

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. ПОЛЗУНОВА»
ООО «МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

Н. А. СЕРЕБРЯКОВ

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия для студентов всех форм обучения
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»



ООО «МЦ ЭОР»
Барнаул - 2023

Внимание! Перед вами версия для изготовления печатной копии электронного издания. Все права принадлежат ООО «МЦ ЭОР». Выходные данные актуальны для электронного издания сетевого распространения <http://mceor.ru/23006>

УДК 338.516.54
ББК 31.261.8я73
С 32

Серебряков, Н. А. Ценообразование на розничных рынках электроэнергии и мощности: учебно-методическое пособие / Н. А. Серебряков – Барнаул : ООО «МЦ ЭОР», 2023. – 41 с. – ISBN 978-5-6050973-2-7. – URL: <http://mceor.ru/23006> (дата обращения: 26.10.2023). - Текст : электронный.

DOI 10.57112/23006

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», а также будет полезно студентам других направлений при изучении ценообразования в условиях рынка электроэнергии. Учебно-методическое пособие содержит сведения, которые помогут читателям ознакомиться с основными принципами учета потребленной электроэнергии, а также функционирования рынка электрической энергии и мощности.

Рецензент:

Старухин Роман Сергеевич, кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры ЭПП
Протокол № 1 от 31.08.2023 г.

Рекомендовано Межрегиональным центром электронных образовательных ресурсов к государственной регистрации в качестве издания для вузов.
Сертификат № 23006.

© Н. А. Серебряков, 2023
© ООО «МЦ ЭОР», 2023

ISBN 978-5-6050973-2-7



СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	4
1	ОСНОВЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	5
2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ И СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ПЕРВОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ.....	9
3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ И СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ВТОРОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ.....	12
4	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПОЧАСОВОМ УЧЕТЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	17
5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА БЕЗДОГОВОРНОГО И БЕЗУЧЕТНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	25
6	ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	32
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	33
	Приложение А	34
	Приложение Б	39
	Приложение В	41

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на территории Российской Федерации действуют рыночные отношения между субъектами электроэнергетики. В результате реформы электроэнергетической отрасли организован двухуровневый оптовый и розничный рынок электроэнергии и мощности. Основы функционирования электроэнергетического рынка изложены в Федеральном законе «Об электроэнергетике».

Так как электроэнергия, как товар имеет ряд специфических свойств, то организация стандартного товарного рынка невозможна. В связи с этим, ценообразование на рынке электроэнергии подчиняется особым правилам, которые жестко регламентируются государством. Следовательно, понимание принципов формирования цен и тарифов, а также объемных и стоимостных показателей потребленной электроэнергии является основой для организации эффективной работы потребителей в условиях электроэнергетического рынка.

В современном обществе плата за электроэнергию является составной частью себестоимости любого товара. При чем, на энергоемких производствах издержки на оплату электроэнергии достигают 80-90% от себестоимости товарной продукции. Поэтому снижение затрат на энергоресурсы является одной из основных задач каждого промышленного предприятия. Важность и неотложность решения этого вопроса обусловлена и проблемой постоянного повышения цен на электрическую и тепловую энергию. Детальное понимание правил ценообразования на розничных рынках электроэнергии позволяет найти пути снижения затрат за потребленную электроэнергию.

В данном учебно-методическом пособии, помимо необходимого теоретического материала, представлены практические задания. Целью выполнения практических заданий, представленных в учебном пособии, является получение практических и теоретических знаний и умений по дисциплине «Экономика электроэнергетики», а также ознакомление с основными методами, принципами ценообразования на розничных рынках электроэнергии, а также тарифного регулирования в нашей стране.

1. ОСНОВЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Единая энергетическая система является базовой социально значимой отраслью экономики РФ. Данное обстоятельство обуславливает необходимость совершенствования взаимоотношений между субъектами данного рынка электроэнергии путем перехода к ясным и понятным для всех производителей и потребителей энергии (а также для всех надзорных органов) методам ценообразования на принципах конкуренции по спросу и предложению.

Подавляющее большинство потребителей на розничных рынках электроэнергии находится на обслуживании у гарантирующих поставщиков электроэнергии. Гарантирующий поставщик (ГП) — это энергосбытовая компания, которая обязана заключить договор энергоснабжения с любым обратившимся потребителем, который находится в его зоне деятельности. Наличие ГП в конструкции розничного рынка гарантирует, что любой потребитель не окажется в ситуации, когда с ним отказываются заключить договор энергоснабжения все поставщики электроэнергии. Договоры энергоснабжения, заключаемые между ГП и потребителями, носят публичный характер, их условия, включая порядок ценообразования, регламентируются правительством РФ.

Принципы ценообразования на розничном рынке электроэнергии в значительной степени зависят от того, в отношении какой группы потребителей рассчитывается плата за электрическую энергию. В соответствии с Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии [1], на территории ценовых зон ОРЭМ, электроэнергия и мощность продается в следующем порядке:

- поставка электроэнергии в отношении населения и приравненным к нему категориям потребителей осуществляется по регулируемым ценам (тарифам), установленных региональными энергетическими комиссиями;
- поставка электроэнергии и мощности в отношении прочих потребителей по свободным нерегулируемым ценам в рамках предельных уровней нерегулируемых цен (ПУНЦ);

Тарифы для поставки электрической энергии населению и приравненным к нему категориям потребителей устанавливаются регулирующим органом одновременно в 2 вариантах, представленных на рисунке 1 [9].

Стоит отметить, что для выбора варианта тарифа, дифференцированного по зонам суток, необходимо установить прибор учета, позволяющий фиксировать электропотребление по различным зонам суток. Выбор варианта тарифа на электроэнергию производится потребителем путем направления уведомления ГП. Интервалы тарифных зон суток с разбивкой по месяцам утверждаются Федеральной антимонопольной службой.

Регулируемые цены (тарифы) для поставки электрической энергии населению и приравненным к нему категориям потребителей

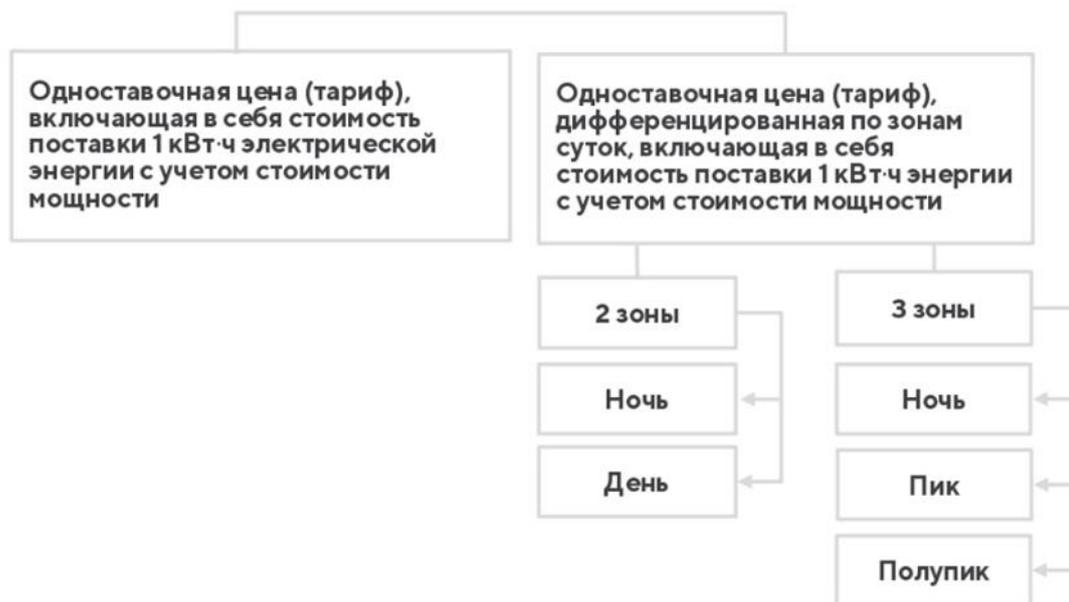


Рисунок 1 – Варианты регулируемых цен (тарифов) на электроэнергию в отношении населения и приравненных категорий потребителей

В настоящее время прочие категории потребителей могут выбрать следующие ценовые категории (ЦК):

– первая ценовая категория (1ЦК) - для объемов покупки электрической энергии (мощности), учет которых осуществляется в целом за расчетный период;

– вторая ценовая категория (2ЦК) - для объемов покупки электрической энергии (мощности), учет которых осуществляется по зонам суток расчетного периода;

– третья ценовая категория (3ЦК) - для объемов покупки электрической энергии (мощности), в отношении которых осуществляется почасовой учет, но не осуществляется почасовое планирование, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в одноставочном выражении;

– четвертая ценовая категория (4ЦК) - для объемов покупки электрической энергии (мощности), в отношении которых осуществляется почасовой учет, но не осуществляется почасовое планирование, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в двухставочном выражении;

– пятая ценовая категория (5 ЦК)- для объемов покупки электрической энергии (мощности), в отношении которых за расчетный период осуществляются почасовое планирование и учет, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в одноставочном выражении;

– шестая ценовая категория (6 ЦК) - для объемов покупки электрической энергии (мощности), в отношении которых за расчетный период осуществляются почасовое планирование и учет, а стоимость услуг по передаче электрической энергии определяется по тарифу на услуги по передаче электрической энергии в двухставочном выражении.

На рисунке 2 представлена иллюстрация алгоритма выбора ценовой категории потребителями.



Рисунок 2 – Иллюстрация алгоритма выбора ценовой категории потребителями

Потребители с максимальной мощностью энергопринимающих устройств до 670 кВт могут выбрать любую ценовую категорию. Потребители с максимальной мощностью свыше 670 кВт могут выбрать ценовую категорию с третьей по шестую. При чем, переход на ценовые категории с двухставочным тарифом на передачу (четвертая и шестая), или возврат на ценовую категорию с одноставочным тарифом на передачу, возможен только один раз в год до публикации тарифов на передачу электроэнергии.

На рисунке 3 представлена общая характеристика ценовых категорий прочих потребителей.

Ценовая категория	Коммерческий учет	Нерегулируемая цена ОРЭМ		Тариф на услуги по передаче	Почасовое планирование
1 ЦК	Интегральный (за месяц)	Одноставочная цена		Одноставочный	Нет
2 ЦК	Зонный (по зонам суток за месяц)	Одноставочная цена дифференцированная по зонам суток		Одноставочный	
3 ЦК	Интервальный - почасовой	Цена на мощность	Цена на э/э, дифференцированная по часам	Одноставочный	Нет
4 ЦК				Двухставочный	
5 ЦК				Одноставочный	Да
6 ЦК				Двухставочный	

Рисунок 3 – Общая характеристика ценовых категорий прочих потребителей.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ И СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ПЕРВОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ

Первая ценовая категория является основной ЦК для потребителей с небольшой мощностью. Гарантирующий поставщик по умолчанию выбирает данную ЦК для потребителей с максимальной мощностью менее 670 кВт, которые не указали предпочитаемую ценовую категорию при заключении договора энергоснабжения. При выборе 1 ЦК достаточно иметь простой прибор учета, который позволяет фиксировать интегральные (в целом за месяц) объемы потребления электроэнергии.

Стоимость электроэнергии при расчетах по первой ценовой категории определяется на основании выражения:

$$S = C_{1ЦК} \cdot W_K, \quad (1)$$

где S – стоимость электроэнергии; C – цена на электроэнергию, руб; W – объем электроэнергии, потребленной в расчетном периоде, кВт·ч;

Цена по 1 ЦК определяется по выражению:

$$C_{1ЦК} = C_{опт} + T_{транспорт} + T_{сбыт} + T_{иные}, \quad (2)$$

где $C_{1ЦК}$ – цена по первой ценовой категории; $C_{опт}$ – цена покупки электроэнергии на оптовом рынке, руб; $T_{транспорт}$ – тариф на передачу; $T_{сбыт}$ – тариф сбытовой надбавки; $T_{иные}$ – тариф за иные услуги, руб.

Для 1 ЦК цена покупки электроэнергии на оптовом рынке определяется на основании выражения [3]:

$$C_{опт} = C_{ээ} + C_m \cdot k_{оплаты}, \quad (3)$$

где $C_{ээ}$ – средневзвешенная нерегулируемая цена на электрическую энергию на оптовом рынке, рублей/МВт·ч; C_m – средневзвешенная нерегулируемая цена на мощность на оптовом рынке, рублей/МВт; $k_{оплаты}$ – коэффициент оплаты мощности потребителями (покупателями), осуществляющими расчеты по первой ценовой категории, 1/час.

Пример 1

Рассчитать стоимость потребленной электроэнергии при расчетах по первой ценовой. Максимальная мощность потребителя 1200 кВт. Уровень напряжения ВН. Показания на начало расчетного периода $П_H = 2021$ кВт·ч, показания на конец расчетного периода $П_K = 2000$, коэффициент трансформации по току равен $K_{тт} = 100 / 5$, коэффициент трансформации по напряжению равен $K_{тн} = 10000 / 100$. Средневзвешенная нерегулируемая цена на электрическую

энергию на оптовом рынке $C_{\text{ээ}} = 947,16$ руб/МВт·ч, средневзвешенная нерегулируемая цена на мощность на оптовом рынке $C_{\text{м}} = 691804,26$ руб/МВт, коэффициент оплаты мощности потребителями $k_{\text{оплаты}} = 0,00164786672$. Данные о сбытовой надбавке, тарифе на передачу электроэнергии и плату за иные услуги представлены в таблицах 1-3 соответственно.

