

Методика построения прогнозов свободных (нерегулируемых) цен на электрическую энергию по субъектам Российской Федерации

Оглавление

1. Введение	1
2. Термины и определения	1
3. Основные характеристики методики и прогнозов	2
4. Общий порядок построения прогноза	2
5. Влияющие факторы	3
6. Расчет прогнозных значений приростов цен на продажу на РСВ для макрорегионов	7
7. Расчет прогнозных значений цен РСВ и свободных (нерегулируемых) цен для субъектов Российской Федерации	11
8. Интервальные оценки цен РСВ для макрорегионов	12
9. Методика расчета прогнозных значений одноставочной цены на покупку электрической энергии (мощности).....	13

1. Введение

Настоящая методика описывает порядок построения прогноза нерегулируемых цен на электрическую энергию на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по субъектам Российской Федерации.

2. Термины и определения

Макрорегион – группа субъектов Российской Федерации, для которых на основании анализа статистических данных выявлена высокая взаимная корреляция цены на продажу на РСВ.

Горизонт прогнозирования – период времени в будущем, относительно которого формируется прогноз.

Временная дискретность прогноза – наименьший период времени, для которого формируется прогнозируемое значение (час, сутки, месяц, квартал и т.д.).

Географическая дискретность прогноза – наименьшая территориальная или логическая единица, относительно которой формируются прогнозируемые значения. Примерами таких единиц могут являться узел расчетной модели ЕЭС, группа точек поставки (ГТП), субъект РФ, зона свободного перетока (ЗСП), объединенная энергосистема (ОЭС), ценовая зона ОРЭМ.

Точечная оценка – это значение, вычисляемое на основе наблюдений, предположительно близкое к оцениваемому параметру.

Интервальная оценка – оценка, представляемая интервалом значений, внутри которого с задаваемой вероятностью находится истинное значение оцениваемого параметра.

Параметр «горячий резерв на загрузку (разгрузку)» для РГЕ определяется как абсолютная величина разницы между верхним (нижним) пределом регулирования данной РГЕ и объемом ее планового почасового производства в соответствующий час.

Все остальные термины и определения, используемые в настоящей методике, но не определенные в ней, определяются в соответствии с действующими нормативно-правовыми и иными документами, регулирующими функционирование ОРЭМ.

3. Основные характеристики методики и прогнозов

Основными характеристиками методики прогнозирования являются горизонт прогнозирования, а также дискретность полученного прогноза (временная и географическая). Для статистической модели существенным также является указание на временной период, информация за который анализируется при построении модели. Характеристики, свойственные описываемой методике, приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Основные характеристики используемой модели

Прогнозируемые параметры	Свободные (нерегулируемые) цены на электрическую энергию на ОРЭМ
Горизонт прогнозирования	1 (один) календарный год
Временная дискретность прогноза	Полугодие, месяц
Географическая дискретность прогноза	Субъекты РФ, входящие в ценовые зоны ОРЭМ
Временной период, за который выполнялся анализ статистической информации при построении модели	С 1 января 2008 года

Данная методика позволяет учесть влияние отдельных изменений в нормативной базе ОРЭМ, а также влияние некоторых иных факторов (ввод генерирующего и сетевого оборудования, изменение макроэкономических параметров и т.п.).

4. Общий порядок построения прогноза

Раздел описывает этапы построения прогноза в соответствии с данной методикой.

1. Расчет прогнозных значений влияющих факторов, входящих в регрессионную модель макрорегиона № 100 (перечень макрорегионов приведен в таблице 3).
2. Расчет прогнозных значений индекса цены на продажу на РСВ для макрорегиона №100.
3. Расчет прогнозных значений влияющих факторов, входящих в регрессионные модели остальных макрорегионов.
4. Расчет прогнозных значений и приростов индексов цен на продажу на РСВ по макрорегионам.

5. Расчет прогнозных значений индексов цен РСВ и свободных нерегулируемых цен на электрическую энергию по субъектам РФ.

5. Влияющие факторы

В Таблице 2 приведен перечень исходных параметров, которые используются в настоящей методике.

