обусловленность. Статья расходов может быть связана с потреблением энергии, пиковыми потребностями или количеством потребителей; то же самое верно для капитальных вложений. Капитальные затраты и другие расходы, которые не изменяются в зависимости от краткосрочных изменений диспетчеризации, некоторые аналитики называют постоянными затратами, и некоторые исследования себестоимости обслуживания предполагают, что эти условно постоянные затраты не могут быть обусловлены потреблением энергии. Однако это предположение может быть неверным. Коммунальные предприятия инвестируют и берут на себя обязательства по “фиксированным” расходам по многим причинам: для удовлетворения пикового спроса, снижения затрат на топливо, снижения потерь энергии, доступа к более дешевым энергоресурсам и расширения системы для привлечения дополнительного бизнеса.

1.7 Разработка и анализ исследования себестоимости обслуживания

1.7.1 Обзор процесса определения тарифных ставок

В этом разделе представлен обзор процесса определения тарифных ставок, который разделен на три этапа. Первым этапом процесса определения тарифных ставок является определение требуемой выручки, т.е. требуемого уровня годовой выручки. На втором этапе требуемая выручка распределяется между классами потребителей, при этом проводятся дополнительные различия между затратами, связанными с потребителями, затратами, связанными со спросом, и затратами, связанными с энергией. Заключительный этап направлен на установление тарифов или тарифных ставок, предназначенных для получения определенного уровня выручки от каждого класса.

1.7.1.1 Определение требуемой выручки

Требуемая выручка – это общая сумма выручки, необходимая коммунальному предприятию в течение тарифного периода для покрытия затрат, связанных с услугами, и для получения разумной нормы прибыли.⁴⁴ Этап определения требуемой выручки в случае обычной тарифной ставки состоит из расчета годовой разрешенной регулируемой базы активов коммунального предприятия, разрешенной нормы прибыли и разрешенных операционных расходов.

Определение требуемой выручки является очень важным шагом в процессе формирования тарифов, поскольку недооценка потребности коммунального предприятия в доходах делает

⁴⁴ Distributed Solar Utility Tariff and Revenue Impact Analysis A Guidebook for International Practitioners, 2020, <https://www.nrel.gov/docs/fy21osti/78058.pdf> [Анализ влияния тарифов и доходов на использование распределенной солнечной энергии. Руководство для международных специалистов-практиков, 2020 г.]

возмещение затрат практически невозможным, независимо от того, как структурирован тариф. С другой стороны, завышение требуемой выручки приведет к тому, что потребители будут переплачивать за электроэнергию, а коммунальное предприятие заработает больше, чем разрешенная для него прибыль на капитал.⁴⁵

1.7.1.2 Распределение затрат между классами потребителей

На втором этапе процесса определения тарифных ставок требуемая выручка распределяется по классам потребителей в соответствии с приоритетами, основанными на затратах и политике, определяя ту часть требуемой выручки, которая, как ожидается, будет возмещена за счет каждого класса потребителей. Классы потребителей значительно различаются у разных коммунальных предприятий, но типичные классы для каждого коммунального предприятия обычно включают бытовых потребителей, мелких коммерческих потребителей, крупных коммерческих потребителей и промышленных потребителей, ирригационные и насосные станции, а также потребителей услуг уличного освещения.

На этапе распределения затрат коммунальное предприятие распределит затраты по каждому классу потребителей на основе различных типов данных: потребление энергии за определенные периоды времени, различные показатели спроса, количество потребителей в каждом классе и информация о моделях генерации.

Основное различие между исследованиями себестоимости услуг заключается в структуре требуемой выручки. Определение выручки исключительно на основе маржинальных затрат обычно больше или меньше допустимой требуемой выручки, которая обычно рассчитывается на основе затрат, учитываемых по полной себестоимости. Итогом будет то, что результаты исследования себестоимости на основании маржинальных затрат необходимо будет согласовать, чтобы соответствовать требованиям к годовой выручке.

В дополнение к результатам исследований затрат, учитываемых по полной себестоимости и маржинальных затрат, на распределение затрат для каждого варианта тарифных ставок также влияют и другие факторы, такие как постоянные изменения тарифных ставок, политические соображения в отношении ожидаемых изменений и экономические условия на территории обслуживания. Окончательное распределение затрат между тарифными классами, а также любые другие соответствующие данные и анализ затем используются в процессе разработки тарифов.⁴⁶

1.7.1.3 Структура тарифных ставок

Исследование себестоимости услуг является отправной точкой для разработки тарифных ставок, а не точным и негибким набором тарифных ставок для каждого класса потребителей. Затем ставки, полученные в результате исследования себестоимости услуг, должны быть скорректированы с учетом других факторов, таких как социальные и экономические проблемы (например, размер счетов потребителей, возможный потенциальный скачок тарифов, кто должен платить за программы, экологические соображения). Вся эта процедура известна как разработка структуры тарифных ставок.⁴⁷

⁴⁵ Разработка тарифных ставок для тарифов, отражающих затраты, НАРУК, 2021 г.