Таблица 1 – Сбытовая надбавка

Максимальная мощность	до 670 кВт	от 670 кВт до 10 МВт	свыше 10 МВт
Сбытовая надбавка, руб/МВт·ч	609	358,10	203

Таблица 2 – Одноставочный тариф на передачу электроэнергии

Уровень напряжения	ВН	СН1	СН2	НН
Тариф на передачу, руб/МВт·ч	903,56	1577,27	1821,02	2823,81

Таблица 3 – Тариф на иные услуги

$T_{\text{иные}}$	5,91 руб/МВт·ч
-------------------	----------------

Цена электроэнергии на оптовом рынке равна:

$$C_{\text{опт}} = C_{\text{ээ}} + C_{\text{м}} \cdot k_{\text{оплаты}} = 947,16 + 691804,26 \cdot 0,0016 = 2087,16 \text{ руб} / \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

Предельный уровень нерегулируемой цены по 1-ой ЦК при данном уровне напряжения и максимальной мощности равен:

$$\begin{aligned} C_{1\text{ЦК}} &= C_{\text{опт}} + T_{\text{транспорт}} + T_{\text{сбыт}} + T_{\text{иные}} = \\ &= 2087,16 + 903,56 + 358,10 + 5,91 = 3354,73 \text{ руб} / \text{кВт} \cdot \text{ч} \end{aligned}$$

Объем электропотребления определяется:

$$W_{\text{к}} = K_{\text{тн}} \cdot K_{\text{тн}} \cdot (P_{\text{к}} - P_{\text{н}}) = \frac{100}{5} \cdot \frac{10000}{10} \cdot (2021 - 2000) = 42000 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Стоимость потребленной электроэнергии по первой ценовой категории:

$$S = C_{1\text{ЦК}} \cdot W_{\text{к}} = 3354,73 \cdot 42000 = 140898660 \text{ руб} / \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

Задание 1

Рассчитать стоимость потребленной электроэнергии при расчетах по первой ценовой категории в соответствии с своим вариантом по таблице 2.1. Данные о максимальной мощности кВт, уровне напряжения и данных прибора учета представлены в таблице 4 Средневзвешенная нерегулируемая цена на электрическую энергию на оптовом рынке $C_{ЭЭ} = 947,16$ руб/МВт·ч, средневзвешенная нерегулируемая цена на мощность на оптовом рынке $C_m = 691804,26$ руб/МВт·ч, коэффициент оплаты мощности потребителями $k_{оплаты} = 0,00164786672$. Данные о сбытовой надбавке, тарифе на передачу электроэнергии и плату за иные услуги представлены в таблицах 1-3 соответственно.

Таблица 4 – Варианты заданий

Номер варианта	Максимальная мощность, кВт	Уровень напряжения	P_n , кВт*ч	P_k , кВт*ч	K_{mm}	K_{mn}
1	560	ВН	3002,89	3102,1	100/5	110000/100
2	550	СН1	3514,14	3614,1	30/5	35000/100
3	100	СН2	984,458	999,47	100/5	10000/100
4	670	НН	1020,10	1415,1	30/5	-
5	150	ВН	1254,12	1325,1	100/5	110000/100
6	125	СН1	3212,25	32781	30/5	35000/100
7	650	СН2	1499,99	1555,9	100/5	6000/100
8	175	НН	2574,25	2657,2	30/5	-
9	195	ВН	1741,17	1874,1	100/5	110000/100
10	115	СН1	1523,14	1626,1	30/5	35000/100
11	120	СН2	1256,12	1325,7	100/5	20000/100
12	620	НН	1499,14	1555,5	30/5	-
13	200	ВН	1499,14	1555,5	100/5	110000/100
14	660	СН1	2503,14	2585,1	100/5	35000/100
15	560	СН2	1502,25	1625,2	100/5	6000/100
16	630	НН	1002,12	1202,1	30/5	-
17	450	ВН	3002,02	3125,1	100/5	110000/100
18	300	СН1	1112,12	1521,2	30/5	35000/100
19	660	СН2	2020,23	2323,2	100/5	6000/100
20	140	НН	2587,25	2985,2	100/5	-
21	540	ВН	999,123	1020,1	30/5	110000/100
22	640	СН1	2998,27	3125,1	100/5	35000/100
23	145	СН2	2015,152	2016,2	30/5	10000/100
24	175	НН	2021,14	2025,5	100/5	-
25	650	ВН	1478,14	1598,5	100/5	110000/100
26	220	СН1	1612,14	1712,1	30/5	35000/100
27	650	СН2	1612,14	1712,1	100/5	10000/100
28	655	НН	3212,25	32781	30/5	-
29	650	ВН	1499,99	1555,9	100/5	110000/100
30	100	СН1	3333,25	3334,1	30/5	35000/100

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ И СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ВТОРОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ

Вторая ценовая категория подходит для организаций, которые имеют преимущественно ночной график работы: пекарни, ночные клубы и т.д. [4]. Условием для применения данной категории является наличие установленного у потребителя прибора учета, фиксирующего расход электроэнергии по зонам суток.

Преимущества данной ценовой категории: оптимальный тариф для небольших организаций с ночным графиком работы.

Недостатки:

- высокая цена на электроэнергию в дневные и пиковые часы суток;
- расчет за мощность происходит по остаточному принципу;
- не подходит для организаций, которые работают днем и ночью.

ПУНЦ для второй ценовой категории включает следующие составляющие:

- дифференцированная по зонам суток средневзвешенная нерегулируемая цена покупки электроэнергии и мощности на ОРЭМ;
- одноставочный тариф на услуги по передаче электрической энергии;
- сбытовая надбавка гарантирующего поставщика;
- плата за иные услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии потребителям, определяемая гарантирующим поставщиком в соответствии с пунктом 101 Основных положений [1].

Стоимость электроэнергии при расчетах второй ценовой категории определяется на основании выражения:

$$S = W_i \cdot (C_{оптi} + T_{тран} + T_{сбыт} + T_{иные}), \quad (4)$$

где $C_{оптi}$ – цена на электроэнергию за i зону, руб/МВт·ч, W_i – объем электроэнергии, потребляемой в расчетном периоде, за i зону, МВт·ч. $T_{тран}$ – тариф на передачу, руб/МВт·ч, $T_{сбыт}$ – тариф сбытовой надбавки, руб/МВт·ч, $T_{иные}$ – тариф за иные услуги, руб/МВт·ч.

Пример 2

Рассчитать стоимость электроэнергии для второй ценовой категории при расчетах по трем зонам суток. Данные о величине сбытовых надбавок ГП, тарифа на передачу, платы за иные услуги и ценам на электроэнергию на оптовом рынке по зонам суток представлены в таблицах 5-8. Максимальная мощность 580 кВт. Класс напряжения – ВН. Объем электропотребления по зонам суток:

$$W_{ночь} = 0,21 \text{ МВт} \cdot \text{ч},$$

$$W_{полутик} = 0,307 \text{ МВт} \cdot \text{ч},$$

$$W_{пик} = 0,427 \text{ МВт} \cdot \text{ч}.$$

Таблица 5 – Сбытовая надбавка

Максимальная мощность	до 670 кВт	от 670 кВт до 10 МВт	свыше 10 МВт
Сбытовая надбавка, руб/МВт·ч	609	358,10	203

Таблица 6 – Одноставочный тариф на передачу электроэнергии

Уровень напряжения	ВН	СН1	СН2	НН
Тариф на передачу, руб/Мвт·ч	903,56	1577,27	1821,02	2823,81

Таблица 7 – Тариф на иные услуги

$T_{\text{иные}}$	5,91 руб/МВт·ч
-------------------	----------------

Таблица 8 – Цена на электроэнергию на оптовом рынке по трем зонам суток

Зона суток	Цена, руб/МВт ч
Ночная зона	787,93
Полупиковая зона	2145,41
Пиковая зона	5602,56

Решение

В соответствии с классом напряжения и максимальной мощностью определяем тариф на передачу, сбытовую надбавку и плату за иные услуги:

$$T_{\text{тран}} = 903,56 \text{ руб/МВт·ч,}$$

$$T_{\text{сбыт}} = 609 \text{ руб/МВт·ч,}$$

$$T_{\text{иные}} = 6,18 \frac{\text{руб}}{\text{МВт}} \cdot \text{ч.}$$

Определяем стоимость электроэнергии для второй ценовой категории:

$$\begin{aligned} S_{\text{ночь}} &= W_{\text{ночь}} \cdot (C_{\text{опт.ночь}} + T_{\text{тран}} + T_{\text{сбыт}} + T_{\text{иные}}) = \\ &= 0,21 \cdot (787,93 + 903,56 + 609 + 6,18) = 484,40 \text{ руб} \\ S_{\text{полупик}} &= W_{\text{полупик}} \cdot (C_{\text{опт.полупик}} + T_{\text{тран}} + T_{\text{сбыт}} + T_{\text{иные}}) = \\ &= 0,307(2145,41 + 903,56 + 609 + 6,18) = 1124,89 \text{ руб} \\ S_{\text{пик}} &= W_{\text{пик}} \cdot (C_{\text{опт.пик}} + T_{\text{тран}} + T_{\text{сбыт}} + T_{\text{иные}}) = \\ &= 0,427(5602,56 + 903,56 + 609 + 6,18) = 3040,81 \text{ руб} \end{aligned}$$

Задание 2

Рассчитать стоимость электроэнергии для второй ценовой категории по трем зонам суток в соответствии со своим вариантом на основании таблицы 9. Данные о величине сбытовых надбавок ГП, тарифа на передачу, платы за иные услуги и ценам на электроэнергию на оптовом рынке по зонам суток представлены в таблицах 5-8.

Таблица 9 – Варианты заданий

Вариант	Объем, МВт · ч			Класс напряжения
	Пик	Полупик	Пик	
1	0,334	0,388	0,542	ВН
2	0,397	0,326	0,579	СН1
3	0,362	0,205	0,540	СН2
4	0,151	0,250	0,460	НН
5	0,314	0,206	0,439	ВН
6	0,392	0,333	0,497	СН1
7	0,241	0,203	0,561	СН2
8	0,114	0,294	0,448	НН
9	0,171	0,397	0,489	ВН
10	0,103	0,230	0,580	СН1
11	0,148	0,364	0,406	СН2
12	0,102	0,325	0,405	НН
13	0,141	0,226	0,407	ВН
14	0,222	0,144	0,509	СН1
15	0,254	0,309	0,527	СН2
16	0,106	0,321	0,519	НН
17	0,350	0,146	0,597	ВН
18	0,360	0,284	0,511	СН1
19	0,390	0,165	0,592	СН2
20	0,107	0,271	0,489	НН
21	0,324	0,258	0,499	ВН
21	0,242	0,146	0,525	СН1
23	0,383	0,160	0,428	СН2
24	0,105	0,179	0,522	НН
25	0,336	0,249	0,515	ВН
26	0,321	0,156	0,506	СН1
27	0,255	0,209	0,434	СН2
28	0,192	0,171	0,484	НН
29	0,221	0,307	0,427	ВН

Пример 3

Рассчитать стоимость потребленной электроэнергии для второй ценовой категории при расчетах по двум зонам суток. Данные о величине сбытовых надбавок ГП, тарифа на передачу, платы за иные услуги представлены в таблицах 5-7. Данные по ценам на электроэнергию на оптовом рынке по зонам суток представлены в таблице 9. Максимальная мощность 380 кВт. Класс напряжения – СН1. Объем электропотребления по зонам суток:

$$W_{\text{ночь}} = 0,28 \text{ МВт} \cdot \text{ч}, W_{\text{день}} = 1,44 \text{ МВт} \cdot \text{ч}.$$

Таблица 10 – Цена на электроэнергию на оптовом рынке по двум зонам суток

Зона суток	Цена, руб/МВт·ч
Ночная зона	787,93
Дневная зона	3673,68

Решение.

В соответствии с классом напряжения определяем тариф на передачу, а также определяем тариф сбытовой надбавки и тариф за иные услуги из таблицы 1:

$$T_{тран} = 1577,27 \text{ руб/МВт}\cdot\text{ч},$$

$$T_{сбыт} = 609 \text{ руб/МВт}\cdot\text{ч},$$

$$T_{иные} = 6,18 \frac{\text{руб}}{\text{МВт}} \cdot \text{ч}.$$

Определяем цену на электроэнергию на оптовом рынке по двум зонам суток согласно таблице 3:

$$C_{опт.ночь} = 797,93 \frac{\text{руб}}{\text{МВт}} \cdot \text{ч},$$

$$C_{опт.день} = 3673,68 \frac{\text{руб}}{\text{МВт}} \cdot \text{ч}.$$

Определяем стоимость потребленной электроэнергии для второй ценовой категории:

$$S_{опт.ночь} = W_{опт.ночь} \cdot (C_{опт.ночь} + T_{тран} + T_{сбыт} + T_{иные}) =$$

$$= 0,28 \cdot (797,93 + 1577,27 + 609 + 6,18) = 837,31 \text{ руб}$$

$$S_{опт.день} = W_{опт.день} \cdot (C_{опт.день} + T_{тран} + T_{сбыт} + T_{иные}) =$$

$$= 1,44 \cdot (3673,68 + 1577,27 + 609 + 6,18) = 8447,22 \text{ руб}$$

Задание 3

Рассчитать стоимость электроэнергии для второй ценовой категории при расчетах по двум зонам суток в соответствии со своим вариантом на основании таблицы 10. Данные о величине сбытовых надбавок ГП, тарифа на передачу, платы за иные услуги представлены в таблицах 5-8. Данные по ценам на электроэнергию на оптовом рынке по зонам суток представлены в таблице 11. Максимальная мощность до 670 кВт.

