




СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

# УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЕМ РЕЖИМА ПОТРЕБЛЕНИЯ

**Методологический совет по вопросам оказания услуг по управлению  
изменением режима потребления электрической энергии**

**Москва, 26.04.2024**



Аттестация объектов регулирования  
(агрегированных объектов управления) и  
Регистрация агрегированных объектов  
управления

Мещеринов Григорий  
СО ЕЭС



# АТТЕСТАЦИЯ ОБЪЕКТА РЕГУЛИРОВАНИЯ (ОР) И АГРЕГИРОВАННОГО ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ (АОУ)

Аттестацию проводит СО с целью подтверждения способности к оказанию услуг по управлению изменением режима потребления в отношении ОР и предельных параметров снижения потребления электроэнергии, заявленных при регистрации ОР:

объект \ аттестация	упрощенная	полная
новые ОР	-	обязательно
ОР пилотный проект	обязательно	по желанию
АОУ	-	по желанию

- процедура аттестации является составляющей процесса регистрации объекта регулирования в соответствии с [Приложением 1.1 к ДОП](#)
- порядок проведения аттестации объектов регулирования и агрегированных объектов управления выполняется в соответствии с [Приложением 19.9.2 к ДОП](#)



**аттестованные параметры ОР являются предельными для участия в конкурентном отборе и оказании услуг!**



# КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ АТТЕСТАЦИИ

## Характеристики снижения потребления электрической энергии, которые подлежат аттестации:



величина снижения потребления электрической энергии в течение заявленной непрерывной длительности снижения потребления электрической энергии



длительность непрерывного снижения потребления электрической энергии, составляющая не менее 1 часа



применимость одного из методов определения фактического объема снижения потребления



возможность снижения потребления в установленный для события управления спросом интервал времени (диапазон пиковых часов СО)



- ОР соответствует ЭПУ, который оказывал услуги по управлению спросом (состав энергопринимающего оборудования, границы балансовой принадлежности)
- в период с 2022 по 2023 год в отношении ОР (ЭПУ) зафиксировано как минимум одно успешное снижение потребления
- Заявление на регистрацию подано до конца 2024 года

$$V_{or}^{att} = \min \left[ V_{or(AR),h}^{заяв}; \max \left\{ \frac{1}{T_{длит,1}} \times \sum_{h=1}^{T_{длит,1}} V_{or,h}^{факт}; \dots; \frac{1}{T_{длит,n}} \times \sum_{h=1}^{T_{длит,n}} V_{or,h}^{факт} \right\} \right]$$

аттестованный объем объекта регулирования **or** определяется как максимальное значение из фактических значений успешных разгрузок  $V_{or}^{факт}$  в период с 2022 по 2023 год с длительностью  $T_{длит}$ , равной или больше длительности, указанной в заявлении.



**аттестованный объем устанавливается на основании результатов участия в пилотном проекте в пределах заявленного значения**



- новые ОР или увеличение предельных параметров зарегистрированных ОР
- ОР пилотного проекта: в обязательном порядке если не соответствует одновременно всем требованиям для проведения аттестации по упрощенной процедуре) или по желанию, если аттестованный объем, установленный на основании результатов участия в пилотном проекте, не удовлетворительный
- АОУ: для увеличения аттестованных параметров (по желанию заявителя)

$$V_{or(AR),h}^{att} = \min \left[ V_{or(AR),h}^{заяв}; \frac{1}{T_{длит}} \times \sum_h^{T_{длит}} V_{or(AR),h}^{факт} \right]$$

аттестованный объем объекта регулирования **or** определяется как среднее значение почасовых объемов снижения потребления  $V_{or(AR),h}^{факт}$  за все часы тестового события  $h \in T_{длит}$ . Объем снижения потребления за любой час периода снижения потребления должен быть не меньше 75% от заявленной величины.