⁴⁶ Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. (Ed.), 2020. *Electric cost allocation for a new era: A manual.* [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project [Проект помощи в области регулирования]

⁴⁷ Расчет себестоимости услуг и тарифов электрического коммунального предприятия, НАРУК, 2009 г.

При разработке тарифных ставок всегда следует уделять приоритетное внимание перспективной эффективности, включая такие концепции, как долгосрочные маргинальные издержки для энергетической системы и воздействие на общество в целом, поскольку разработка тарифов влияет на поведение потребителей, что влияет на будущие затраты. Решения по разработке тарифов также учитывают принципы, касающиеся ясности и способности потребителей управлять своими счетами и реагировать на ценовые сигналы в тарифах.

1.7.1.4 Взаимосвязь между распределением затрат и разработкой тарифов

Распределение затрат заключается в обеспечении справедливости между классами потребителей путем обеспечения аналитической основы для распределения требуемых доходов между различными классами потребителей в системе. Это можно сделать исключительно на основе аналитического исследования себестоимости услуг или, что более распространено, на основе количественных исследований себестоимости услуг и, дополнительно, с учетом постепенности, экономического воздействия на территорию обслуживания, а также обращая внимание на изменения в будущих затратах.

С другой стороны, у разработки тарифов имеется четкий набор целей. Тарифы должны быть достаточными для того, чтобы позволить коммунальному предприятию получить установленную требуемую выручку и обеспечить равенство между потребителями внутри класса, а также предоставить потребителям понятные стимулы для принятия эффективных решений о потреблении, которые влияют на будущие долгосрочные затраты. Регулирующий орган, скорее всего, будет использовать как ретроспективный метод учета затрат по полной себестоимости, так и перспективный подход к разработке тарифных ставок, который принимает во внимание динамику затрат. Цели государственной политики, такие как требования, касающиеся охраны окружающей среды и общественного здоровья, также могут быть включены в разработку тарифных ставок.

Тарифы с отдельными ставками позволяют определенным группам потребителей контролировать свои счета и управлять своим потребительским поведением, в то время как исследование себестоимости услуг дает рекомендации по распределению затрат между классами потребителей. Определения класса распределения затрат обычно учитывают большие группы потребителей со схожими характеристиками обслуживания. При разработке тарифных ставок часто учитываются небольшие группы потребителей со схожими характеристиками потребления или даже отдельные потребители.

1.7.2 Важность точного учета (измерений) и данных для изучения себестоимости услуг

В прошлом счетчики потребителей использовались исключительно для измерения потребления и выставления счетов. Сегодня так называемые интеллектуальные счетчики являются частью сложной сети активов, которая создает возможность для использования мер энергоэффективности, управления пиковой нагрузкой и повышения надежности системы в дополнение к традиционному учету (измерению) потребления и выставлению счетов. Совсем недавно несколько коммунальных предприятий использовали усовершенствованные счетчики для поддержки программ управления спросом и других программ. Интеллектуальные счетчики (наряду с поддерживающим аппаратным и программным обеспечением для сбора данных и управления данными) могут предоставлять ряд услуг, повышающих надежность и

снижающих затраты на генерацию, передачу и распределение. Потенциальные преимущества интеллектуальной системы учета включают следующее:

- уменьшенные потери на линиях;
- контроль напряжения;
- улучшенное планирование системы и определение размеров трансформатора;
- способность внедрять тарифные планы, способствующие повышению энергоэффективности;
- сниженные пиковые нагрузки;
- интеграция электромобилей и возобновляемых источников энергии.

Операционная экономия заключается, среди прочего, в снижении потребностей в рабочей силе и улучшении управления отключениями. И, наконец, интеллектуальные счетчики, распределительные датчики и современные вычислительные мощности предоставляют коммунальным предприятиям большие объемы данных, которые могут быть использованы для детального определения моделей использования распределительного и передающего оборудования и поддержки прямого почасового распределения затрат.

1.7.3 Процесс анализа исследования себестоимости услуг

По сути, распределение затрат связано с равенством между классами потребителей, то есть, обеспечивает аналитическую основу для распределения потребности в доходах между различными классами потребителей в системе. Это может быть сделано строго на основе аналитического исследования стоимости услуг или, чаще всего, с использованием количественных исследований себестоимости услуг в качестве отправной точки, с более широкими соображениями, включая постепенность, экономические последствия для территории обслуживания и внимание к изменениям, ожидаемым в будущих затратах.