Таблица 11 – Варианты заданий

Вариант	Объем, МВт · ч		Класс напряжения
	Ночь	День	
1	0,30	1,29	СН2
2	0,36	0,97	НН
3	0,15	1,41	ВН
4	0,28	0,98	СН1
5	0,73	1,10	СН2
6	0,66	1,50	НН
7	0,45	1,30	ВН
8	0,42	1,45	СН1
9	0,22	1,01	СН2
10	0,72	1,00	НН
11	0,18	1,44	ВН
12	0,59	1,23	СН1

Продолжение таблицы 11

13	0,10	0,95	CH2
14	0,53	1,02	HH
15	0,28	1,44	BH
16	0,61	1,15	CH1
17	0,78	1,06	CH2
18	0,39	0,91	HH
19	0,77	1,05	BH
20	0,38	1,11	CH1
21	0,11	1,32	CH2
22	0,40	0,82	HH
23	0,55	0,96	BH
24	0,62	1,37	CH1
25	0,24	1,12	CH2
26	0,13	1,13	HH
27	0,33	1,38	BH
28	0,17	0,84	CH1
29	0,49	1,07	CH2
30	0,54	1,40	HH

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПОЧАСОВОМ УЧЕТЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Средние и крупные потребители с максимальной мощностью свыше 670 кВт обязаны выбирать ценовые категории, предполагающие интервальный почасовой учет электроэнергии (с третьей по шестую ЦК). В настоящее время, в связи с тем, что пятая и шестая ЦК предполагают прогнозирование собственного почасового электропотребления на следующие сутки, данные ценовые категории не пользуются популярностью у потребителей [5]. Поэтому преобладающая часть потребителей выбирают третью или четвертую ценовые категории.

Стоимость потребленной электроэнергии при почасовом учете определяется на основании выражения:

$$S_{поч} = S_{опт} + S_{тр} + S_{сбыт} + S_{иные}, \quad (5)$$

где $S_{опт}$ – стоимость покупки электроэнергии на оптовом рынке; $S_{тр}$ – стоимость услуг по передаче электроэнергии; $S_{сбыт}$ – сумма сбытовой надбавки гарантирующего поставщика;
 $S_{иные}$ – плата за иные услуги.

Стоимость покупки электроэнергии и мощности на оптовом рынке определяется на основании выражения:

$$S_{опт} = S_{м} + S_{ээ}, \quad (6)$$

где $S_{м}$ – стоимость покупки генерирующей мощности на оптовом рынке; $S_{ээ}$ – стоимость покупки электроэнергии на оптовом рынке.

Стоимость покупки электроэнергии на оптовом рынке определяется в соответствии с выражением:

$$S_{ээ} = \sum_i S_i = \sum_i (V_i \cdot C_i), \quad (7)$$

где S_i – стоимость электроэнергии в i -ый час расчетного периода; V_i – объем потребления электроэнергии в i -ый час расчетного периода; C_i – дифференцированная по часам расчетного периода нерегулируемая цена на электрическую энергию на оптовом рынке по результатам конкурентного отбора ценовых заявок на сутки вперед и конкурентного отбора заявок для балансирования системы.

Стоимость оплачиваемой на ОРЭМ генерирующей мощности определяется в соответствии с выражением:

$$S_{м} = C_{м} \cdot P_{факт}, \quad (8)$$

где $C_{м}$ – цена мощности; $P_{факт}$ – объем фактического пикового потребления на оптовом рынке.

Объем фактического пикового потребления на оптовом рынке определяется на основании выражения:

$$P_{\text{факт}} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_j + \dots + P_n}{n}, \quad (9)$$

где n – количество рабочих дней в расчетном периоде; P_j – объем пикового потребления в час максимального совокупного потребления электроэнергии в субъекте Российской Федерации в j -ый рабочий день расчетного периода.

Часы пиковой нагрузки для субъектов Российской Федерации представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Часы пиковой нагрузки для субъектов Российской Федерации

Дата	Час максимального совокупного потребления электроэнергии в субъекте Российской Федерации
1	2
01.11.2020	-
02.11.2020	15
03.11.2020	15
04.11.2020	-
05.11.2020	15
06.11.2020	15
07.11.2020	-
08.11.2020	-
09.11.2020	15
10.11.2020	7
11.11.2020	15
12.11.2020	15
13.11.2020	15
14.11.2020	-
15.11.2020	-
16.11.2020	6
17.11.2020	15
18.11.2020	15
19.11.2020	6
20.11.2020	6
21.11.2020	-
22.11.2020	-
23.11.2020	15
24.11.2020	15
25.11.2020	6
26.11.2020	7
27.11.2020	6
28.11.2020	-
29.11.2020	-
30.11.2020	6

Стоимость услуг по передаче электроэнергии определяется исходя из выбранной ценовой категории. При расчетах по третьей ценовой категории стоимость услуг по передаче электроэнергии определяется в соответствии с выражением:

$$S_{mp}^{3ЦК} = T_{nep} \cdot V_{\Sigma}, \quad (10)$$

где T_{nep} – тариф на услуги по передаче электрической энергии в одноставочном выражении, определяемый в соответствии с таблицей 13. V_{Σ} – суммарный объем потребления электрической энергии за расчетный период.

Таблица 13 – Одноставочный тариф на передачу электроэнергии

Уровень напряжения	ВН	СН 1	СН 2	НН
Тариф на передачу (руб/МВтч)	903,56	1 577,27	1 821,02	2 823,81

Суммарный объем потребления электрической энергии за расчетный период определяется на основании:

$$V_{\Sigma} = \sum V_{\Sigma j}, \quad (11)$$

где $V_{\Sigma j}$ – объем электрической энергии за j-ый час.

При расчетах по четвертой ценовой категории стоимость услуг по передаче электроэнергии определяется в соответствии с выражением:

$$S_{mp} = T_{nom} \cdot V_{\Sigma} + T_{cod} \cdot P_{сет}, \quad (12)$$

где T_{nom} – ставка на оплату технологического расхода (потерь) в электрических сетях; T_{cod} – ставка за содержание электрических сетей; $P_{сет}$ – объем сетевой мощности, оплачиваемой потребителями.

Данные о величинах ставок на содержание сетей и оплаты технологических потерь представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Двухставочный тариф на передачу электроэнергии

Уровень напряжения	ВН	СН 1	СН 2	НН
Ставка за содержание электрических сетей (руб/МВт*мес)	528 551,06	763 072,01	926 780,90	1 218 002,32
Ставка на оплату технологического расхода (потерь) в электрических сетях (руб/МВтч)	72,68	187,18	304,31	620,94

Объем сетевой мощности, оплачиваемой потребителями, определяется на основании выражения:

$$P_{сет} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_j + \dots + P_n}{n}, \quad (13)$$

где n – количество рабочих дней в расчетном периоде; P_j – объем пикового потребления в часы плановых часов пиковой нагрузки для территорий, отнесенных к ценовым зонам оптового рынка электрической энергии и мощности в i -ый рабочий день расчетного периода.

Плановые часы пиковой нагрузки для территорий, отнесенных к ценовым зонам оптового рынка электрической энергии и мощности, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Плановые часы пиковой нагрузки для территорий, отнесенных к ценовым зонам оптового рынка электрической энергии и мощности

Месяц	Время по Москве	
	Для первой ценовой зоны	Для второй ценовой зоны
Январь	с 8-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 11-го по 17-й часы
Февраль	с 8-го по 13-й и с 17-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 12-го по 17-й часы
Март	с 8-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 13-го по 17-й часы
Апрель	с 8-го по 15-й и с 18-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 13-го по 17-й часы
Май	с 8-го по 15-й и с 20-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 13-го по 17-й часы
Июнь	с 8-го по 16-й и с 20-го по 21-й часы	с 5-го по 11-й и с 13-го по 17-й часы
Июль	с 8-го по 17-й и с 20-го по 21-й часы	с 5-го по 17-й часы
Август	с 8-го по 21-й часы	с 5-го по 10-й и с 14-го по 17-й часы
Сентябрь	с 8-го по 15-й и с 18-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 13-го по 17-й часы
Октябрь	с 8-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 12-го по 17-й часы
Ноябрь	с 8-го по 11-й и с 16-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 11-го по 17-й часы
Декабрь	с 8-го по 12-й и с 15-го по 21-й часы	с 5-го по 8-й и с 11-го по 17-й часы

Стоимость сбытовой надбавки определяется в соответствии с выражением:

$$S_{сбыт} = T_{сбыт} \cdot V_{э}, \quad (14)$$

где $T_{сбыт}$ – сбытовая надбавка гарантирующего поставщика, учитываемая в стоимости э/энергии, определяемая в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16 – Сбытовая надбавка гарантирующего поставщика

Максимальная мощность, кВт	<670	670-10000	>10000
Сбытовая надбавка, руб/МВтч	609,00	358,10	203,00

Стоимость иных услуг определяется в соответствии с выражением:

$$S_{\text{иные}} = T_{\text{иные}} \cdot V_{\text{ээ}}, \quad (15)$$

где $T_{\text{иные}}$ – плата за иные услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии, определяемая в соответствии с таблицей 17.

Таблица 17 – Плата за иные услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии

Плата за иные услуги (руб/МВтч)	6,05
---------------------------------	------

Пример 4

Определить стоимость потребленной электроэнергии при расчетах по третьей и четвертой ценовым категориям, в соответствии с исходными данными:

Таблица 18 – Исходные данные

Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}$, кВ	Максимальная мощность S_{max} , кВт	Цена мощности на оптовом рынке $C_{\text{м}}$, руб
10	640	636429

Данные по почасовом электропотреблении представлены в приложении А. Данные о почасовых ценах электроэнергии на оптовом рынке представлены в приложении Б. Данные о величинах сбытовой надбавки, тарифа на передачу электроэнергии, плате за иные услуги, часах пиковой нагрузки субъекта РФ и диапазонах плановых часов пиковой нагрузки по ценовым зонам представлены в таблицах 12-17.

Решение:

Стоимость потребленной электроэнергии при почасовом учете определяется на основании выражения:

$$S_{\text{поч}} = S_{\text{опт}} + S_{\text{тр}} + S_{\text{сбыт}} + S_{\text{иные}}, \frac{\text{руб}}{\text{кВт ч}},$$

Для определения стоимости покупки электроэнергии и мощности на ОРЭМ необходимо определить объем фактического пикового потребления на оптовом рынке на основании данных о почасовом электропотреблении, представленных в приложении А:

$$P_{\text{факт}} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_j + \dots + P_n}{n} = 15,33, \text{ МВт}$$

Стоимость оплачиваемой на ОРЭМ генерирующей мощности определяется в соответствии с выражением:

$$S_{\text{м}} = C_{\text{м}} \cdot P_{\text{факт}} = 636429 \cdot 15,33 = 9\,755\,638,30 \text{ руб}$$

Стоимость покупки электроэнергии на оптовом рынке определяется в соответствии с выражением на основании данных о почасовом электропотреблении, представленных в приложении А и данных о почасовых ценах покупки электроэнергии на оптовом рынке, представленных в приложении Б:

$$S_{\text{ээ}} = \sum S_i = \sum (V_i \cdot \text{Ц}_i) = 9\,366\,306,27 \text{ руб}$$

Стоимость покупки электроэнергии и мощности на оптовом рынке определяется на основании выражения:

$$S_{\text{опт}} = S_{\text{м}} + S_{\text{ээ}} = 9\,366\,306,27 + 9\,755\,638,30 = 19\,121\,944,57 \text{ руб}$$

Стоимость услуг по передаче электроэнергии определяется исходя из выбранной ценовой категории. При расчетах по третьей ценовой категории стоимость услуг по передаче определяется в соответствии с выражением:

$$S_{\text{тр}}^{\text{3ЦК}} = T_{\text{пер}} \cdot V_{\text{ээ}} = 1\,821,02 \cdot 9313,185 = 16\,959\,496,15 \text{ руб} \cdot \text{кВт ч},$$

где $T_{\text{пер}}$ – тариф на услуги по передаче электрической энергии в одноставочном выражении, определяемый в соответствии с таблицей 12; $V_{\text{ээ}}$ – суммарный объем потребления электрической энергии за расчетный период.

При расчетах по четвертой ценовой категории стоимость услуг по передаче определяется в соответствии с выражением:

$$\begin{aligned} S_{\text{тр}}^{\text{4ЦК}} &= T_{\text{пот}} \cdot V_{\text{ээ}} + T_{\text{сод}} \cdot P_{\text{сет}} = 304,31 \cdot 9313,185 + 926\,780,90 \cdot 15,328 = \\ &= 18\,019\,841,70 \text{ руб} \cdot \text{кВт ч}, \end{aligned}$$

где $T_{\text{пот}}$ – ставка на оплату технологического расхода (потерь) в электрических сетях (таблица 14); $T_{\text{сод}}$ – ставка за содержание электрических сетей (таблица 14); $P_{\text{сет}}$ – объем сетевой мощности, оплачиваемой потребителями.