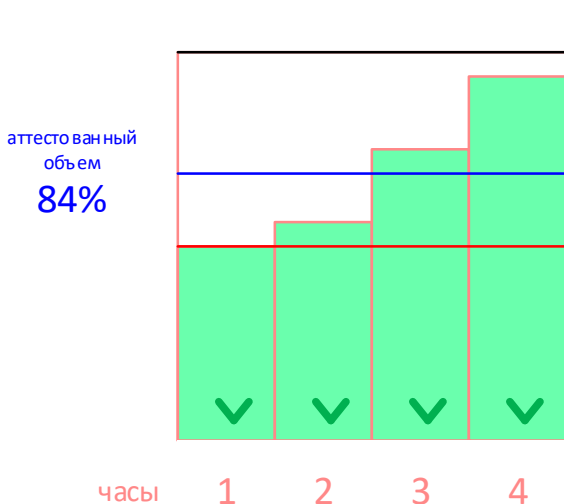


**аттестованный объем устанавливается на основании фактического снижения потребления в диапазоне от 75% до 100% от заявленного объема**

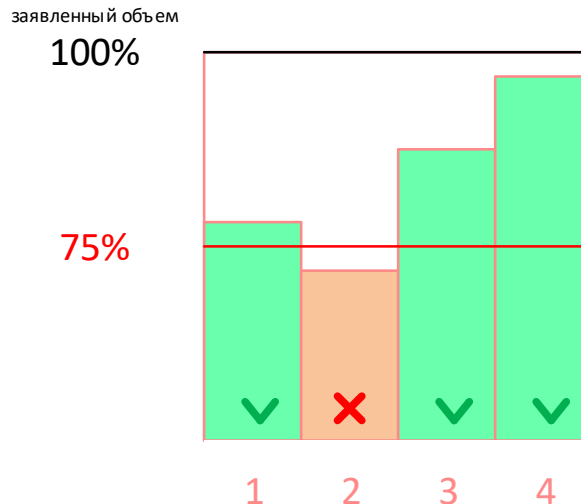


# РЕЗУЛЬТАТ ТЕСТИРОВАНИЯ

## успешное тестирование



## неуспешное тестирование



тестирование считается успешным если в каждый час тестового события снижение потребление составило не менее 75% от заявленного объема



# ТЕСТОВОЕ СОБЫТИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЕМ РЕЖИМА ПОТРЕБЛЕНИЯ

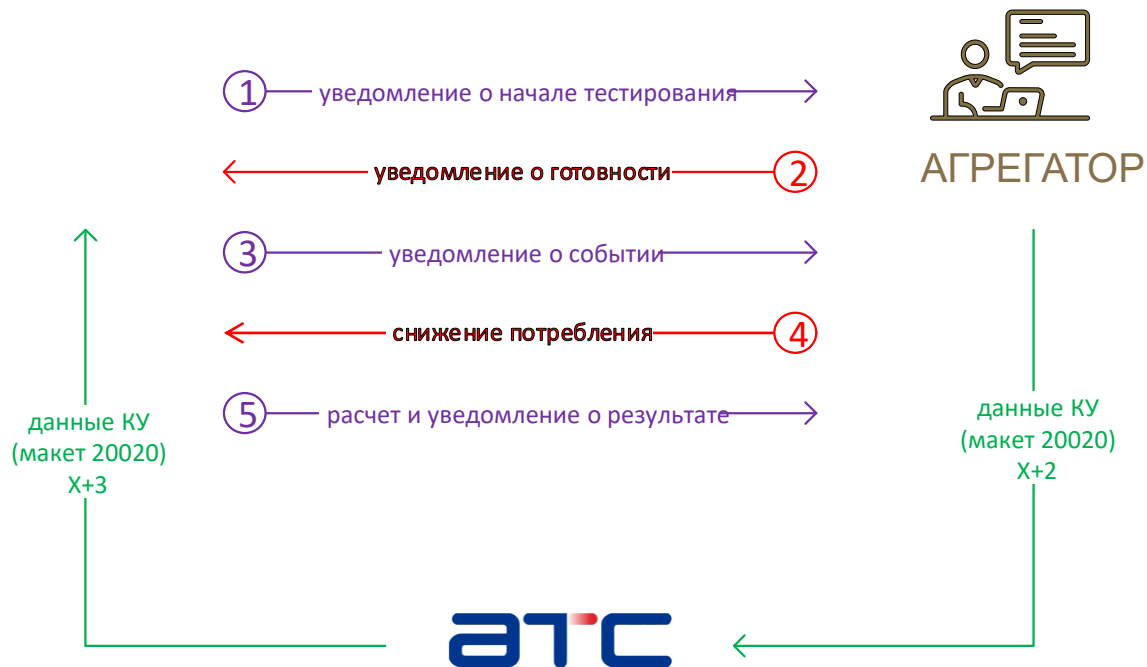
## **Порядок наступления тестового события управления изменением режима потребления определяется в соответствии с Приложением 19.9.2. к ДОП**