Часто бывает так, что информация, полученная в процессе распределения затрат, имеет отношение к важным вопросам при разработке тарифов. В большинстве стран для распределения затрат между классами потребителей используется метод учета затрат по полной себестоимости, но регулирующие органы учитывают долгосрочные маргинальные издержки, косвенно или напрямую, при разработке тарифных ставок внутри классов.

Сочетание принципов метода учета затрат по полной себестоимости для распределения затрат и принципов метода маргинальных затрат для разработки тарифных ставок отражает чувство баланса между понятиями справедливости общего распределения затрат по классам и эффективности тарифных ставок, применяемых внутри классов. В США в штатах, где исследование себестоимости услуг на основе затрат, учитываемых по полной себестоимости, не содержит какой-либо дифференциации по времени затрат на производство, передачу или распределение, регулирующие органы приняли изменяющиеся во времени розничные тарифы для многих категорий потребителей, чтобы стимулировать поведение, которое, как ожидается, будет отражать перспективные и устранимые затраты.

Несмотря на то, что исследования себестоимости услуг на основе маргинальных затрат, как правило, проводят различие между периодами времени, даже такие исследования дают ограниченные рекомендации по разработке тарифных ставок. Причина заключается в том, что факторы, влияющие на проектирование и строительство систем коммунальных предприятий, могут быть непонятны потребителям. Следовательно, тарифные ставки должны быть

простыми, понятными и не должны вводить в заблуждение в отношении расчета и применения.

I.7.4 Способы внедрения тарифов, отражающих затраты, для всех классов потребителей

С экономической точки зрения основное обоснование введения тарифов, отражающих затраты, заключается в том, что они лучше отражают фактические затраты на производство, поставку и транспортировку электроэнергии конечным потребителям. По данным Австралийской комиссии по регулированию энергетического рынка, это означает, что потребители могут более точно оценивать затраты и, как следствие, эффективно реагировать на способы сведения к минимуму этих затрат с течением времени. Это, в свою очередь, обеспечит максимально низкий расход энергии для всех потребителей в долгосрочной перспективе. Считается, что тарифы, отражающие затраты, обеспечивают финансовый стимул или "ценовой сигнал", который может побудить потребителей изменить свое поведение в области энергопотребления таким образом, чтобы повысить эффективность сети, например, за счет сокращения потребления в периоды пикового спроса (когда затраты выше), и (или) смещения потребления на внепиковое время (когда затраты ниже).⁴⁸

В странах Северной Европы цель, заявленная в национальных законах, заключается в установлении объективных и недискриминационных тарифов, что означает, что они должны отражать затраты и не допускать дискриминации между группами потребителей.⁴⁹

Исторически операторы распределительных систем сосредоточились скорее на том, чтобы сделать структуру тарифов простой и понятной, а не на том, чтобы она полностью отражала затраты для потребителей на более низких уровнях напряжения (например, бытовых потребителей). Для этих потребителей тарифы в основном зависят от объемов (являются волюметрическими), что означает, что тариф будет варьироваться в зависимости от того, сколько энергии потребляет потребитель. Типичный бытовой потребитель оплачивает сочетание фиксированной тарифной ставки и тарифной ставки, зависящей от объема. Для крупных потребителей более распространенным является компонент тарифа, основанный на потреблении электроэнергии.

Разработка тарифов, отражающих затраты, сама по себе не имеет смысла, если потребители не корректируют свое поведение для более эффективного использования сети. Маржинальные затраты на использование электроэнергии увеличиваются по мере приближения потребления электроэнергии к максимальной мощности в сети из-за экспоненциально растущих потерь в сети. Таким образом, эффективный компонент, основанный на энергии, должен направлять ценовой сигнал о том, что использование электроэнергии при высокой нагрузке в сетях обходится дороже, поскольку это в наибольшей степени отражает затраты из-за более высоких потерь в сети и более высокого риска превышения абонентской платы в вышележащей сети при приближении к максимальной мощности.

⁴⁸ Australian Consumers' Likely Response to Cost-Reflective Electricity Pricing, 2015, <https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=csiro:EP152667&dsid=DS2> [Вероятная реакция австралийских потребителей на ценообразование на электроэнергию, учитывающее затраты, 2015 г.]

⁴⁹ Electricity distribution tariffs, NordREG Network Regulation WG, 2021, <https://www.nordicenergyregulators.org/wp-content/uploads/2021/05/20210216-NR-WG-Tariff-report.pdf> [Тарифы на распределение электроэнергии, PГ NordREG по регулированию сетей, 2021 г.]