Объем сетевой мощности, оплачиваемой потребителями определяется:

$$P_{\text{сет}} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_j + \dots + P_n}{n} = 15,328 \text{ кВт ч},$$

Плановые часы пиковой нагрузки для территорий, отнесенных к ценовым зонам оптового рынка электрической энергии и мощности, представлены в таблице 14.

Стоимость сбытовой надбавки определяется в соответствии с выражением:

$$S_{\text{сбыт}} = T_{\text{сбыт}} \cdot V_{\text{ээ}}, \text{ руб} = 609 \cdot 9313,185 = 5\,671\,729,67 \text{ кВт ч},$$

где $T_{\text{сбыт}}$ – сбытовая надбавка гарантирующего поставщика, учитываемая в стоимости э/энергии, определяемая в соответствии с таблицей 15.

Стоимость иных услуг определяется в соответствии с выражением:

$$S_{\text{иные}} = T_{\text{иные}} \cdot V_{\text{ээ}} = 6,05 \cdot 9313,185 = 56\,344,77 \text{ руб} \cdot \text{кВт ч},$$

где $T_{\text{иные}}$ – плата за иные услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии, определяемая в соответствии с таблицей 16.

Стоимость потребленной электроэнергии при расчётах по 3ЦК определяется на основании выражения:

$$\begin{aligned} S_{\text{поч}}^{3\text{ЦК}} &= S_{\text{опт}} + S_{\text{тр}}^{3\text{ЦК}} + S_{\text{сбыт}} + S_{\text{иные}} = \\ &= 19\,121\,944,57 + 16\,959\,496,15 + 5\,671\,729,67 + 56\,344,77 = \\ &= 41\,809\,515,16 \text{ руб} \end{aligned}$$

Стоимость потребленной электроэнергии при расчётах по 4ЦК определяется на основании выражения:

$$\begin{aligned} S_{\text{поч}}^{4\text{ЦК}} &= S_{\text{опт}} + S_{\text{тр}}^{4\text{ЦК}} + S_{\text{сбыт}} + S_{\text{иные}} \\ &= 19\,121\,944,57 + 18\,019\,841,70 + 5\,671\,729,67 + 56\,344,77 \\ &= 42\,869\,860,70 \text{ руб} \cdot \text{кВт ч}, \end{aligned}$$

Как мы видим, выбор ценовой категории в значительной степени влияет на величину платы за электроэнергию. Выбор оптимальной ЦК позволяет сэкономить более 1 млн. рублей, без дополнительной оптимизации режима электропотребления.

Задание 4

Определить стоимость потребленной электроэнергии при расчетах по третьей и четвертой ценовой категории, в соответствии с исходными данными, представленными в таблице 19.

Таблица 19 – Исходные данные

№ Варианта	Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}$, кВ	Максимальная мощность S_{max} , кВт	Цена мощности на оптовом рынке C_m , руб
1	10	650	635675
2	35	670	643374
3	6	640	651829
4	110	15000	659645
5	35	9800	678005
6	10	660	639326
7	0,4	400	667741
8	10	600	674809
9	6	530	638792
10	35	5700	652340
11	35	7400	637772
12	110	10100	639156
13	6	580	660848
14	6	530	675048

Продолжение таблицы 19

15	10	640	636429
16	0,4	420	665035
17	6	590	673220
18	0,4	470	643494
19	110	11000	654535
20	110	15000	652218
21	35	3600	634825
22	0,4	410	644281
23	6	600	662783
24	10	615	659307
25	0,4	390	679535
26	110	13500	682635
27	35	2500	664003
28	35	1400	676038
29	10	580	636685
30	6	480	635220

Данные по почасовом электропотреблении представлены в приложении А. Данные о почасовых ценах электроэнергии на оптовом рынке представлены в приложении Б. Данные о величинах сбытовой надбавки, тарифа на передачу электроэнергии, плате за иные услуги, часах пиковой нагрузки субъекта РФ и диапазонах плановых часов пиковой нагрузки по ценовым зонам представлены в таблицах 12-17.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА БЕЗДОГОВОРНОГО И БЕЗУЧЕТНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Одним из видов коммерческих потерь электроэнергии являются ее хищения. Масштабы данного явления приобретают в последние годы катастрофический характер [6]. В условиях рыночной экономики электроэнергия представляет собой товар, с которым осуществляется купля-продажа, но также данный товар возможно украсть, скрыть излишек мощности, присвоить, а также незаконно продать субабоненту. Данные противоправные действия определяются одним обобщенным понятием – хищение. Хищению электроэнергии способствует специфика данного товара, которая заключается в том, что его производство, передача, распределение и потребление должны происходить одновременно. На всех указанных этапах данный товар нет возможности складировать (аккумулировать) и хранить в достаточных количествах. Конечным этапом вышеперечисленного цикла является реализация электроэнергии потребителям, определяющая финансовые результаты операционной деятельности энергосбытовых компаний.

В настоящее время электроэнергия перестала быть государственной собственностью, так как ее производство, передача и сбыт перешли в частные компании. В результате этого контроль за хищениями электрической энергии оказался практически утраченным, так как отсутствуют действенные организационно-правовые и технические меры по предотвращению подобных явлений. Кардинальное решение проблемы хищений электроэнергии возможно только в рамках, заданных государством. Для этого необходимо целенаправленное воздействие государства в части организации и осуществления политики повышения энергетической эффективности отечественной экономики, в том числе за счет снижения коммерческих потерь электроэнергии и предотвращения ее хищений. При этом важно, что убытки от хищений электроэнергии несут не только энергоснабжающие организации, но и государственный бюджет, поскольку снижение реализации данной продукции приводит к соответствующему уменьшению объемов уплачиваемых налогов и увеличению цен и тарифов на электроэнергию для конечных потребителей.

В соответствии с действующим законодательством бездоговорное потребление электрической энергии определяется, как самовольное подключение энергопринимающих устройств к объектам электросетевого хозяйства и (или) потребление электрической энергии в отсутствие заключенного договора, обеспечивающего продажу электрической энергии (мощности) на розничных рынках, потребление электрической энергии в период приостановления поставки электрической энергии по договору, обеспечивающему продажу электрической энергии (мощности) на розничных рынках, в связи с введением полного ограничения режима потребления электрической энергии в случаях, предусмотренных Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии [1].

Бездоговорным потреблением электроэнергии не признается электропотребление в отсутствие заключенного договора энергоснабжения:

- в течение 2 месяцев с даты, установленной для принятия гарантирующим поставщиком на обслуживание потребителей;
- в период заключения указанного договора в случае обращения потребителя, имеющего намерение заключить с гарантирующим поставщиком договор энергоснабжения.

Объем бездоговорного потребления электрической энергии, МВт·ч, определяется исходя из величины допустимой длительной токовой нагрузки каждого вводного провода (кабеля) по формулам:

для однофазного ввода:

$$W = \frac{I_{\text{доп.дл}} \cdot U_{\text{ф.ном.}} \cdot \cos \varphi \cdot T^{\text{бд}}}{1000}, \quad (16)$$

для трехфазного ввода:

$$W = \frac{3 \cdot I_{\text{доп.дл}} \cdot U_{\text{ф.ном.}} \cdot \cos \varphi \cdot T^{\text{бд}}}{1000}, \quad (17)$$

где $I_{\text{доп.дл}}$ - допустимая длительная токовая нагрузка вводного провода (кабеля), А; $U_{\text{ф.ном.}}$ - номинальное фазное напряжение, кВ; $\cos \varphi$ - коэффициент мощности при максимуме нагрузки. При отсутствии данных в договоре коэффициент принимается равным 0,9; $T^{\text{бд}}$ - количество часов в периоде времени, в течение которого осуществлялось бездоговорное потребление, но не более чем 8760 часов, ч.

Данные о допустимой длительной токовой нагрузке вводного провода представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Допустимая длительная токовая нагрузка вводного провода

Сечение токопроводящей жилы, F, мм ²	Медные жилы (М)			
	Напряжение 220 В		Напряжение 380 В	
	Ток, А	Мощность, кВт	Ток, А	Мощность, кВт
1.5	19	4.1	16	10.5
2.5	27	5.9	25	16.5
4	38	8.3	30	19.8
6	46	10.1	40	26.4
10	70	15.4	50	33.0
16	85	18.7	75	49.5
Сечение токопроводящей жилы, F, мм ²	Алюминиевые жилы (А)			
	Напряжение 220 В		Напряжение 380 В	
	Ток, А	Мощность, кВт	Ток, А	Мощность, кВт
2.5	20	4.4	19	12.5
4	28	6.1	23	15.1
6	36	7.9	30	19.8
10	50	11.0	39	25.7
16	60	13.2	55	36.3

Стоимость электрической энергии (мощности) в объеме выявленного бездоговорного потребления электрической энергии рассчитывается сетевой организацией, к сетям которой присоединены энергопринимающие устройства лица, осуществлявшего бездоговорное потребление электрической энергии, и взыскивается такой сетевой организацией с указанного лица на основании акта о неучтенном потреблении электрической энергии.

При этом период времени, в течение которого осуществлялось бездоговорное потребление электрической энергии в виде самовольного подключения энергопринимающих устройств к объектам электросетевого хозяйства, определяется с даты предыдущей контрольной проверки технического состояния объектов электросетевого хозяйства в месте, где позже был выявлен факт бездоговорного потребления электрической энергии, до даты выявления факта бездоговорного потребления и составления акта о неучтенном потреблении электрической энергии.

Стоимость рассчитывается и взыскивается сетевой организацией, к которой присоединен потребитель по следующему порядку. Для ценовых зон оптового рынка электроэнергии: стоимость при незаконном подключении к электросетям определяется как произведение объема и цены на электроэнергию для предприятий или тарифа на электроэнергию для населения (в зависимости от того, к какой группе относится потребитель). При этом, для предприятий и организаций есть некоторые нюансы: цена на электроэнергию для расчета стоимости бездоговорного потребления рассчитывается отдельно (не как для всех потребителей) в соответствии порядком, предусмотренным в п. 84 [1]. При применении такого порядка, цена оказывается выше, чем для остальных потребителей.

Для неценовых зон оптового рынка электроэнергии: порядок определения стоимости электроэнергии при незаконном подключении к электросетям такой же, но при расчете цены для бездоговорного потребления, «обычная» цена для потребителей умножается на 1,5 (без учета услуг по передаче) и используется для расчета стоимости бездоговорного потребления электроэнергии.

Описанный порядок цены на электроэнергию для расчета стоимости приводит к ее росту относительно «обычной» цены для потребителей примерно на 20-30%. Т.е. даже в цене предусмотрен штрафная санкция за бездоговорное потребление.

Следует отметить, что бездоговорное потребление считается зафиксированным лишь в том случае, когда был составлен акт, в котором была указаны время и дата, после которых ограничивается поставка, иначе такие претензии можно считать недействительными. Акт должен передаваться в трехдневный срок и гарантирующему поставщику, и потребителю.

Ограничение режима потребления вводится по инициативе гарантирующего поставщика (энергосбытовой, энергоснабжающей организации), выявившего факт бездоговорного потребления электрической энергии и, если сетевая организация не присутствовала при проведении указанным лицом проверки, в результате которой выявлено бездоговорное потребление.

По фактам незаконных подключений, в которых поставщик выявил бездоговорное потребление, он имеет право применить или инициировать такие меры по отношению к точке энергопотребления и ее владельцу:

- полное ограничение в поставках электрической энергии, при этом производится составление актов о выявлении неучтенного потребления;
- оформляется счет за возмещение бездоговорного потребления со стороны владельца точки потребления, данное возмещение может производиться как добровольно, так и в судебном порядке;
- при отказе от добровольного возмещения бездоговорного потребления, электроснабжающая организация может взыскать такую сумму в установленном порядке.

Пример 5

Рассчитать объем бездоговорного потребления электрической энергии для:

а) для однофазного ввода;

б) для трехфазного ввода.

Исходные данные:

- материал провода – М (медь);
- сечение провода – 2,5 мм²;
- номинальное фазное напряжение - $U_{ф.ном.} = 220$ В;
- коэффициент мощности при максимуме нагрузки - $\cos \varphi = 0,71$;
- количество часов в периоде времени, в течение которого осуществлялось бездоговорное потребление - $T^{бд} = 4904$ ч.

Решение.

На основании таблицы 18 определяем допустимую длительную токовую нагрузку вводного провода для однофазного ввода:

$$I_{доп.дл} = 27 \text{ А.}$$

Объем бездоговорного электропотребления при однофазном вводе определяется:

$$W = \frac{I_{доп.дл} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \cos \varphi \cdot T^{бд}}{1000} = \frac{27 \cdot 220 \cdot 0,71 \cdot 4904}{1000} = 20682,13 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

На основании таблицы 18 определяем допустимую длительную токовую нагрузку вводного провода для трехфазного ввода:

$$I_{доп.дл} = 25 \text{ А.}$$

Объем бездоговорного электропотребления при трехфазном вводе определяется:

$$W = \frac{3 \cdot I_{\text{доп.дл}} \cdot U_{\text{ф.ном.}} \cdot \cos \varphi \cdot T^{\text{бд}}}{1000} = \frac{3 \cdot 25 \cdot 380 \cdot 0,71 \cdot 4904}{1000} = 107340,25 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Задание 5

Рассчитать объем бездоговорного потребления электрической энергии в соответствии со своим вариантом в таблице 21:

- а) для однофазного ввода;
- б) для трехфазного ввода.