Таблица 2. Исходные параметры, используемые в методике

Название группы параметров	Символьное обозначение параметра	Краткое описание параметра
Объем производства	$gen_AESnGES$	Объем планового почасового производства всех ГЭС и АЭС в ценовой зоне.
	$gen_AESnGES_J$	Объем планового почасового производства всех ГЭС и АЭС суммарно по всем субъектам РФ, входящим в ОЭС J (здесь и далее $J = 1$ – ОЭС Урала, 2 - ОЭС Средней Волги, 3 – ОЭС Юга, 4 – ОЭС Северо-Запада, 5 – ОЭС Центра).
	gen_GES	Объем планового почасового производства всех ГЭС в ценовой зоне.
	gen_GES_J	Объем планового почасового производства всех ГЭС суммарно по всем субъектам РФ, входящим в ОЭС J .
	gen_All	Объем планового почасового производства всех станций в ценовой зоне.
	$DPMnVIE$	Объем планового почасового производства электроэнергии ПГУ ТЭС/ГРЭС, введенных в рамках ДПМ (кроме модернизации), а также на новых ПГУ, введенных не по ДПМ, и на объектах, введенных по ДПМ ВИЭ.
	$DPMnVIE_J$	Объем планового почасового производства электроэнергии на ПГУ ТЭС/ГРЭС, введенных в рамках ДПМ (кроме модернизации) а также на новых ПГУ, введенных не по ДПМ, и на объектах, введенных по ДПМ ВИЭ, суммарно по всем субъектам РФ, входящим в ОЭС J .
	gen_TES	Среднее за месяц значение объема планового почасового производства ТЭС/ГРЭС ценовой зоны.
	$gen_AESnGES_nDPMnVIE_J$	Суммарное значение параметров $gen_AESnGES_J$ и $DPMnVIE_J$.
	$gen_AESnGES_nDPMnVIE$	Суммарное значение параметров $gen_AESnGES$ и $DPMnVIE$.
$DPMnVIE_TU_M$	Объем планового почасового производства электроэнергии на ПГУ ТЭС/ГРЭС, введенных в рамках ДПМ (кроме модернизации), а также на новых ПГУ, введенных не по ДПМ в Тюменской области.	

Название группы параметров	Символьное обозначение параметра	Краткое описание параметра
	$P_{CENOPRINIM}$	Определяется для месяца как отношение суммы объемов ценопринимающего предложения по всем включенным ТЭС/ГРЭС по всем часам месяца (с учетом прогнозного изменения тепловой нагрузки ТЭЦ) к количеству часов в данном месяце.
ГЭС 2ой ЦЗ	$vGesHK$	Суммарный объем планового почасового производства ГЭС в Республике Хакасия.
	$vGesEN$	Суммарный объем планового почасового производства ГЭС Енисейского каскада и Новосибирской ГЭС.
	$vGesAll$	Суммарный объем планового почасового производства ГЭС второй ценовой зоны.
	$vGesAN$	Суммарный объем планового почасового производства ГЭС Ангарского каскада и Мамаканской ГЭС.
Запирание сечений	N^i	Число часов (доля числа часов) записания сечения i .
Экспорт и импорт	$vImpex$	Разница между средним за месяц объемом импорта и средним за месяц объемом экспорта (для второй ценовой зоны).
ВСВГО	$kPrice$	Показатель, характеризующий долю удовлетворенного ценового предложения ТЭС/ГРЭС в общем объеме ценового предложения.
Топливо	$kGas$	Коэффициент, отражающий изменение оптовых цен на газ относительно уровня, соответствующего янв. 2009 года.
	$iCoal, iCoal_OMSK$	Индекс, отражающий среднюю цену на уголь, потребляемый станциями, расположенными на заданной территории (в качестве территории может выступать субъект РФ, группа субъектов РФ или ценовая зона). С учетом прогнозного прироста средней цены на уголь.
Корректировка	$kCorrImitSell, kCorrImitBuy$	Коэффициенты, определяющие влияние некоторых беспрецедентных факторов, оцениваемых при помощи в т. ч. имитационного моделирования (изменение нормативной базы отрасли, ввод сетевого и генерирующего оборудования и т.п.) на значение цен РСВ.
	$kCorrElecSell, kCorrElecBuy$	Коэффициенты, равные отношению свободной (нерегулируемой) цены на продажу (покупку) электроэнергии и индекса цены РСВ на продажу (покупку) для ценовой зоны (т.е., они определяют влияние БР и небаланса РСВ и БР для продавцов и покупателей).