Согласно экономической теории, тарифы на распределение, отражающие затраты, должны сочетать в себе краткосрочный маржинальный энергетический компонент, фиксированный компонент для возмещения остаточных затрат и прогнозный компонент, основанный на прогнозной модели затрат, если имеется дефицит мощности.

Разработка тарифов должна отражать тот факт, что электрические сети имеют высокие постоянные затраты и низкие переменные затраты в краткосрочной перспективе. Это называется принципом отражения затрат. Методология расчета тарифов должна быть прозрачной и доступной для всех заинтересованных сторон.

Если тарифы отражают затраты, и соблюдены принципы, связанные с потребителями, то цель более эффективного использования сети вполне достижима. Более эффективное использование сети может привести к снижению затрат в долгосрочной перспективе для потребителей, поскольку сеть используется более гибким образом, и поэтому инвестиций в сеть можно избежать или их можно отложить.

Изменение структуры тарифов влияет на распределение затрат, т.е. на то, как должны покрываться расходы и какими группами потребителей. Внедрение тарифов, в большей степени учитывающих затраты, не обязательно изменит общий счет для среднего потребителя электроэнергии в краткосрочной перспективе. Однако со временем изменения в структуре тарифов позволят избежать или отсрочить инвестиции в энергосистему. Это снизит себестоимость сети в долгосрочной перспективе, подразумевая, что сетевые затраты будут ниже, чем они были бы в противном случае.

Таким образом, можно сказать, что тарифы, которые в большей степени отражают затраты, в долгосрочной перспективе выгодны для обычных потребителей электроэнергии, поскольку структура тарифов может сэкономить затраты для оператора распределительной системы (DSO) и, как следствие, для потребителей. Эффект от тарифов, в большей степени отражающих затраты, может в целом быть выгодным для потребителей с очень высокой эластичностью цен и неблагоприятным для потребителей с очень низкой эластичностью цен при прочих равных условиях.

Например, можно предположить, что семья с детьми, живущая в квартире, будет более ограничена по времени в отношении приготовления пищи, стирки и использования других электронных устройств, чем одинокий человек, живущий в доме, который может легче изменить свою модель потребления. Можно также предположить, что некоторым малым отраслям промышленности, возможно, будет легче смещать свое потребление, чем другим малым отраслям промышленности. Справедливо это или нет – вопрос политический, но он не меняет того факта, что с экономической точки зрения цена использования 1 кВт-ч в сети по-прежнему должна максимально отражать затраты.

1.7.5 Как повысить долгосрочную стабильность потоков денежных средств с помощью соглашений о покупке электроэнергии (PPA)? Анализ долгосрочного влияния соглашений о закупке электроэнергии на производство электроэнергии и тарифы для конечных потребителей

PPA – это соглашение, которое служит основой для энергетического проекта. Он связывает производителя электроэнергии (проектную компанию) и покупателя (получателя) и облегчает для спонсоров, разработчиков и кредиторов инвестиции в энергетическую компанию,

обеспечивая постоянный поток доходов на протяжении всего срока реализации проекта. PPA согласовывает и определяет основные обязательства проектной компании и получателя. Проектная компания, как правило, отвечает за организацию инвестиций и финансирования проекта, а затем использует это финансирование для строительства, эксплуатации и технического обслуживания актива в течение срока действия PPA. Поставщик, как правило, обязан платить проектной компании за мощность, доступность и (или) энергию, поставляемую проектом.

Помимо этих обязательств, в PPA будет изложено соглашение сторон о том, как тестировать электростанцию, разрешать споры, и что делать в случае серьезных событий, таких как форс-мажорные обстоятельства и прекращение действия соглашения.⁵⁰ PPA позволяет заказчику получать стабильную и часто недорогую электроэнергию без предварительных затрат, и в то же время дает возможность владельцу системы пользоваться налоговыми льготами и получать доход от продажи электроэнергии. PPA в основном используются для систем возобновляемой энергетики, но они также могут быть использованы и для других энергетических технологий, таких как комбинированное производство тепловой и электрической энергии.⁵¹

PPA обычно используются для энергетических проектов в случаях, когда:

- прогнозируемые доходы от проекта являются неопределенными, PPA можно использовать, чтобы гарантировать, что объем закупаемой энергии и уплаченная цена необходимы для обеспечения жизнеспособности проекта;
- существует возможность конкуренции со стороны более дешевой или субсидируемой внутренней или международной конкуренции, и PPA может обеспечить некоторую уверенность в том, что существует защита от такой конкуренции;
- большая часть продукта будет приобретена одним или несколькими крупными потребителями. Государственное коммунальное предприятие, например, может приобретать электроэнергию, вырабатываемую электростанцией. Проектная компания получит уверенность в доходах, а покупатель – бесперебойность снабжения.⁵²

PPA также может использоваться коммунальным предприятием, если оно хочет снизить затраты на энергию, застраховаться от роста цен на энергоносители или повысить отказоустойчивость без вложения собственных денег и хочет, чтобы третья сторона владела энергетической системой, устанавливала и обслуживала энергетическую систему. PPA также могут использоваться, когда коммунальное предприятие не может напрямую воспользоваться налоговыми льготами, предусмотренными для возобновляемых источников энергии, или расположено в штате или юрисдикции, где третьим сторонам разрешено владеть генерирующим оборудованием.