Таблица 21 – Варианты заданий

Вариант	Материал – сечение, мм ²	$U_{\text{ф.ном.}}$, кВ	$\cos \varphi$	$T^{\text{бд}}$, ч	Вариант	Материал – сечение, мм ²	$U_{\text{ф.ном.}}$, кВ	$\cos \varphi$	$T^{\text{бд}}$, ч
1	М – 2.5	0,22	0,71	3237	16	М – 2.5	0,22	0,73	4904
2	А – 4	0,38	0,77	4646	17	А – 4	0,38	0,86	3502
3	М – 6	0,22	0,79	3399	18	М – 6	0,22	0,89	4414
4	А – 10	0,38	0,85	3457	19	А – 10	0,38	0,72	3000
5	М – 16	0,22	0,73	4428	20	М – 16	0,22	0,90	4456
6	А – 2.5	0,38	0,82	4904	21	А – 2.5	0,38	0,90	3075
8	А – 6	0,38	0,80	3035	23	А – 6	0,38	0,88	4065
7	М – 4	0,22	0,77	3043	22	М – 4	0,22	0,83	3333
9	М – 10	0,22	0,81	4734	24	М – 10	0,22	0,74	3353
10	А – 16	0,38	0,70	4111	25	А – 16	0,38	0,89	4349
11	М – 2.5	0,22	0,82	4779	26	М – 2.5	0,22	0,78	3620
12	А – 4	0,38	0,74	3805	27	А – 4	0,38	0,87	3725
13	М – 6	0,22	0,85	3819	28	М – 6	0,22	0,84	4339
14	А – 10	0,38	0,73	3569	29	А – 10	0,38	0,72	3865
15	М – 16	0,22	0,83	3231	30	М – 16	0,22	0,80	4475

Безучетное потребление определяется как электропотребление с нарушением, порядка учета электрической энергии со стороны потребителя установленных договором энергоснабжения, которое выразилось во вмешательстве в работу ПУ, измерительного комплекса, измерительных трансформаторов тока или напряжения, соединенных между собой по установленной схеме вторичными цепями, через которые приборы учета подключены, системы учета, компонентов

интеллектуальной системы учета электрической энергии, нарушения пломб или знаков визуального контроля, нанесенных на прибор учета.

Расчет объема безучетного потребления или бездоговорного потребления электрической энергии осуществляется сетевой организацией в соответствии с пунктами 187, 189 Основных положений функционирования розничных рынков [1] в течение 2 рабочих дней со дня составления акта о неучтенном потреблении электрической энергии на основании материалов проверки (акта о неучтенном потреблении электрической энергии, акта предыдущей проверки приборов учета).

Объем безучетного потребления в отношении населения определяется в порядке, предусмотренном Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов [7].

Объем безучетного потребления в отношении приравненных к населению категорий потребителей определяется исходя из объема, рассчитанного на основании показаний расчетного прибора учета за аналогичный расчетный период предыдущего года с применением повышающего коэффициента 10, а при отсутствии указанных показаний - на основании показаний расчетного прибора учета за ближайший расчетный период, когда такие показания были представлены, с применением повышающего коэффициента 10.

При безучетном потреблении кроме потребления приравненными к населению категориями потребителями, применяется следующие расчетные способы определения объёмов потребления электрической энергии (мощности) в кВт·ч. Если в договоре энергоснабжения указана величина максимальной мощности в соответствующей точке поставки, то интегральный объем потребления электрической энергии (мощности) в соответствующей точке поставки, за исключением случая превышения максимальной мощности, определяется по формуле:

$$W = P_{\text{макс}} \cdot T^{\text{бд}}, \quad (18)$$

где $P_{\text{макс}}$ - максимальная мощность энергопринимающих устройств, относящаяся к соответствующей точке поставки, кВт; $T^{\text{бд}}$ - количество часов в расчетном периоде, используемое при расчете безучетного потребления, но не более 4380 часов.

При определении объема безучетного потребления количество часов потребления электрической энергии признается равным 24 часам в сутки вне зависимости от фактического режима работы потребителя и (или) количества часов использования им электрической энергии (мощности).

При этом в отношении потребителя, при осуществлении расчетов за электрическую энергию с которым используется ставка за мощность, помимо объема безучетного потребления также определяется величина мощности, приобретаемой по договору, обеспечивающему продажу электрической энергии (мощности), и величина мощности, оплачиваемой в части услуг по передаче электрической энергии, исходя из почасовых объемов потребления электрической энергии [8].

Пример 6

Рассчитать объем безучетного потребления электрической энергии в соответствии с исходными данными:

– максимальная мощность энергопринимающих устройств, относящаяся к соответствующей точке поставки - $P_{\text{макс}} = 65$ кВт;

– количество часов в расчетном периоде, используемое при расчете безучетного потребления - $T^{\text{бд}} = 447$ ч.

Решение.

Объем безучетного потребления электрической энергии рассчитывается по формуле:

$$W = P_{\text{макс}} \cdot T^{\text{бд}} = 65 \cdot 447 = 29055 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Задание 6

Рассчитать объем безучетного потребления электрической энергии в соответствии со своим вариантом в таблице 22.

Таблица 22 – Варианты заданий

Вариант	$P_{\text{макс}}$, кВт	$T^{\text{бд}}$, ч	Вариант	$P_{\text{макс}}$, кВт	$T^{\text{бд}}$, ч	Вариант	$P_{\text{макс}}$, кВт	$T^{\text{бд}}$, ч
1	26	688	11	49	3607	21	49	500
2	93	118	12	32	2949	22	92	2049
3	12	939	13	33	2706	23	61	2881
4	16	2724	14	20	3946	24	63	4347
5	91	2276	15	62	1385	25	74	974
6	43	601	16	76	3532	26	30	1034
7	81	2025	17	44	2061	27	40	2970
8	66	534	18	23	1927	28	73	4017
9	50	1866	19	11	247	29	87	1049
10	64	1763	20	58	2928	30	21	3257

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Понятие гарантирующего поставщика?
2. На какие группы подразделяются потребители при определении цен и тарифов на электроэнергию?
3. Сколько существует ценовых категорий потребителей?
4. Критерии выбора ценовой категории?
5. Особенности учета электроэнергии при расчетах первой ценой категории?
6. Составляющие предельного уровня нерегулируемой цены на электроэнергию?
7. Условия для применения второй ценовой категории?
8. Как определяется стоимость электроэнергии для второй ценовой категории?
9. Уровни напряжения потребителей при определении тарифа на передачу электроэнергии?
10. От чего зависит величина сбытовой надбавки ГП?
11. Порядок определения величины сетевой и генерирующей мощности?
12. Виды хищений электроэнергии?
13. Что такое бездоговорное потребление электроэнергии?
14. Что такое безучетное потребление электроэнергии?
15. Какое наказание за хищение электроэнергии предполагаются законодательством РФ?
16. Как производится расчет бездоговорного потребления?
17. Как производится расчет безучетного потребления?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии : Постановление правительства РФ от 04 мая 2012 г. № 442 // Российская газета. – 2012. – № 5799. – Ст. 19.
2. Ассоциация «Некоммерческое партнерство «Совет рынка»» : официальный сайт – URL : <https://www.np-sr.ru/ru/market/wholesale/index.htm> (дата обращения 11.12.2021).
3. Об утверждении правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты правительства российской федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности : Постановление правительства РФ от 27 декабря 2010 г. № 1172 // Российская газета. – 2011. – № 5447 – Ст. 17.
4. Шевкоплясов, П. М. Основы ценообразования на рынках энергии : учебное пособие / П. М. Шевкоплясов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-петербург : изд-во ПЭИПК, 2010.–450 с.: ил.
5. Максимов, Б. К. Организация работы электроэнергетических систем на рынке электроэнергии : учебное пособие / Б. К. Максимов, В. В. Молодюк. — Москва: изд-во МЭИ, 2016. — 56 с. – ISBN 978-5-7046-1754-9
6. Красник, В. В. 102 способа хищения электроэнергии / В. В. Красник. – Москва : изд-во ЭНАС, 2010. – 160 с. – ISBN 978-5-93196-851-3
7. О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов : Постановление правительства РФ от 06.05.2011 № 354 // Российская газета. – 2011. – № № 116(5492) – Ст. 17.
8. Федорова, Н. В. Практика применения дифференцированных и многоставочных тарифов на электроэнергию в России и за рубежом / Н. В. Федорова, А. А. Дирина, К. Н. Чабинев // Энергетик. – 2014, - № 7. – С. 1-7.

Приложение А. Данные для расчета средневзвешенной цены электроэнергии на ОРЭМ

Таблица А.1 - Данные о почасовой цене на «рынке на сутки вперед»

Час сутки	Почасовая цена РСВ, руб/МВт ч																														
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	908	859	906	888	895	906	973	936	858	857	913	924	916	894	981	944	898	890	891	919	913	950	979	915	890	897	853	902	956	896	918
2	902	862	882	866	883	908	944	916	841	851	907	916	909	885	966	923	899	882	883	918	900	928	950	929	883	891	859	897	934	882	917
3	900	864	880	859	873	902	944	916	840	857	949	952	913	920	984	941	930	909	900	959	942	935	953	935	901	949	907	921	930	884	953
4	887	853	880	865	875	917	952	922	862	903	1018	1018	970	975	1006	972	990	963	978	1028	1021	980	1003	982	964	1017	971	969	953	910	1014
5	870	861	910	867	911	933	975	1020	869	930	1062	1038	1046	1004	1050	985	1013	996	995	1067	1052	1006	1016	1029	1005	1054	1004	1010	994	928	1085
6	873	898	981	932	967	979	1028	1019	906	1036	1129	1122	1116	1118	1123	1043	1096	1076	1124	1139	11510	1093	1079	1121	1091	1135	1084	1104	1075	993	1207
7	878	921	1050	984	1021	1066	1089	1084	945	1132	1332	1241	1276	1235	1204	1091	1236	1197	1268	1247	1240	1180	1116	1192	1214	1232	1217	1241	1196	1107	1324
8	906	973	1116	1087	1090	1104	1205	1126	1009	1291	1489	1373	1368	1351	1283	1172	1340	1306	1356	1322	1331	1253	1176	1244	1305	1317	1288	1311	1264	1130	1365
9	857	1050	1212	1192	1221	1304	1298	1233	1173	1300	1490	1471	1366	1353	1388	1271	1346	1298	1353	1314	1332	1283	1273	1255	1306	1295	1315	1302	1254	1372	
10	868	1180	1225	1195	1183	1269	1269	1198	1177	1246	1346	1353	1313	1309	1309	1290	1295	1253	1298	1244	1268	1268	1252	1205	1243	1218	1217	1249	1274	1198	1278
11	912	1195	1230	1201	1216	1289	1289	1182	1195	1231	1365	1276	1293	1299	1319	1291	1292	1260	1240	1289	1249	1258	1225	1227	1167	1224	1201	1236	1269	11912	1246
12	915	1194	1226	1197	1238	1301	1299	1195	1203	1233	1342	1272	1292	1283	1310	1292	1263	1239	1278	1232	1244	1227	1262	1160	1222	1201	1190	1229	1243	120123	1255
13	934	1206	1240	1205	1245	1255	1297	1207	1208	1233	1337	1300	1286	1278	1342	1269	1258	1233	1278	1233	1241	1247	1221	1179	1222	1198	1197	1227	1233	120121	1213
14	946	1238	1270	1231	1221	1229	1342	1234	1252	1257	1394	1321	1305	1299	1352	1319	1279	1259	1290	1250	1264	1263	1256	1209	1238	1206	1209	1235	1274	123127	1272
15	956	1272	1287	1250	1287	1278	1365	1268	1277	1265	1394	1346	1326	1345	1352	1365	1292	1271	1301	1262	1273	1279	1323	1216	1256	1220	1238	1267	1293	126129	1295
16	967	1270	1281	1241	1258	1290	1347	1248	1240	1261	1361	1344	1314	1323	1370	1358	1287	1259	1291	1257	1287	1283	1269	1243	1248	1238	1238	1258	1287	126129	1296
17	965	1265	1294	1263	1324	1310	1371	1271	1262	1288	1397	1473	1343	1336	1415	1405	1313	1285	1306	1287	1317	1288	1318	1254	1290	1287	1272	1285	1321	130131	1314
18	991	1286	1280	1218	1287	1292	1336	1229	1237	1280	1390	1406	1304	1312	1342	1341	1266	1249	1285	1251	1279	1289	1297	1240	1245	1229	1229	1249	1276	126127	1278
19	968	1242	1254	1230	1267	1265	1346	1202	1229	1266	1366	1398	1323	1309	1355	1341	1264	1244	1256	1258	1282	1305	1294	1217	1239	1233	1285	1239	1283	126125	1254
20	953	1212	1249	1188	1239	1303	1280	1169	1187	1214	1297	1272	1241	1280	1308	1253	1194	1123	1123	1171	1218	1233	1236	1103	1126	1183	1177	1197	1221	121121	1214
21	936	1153	1197	1126	1176	1252	1228	1115	1134	1162	1211	1146	1169	1165	1230	1201	1081	982	1027	1088	1095	1122	1102	1016	1013	1023	1033	1079	1077	107115	1150
22	924	1098	1132	1039	979	1176	1152	1011	1056	1017	1105	984	1028	1140	1108	1104	944	936	970	1001	1017	1028	1011	973	961	944	979	967	1026	1010	1115
23	906	987	983	933	951	996	1098	955	922	936	996	963	1074	985	987	927	917	943	993	988	989	988	948	934	922	950	930	979	972	1054	944
24	889	921	908	884	901	931	992	899	859	880	926	933	910	935	942	950	876	889	932	961	950	969	946	913	899	893	900	908	921	902	944