Для указанных исходных параметров используется следующая дискретность:

- параметр $kCorrImitSell$, $kCorrImitBuy$ – одно значение для каждого месяца и для каждого субъекта РФ;
- параметры $kCorrElecSell$ и $kCorrElecBuy$ – одно значение для каждого субъекта РФ для полугодия, без учета месячной дискретности периода прогнозирования;
- параметр $iCoal$ – одно значение для каждого субъекта (группы субъектов РФ, ценовой зоны) и месяца;
- остальные параметры – одно значение для каждой пары «ценовая зона, месяц».

При этом, при описании параметров значения их индексов для простоты опускаются.

Группа параметров «Объем производства»

Порядок расчета:

- Прогноз параметра gen_{All} определяется как значение данного параметра за соответствующий период предыдущего года, умноженное на прогнозируемое относительное изменение данного параметра.
- Прогноз параметра gen_{GES} для первой ценовой зоны определяется как среднее значение по соответствующим периодам предыдущих лет с учетом вводов и выводов блоков.
- Прогноз параметра $gen_{AESnGES}$ определяется как сумма gen_{GES} и прогнозируемого объема планового почасового производства АЭС.
- Для прогнозирования ТГ ТЭС используется формула: $gen_{TES}_t = gen_{All}_t - gen_{GES}_t - gen_{AES}_t$.
- Прогноз параметра $DPMnVIE$ ($DPMnVIE_{TUM}$) определяется на основании данных об установленной мощности введенных блоков в ценовой зоне (в Тюменской области), а также на основании информации о датах и установленной мощности вводимых блоков в ценовой зоне (в Тюменской области) с использованием фактических КИУМ указанной группы станций за одноименные месяцы предыдущего года

Группа параметров «ГЭС второй ценовой зоны»

Порядок расчета:

- $vGesAll = vGesEN + vGesANG$.

Группа параметров «Экспорт и импорт»

Порядок расчета:

- В качестве прогнозных месячных значений $vImpex$ берутся месячные значения данного параметра за соответствующие месяцы предыдущего года.

Группа параметров «ВСВГО»

- $kPrice$ – показатель, характеризующий долю удовлетворенного ценового предложения ТЭС/ГРЭС в общем объеме ценового предложения.

Порядок расчета:

- Для каждого часа определяются значения величин avg_gen (gen_min , gen_max). Они определяются как среднее (соответственно – минимальное, максимальное) значение суммарного ТГ по всем ТЭС и АЭС ЦЗ за период ВСВГО. Одно значение данного параметра относится к паре «1ЦЗ, период ВСВГО». Далее месячные значения вышеуказанных параметров рассчитываются как средневзвешенное из значений данных параметров по всем периодам ВСВГО, дни которых входят в данный месяц. В качестве весовых коэффициентов используется количество дней периода ВСВГО, которые принадлежат данному месяцу.
- Дополнительно рассчитываются среднечасовые значения параметра $P_{CENOPRINIM}$ (P_{max}), которые для каждого месяца определяются как суммарное значение ценопринимающего предложения (технического максимума РГЕ) по всем включенным ТЭС/ГРЭС во все часы месяца, разделенное на количество часов в данном месяце.
- Значения для переменных kP_{min}^{max} , $kP_{CENOPRINIM}$ и kP_{max} определяются в соответствии с формулами:

$$kP_{min}^{max} = \frac{gen_max}{gen_min}, \quad kP_{CENOPRINIM} = \frac{P_{CENOPRINIM}}{gen_min}, \quad kP_{max} = \frac{P_{max}}{gen_max}.$$