Преимуществами и недостатками PPA являются:

⁵⁰ Understanding Power Purchase Agreements – Second Edition, <https://cldp.doc.gov/sites/default/files/PPA%20Second%20Edition%20Update.pdf> [Понимание соглашений о покупке электроэнергии – Второе издание]

⁵¹ Better buildings, U.S. Department of Energy official site, <https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/financing-navigator/option/power-purchase-agreement> [Улучшенные здания, официальный сайт Департамента энергетики США]

⁵² Power Purchase Agreements (PPAs) and Energy Purchase Agreements (EPAs), The World Bank, 2021, <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/energy/energy-power-agreements/power-purchase-agreements> [Соглашения о покупке электроэнергии (PPA) и Соглашения о покупке энергии (EPAs), Всемирный банк, 2021 г.]

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • <i>положительные потоки денежных средств.</i> PPA могут покрыть 100% затрат по проекту, а электроэнергия, приобретаемая через поставщика, обычно дешевле, чем розничная цена на электроэнергию. Это часто приводит к тому, что денежный поток, связанный с PPA, становится положительным для потребителя с самого первого дня; • <i>владение и управление третьей стороной.</i> PPA дает потребителю возможность избежать рисков и сложностей, связанных с владением оборудованием, когда третья сторона устанавливает энергетическую систему, владеет ею и обслуживает энергетическую систему; • <i>забалансовый отчет.</i> PPA задумано как внебалансовое финансовое решение, при котором регулярные платежи рассматриваются как операционные расходы таким же образом, как и стандартный счет за коммунальные услуги; • <i>предсказуемые цены на энергоносители и более низкие тарифы для конечных пользователей.</i> PPA фиксируют согласованные цены на энергоносители и защищают потребителей от колебаний тарифов на коммунальные услуги с течением времени. Потребители получают стабильную и часто недорогую электроэнергию без каких-либо предварительных затрат в соответствии с PPA. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>риск переплаты.</i> Если розничные цены на электроэнергию снижаются или растут медленнее, чем система скользящих цен, ежегодное повышение цен в соответствии с PPA (обычно 1 - 5%) может привести к тому, что потребитель будет платить по ставке, превышающей рыночную; • <i>ограниченная доступность.</i> Законы, регулирующие PPA, в разных штатах разные. В некоторых штатах действуют законы, которые затрудняют использование PPA или прямо запрещают их; • <i>сложность контрактов.</i> У PPA могут быть более сложные контракты и более высокие операционные издержки, чем при прямой покупке системы.⁵³

1.7.6 Рекомендуемый подход для Казахстана и Узбекистана

Что касается действующего законодательства о регулятивном учете, то в Постановлении “Об утверждении правил формирования тарифов” Министра национальной экономики Республики Казахстан от 19 ноября 2019 года № 90 приведен перечень расходов, которые разрешено включать в тарифы, и перечень затрат которые не могут быть включены в тарифы, там же определены методы амортизации, применяемые для различных тарифных методологий, и включены шаблоны, которые будут использоваться.

Что касается распределения затрат, в Постановлении говорится, что каждый регулируемый субъект должен распределять доходы, расходы и используемые активы между каждой регулируемой услугой и другими нерегулируемыми услугами. В нем также устанавливается требование вести отдельный учет затрат, излагаются основные принципы распределения затрат и включаются шаблоны, которые будут использоваться для каждого вида регулируемой услуги. Однако в Постановлении не приводится подробная информация о классификации затрат и об этапах их распределения, о рекомендуемых базах распределения и о подходе к их

⁵³ Better buildings, U.S. Department of Energy official site, <https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/financing-navigator/option/power-purchase-agreement> [Улучшенные здания, официальный сайт Департамента энергетики США]

расчету для регулируемых компаний в секторе электроэнергетики.⁵⁴ Важно отметить, что рынок электроэнергии в Казахстане функционально отделен, и ответственность за производство, передачу и распределение электроэнергии распределена между отдельными субъектами / регулируемыми компаниями в секторе электроэнергетики, которые работают независимо.