Таблица А.2 - Данные о плановом почасовом электропотреблении ГТП

Час су- ток	Плановое почасовое электропотребление ГТП, МВт ч																														
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	20,2	18,1	17,3	16,7	16,9	17,1	17,4	17,8	16,8	16,9	17,3	17,6	18,2	18,0	17,6	17,6	16,7	17,3	17,1	17,4	17,8	17,6	17,4	17,7	18,1	18,2	18,6	18,0	18,7	17,8	18,2
2	19,6	18,5	17,9	17,2	17,4	17,8	18,2	18,6	17,4	18,0	19,6	19,7	20,3	20,2	18,2	18,2	18,8	19,4	19,4	19,6	20,0	18,3	17,8	20,0	20,5	20,6	20,8	20,2	19,5	18,3	20,4
3	3,0	3,4	3,0	2,9	2,9	3,0	3,3	3,9	2,7	5,0	9,7	9,7	11,0	10,9	3,7	3,7	9,5	9,7	10,0	10,1	10,1	4,6	2,9	10,6	11,5	11,2	11,2	10,7	5,3	3,6	10,9
4	4,2	6,3	6,3	6,8	6,6	6,5	6,7	7,8	6,5	10,8	17,6	18,0	19,2	19,0	7,8	7,8	17,5	17,8	17,9	18,2	17,8	9,9	6,7	18,8	19,7	19,7	19,5	18,8	10,4	7,6	18,8
5	11,5	16,1	16,2	16,5	17,0	17,3	16,6	18,5	16,9	21,6	27,2	27,3	28,9	28,7	18,9	18,9	27,0	27,1	27,0	28,0	27,3	20,6	17,3	28,4	29,4	29,6	29,4	28,6	21,9	18,5	29,3
6	14,8	22,0	21,8	21,9	22,8	23,2	22,6	24,3	23,0	26,7	30,0	29,7	32,0	31,7	24,7	24,7	29,5	29,9	29,4	31,3	30,5	26,0	23,7	31,4	32,8	33,2	33,0	32,5	28,3	25,7	33,0
7	20,0	27,6	27,4	27,0	28,3	28,4	28,3	29,6	28,3	29,6	31,4	30,9	33,0	32,7	29,5	29,5	30,8	31,4	30,4	32,2	31,7	30,2	29,9	32,6	34,2	34,7	34,1	33,6	32,5	31,4	34,1
8	23,1	30,2	29,7	29,7	30,5	30,3	31,4	32,3	30,7	31,4	31,7	30,7	32,8	32,5	30,2	30,2	30,2	31,3	30,0	31,8	31,7	31,3	31,8	32,4	34,4	34,5	34,0	33,5	33,6	33,5	33,9
9	24,1	30,0	29,8	29,4	30,5	30,8	31,9	32,5	31,2	31,9	31,1	31,2	32,4	32,1	29,6	29,6	30,4	31,8	29,8	31,5	31,2	31,0	31,7	31,9	33,5	34,0	33,7	32,9	33,5	33,1	33,3
10	23,2	28,7	28,3	28,2	28,9	29,5	30,3	30,7	29,8	31,1	29,3	29,5	30,7	30,4	28,7	28,7	28,9	30,0	28,6	30,1	29,6	30,5	30,6	30,3	31,4	32,0	32,0	31,3	32,2	31,9	31,2
11	21,5	26,5	26,4	26,6	26,9	27,8	27,8	28,9	27,9	28,4	27,8	27,9	28,8	27,7	27,4	27,4	27,2	28,4	27,2	28,8	27,8	29,3	29,1	28,4	29,8	30,2	30,7	29,3	30,4	29,9	29,4
12	20,3	24,4	24,9	25,3	25,8	26,8	25,7	27,4	26,5	27,1	27,1	27,9	27,9	26,9	26,7	26,7	26,8	27,3	27,0	27,7	27,3	28,4	27,9	27,6	28,0	29,1	29,4	28,4	29,2	28,1	28,6
13	20,3	25,0	24,6	24,9	25,6	26,6	25,3	27,4	26,2	27,1	27,9	28,0	27,8	27,5	27,1	27,1	26,9	27,4	27,2	28,2	28,0	28,5	28,1	27,8	27,9	28,6	29,3	28,4	28,0	28,0	28,2
14	22,4	26,8	26,4	26,3	27,2	28,5	26,6	29,0	27,9	29,4	30,1	30,3	30,2	28,5	29,7	29,7	28,5	28,8	29,3	29,9	30,1	29,9	30,0	29,4	29,8	30,0	30,7	30,2	28,7	29,2	29,7
15	5,9	9,7	8,7	8,7	9,6	11,5	9,2	11,3	10,1	11,6	13,3	13,8	15,1	12,7	13,2	13,2	12,6	12,8	13,0	13,8	13,3	11,9	13,3	13,6	13,4	13,1	14,6	13,6	12,1	12,8	13,1
16	6,1	8,9	8,0	7,8	9,2	10,5	8,5	10,5	9,3	10,7	12,6	13,7	15,7	12,6	13,0	13,0	12,4	13,3	13,0	14,8	12,1	11,5	13,6	14,1	14,8	14,2	16,0	14,6	13,9	14,3	15,0
17	4,9	7,1	5,9	6,0	7,2	8,2	6,9	8,4	7,1	8,8	11,0	11,7	13,2	10,5	10,5	10,5	10,4	11,0	11,6	12,2	9,7	9,5	11,9	11,7	12,7	12,0	13,8	12,2	11,8	12,2	12,8
18	3,2	4,5	3,5	3,2	5,0	5,7	4,2	6,1	4,3	6,1	7,8	8,8	10,2	7,5	7,6	7,6	7,2	8,0	8,5	9,4	6,9	6,6	8,8	8,7	9,4	8,6	10,2	8,9	8,7	8,9	9,7
19	32,8	33,0	32,2	32,2	33,6	34,2	33,3	34,4	32,8	33,6	36,0	36,0	37,0	34,6	35,5	35,5	34,4	35,1	35,4	36,4	34,9	34,1	35,8	35,7	36,1	35,4	37,0	36,0	35,7	35,7	36,5
20	28,8	28,6	27,5	27,3	28,8	29,3	28,3	29,6	28,1	28,3	29,4	29,7	30,0	28,0	29,4	29,4	28,1	28,5	29,0	29,8	29,5	29,0	29,5	29,0	29,4	28,9	30,6	29,6	29,1	29,1	30,0
21	24,7	24,4	22,7	22,8	24,0	24,2	24,0	24,9	23,4	23,2	23,9	23,7	24,1	22,9	23,6	23,6	22,4	23,0	23,3	24,3	24,8	23,3	23,9	23,3	24,0	23,4	24,8	24,0	24,4	23,7	24,0
22	21,4	20,9	19,4	19,5	20,5	20,7	20,6	21,1	19,9	19,8	20,1	20,3	20,8	19,4	19,8	19,8	19,3	19,8	19,9	20,5	21,2	19,9	20,1	20,0	20,4	20,0	21,5	20,5	20,7	20,1	20,4
23	19,5	19,0	17,4	17,7	18,3	18,6	18,6	19,0	17,8	17,7	18,3	18,5	19,3	17,9	18,0	18,0	17,7	18,2	18,4	18,7	18,9	18,4	18,4	18,5	18,8	18,6	19,8	18,8	18,9	18,5	18,9
24	18,6	17,9	16,6	16,5	17,3	17,5	17,7	17,8	16,8	16,8	17,6	17,7	18,6	17,1	17,2	17,2	16,9	17,5	17,6	17,9	17,9	17,6	17,6	17,6	18,1	18,0	19,1	18,0	17,9	17,8	18,2
ИТОГО:																											16 318,3				

Таблица А.3 - Данные о фактическом почасовом электропотреблении ГТП

Час су- ток	Фактическое почасовое электропотребление ГТП, МВт ч																														
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	20,2	17,5	17,1	16,9	16,8	16,8	17,2	16,9	16,3	16,7	17,6	17,9	17,7	18,3	17,6	16,9	16,6	16,9	17,3	17,6	17,3	17,7	17,8	18,1	18,3	18,8	18,2	18,8	18,1	17,8	17,6
2	19,5	18,1	17,8	17,5	17,6	17,7	17,9	17,2	16,8	18,8	19,7	20,0	19,8	20,5	18,3	17,3	18,6	19,1	19,6	19,8	19,7	18,4	18,3	20,5	20,6	20,9	20,4	20,9	19,0	18,4	19,7
3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,3	3,0	2,5	1,9	9,5	9,7	10,8	10,2	10,8	4,6	2,4	9,1	9,5	10,1	10,3	10,1	4,7	3,6	11,5	11,1	11,4	10,9	10,6	5,1	3,6	10,1
4	4,1	5,7	6,5	6,6	6,6	7,5	6,8	6,3	5,5	17,5	17,8	19,0	18,2	18,7	9,9	6,1	16,8	17,4	18,1	18,4	18,3	10,4	7,6	19,8	19,5	19,5	18,8	19,0	10,6	7,5	18,0
5	11,1	15,1	16,6	17,3	17,5	18,6	16,8	16,5	15,5	27,1	27,2	28,7	27,9	28,4	20,6	16,5	26,1	26,9	27,7	27,9	28,2	21,9	18,5	29,7	29,4	29,7	29,3	29,4	22,2	18,7	28,5
6	14,4	20,5	22,8	23,2	23,0	25,1	22,8	22,6	21,7	30,1	29,9	31,9	30,9	31,7	26,0	22,8	29,1	30,3	30,5	31,0	31,1	28,3	25,7	33,2	33,1	33,6	33,0	33,3	29,6	26,2	32,2
7	19,1	26,6	28,3	28,4	28,0	30,1	28,3	28,0	27,4	31,7	30,6	32,9	31,9	32,9	30,2	28,9	30,5	31,4	31,2	32,2	32,6	32,5	31,4	34,6	34,6	34,3	34,1	34,7	34,0	31,4	33,8
8	22,5	29,1	30,6	30,3	30,0	32,3	30,8	30,2	30,2	31,0	31,0	32,7	31,7	32,9	30,8	30,8	30,5	30,9	31,0	31,9	32,3	33,6	33,5	34,7	34,2	34,5	33,9	34,2	34,9	32,8	33,6
9	23,6	29,0	30,5	30,3	30,7	32,7	31,4	30,6	31,0	31,3	31,1	32,2	31,3	32,4	30,5	30,7	30,3	30,8	30,6	31,0	31,4	33,5	33,1	34,3	33,5	33,9	33,3	33,5	34,5	32,9	33,1
10	22,2	27,0	28,9	29,1	29,6	31,8	29,8	29,2	30,2	29,7	29,1	30,4	29,8	30,7	30,9	29,6	28,8	29,5	29,0	29,4	30,2	32,2	31,9	32,0	31,9	32,5	31,4	32,2	33,0	31,7	31,4
11	20,2	25,0	26,9	27,3	28,1	30,3	27,3	27,8	28,8	28,0	27,5	28,8	28,1	29,2	29,9	28,1	27,1	27,9	27,7	27,6	28,3	30,4	29,9	30,8	30,4	31,0	29,6	29,7	31,2	29,7	29,4
12	19,1	23,8	25,8	26,3	26,9	28,9	25,7	26,8	27,6	27,6	26,7	27,8	27,8	28,6	29,1	26,9	26,9	26,8	26,6	26,6	27,4	29,2	28,1	29,7	29,1	30,1	28,8	28,2	29,6	28,2	28,2
13	18,5	23,6	25,6	26,1	26,8	28,4	25,7	26,8	27,7	27,7	26,6	28,1	28,4	29,0	29,2	27,1	27,1	27,3	27,1	26,5	27,3	28,6	28,0	29,2	29,0	30,1	28,4	28,0	29,0	27,9	28,0
14	20,8	25,1	27,2	28,1	28,7	30,4	27,0	28,6	29,8	29,3	28,3	29,9	30,3	31,3	30,1	29,0	28,6	28,9	28,4	28,4	29,0	29,2	29,2	30,5	30,1	31,6	29,7	29,1	29,1	28,7	29,1
15	4,7	7,8	9,6	10,7	11,1	12,7	9,3	10,7	12,2	13,4	13,4	14,3	14,5	13,7	11,7	12,2	12,4	12,8	12,6	12,8	12,3	11,7	12,8	13,6	14,0	13,9	13,1	11,8	11,5	11,5	12,1
16	4,9	7,7	9,2	9,7	10,6	11,9	8,5	9,7	12,3	13,2	14,1	14,2	14,0	12,7	10,7	12,6	12,5	13,7	13,3	13,5	13,2	12,9	14,3	14,8	15,5	15,5	15,0	13,3	13,2	13,7	13,4
17	3,8	5,9	7,2	7,5	8,5	9,3	6,7	8,0	10,6	11,1	11,6	12,0	11,2	10,2	8,4	10,4	10,1	11,2	10,9	11,0	10,7	10,3	12,2	12,6	13,3	13,4	12,8	10,7	10,7	11,6	11,5
18	2,2	4,0	5,0	5,0	6,0	6,3	4,3	5,1	7,8	8,2	8,8	8,9	7,9	7,3	5,3	7,3	7,1	8,2	8,3	7,8	7,6	6,7	8,9	9,1	9,7	9,9	9,7	7,6	6,8	8,4	8,2
19	31,8	32,7	33,6	33,6	34,3	34,7	33,0	33,3	34,8	35,3	35,7	35,8	35,8	35,3	33,4	34,5	34,2	35,3	35,6	34,9	35,1	34,3	35,7	35,9	36,6	36,6	36,5	35,1	34,3	35,2	35,1
20	28,1	28,5	28,8	28,7	29,2	29,9	28,5	28,3	28,3	28,9	28,9	29,1	29,4	29,9	28,4	28,0	27,9	28,9	28,9	28,1	29,4	29,1	29,1	29,3	29,8	30,1	30,0	29,6	29,3	28,8	28,9
21	23,9	24,0	24,0	23,8	24,2	24,8	24,0	23,4	22,8	23,0	23,2	23,4	24,2	24,8	23,7	22,7	22,4	23,3	22,9	22,9	24,1	24,4	23,7	23,7	24,2	24,0	24,4	24,7	24,6	23,4	23,3
22	20,6	20,6	20,5	20,3	20,5	21,1	20,4	20,0	19,1	19,8	20,0	19,8	20,6	21,2	20,2	19,0	19,1	19,7	19,8	19,6	20,8	20,7	20,1	20,3	20,9	20,4	20,8	21,2	20,9	19,7	19,8
23	18,8	18,4	18,3	18,2	18,3	18,9	18,2	17,8	17,4	18,3	18,5	18,2	18,8	18,9	18,2	17,4	17,7	18,0	18,3	17,9	18,8	18,9	18,5	18,8	19,2	18,9	19,3	19,1	18,8	18,1	18,2
24	17,8	17,4	17,3	17,1	17,3	17,7	17,2	16,8	16,5	17,5	17,8	17,5	18,0	17,9	17,2	16,6	16,9	17,1	17,4	17,1	17,9	17,9	17,8	18,2	18,6	18,2	18,6	18,3	18,1	17,4	17,7
	ИТОГО:																										16 398,8				