- в рамках процедуры полной аттестации для каждого ОР предусматривается 1 (одно) тестовое событие. В случае отрицательного результата тестирования в течение 1 р.д. участник может направить заявление о повторном тестировании
- тестовое событие устанавливается: а) на рабочие дни, в отношении которых участник заявил о готовности к снижению потребления электрической энергии, б) в диапазоне с первого по последний час суток, соответствующих плановым часам пиковой нагрузки, определенных СО.
- первый час разгрузки тестового события устанавливается таким образом, чтобы заявленная длительность разгрузки полностью приходилась на установленные для разгрузки часы.
- тестовое событие в течение периода тестирования устанавливается СО в случайном порядке





# ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

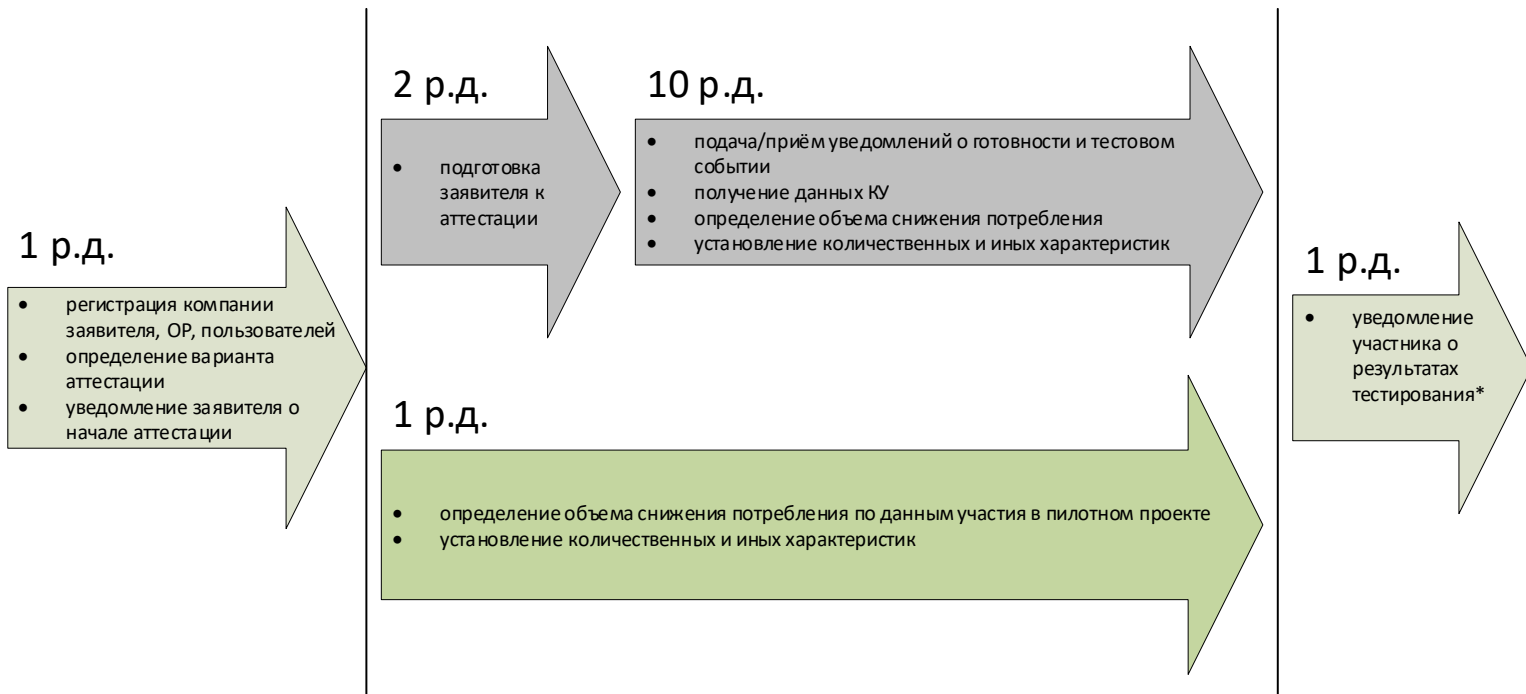


**в течение периода тестирования допускается заявить о неготовности не более чем на 1 рабочий день**



# ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ

## ПОЛНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ



## УПРОЩЕННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ



**в случае неуспешного полного тестирования или неудовлетворительного результата упрощенного тестирования заявитель имеет права однократно пройти повторное полное тестирование**