До 2019 года электроэнергетическая система Узбекистана функционировала как вертикально интегрированная государственная компания "Узбекэнерго" и отвечала за всю работу электроэнергетической системы, включая производство, передачу, распределение и поставку электроэнергии потребителям. В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан "О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетики Республики Узбекистан" от 27 марта 2019 года № ПП-4249, электроэнергетический сектор Узбекистана был разделен на три части: производство, передача и распределение.⁵⁵

В Узбекистане, начиная с января 2021 года, тарифы на производство, распределение и передачу электроэнергии утверждаются на основании Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан "О мерах по дальнейшему совершенствованию тарифной политики в электроэнергетике" № 310 от 13 апреля 2019 года с использованием подхода "затраты плюс". Действующая тарифная методология не предусматривает каких-либо стимулов для регулируемых компаний с точки зрения оптимизации затрат и потребления для собственных нужд. В то же время тариф для конечного потребителя формируется путем суммирования средневзвешенных затрат на производство, передачу, распределение и поставку электроэнергии.⁵⁶

Этот Указ устанавливает основополагающие принципы и требования к учету затрат и распределению затрат, общее описание подхода к распределению затрат (функционализация, классификация затрат, этапы распределения), но не вдается в подробности о рекомендуемых базах распределения или о подходе к расчету для регулируемых компаний в секторе электроэнергетики.

В связи с этим регулирующим органам Казахстана и Узбекистана рекомендуется рассмотреть возможность проведения исследования себестоимости услуг в процессе разработки тарифов для анализа и распределения затрат. Более подробная методология / правила распределения затрат обеспечит аналитическую основу для распределения потребности в доходах между различными классами потребителей в системе, а также обеспечат равенство между классами потребителей.

На начальном этапе выбора метода распределения затрат регулирующие органы должны определить цель исследования. То есть, вне зависимости от того, сосредоточено ли оно на соображениях краткосрочной справедливости или на соображениях эффективности. Таким образом, исходя из поставленной цели, они могли бы применять соответствующие подходы.

⁵⁴ Техническая помощь в пересмотре методологии установления тарифов в Казахстане и сравнении с передовой практикой, НАРУК, 2021 г.

⁵⁵ Указ Президента Республики Узбекистан "О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетики Республики Узбекистан" от 27 марта 2019 года № ПП-4249. [ПП-4249-сон 27.03.2019. О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан \(lex.uz\)](#)

⁵⁶ Углубленный обзор политики Республики Узбекистан в области энергоэффективности, Международная энергетическая хартия, 2022 г.

Ниже приводятся основные моменты, которые регулирующие органы должны учитывать при выборе наиболее подходящего метода.

Большинство сторонников использования метода учета затрат по полной себестоимости указывают на прямую связь с потребностью в доходах и с распределением этой потребности в доходах между несколькими потребителями. Несмотря на то, что существует широкий спектр методов учета затрат по полной себестоимости, все они распределяют существующую требуемую выручку, и тарифные ставки, основанные на результатах, должны обеспечивать допустимую сумму общей выручки.

Долгосрочная эффективность – это еще одна цель распределения затрат, которая определяет потребление, исходя из того, куда идут затраты, а не из того, где они находятся. При использовании долгосрочных маржинальных издержек это пытаются сделать на этапе распределения затрат при формировании тарифных ставок. Однако маржинальные затраты – это не то же самое, что текущие затраты, из которых складывается требуемая выручка, поэтому необходим какой-либо метод для согласования (увеличения или уменьшения) результатов исследования маржинальных затрат с требуемой выручкой.

Часто бывает так, что информация, полученная в процессе распределения затрат, имеет отношение к важным вопросам при разработке тарифов. Тарифы должны быть достаточными, чтобы предоставить коммунальному предприятию возможность получить разрешенную требуемую выручку, но при разработке тарифов также учитывается равенство между потребителями внутри класса и понятные стимулы для потребителей, позволяющие принимать эффективные решения о своем потреблении, которые повлияют на будущие долгосрочные затраты. Регулирующий орган обычно использует ретроспективный метод учета затрат по полной себестоимости и перспективный подход к разработке тарифных ставок, который учитывает, в каком направлении изменяются траектории затрат. При разработке тарифов могут также учитываться цели государственной политики, включая требования к охране окружающей среды и общественного здоровья.

Сочетание принципов учета затрат по полной себестоимости для распределения затрат и принципов маржинальных затрат для разработки тарифных ставок отражает чувство баланса между понятиями справедливости общего распределения затрат по классам и эффективности тарифных ставок, применяемых внутри классов.