Таблица А.4 - Данные о почасовом индикаторе на «балансирующем рынке»

Час суток	Почасовой индикатор БР, руб/МВт ч																														
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	879	896	881	919	922	916	513	942	822	851	910	888	900	885	962	923	766	742	655	722	789	896	896	737	838	650	846	782	952	873	922
2	832	872	835	896	896	905	932	905	835	3	868	916	915	904	994	871	873	763	861	523	883	930	988	918	910	871	865	886	977	823	924
3	862	879	843	864	909	926	943	892	853	1	1000	1017	975	984	1048	928	900	910	925	930	975	989	979	956	982	992	954	969	969	876	989
4	868	887	827	933	952	958	959	923	873	547	1084	1119	1050	1039	1101	999	1016	974	1057	1064	1083	1069	1069	998	1079	1090	1028	1051	1017	867	1056
5	826	904	12	965	982	1022	1090	941	897	983	1206	1331	1133	1119	1152	941	1103	1072	1151	1198	1202	1117	1084	1120	1153	1177	1116	1178	1081	825	1148
6	800	925	955	1062	1044	1108	1124	1045	935	1094	1384	1552	1350	1282	1256	1099	1256	1202	1131	1351	1381	1194	1155	1326	1389	1397	1375	1410	1281	104133	
7	622	928	1052	1121	1128	1184	1205	1084	878	1290	1520	1783	1513	1427	1343	1151	1362	1374	1497	1523	1519	1299	1259	1395	1534	1512	1503	1442	1366	1406	
8	599	942	1224	1197	1268	1335	1298	1200	1036	1373	1555	1648	1526	1490	1464	1279	1429	1334	1452	1387	1442	1375	1373	1435	1474	1411	1467	1393	1349	124147	
9	665	1099	1336	1280	1321	1442	1306	1240	1211	1351	1573	1609	1427	1465	1475	1303	1429	1329	1465	1367	1416	1413	1443	1373	1431	1439	1343	1371	1383	1286	1429
10	654	955	1302	1248	1292	1414	1285	1195	1108	1269	1374	1549	1419	1375	1389	1247	1326	1261	1352	1301	1322	1347	1416	1342	1334	1281	1261	1218	1301	109127	
11	562	1129	1305	1262	1308	1416	1258	1159	1075	1254	1449	1564	1414	1350	1385	1274	1287	1251	1322	1194	1316	1356	1366	1355	1350	1085	1161	1124	1215	355128	
12	593	1184	1295	1244	1309	1429	1280	1168	1140	1326	1429	1741	1516	1343	1383	1272	1394	1334	1299	1306	1278	1366	1396	1324	1413	9297	1337	8176	111973	1259	
13	721	1200	1317	1277	1337	1456	1253	1203	1186	1338	1505	1583	1516	1353	1413	1296	1404	1345	1289	1303	1275	1374	1297	1342	1419	9372	1346	1182	1026	1265	
14	834	1249	1371	1274	1392	1523	1336	1252	1208	1381	1550	1780	1563	1396	1478	1384	1413	1392	1318	1366	1313	1433	1345	1257	1333	1212	1317	1277	1291	126129	
15	905	1275	1414	1276	1412	1533	1266	1237	1217	1327	1481	1609	1478	1457	1469	1377	1369	1317	1318	1250	1300	1458	1424	1237	1335	1125	1213	1314	1296	127131	
16	898	1267	1393	1279	1385	1532	1272	1201	1218	1305	1442	1539	1449	1404	1441	1364	1349	1171	1301	1247	1296	1414	1291	1327	1308	1339	1235	1219	1270	126131	
17	887	1255	1430	1315	1448	1557	1303	1223	1233	1322	1455	1601	1481	1428	1466	1380	1374	1203	1315	1153	1303	1448	1306	1329	1358	1416	126118	1183	1283	1366	1335
18	878	1271	1346	1270	1380	1461	1202	1080	1222	1297	1427	1583	1429	1365	1411	1309	1290	1193	1219	1233	1237	1343	1243	1184	1293	1323	1114	1023	1207	129127	
19	745	1223	1403	1280	1389	1452	1125	1099	1192	1294	1407	1485	1401	1356	1359	1261	1272	1166	1248	1123	1210	1328	1236	1152	1178	1279	1206	1092	1221	119125	
20	749	1024	1305	1222	1327	1327	926	1059	1051	1173	1285	1366	1223	1307	1305	1175	1149	1088	1163	9083	1022	1171	1157	8832	9796	1037	8496	292	287	975123	
21	512	980	1256	1141	1195	1208	869	849	1001	1009	1223	1258	1129	1215	1175	1076	951	903	974	872	868	1072	1121	6671	6678	8297	6896	272	197	927965	
22	298	792	1071	1071	910	1121	1078	821	809	840	1119	1107	984	1134	1159	1014	815	875	954	834	885	991	27	655	734	834	737	26	19	324	893
23	2	8	908	946	841	913	887	808	642	670	945	956	689	1161	1095	874	780	800	844	20	870	869	844	664	735	810	473	22	17	306	519
24	14	810	925	881	844	895	859	13	760	787	867	856	819	876	893	835	7	829	777	345	804	820	28	0	0	643	724	420	16	323	876

Таблица А.5 - Данные об узловой цене покупки электроэнергии на «рынке на сутки вперед» без учета стоимости нагрузочных потерь

Час сутки	Узловая цена РСВ, руб/МВт ч																														
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	943	890	944	925	931	941	1011	973	894	889	946	959	950	928	1020	980	935	924	925	954	947	989	1016	948	923	930	887	934	998	934	952
2	937	893	917	900	917	942	978	950	873	881	938	949	941	916	1002	956	933	913	914	951	931	962	983	959	914	922	891	928	971	918	949
3	934	894	913	891	904	934	977	947	870	886	979	983	942	950	1019	974	962	938	930	990	972	968	985	964	931	979	938	952	965	918	984
4	918	882	912	896	905	947	984	951	891	931	1053	1051	1001	1007	1040	1003	1022	993	1009	1061	1055	1012	1033	1013	996	1052	1003	1001	987	943	1046
5	900	890	943	896	940	963	1007	1050	897	959	1100	1073	1082	1044	1085	1015	1048	1030	1029	1103	1089	1038	1046	1064	1040	1091	1040	1045	1026	960	1122
6	903	929	1015	963	998	1011	1061	1050	935	1071	1168	1166	1151	1159	1163	1075	1135	1112	1163	1179	1196	1127	1105	1168	1129	1176	1123	1144	1113	1028	1248
7	908	953	1086	1015	1053	1101	1125	1117	975	1170	1375	1285	1323	1288	1246	1126	1281	1240	1314	1292	1284	1221	1149	1233	1258	1276	1262	1287	1240	114137	
8	937	1007	1153	1121	1125	1139	1245	1161	1040	1335	1537	1426	1422	1408	1332	1209	1396	1358	1410	1374	1382	1299	1212	1288	1356	1368	1338	1363	1312	116141	
9	884	1086	1253	1230	1268	1348	1342	1271	1210	1348	1540	1522	1423	1411	1439	1311	1403	1349	1407	1365	1384	1328	1310	1300	1358	1344	1342	1368	1355	129142	
10	896	1224	1269	1236	1223	1313	1314	1239	1213	1293	1395	1404	1369	1366	1362	1335	1350	1304	1352	1292	1318	1316	1299	1249	1294	1264	1267	1302	1335	1245	1329
11	943	1241	1275	1244	1260	1336	1337	1225	1239	1273	1408	1328	1348	1335	1364	1337	1310	1285	1331	1296	1301	1271	1291	1209	1273	1248	1250	1288	1320	124129	
12	948	1241	1272	1241	1283	1350	1347	1237	1248	1276	1388	1324	1347	1333	1364	1339	1315	1286	1321	1279	1293	1273	1302	1207	1272	1246	1239	1289	1290	124128	
13	968	1252	1287	1249	1292	1302	1345	1248	1253	1276	1384	1349	1341	1333	1395	1316	1307	1278	1325	1277	1283	1295	1266	1222	1272	1244	1245	1278	1283	1250	1260
14	981	1285	1318	1277	1262	1272	1390	1276	1296	1301	1439	1376	1362	1356	1402	1366	1320	1305	1338	1295	1309	1310	1302	1254	1288	1252	1257	1286	1324	127131	
15	992	1321	1337	1297	1335	1325	1414	1310	1322	1311	1448	1396	1385	1402	1411	1410	1343	1323	1354	1313	1324	1332	1374	1261	1306	1268	1287	1319	1349	131134	
16	1004	1320	1331	1288	1304	1340	1397	1292	1288	1307	1411	1403	1374	1384	1426	1407	1338	1307	1340	1309	1341	1334	1320	1292	1300	1288	1289	1312	1347	131134	
17	1003	1316	1345	1312	1374	1361	1422	1313	1310	1335	1448	1525	1403	1393	1466	1454	1365	1334	1355	1335	1367	1339	1363	1302	1344	1339	1324	1338	1375	135136	
18	1030	1339	1332	1266	1337	1344	1387	1272	1285	1326	1440	1459	1359	1367	1392	1397	1317	1297	1335	1298	1328	1334	1350	1284	1292	1273	1276	1295	1333	131132	
19	1007	1293	1305	1280	1316	1315	1397	1247	1276	1314	1418	1453	1377	1367	1411	1388	1315	1292	1304	1305	1332	1358	1348	1260	1286	1279	1329	1287	1336	131130	
20	991	1265	1308	1238	1290	1358	1331	1216	1237	1263	1350	1328	1297	1336	1304	1247	1170	1166	1217	1267	1284	1290	1144	1172	1231	1218	1248	1281	1266	1260	
21	973	1207	1249	1176	1226	1306	1281	1162	1184	1211	1264	1196	1224	1279	1281	1252	1132	1023	1070	1132	1141	1171	1151	1055	1054	1065	1070	1127	1149	112119	
22	960	1152	1182	1084	1022	1228	1203	1056	1106	1061	1152	1027	1078	1181	1154	1152	9883	9761	1013	1043	1061	1075	1058	1012	1001	9821	1013	1010	1075	1163	
23	941	1036	1027	978	993	1041	1147	9996	964	974	1037	1004	1004	1119	1024	1027	9701	9552	9846	1030	1030	1033	1034	9851	9711	9581	9831	9715	1027	1016	1096
24	922	958	946	921	937	970	1033	938	894	912	960	970	946	972	980	988	911	923	971	1000	9892	9861	9461	9321	9261	9311	9481	9601	9421	9791	