- 1 формируется из зарегистрированных КО объектов регулирования
- 2 объекты регулирования не входят в другие АОУ
- 3 объекты регулирования расположены в одной ценовой зоне
- 4 суммарный аттестованный объем всех объектов регулирования не менее 0,1 МВт
- 5 предельные параметры АОУ (объем и длительность) определяются при подаче заявления на регистрацию АОУ
- 6 АОУ должен состоять минимум из одного ОР



**Количество АОУ и ОР в составе АОУ не ограничивается.  
В АОУ могут быть включены ОР с разной аттестованной длительностью**



# РЕГИСТРАЦИЯ АОУ И АТТЕСТОВАННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ

**Регистрация АОУ осуществляется на основании заявления о регистрации. Аттестованные параметры определяются для АОУ на основании аттестованных параметров ОР, которые включены в АОУ:**

- **длительность снижения потребления:**  
выбирается агрегатором из вариантов значений аттестованной длительности непрерывного снижения потребления для ОР, указанных в заявлении
- **объем снижения потребления:**  
определяется как сумма аттестованных объемов снижения ОР, длительность снижения потребления которых больше или равна длительности, указанной в заявлении

	1	2	3	4	часы
ОР1	■	■	■	■	4
ОР2	■	■	■	□	3
ОР3	■	■	□	□	2
ОР4	■	□	□	□	1
АОУ	10	9	7	4	МВт



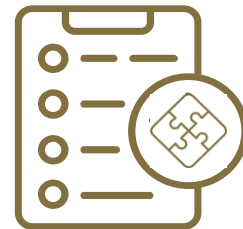
**Изменение (увеличение) аттестованных параметров АОУ осуществляется по результатам полного тестирования АОУ**



**Для получения права оказания услуг и участия в текущем конкурентном отборе исполнителей услуг по управлению изменением режима потребления необходимо, чтобы АОУ был включен в Реестр зарегистрированных АОУ**

**АОУ включаются в реестр при выполнении следующих условий:**

- АОУ зарегистрирован и включен в Перечень зарегистрированных АОУ
- срок действия договоров на оказание услуг по изменению режима потребления, заключенных в отношении ОР и включенных в АОУ, включает период оказания услуг, на который проводится текущий отбор
- срок подтверждения соответствия системы учета электроэнергии в отношении ОР, включенных в АОУ, истекает после окончания периода оказания услуг, на который проводится текущий отбор
- в состав АОУ не включены ОР, в отношении которых выявлено повторное несоответствие системы учета электроэнергии требованиям оптового рынка (не истек 6-ти месячный срок дисквалификации)



**Для отбора на 3 кв. 2024 г. реестр зарегистрированных АОУ СО направит в КО  
до 5 июня 2024 (7 р.д. до начала приёма ценовых заявок)**



# ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН МЕЖДУ АГРЕГАТОРОМ И СИСТЕМНЫМ ОПЕРАТОРОМ

## Электронная торговая площадка АО «СО ЕЭС»

- Аттестация: уведомления о начале тестирования, результатах и повторном тестировании, о тестировании АОУ
- Регистрация АОУ: заявление о создании, изменении, удалении АОУ
- Конкурентный отбор: ценовые заявки, результаты отбора, макет Profile
- Оказание услуг: публикация объемов оказанных услуг за расчетный период

<https://etp.so-ups.ru/>

## Информационная система по обеспечению работы механизмов управления изменением режима потребления

- Аттестация: уведомления используемые при оказании услуг (о готовности, нехарактерном дне, тестовом событии, для построения базовой нагрузки), данные коммерческого учета, расчет результатов тестирования
- Оказание услуг: уведомления используемые при оказании услуг, данные коммерческого учета, расчет результатов событий