- Прогноз месячных значений параметров avg_gen/gen_min , kP_{min}^{max} , $kP_{CENOPRINIM}/kP_{max}$ и $1/kP_{max}$ на горизонт прогнозирования осуществляется методом технического анализа¹ на основании статистических месячных значений этих параметров.
- Для прогноза параметров avg_gen/gen_min для 1ЦЗ, kP_{min}^{max} для 2ЦЗ, $kP_{CENOPRINIM}/kP_{max}$ также используются помесечные прогнозы суммарного ТГ продажи ТЭС и АЭС ЦЗ, а для $kP_{CENOPRINIM}/kP_{max}$ также и разницы между суммарными технологическим и техническим минимумами для всех включенных ТЭС и АЭС.
- Для прогнозирования значений параметра $P_{CENOPRINIM}$ также учитываются изменения тепловой нагрузки ТЭЦ.
- Для расчета прогнозных значений $kPrice$ применяется формула

$$kPrice = \frac{\frac{avg_gen}{gen_min} \cdot \frac{1}{kP_{max}} \cdot \frac{kP_{CENOPRINIM}}{kP_{max}}}{kP_{min}^{max} \cdot \frac{kP_{CENOPRINIM}}{kP_{max}}}.$$

Группа параметров «Топливо»

Прогнозное значение параметра $iCoal$ определяется для субъектов РФ, групп субъектов РФ и второй ценовой зоны с учетом следующих особенностей:

- для Омской области $iCoal_{OMSK}$ отражает среднюю цену на уголь, потребляемый станциями, расположенными в Омской области;
- для всех остальных субъектов РФ параметр $iCoal$ отражает среднюю цену на уголь, потребляемый станциями всей второй ценовой зоны.

¹ Технический анализ – совокупность инструментов прогнозирования вероятного изменения параметров работы системы на основе закономерностей изменений этих параметров в прошлом в аналогичных обстоятельствах.

6. Расчет прогнозных значений приростов цен на продажу на РСВ для макрорегионов

На основании анализа статистических данных за период, указанный в Таблице 1, субъекты РФ объединены в т.н. «макрорегионы», исходя из критерия высокой взаимной корреляции индексов цен на продажу на РСВ. Результатом анализа является перечень макрорегионов, представленный ниже, в таблице 3. Для каждого макрорегиона указан перечень субъектов РФ, входящих в него.

Таблица 3. Перечень макрорегионов

Код	Наименование макрорегиона	Субъекты РФ, входящие в макрорегион
1	Мурманск	Мурманская область
2	Карелия	Республика Карелия
3	Северо-Запад	Ленинградская область, Новгородская область, Псковская область
4	Тюменская область	Тюменская область
5	Пермский край	Пермский край
6	Удмуртия	Удмуртская республика
7	Урал	Курганская область, Свердловская область, Челябинская область
8	Волга	Оренбургская область, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область
9	Волгоград	Волгоградская область
10	Ростов	Ростовская область и Республика Калмыкия
11	Кубань	Краснодарский край, Ставропольский край, Республика Крым, город Севастополь
12	Астраханская область	Астраханская область
13	Северный Кавказ	Республики Дагестан, Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская и Карачаево-Черкесская Республика
14	Тамбов	Тамбовская область
15	Чувашия	Чувашская Республика – Чувашия
16	Запад	Белгородская область, Брянская область, Воронежская область, Калужская область, Курская область, Липецкая область, Орловская область
17	Центр	Все остальные субъекты Российской Федерации, входящие в первую ценовую зону
100	Первая ЦЗ	Первая ценовая зона
20	Омская область	Омская область
21	Западная Сибирь	Новосибирская область, Алтайский край
22	Центральная Сибирь	Томская область, Кемеровская область
23	Хакасия	Республика Хакасия, Республика Тыва
24	Красноярск	Красноярский край
25	Иркутск	Иркутская область, Республика Бурятия
26	Забайкальский край	Забайкальский край

Для определения прогнозных значений цены на продажу на РСВ используются факторные регрессионные модели, описывающие зависимость цен на продажу электроэнергии на РСВ для макрорегионов от значений влияющих параметров. Для макрорегионов 1-3, 5-12, 14-17 первой ценовой зоны в модели макрорегионов входит как фактор индекс цены РСВ на продажу в макрорегионе 100, для прогнозирования значений которого используется следующая модель:

$$Price_{100,t}^{PCBSell} = \beta_{100}^{gas} \cdot kGas_t + \beta_{100}^{kPrice} \cdot kPrice_t + \beta_{100}^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_t + \alpha_{100} + \varepsilon_{100,t},$$

где $Price_{R,t}^{PCBSell}$ здесь и далее – индекс цены на продажу в РСВ в макрорегионе R , t здесь и далее – номер месяца, $(\beta_{100}^{gas}; \beta_{100}^{kPrice}; \beta_{100}^{gen}; \alpha_{100})$ – коэффициенты регрессионной модели, оцениваемые при помощи метода наименьших квадратов; $\varepsilon_{R,t}$ – отклонение модели.