Приложение Б. Данные по почасовом электропотреблении

Таблица Б.1 – Данные по почасовом электропотреблении

Час суток	Электропотребление, кВтч															
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20
1	7519	7362	7402	7259	7516	7497	7665	7544	7514	7542	7332	7487	7750	7514	7552	7709
2	8192	7989	7513	7349	8094	8248	8371	8165	8375	7701	7379	8259	8381	8167	8264	8331
3	10090	9956	8200	7808	9950	10117	10354	10198	10224	8580	7990	10184	10259	10176	10451	10233
4	11577	11379	9577	8833	11347	11571	11949	11743	11799	9917	9025	11757	11864	11771	12116	11790
5	13291	12886	11793	10980	13320	13283	13438	11550	13584	12123	11148	13854	13929	13543	13802	13442
6	14754	14203	13417	12973	14771	14784	14652	13790	14990	14102	13182	15182	15336	14782	15025	14340
7	15337	14353	14272	13735	15260	15525	15031	14897	15304	14950	14429	15794	15650	14950	15236	14254
8	15388	14299	14113	13656	15388	15284	14993	14881	15396	15266	14679	15690	15681	14663	15053	14300
9	14839	13887	13826	13419	15370	14966	14759	14782	15163	15329	14867	15699	15559	14450	14835	13975
10	14688	13720	13369	13210	15092	14829	14477	14623	14934	15219	14754	15524	15512	14445	14661	14341
11	14366	13549	13288	12973	14819	14547	14259	14312	14564	15015	14523	15102	14878	13873	14472	14433
12	14402	13445	13095	12900	14838	14425	14265	14221	14498	15148	14537	14996	14770	13991	14603	14194
13	14392	13501	13119	12987	14966	14736	14508	14556	14494	15293	14787	15300	14928	14104	14778	14255
14	14687	13695	13398	13355	15456	15195	15175	15198	14920	15534	15273	16266	15113	14675	15371	14583
15	15427	14317	13846	14148	16067	16038	16221	16104	15734	15904	16056	16984	16231	16069	16362	15337
16	16085	15439	15057	15661	16353	16996	16525	16616	16369	15879	16233	16751	16853	16800	16501	16246
17	15705	15160	14723	15326	15451	16194	15602	15843	15406	15076	15378	15758	15918	15905	15834	15435
18	14147	13851	13245	13696	13820	14297	13799	14051	13918	13584	13814	14052	14256	14323	14070	13875
19	12090	11969	11709	11605	11775	12076	11828	11893	11981	11916	11930	12056	12267	12039	11992	12179
20	10106	10312	10172	9833	9873	10166	9925	9933	10301	10368	10073	10278	10253	10322	10207	10517
21	8657	8865	8833	8570	8551	8858	8631	8671	8992	9112	8774	8834	8915	8918	8910	9245
22	7952	7990	8001	7846	8027	8252	8052	7911	8282	8197	8101	8241	8290	8208	8186	8515
23	7583	7559	7571	7623	7634	7969	7780	7602	7854	7732	7738	7735	7912	7827	7829	7882
24	7440	7509	7411	7449	7456	7653	7466	7457	7545	7492	7442	7716	7632	7616	7599	7683
ИТОГО:	298714	287195	276950	273194	301194	303506	299725	296541	302141	296979	289444	309499	308137	299131	303709	297094
Часы пиковой нагрузки	7	6	-	-	7	7	6	7	6	-	-	7	6	16	16	6
Генерирующая мощность, МВт	15,337	14,203	-	-	15,26	15,525	14,652	14,897	14,99	-	-	15,794	15,336	16,8	16,501	14,34
Сетевая мощность, МВт	16,085	15,439	-	-	16,353	16,996	16,525	16,616	16,369	-	-	16,984	16,853	16,8	16,501	16,246

Продолжение таблицы Б.1

Время ценовой зоны	Электропотребление, кВтч														
	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	7538	7523	7528	7639	7588	7415	8601	8616	7533	7569	7580	7661	7652	7648	7488
2	7733	7642	8137	8367	8304	8160	9410	8867	7644	8076	8107	8140	8154	8222	7671
3	8514	8052	10197	10192	10137	11057	11286	8672	8168	9771	9717	9729	9835	9778	8356
4	9886	9051	11729	11794	11844	13065	13107	9618	9150	11241	11201	11232	11251	11078	9484
5	12022	11056	13620	13714	13577	15304	15201	11977	11067	12882	13111	13258	13301	12835	11460
6	13925	13150	15080	14985	14543	16841	16856	13941	13377	14928	14573	14909	14932	14504	13560
7	14810	14250	15449	15488	14971	17319	17499	14936	14575	15786	15139	15430	15393	15078	14827
8	14849	14597	15463	15157	14903	17234	17502	15277	14862	16001	15067	15487	15490	15209	15337
9	14462	14749	15293	14874	14736	17051	17266	15269	14866	15843	15114	15325	15467	15298	15392
10	14160	14765	15200	14759	14502	17036	17335	14563	14619	15706	14872	15294	15463	15329	15116
11	13819	14520	14619	14475	14155	16971	17186	15152	14444	15241	14403	14982	15085	15098	14947
12	13609	14723	14545	14482	13987	16810	17380	14748	14247	15016	14388	14573	15020	14941	14767
13	13556	15209	14753	14869	13978	16816	17425	14851	14355	15018	14526	14704	15285	15002	14767
14	13843	15835	15384	15534	14322	17721	17412	15314	14859	15539	15255	15250	16066	15656	15383
15	14961	16188	16489	16516	15863	18707	18256	16070	16137	16797	16670	16661	17221	16524	16196
16	15488	16161	16674	16371	16377	18387	17965	16035	16282	16552	16607	16428	16706	16242	15685
17	14825	15308	15658	15628	15554	17402	16812	15165	15322	15656	15685	15536	15609	15111	14888
18	13331	13801	14032	13945	13911	15554	15287	13693	13748	14044	13991	14162	14029	13598	13495
19	11842	12012	11991	11920	11958	13481	13490	11956	11915	12071	12132	12289	12155	12053	11817
20	10311	10235	10115	10152	10004	11420	11684	10447	10081	10299	10302	10344	10376	10472	10398
21	9180	8896	8708	8839	8715	9940	10291	9200	8785	8954	8948	9064	8982	9127	9150
22	8343	8122	8145	8157	7980	9201	9524	8374	8138	8175	8213	8360	8306	8317	8314
23	7696	7661	7808	7823	7710	8840	9104	7944	7664	7833	7835	7922	7863	7914	7756
24	7610	7462	7581	7500	7494	8646	8664	7645	7478	7662	7651	7610	7670	7514	7483
ИТОГО:	286313	290968	304198	303180	297113	340378	344543	298330	289316	306660	301087	304350	307311	302548	293737
													Итого за месяц:		9 313 485
Часы пиковой нагрузки	-	-	15	6	6	6	6	-	-	15	7	7	15	7	-
Генерирующая мощность, МВт	-	-	16,489	14,985	14,543	16,841	16,856	-	-	16,797	15,139	15,43	17,221	15,078	-
Сетевая мощность, МВт	-	-	16,674	16,516	16,377	18,707	18,256	-	-	16,797	16,67	16,661	17,221	16,524	-

Приложение В. Данные о почасовых ценах электроэнергии на оптовом рынке

Таблица В.1 – Данные о почасовых ценах электроэнергии на оптовом рынке

Час суток	Почасовая цена, руб/МВт ч																														
	01.10.20	02.10.20	03.10.20	04.10.20	05.10.20	06.10.20	07.10.20	08.10.20	09.10.20	10.10.20	11.10.20	12.10.20	13.10.20	14.10.20	15.10.20	16.10.20	17.10.20	18.10.20	19.10.20	20.10.20	21.10.20	22.10.20	23.10.20	24.10.20	25.10.20	26.10.20	27.10.20	28.10.20	29.10.20	30.10.20	31.10.20
1	837	856	783	753	707	608	853	774	725	827	817	799	771	711	739	775	757	742	578	451	169	340	751	766	826	642	770	719	828	827	820
2	798	830	735	737	703	624	829	770	616	800	784	784	772	698	746	780	752	733	586	428	170	625	760	745	815	652	772	652	805	826	814
3	829	864	732	741	720	642	865	805	648	800	786	805	797	615	773	809	771	735	592	446	542	757	793	770	819	664	805	747	842	856	822
4	957	990	794	762	877	836	922	841	718	827	801	834	836	717	815	847	757	720	757	476	485	792	814	795	837	800	830	757	858	871	836
5	1012	1031	936	788	955	1030	1015	918	928	925	826	939	919	833	855	883	823	758	824	768	783	841	868	833	881	811	878	803	897	917	852
6	1140	1081	1001	838	1018	1098	1061	1038	1041	1014	893	1051	1016	1006	951	920	898	790	890	868	855	933	996	915	911	907	995	929	1006	1117	897
7	1170	1116	943	913	1045	1139	1112	1115	1077	1027	976	1086	1065	1037	1035	935	952	811	953	909	911	999	1042	966	980	1033	1067	1035	1067	1138	922
8	1173	1076	936	911	1095	1140	1153	1165	1151	1043	1021	1271	1090	1075	1090	955	973	875	969	925	912	1038	1135	991	908	1067	1121	1065	1152	1165	1003
9	1133	1072	997	939	1091	1164	1178	1168	1171	1123	1043	1285	1085	1103	1127	985	1032	848	1029	916	889	1100	1138	1087	973	1123	1149	1070	1251	1163	1022
10	1136	1114	1020	937	1104	1168	1212	1202	1183	1144	1152	1315	1097	1103	1146	1017	1057	891	1085	919	958	1128	1227	1237	1042	1147	1149	1063	1260	1245	1035
11	1134	1110	990	937	1095	1159	1173	1167	1168	1167	1151	1308	1096	1105	1125	1106	1058	880	1069	997	952	1128	1203	1241	1047	1119	1149	1031	1256	1151	1072
12	1135	1072	997	880	1091	1125	1201	1166	1169	1144	1154	1380	1099	1089	1077	1062	1056	850	1015	874	887	1089	1200	1240	1044	1116	1148	1031	1237	1151	1049
13	1116	1090	1009	941	1089	1124	1148	1158	1158	1137	1157	1277	1077	1075	1070	1042	1050	836	980	872	929	1074	1177	1234	1053	1087	1120	1033	1238	1160	1014
14	1116	1089	1069	1013	1089	1147	1199	1165	1165	1169	1149	1376	1098	1121	1125	1089	1047	894	986	878	881	1066	1186	1227	1096	1100	1160	1104	1254	1166	1011
15	1119	1102	1072	1014	1094	1163	1227	1177	1201	1191	1201	1426	1112	1157	1161	1153	1078	950	992	904	970	1109	1215	1244	1104	1125	1173	1102	1272	1165	1051
16	1169	1102	1081	1046	1105	1165	1231	1181	1206	1290	1316	1428	1111	1156	1154	1161	1095	957	961	889	971	1106	1218	1249	1145	1122	1158	1109	1269	1151	1046
17	1116	1103	1091	1099	1102	1161	1241	1193	1200	1278	1317	1412	1203	1160	1158	1147	1089	952	957	908	919	1129	1211	1252	1110	1109	1156	1106	1244	1156	1059
18	1126	1086	1070	1082	1093	1148	1207	1187	1190	1195	1307	1316	1192	1113	1154	1140	1062	991	950	892	961	1131	1178	1203	1143	1064	1159	1105	1155	1155	1054
19	1063	1053	1029	1040	1044	1128	1119	1129	1119	1196	1201	1257	1143	1056	1090	1070	988	957	903	858	933	1093	1143	1140	1097	1025	1084	1027	1136	1118	1102
20	1069	1016	948	1017	998	1115	1038	1076	1078	1121	1141	1097	1017	980	1054	1085	896	818	577	790	180	911	1021	1001	1007	996	1034	1021	1120	1027	1015
21	932	956	906	912	844	955	1000	990	1008	1005	1038	920	832	630	821	920	866	787	561	766	176	863	1042	1007	897	946	994	946	1042	940	975
22	902	924	790	766	843	899	954	915	954	933	933	848	853	611	818	877	753	765	582	791	379	634	970	959	791	880	920	859	990	974	909
23	883	899	779	748	795	897	902	903	886	893	853	798	829	613	767	851	730	760	565	696	171	540	856	829	754	821	848	785	868	883	841
24	849	884	733	738	684	814	875	788	646	814	819	784	788	597	759	804	726	736	564	538	170	358	776	777	739	718	791	718	829	847	814

Николай Александрович Серебряков

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ

Учебно-методическое пособие

ИЗДАНО В АВТОРСКОЙ РЕДАКЦИИ

Электронное издание

Производитель электронного издания:
ООО «МЦ ЭОР», 656043, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Ползунова, 40

Сайт: <http://mceor.ru/>
E-mail: mceor@mail.ru

Электронное издательство «Виртуальная литература»

Связаться с издательством: <http://stashko.ru/author>
Заказать издание: +79230097208

Наши издания на ЛитРес: <http://stashko.ru/litres1>

ЛитРес:
ОДИН КЛИК ДО САМОГО
ИНТЕРЕСНОГО!