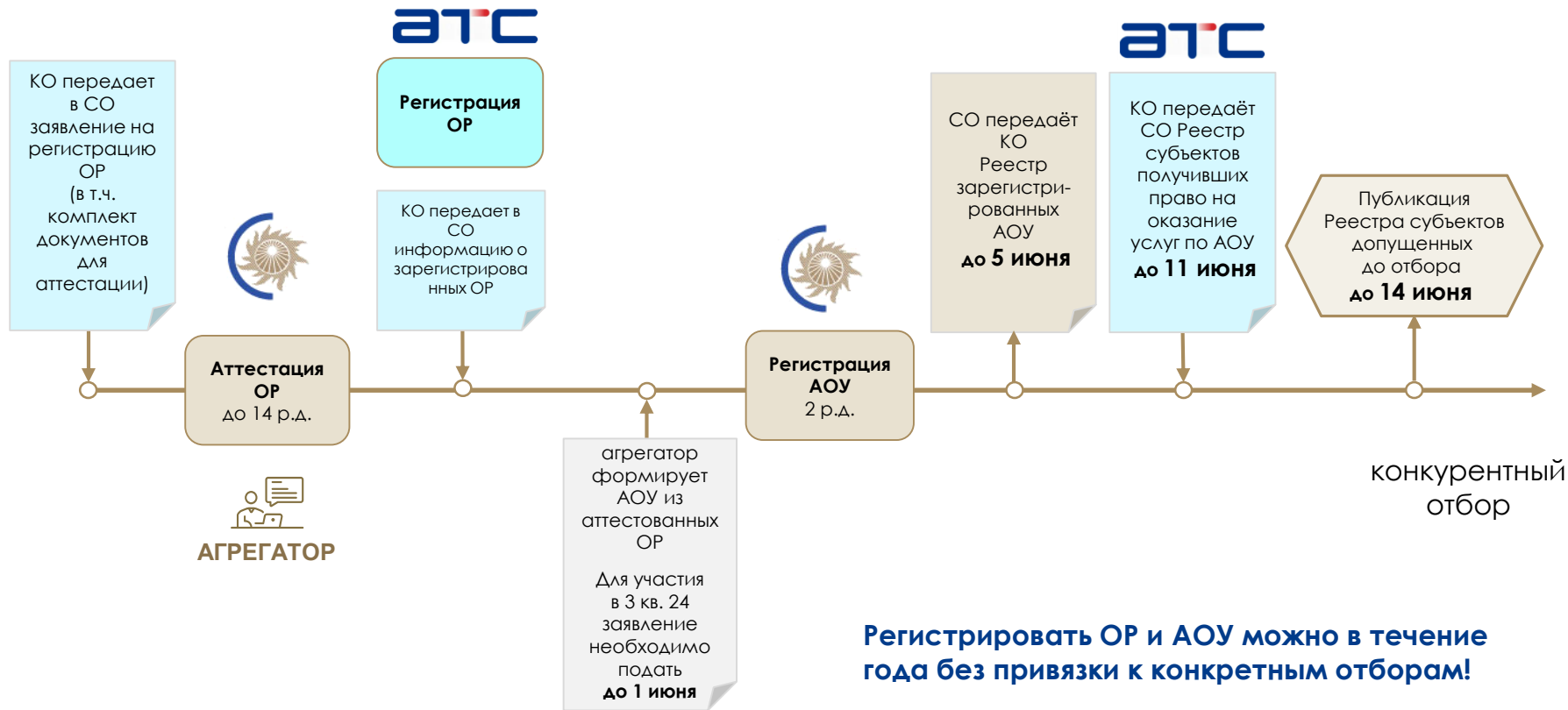
<https://dr-tst.so-ups.ru/>



**Регистрация в ИС осуществляется после подачи заявления на регистрацию ОР  
Полномочия пользователей определяются на основании доверенности, требуется ЭП**



# ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ УЧАСТИЯ В ОТБОРЕ НА 3 КВ. 2024





# Порядок проведения отбора на 3 квартал 2024 года

Головко Анна  
СО ЕЭС





## НАЧАЛО ПОДАЧИ ЗАЯВОК

с 10.00 (мск) **17 июня** 2024 года

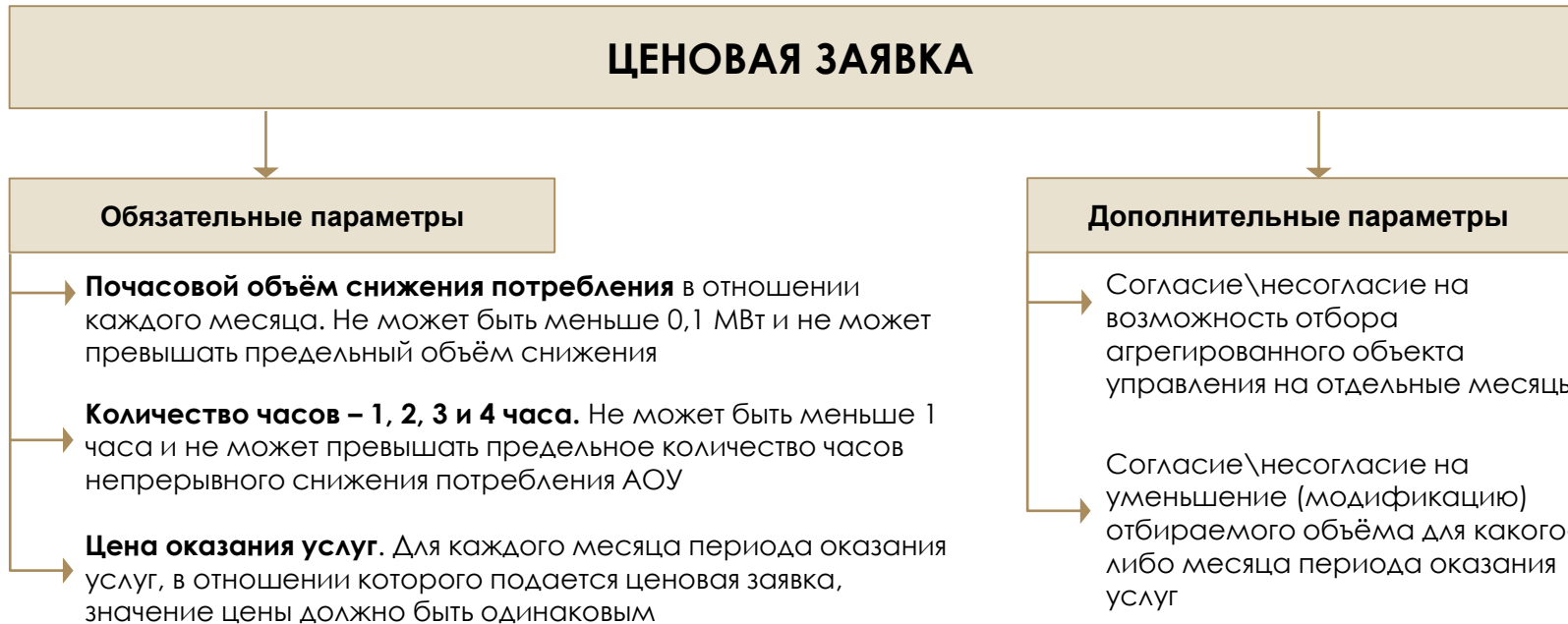


## ОКОНЧАНИЕ ПОДАЧИ ЗАЯВОК

до 10.00 (мск) **19 июня** 2024 года

- На сайте Системного оператора в разделе Деятельность/Оптовые рынки/Управление изменением режима потребления опубликована [Информация о проведении отборов в 2024 году | АО «Системный оператор Единой энергетической системы» \(so-ups.ru\)](https://so-ups.ru)
- Отбор проводится по I и II-ой ценовым зонам отдельно
- Ценовую заявку можно отозвать и подать новую до окончания периода подачи заявок
- Заявки с ценой выше предельной в отбор не принимаются
- Предельная стоимость совокупного объема услуг уменьшается пропорционально объему превышения спроса над предложением.

	I Ценовая зона	II Ценовая зона
Прогнозируемый объем услуг (объем спроса), МВт	955	373
Предельная стоимость совокупного объема оказания услуг, руб.	417 719 196,50	163 151 057,90



- **В отношении одного АОУ может быть подана только одна ЦЗ**
- **ЦЗ можно подать как на весь период оказания услуг, так и на отдельные месяцы периода оказания услуг**



# ЦЕНОВАЯ ЗАЯВКА В ЛИЧНОМ КАБИНЕТЕ НА ЭТП

## Ценовая заявка

на участие в конкурентном отборе ресурса по управлению изменением режима потребления электрической энергии на период оказания услуг с ДД.ММ.ГГГГ по ДД.ММ.ГГГГ



### Особенности подачи заявок на отдельные месяцы

- Объемы могут быть разными на каждый месяц.
- Время и цена для каждого месяца периода оказания услуг – одинаковые.
- Если нет согласия модификацию объема, то в случае если в какой-либо месяц периода оказания услуг ценовая заявка окажется первой которая в соответствии с ранжированием не отвечает условия отбора, то заявка будет не отобрана для данного месяца.
- Если нет согласия на модификацию и в один из месяцев заявка не проходит, то такая заявка полностью исключается из отбора для всех месяцев периода оказания услуг.