Для макрорегионов первой ценовой зоны модели имеют вид:

Для макрорегиона №1

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{A,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

где $gen_AESnGESnDPMnVIE_{J,t}$ – объем планового почасового производства всех ГЭС и АЭС и ПГУ, введенных в рамках ДПМ, и новых ПГУ, введенных не по ДПМ, в ОЭС J ; $S_R(t)$ здесь и далее – обозначает сезонную функцию или линейную комбинацию сезонных функций с периодами 12 месяцев.

Для макрорегиона №2

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{A,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №3

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{A,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №4

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{7,t}^{PCBSell} + \beta_R^{DPM_{TUM}} \cdot DPMnVIE_TUM_t + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №5

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{1,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №6

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{1,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №7

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{1,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №8

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{2,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №9

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{3,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №10

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{3,t} + \beta_R^{3014} \cdot N_t^{3014} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

где N_t^{3014} – доля часов, в которые сечение № 3014 находится в запертом состоянии.

Для макрорегиона №11

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{3,t} + \beta_R^{3014} \cdot N_t^{3014} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №12

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot DPMnVIE_{3,t} + \beta_R^{3014} \cdot N_t^{3014} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №13

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{11,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{3,t} + \beta_R^{3014} \cdot N_t^{3014} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №14

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{5,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №15

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{2,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №16

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{5,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №17

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{100,t}^{PCBSell} + \beta_R^{gen} \cdot gen_AESnGESnDPMnVIE_{5,t} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегионов второй ценовой зоны (ОЭС Сибири) модели имеют следующий вид:

Для макрорегиона №20

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{kPrice} \cdot kPrice_t + \beta_R^{Impex} \cdot vImpex_t + \beta_R^{coal} \cdot iCoal_t + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №21

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{coal} \cdot iCoal_t + \beta_R^{kPrice} \cdot kPrice_t + \beta_R^{GesAll} \cdot vGesAll_t + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №22

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{PCBSell} \cdot Price_{23,t}^{PCBSell} + \beta_R^{N^{10006}} \cdot N_t^{10006} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

где $Price_{23,t}^{PCBSell}$ – прогнозное значение цены PCB, получаемой по модели для макрорегиона №23.

N_t^{10006} – число часов, в которые сечение №10006 «Красноярск, Хакасия – Запад» находится в запертом состоянии.

Для макрорегиона №23

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{coal} \cdot iCoal_t + \beta_R^{kPrice} \cdot kPrice_t + \beta_R^{GesHK} \cdot vGesHK_t + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

Для макрорегиона №24

$$Price_{R,t}^{PCBSell} = \beta_R^{coal} \cdot iCoal_t + \beta_R^{kPrice} \cdot kPrice_t + \beta_R^{GesAll} \cdot vGesAll_t + \beta_R^{N^{10007}} \cdot N_t^{10007} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

где N_t^{10007} – число часов, в которые сечение №10007 «Назаровское на запад» находится в запертом состоянии.

Для макрорегиона №25

$$Price_{R,t}^{PCB_{Sell}} = \beta_R^{coal} \cdot iCoal_t + \beta_R^{kPrice} \cdot kPrice_t + \beta_R^{GesAll} \cdot vGesAll_t + \beta_R^{N^{25}} \cdot N_t^{25} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

где N_t^{25} – число часов, в которые сечения №10015 «Тайшет, Ангара – Запад», №10013 «Братск – Красноярск на запад», №10010 «Братск – Иркутск» находятся в запертом состоянии.