В заключение отметим, что подходящий метод для каждого коммунального предприятия может немного отличаться от других. Это обусловлено составом потребителей, характером территории обслуживания, типом используемых ресурсов и исходной историей, которая определяла эволюцию системы. Ни один отдельный метод не подходит для каждого коммунального предприятия, и ни один отдельный метод, скорее всего, не даст бесспорного результата.

1.8 Список использованной литературы

1. Вероятная реакция австралийских потребителей на ценообразование электроэнергии, учитывающее затраты, 2015 г.,
2. Averkamp H., “What is the traditional method used in cost accounting?”. 2020, <https://www.accountingcoach.com/blog/traditional-method-cost-accounting> [“Какой традиционный метод используется в учете затрат?”]
3. Better buildings, U.S. Department of Energy official site, <https://betterbuildingsolutioncenter.energy.gov/financing-navigator/option/power-purchase-agreement> [Улучшенные здания, официальный сайт Департамента энергетики США]
4. Class Cost of Service Study and Selected Rate Design, 2015, <https://www.xcelenergy.com/staticfiles/xcel/PDF/Regulatory/2016-MN-Rate-Case/MN-Rate-Case-2016-Volume-2E-5-of-6-Class-Cost-of-Service-Study-Peppin-Testimony.pdf> [Исследование классов затрат, связанных с обслуживанием, и разработка отдельных тарифных ставок, 2015 г.]
5. Developing Rates for Distributed Generation, National Rural Electric Cooperative Association, 2001, <https://www.cooperative.com/programs-services/bts/Documents/DG-Toolkit/RatesForDistributedGeneration.pdf> [Разработка тарифов для распределенной генерации, Национальная ассоциация сельских электрических кооперативов, 2001 г.]
6. Distributed Solar Utility Tariff and Revenue Impact Analysis A Guidebook for International Practitioners, 2020, <https://www.nrel.gov/docs/fy21osti/78058.pdf> [Анализ влияния тарифов и доходов на использование распределенной солнечной энергии. Руководство для международных специалистов-практиков, 2020 г.]
7. Разделение пирога: Распределение затрат, первый шаг в процессе разработки тарифных ставок, Проект помощи в области регулирования (RAP)
8. Распределение затрат на электроэнергию для новой эры, Руководство, Проект помощи в области регулирования (RAP), 2020 г.
9. Electricity distribution tariffs, NordREG Network Regulation WG, 2021, <https://www.nordicenergyregulators.org/wp-content/uploads/2021/05/20210216-NR-WG-Tariff-report.pdf> [Тарифы на распределение электроэнергии, РГ NordREG по регулированию сетей, 2021 г.]
10. Electricity distribution functionalization, classification & allocation guidelines for the municipal electric association, 2003, https://www.oeb.ca/documents/cases/RP-2003-0228/costallocation_guidelines_150705.pdf [Руководство по функционализации, классификации и отнесению затрат на распределение электроэнергии для муниципальных электрических ассоциаций, 2003 г.]
11. Регулирование электроэнергетики в США: Руководство, Проект помощи в области регулирования
12. Electricity Utility cost allocation manual, NARUC, 1992, <https://pubs.naruc.org/pub/53A3986F-2354-D714-51BD-23412BCFEDFD> [Руководство по распределению затрат электроэнергетического коммунального предприятия, НАРУК, 1992 г.]
13. Расчет себестоимости услуг и тарифов электрического коммунального предприятия, НАРУК, 2009 г.
14. <https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=csiro:EPI52667&dsid=DS2>
15. Kaplan Financial Limited. Глава 1: Традиционные и усовершенствованные методы калькуляции затрат, <https://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/acca/chapter-1-traditional-and-advanced-costing-methods>
16. Отчет KPMG Telstra FLSM . 2014, <https://www.accc.gov.au/system/files/KPMG%20July%20Report%20%28public%20version%29.pdf>