организация	Наименование	Код		
объект управления	Наименование	Код		
Период оказания услуг	Объём часовой, МВт	Длительность, ч	Цена заявки, руб./МВт	Объём, МВт
ДД.ММ.ГГГГ - ДД.ММ.ГГГГ <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> допустимый диапазон: -	<input type="text"/> макс. значение:	<input type="text"/> макс. значение:	<input type="text"/>
ДД.ММ.ГГГГ - ДД.ММ.ГГГГ <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> допустимый диапазон: -	<input type="text"/> макс. значение:	<input type="text"/> макс. значение:	<input type="text"/>
ДД.ММ.ГГГГ - ДД.ММ.ГГГГ <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> допустимый диапазон: -	<input type="text"/> макс. значение:	<input type="text"/> макс. значение:	<input type="text"/>
Организация (субъект оптового рынка):	<input type="checkbox"/> соглашается на возможность отбора агрегированного объекта управления на отдельные месяцы периода оказания услуг, в которых ценовая заявка соответствует условиям конкурентного отбора			
	<input type="checkbox"/> соглашается на уменьшение (модификацию) отбираемого объёма снижения потребления электрической энергии в случаях, определенных Регламентом участия на оптовом рынке исполнителей услуг по управлению изменением режима потребления			
Фамилия Имя Отчество владельца подписи	Период действия	Удостоверяющий центр		
<input type="text"/>				



# ТАБЛИЦА ПОДАНЫХ ЗАЯВОК В ОТБОРЕ УИРП НА ЭТАПЕ «РАССМОТРЕНИЕ»

		1 ЦЗ	2 ЦЗ												
Заявки поданные															
№ п/п	Номер заявки	Дата (время) регистрации	Агрегированный объект управления	Модификация по объёму / месяцам	Цена заявки, руб./МВт	объем, МВт	ИЮЛЬ цена, руб./МВт	стоимость, руб.	объем, МВт	АВГУСТ цена, руб./МВт	стоимость, руб.	объем, МВт	СЕНТЯБРЬ цена, руб./МВт	стоимость, руб.	
1	16088	15.11.2023 (14:24:35)	ТестовыйАгрегатор №11	да / нет	5,00	15,0000	10,00	150,00	80,0000	100,00	8 000,00	50,0000	100,00	5 000,00	
2	16083	15.11.2023 (06:45:50)	КомпанияУчастник №24	нет / да	10,00	25,0000	10,00	250,00	70,0000	100,00	7 000,00	80,0000	100,00	8 000,00	
3	16085	15.11.2023 (06:45:51)	СубъектЭлектроэнергетики №1	да / да	10,00	5,0000	10,00	50,00	15,0000	100,00	1 500,00	15,0000	100,00	1 500,00	
4	16084	15.11.2023 (06:45:50)	КомпанияУчастник №38	да / нет	50,00	45,0000	50,00	2 250,00	25,0000	50,00	1 250,00	10,0000	50,00	500,00	
5	16082	15.11.2023 (06:45:50)	КомпанияУчастник №23	да / нет	100,00	15,0000	100,00	1 500,00	50,0000	100,00	5 000,00	15,0000	100,00	1 500,00	
6	16086	15.11.2023 (06:45:53)	ТестоваяКомпания №2	да / да	100,00	50,0000	100,00	5 000,00	5,0000	100,00	500,00	5,0000	100,00	500,00	
						СПРОС	100,0000	10,00	1 000,00	100,0000	10,00	30 000,00	100,0000	10,00	20 000,00
						ПРЕДЛОЖЕНИЕ	155,0000	100,00	15 500,00	245,0000	100,00	24 500,00	175,0000	100,00	17 500,00

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> заявка участника	СПРОС
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> заявка модифицированная	ПРЕДЛОЖЕНИЕ
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightcoral; border:1px solid black;"></span> заявка, превышающая объём или стоимость спроса	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black;"></span> ценообразующая заявка	

- Заявки ранжируются по возрастанию цены и даты (времени) подачи.
- Для каждого месяца периода оказания услуг ранжированные заявки проверяются на выполнение 2-х условий: **не превышение совокупного объема спроса и совокупной стоимости**
- Первая в ранжированном списке заявка, в отношении которой не выполняются условия, модифицируется по объёму до величины при которой выполняются условия (при наличии согласия) или отклоняется (если согласия на модификацию нет). Заявки, в отношении которых не выполняются условия, без согласия на участие в отдельные месяцы периода оказания услуг отклоняются в остальные месяцы.