Для макрорегиона №26

$$Price_{R,t}^{PCB_{Sell}} = \beta_R^{PCB_{Sell}} \cdot Price_{25,t}^{PCB_{Sell}} + S_R(t) + \alpha_R + \varepsilon_{R,t}.$$

После получения прогнозов индексов цен РСВ на продажу для макрорегионов согласно вышеописанным моделям, вычисляются прогнозные значения приростов индексов цен

РСВ на продажу по макрорегионам: $p_{R,t} = \frac{Price_{R,t}^{PCB_{Sell}}}{Price_{R,t-12}^{PCB_{Sell}}}$, где $Price_{R,t-12}^{PCB_{Sell}}$ – индекс цены на продажу на РСВ в макрорегионе R в одноименный месяц предыдущего года.

7. Расчет прогнозных значений цен РСВ и свободных (нерегулируемых) цен для субъектов Российской Федерации

Прогнозные значения индексов цены на продажу ($Price_{r,t}^{PCB_{Sell}}$, где r – код региона) и на покупку ($Price_{r,t}^{PCB_{Buy}}$) на РСВ для субъекта РФ рассчитываются на основе прогнозных значений приростов цены на продажу на РСВ для макрорегиона, в который входит данный субъект РФ, и значений параметров $kCorrImitSell_{r,t}$, $kCorrImitBuy_{r,t}$ и $kBuySell_{r,t}$:

$$Price_{r,t}^{PCB_{Sell}} = p_{R,t} \cdot Price_{r,t-12}^{PCB_{Sell}} \cdot kCorrImitSell_{r,t};$$

$$Price_{r,t}^{PCB_{Buy}} = p_{R,t} \cdot Price_{r,t}^{PCB_{Sell}} \cdot kCorrImitBuy_{r,t} \cdot kBuySell_{r,t-12}.$$

где $kBuySell_{r,t-12}$ – соотношение цены РСВ на покупку и продажу для данного субъекта РФ в одноименный месяц предыдущего года. В случае если на территории субъекта РФ нет генерации (и, следовательно, ранее для него не были определены прогнозные значения цен на продажу), то для этого региона используются коэффициенты, описывающие соотношение цены на покупку в этом регионе и цены на продажу в другом регионе этой же ценовой зоны, с которым у данного региона наилучшая корреляция цены.

Прогнозные значения свободной (нерегулируемой) цены на продажу ($Price_{rt}^{\text{э/э}_{Sell}}$) и на покупку ($Price_{rt}^{\text{э/э}_{Buy}}$) вычисляются следующим образом:

$$Price_{r,t}^{\text{э/э}_{Sell}} = Price_{r,t}^{PCB_{Sell}} \cdot kCorrElecSell_{CZ,t};$$

$$Price_{r,t}^{\text{э/э}_{Buy}} = Price_{r,t}^{PCB_{Sell}} \cdot kCorrElecBuy_{CZ,t}.$$

Фактические значения свободных нерегулируемых цен рассчитываются следующим образом:

$$Price_{r,t}^{\text{э/э_Sell}} = \frac{MoneyAllSell_{r,t} - MoneyRD_{r,t}}{VolumeSell_{r,t} - VolumeRDSell_{r,t}} ; Price_{r,t}^{\text{э/э_Buy}} = \frac{MoneyAllBuy_{r,t} - MoneyRD_{r,t}}{VolumeBuy_{r,t} - VolumeRDBuy_{r,t}}$$

где $MoneyAllSell$, $MoneyAllBuy$ – абсолютное значение суммарной величины сальдо обязательств и требований на РСВ и БР по ГТП генерации (ГТП потребления). Включает в себя обязательства и требования на БР, а также небаланс РСВ и БР;

$MoneyRD$ – суммарная величина обязательств по ГТП потребления (или требований по ГТП генерации), относящиеся к купле-продаже электроэнергии по регулируемым ценам;

$VolumeSell$, $VolumeBuy$ – суммарный объем фактически произведенной (потребленной) электроэнергии в ГТП генерации (ГТП потребления);

$VolumeRDSell$, $VolumeRDBuy$ – объем электроэнергии, поставляемой (потребляемой) по регулируемым ценам в ГТП генерации (ГТП потребления).

Прогнозные и фактические значения свободных нерегулируемых цен на покупку (продажу) для периодов длительностью более месяца (т.е. полугодие, год и др.) рассчитываются посредством средневзвешивания по объемам покупки (продажи) месячных значений этих величин.