17. Lazar, J., Chernick, P., Marcus, W., and LeBel, M. (Ed.). Electric cost allocation for a new era: A manual. [Распределение затрат на электроэнергию для новой эры: Пособие.] Montpelier, VT: Regulatory Assistance Project, 2020, <https://www.raponline.org/wp-content/uploads/2020/01/rap-lazar-chernick-marcus-lebel-electric-cost-allocation-new-era-2020-january.pdf> [Проект помощи в области регулирования, 2020 г.]
18. Lazar J. Smart Rate Design for a Smart Future, Appendix A. <https://www.raponline.org/wp-content/uploads/2016/05/appendix-a-smart-rate-design-2015-aug-31.pdf> [Дизайн тарифных ставок для "умного" будущего, Приложение А.]
19. McKenzie Bill, Electricity Distribution Cost Review 2006-2007, 2007, https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2007/12/elec-dist-cost-review-200607-ref-28907_0.pdf [Анализ затрат на распределение электроэнергии]
20. Mujeeb, Asad & Peng, Wang. Long Run Incremental Cost (LRIC) Distribution Network Pricing in UK, advising China's Distribution Network, 2022 [Ценообразование для распределительных сетей, основанное на долгосрочных дополнительных приростных затратах (LRIC), в Великобритании, консультации для распределительных сетей Китая, 2022 г.]
21. New Uses for an Old Tool: Using Cost of Service Studies to Design Rates in Today's Electric Utility Service World, EQ Research, 2017, <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2017/04/New-Uses-for-an-Old-Tool-FINAL.pdf> [Новые способы использования старого инструмента: использование исследования себестоимости обслуживания для разработки тарифных ставок в сегодняшнем мире услуг электрических коммунальных предприятий]
22. Network tariffs and long run marginal cost, Australian Energy Regulator, 2021, https://www.aer.gov.au/system/files/AER%20-%20Explanatory%20note%20-%20Network%20tariffs%20and%20long%20run%20marginal%20cost_0.pdf [Сетевые тарифы и долгосрочные маржинальные затраты, Орган регулирования энергетики Австралии, 2021 г.]
23. OPALCO's Cost of Service Analysis and Rate Design Process, 2014, <https://www.opalco.com/wp-content/uploads/2015/04/Rate-Design-COSA.pdf> [Анализ себестоимости услуг OPALCO и процесс разработки тарифных ставок, 2014 г.]
24. Overview of electric cost of service studies, The Prime Group, 2012, http://www.theprimegrouppllc.com/COSS_Overview.pdf [Обзор исследований себестоимости обслуживания в сфере электроэнергетики], Prime Group, 2012, http://www.theprimegrouppllc.com/COSS_Overview.pdf
25. Paschim gujarat vij company limited, rajkot. Category wise cost of service study for paschim gujarat vij company limited, 2020, https://www.pgvcl.com/Whatsnew/PGVCL%20-%20CoS%20Report-FY2018_19.pdf [Исследование затрат по категориям для ...]
26. Parmesano H., Nieto A., Irastorza V. Survey of Electric Utility Embedded Cost Methods for Generation and Transmission in North America, 2003, https://www.pgvcl.com/Whatsnew/PGVCL%20-%20CoS%20Report-FY2018_19.pdf [Обзор методов, основанных на затратах, учитываемых по полной себестоимости, коммунальных предприятий для производства и передачи электроэнергии в Северной Америке, 2003 г.]
27. Power Purchase Agreements (PPAs) and Energy Purchase Agreements (EPAs), The World Bank, 2021, <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/energy/energy-power-agreements/power-purchase-agreements> [Соглашения о покупке электроэнергии (ППА) и Соглашения о покупке энергии (EPAs), Всемирный банк, 2021 г.]
28. Разработка тарифных ставок для тарифов, отражающих затраты, НАРУК, 2021 г.
29. Understanding Power Purchase Agreements – Second Edition, <https://cldp.doc.gov/sites/default/files/PPA%20Second%20Edition%20Update.pdf> [Понимание соглашений о покупке электроэнергии – Второе издание]

1.9 Список сокращений

ABC	Метод калькуляции затрат на основе видов деятельности
A&G	Общие и административные расходы
AMI	Развитая инфраструктура учета
Capex (капитальные расходы)	Капитальные затраты
COSS	Исследование себестоимости услуг
CP (совпадающий пик)	Совпадающий пик
DERs (распределенные энергетические ресурсы)	Распределенные энергетические ресурсы
FERC	Федеральная комиссия по регулированию энергетики
ISOs (независимые системные операторы)	Независимые системные операторы
кВ	Киловольт
кВт	Киловатт
кВт-ч	Киловатт-час
МВт	Мегаватт
НАРУК	Национальная ассоциация членов Комиссий по регулированию коммунальных предприятий
NCP	Несовпадающий пик
Opex (операционные расходы)	Операционные расходы
O&M (эксплуатация и техническое обслуживание)	Эксплуатация и техническое обслуживание
RAP	Проект помощи в области регулирования
RTOs	Региональные организации по передаче электроэнергии
T&D (передача и распределение)	Передача и распределение
USOA	Единая система счетов
США	Соединенные Штаты Америки

*По вопросам, касающимся этой публикации, пожалуйста,
обращайтесь*

Эмилия Багирова (ebagirova@gnaruc.org)

Меган Райли (mriley@naruc.org)

Эрин Хаммел (ehammel@naruc.org)

**Национальная ассоциация членов Комиссий по регулированию коммунальных
предприятий (НАРУК)**

1101 Vermont Ave, NW, Suite 200
Вашингтон, округ Колумбия 20005 США

Тел.: +1-202-898-2210

www.naruc.org