8. Интервальные оценки цен РСВ для макрорегионов

Основываясь на рассчитанных параметрах регрессионных моделей (коэффициенты уравнений регрессии, стандартные ошибки), при условии выполнения исходных данных, вычисляются нижние и верхние границы доверительного интервала, покрывающего оцениваемый параметр (цена РСВ) с заданной надежностью 95%. Интервальные оценки строятся для каждого макрорегиона с помесечной дискретностью. Далее вычисляются относительные отклонения нижней (верхней) границы доверительного интервала от точечных оценок индекса цены РСВ на продажу ($Price_{R,t}^{PCB_{sell}}$). Для месячных прогнозных значений цен РСВ в макрорегионах первой ценовой зоны величина средневзвешенной интервальной оценки, содержащей неизвестный оцениваемый параметр (цена РСВ) с вероятностью не менее 95%, составляет +/-5%. Для макрорегионов второй ценовой зоны величина средневзвешенной интервальной оценки, содержащей неизвестный оцениваемый параметр (цена РСВ) с вероятностью не менее 95%, составляет +/-5%.

9. Методика расчета прогнозных значений одноставочной цены на покупку электрической энергии (мощности)

Перечень исходных данных, необходимых для построения прогноза

1. Общий объем покупки электрической энергии на оптовом рынке электрической энергии (мощности) (далее – ОРЭМ) (общий объем покупки э/э).
2. Объем покупки электрической энергии по регулируемым договорам на ОРЭМ (далее – РД) (объем покупки э/э по РД).
3. Свободная (нерегулируемая) цена за 1 МВт·ч покупаемой электрической энергии (нерегулируемая цена э/э).
4. Регулируемая цена электрической энергии за 1 МВт·ч покупаемой электрической энергии (регулируемая цена э/э).
5. Нерегулируемый собственный максимум потребления (нерегулируемый пик).
6. Объем (пикового) потребления мощности по РД.
7. Свободная (нерегулируемая) цена на мощность за 1 МВт пикового потребления (нерегулируемая цена мощности).
8. Регулируемая цена покупки мощности за 1 МВт (пикового) потребления.

Методика расчета прогнозных значений одноставочной цены на покупку электрической энергии (мощности) с учетом РД

Для расчета прогнозного значения одноставочной цены с учетом РД вычисляются следующие показатели:

1. Нерегулируемый объем покупки э/э = «общий объем покупки э/э» – «объем покупки э/э по РД».
2. Нерегулируемая стоимость э/э = «нерегулируемый объем покупки э/э» * «нерегулируемая цена э/э».
3. Регулируемая стоимость э/э = «объем покупки э/э по РД» * «регулируемая цена э/э».
4. Общая стоимость э/э = «регулируемая стоимость э/э» + «нерегулируемая стоимость э/э».
5. Нерегулируемая стоимость мощности = «нерегулируемый пик» * «нерегулируемая цена мощности».
6. Регулируемая стоимость мощности = «объем (пикового) потребления мощности по РД» * «регулируемая цена покупки мощности».
7. Общая стоимость мощности = «регулируемая стоимость мощности» + «нерегулируемая стоимость мощности».
8. Итоговая стоимость электрической энергии и мощности = «общая стоимость э/э» + «общая стоимость мощности»

9. Одноставочная цена = «итоговая стоимость электрической энергии и мощности» / «общий объем покупки э/э».

Методика расчета прогнозных значений нерегулируемой одноставочной цены на покупку электрической энергии (мощности)

Для расчета прогнозного значения нерегулируемой одноставочной цены вычисляются следующие показатели:

1. Нерегулируемый объем покупки э/э = «общий объем покупки э/э» – «объем покупки э/э по РД».
2. Нерегулируемая стоимость э/э = «нерегулируемый объем покупки э/э» * «нерегулируемая цена э/э».
3. Нерегулируемая стоимость мощности = «нерегулируемый пик» * «нерегулируемая цена мощности».
4. Итоговая нерегулируемая стоимость электрической энергии и мощности = «нерегулируемая стоимость э/э» + «нерегулируемая стоимость мощности»
5. Нерегулируемая одноставочная цена = «итоговая нерегулируемая стоимость электрической энергии и мощности» / «нерегулируемый объем покупки э/э».