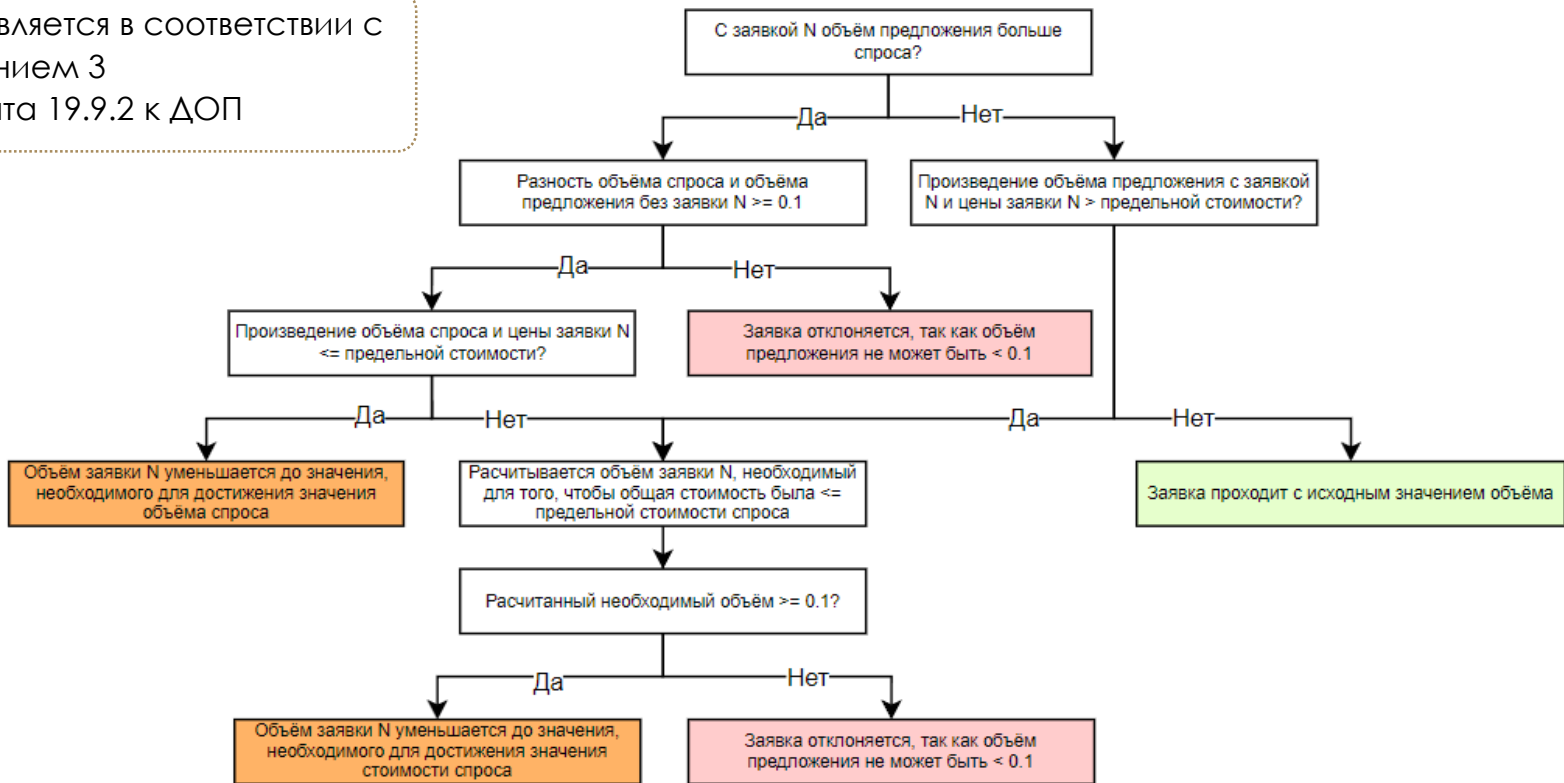


**Для каждого месяца периода оказания услуг устанавливается цена, соответствующая цене самой «дорогой» отобранной заявке**



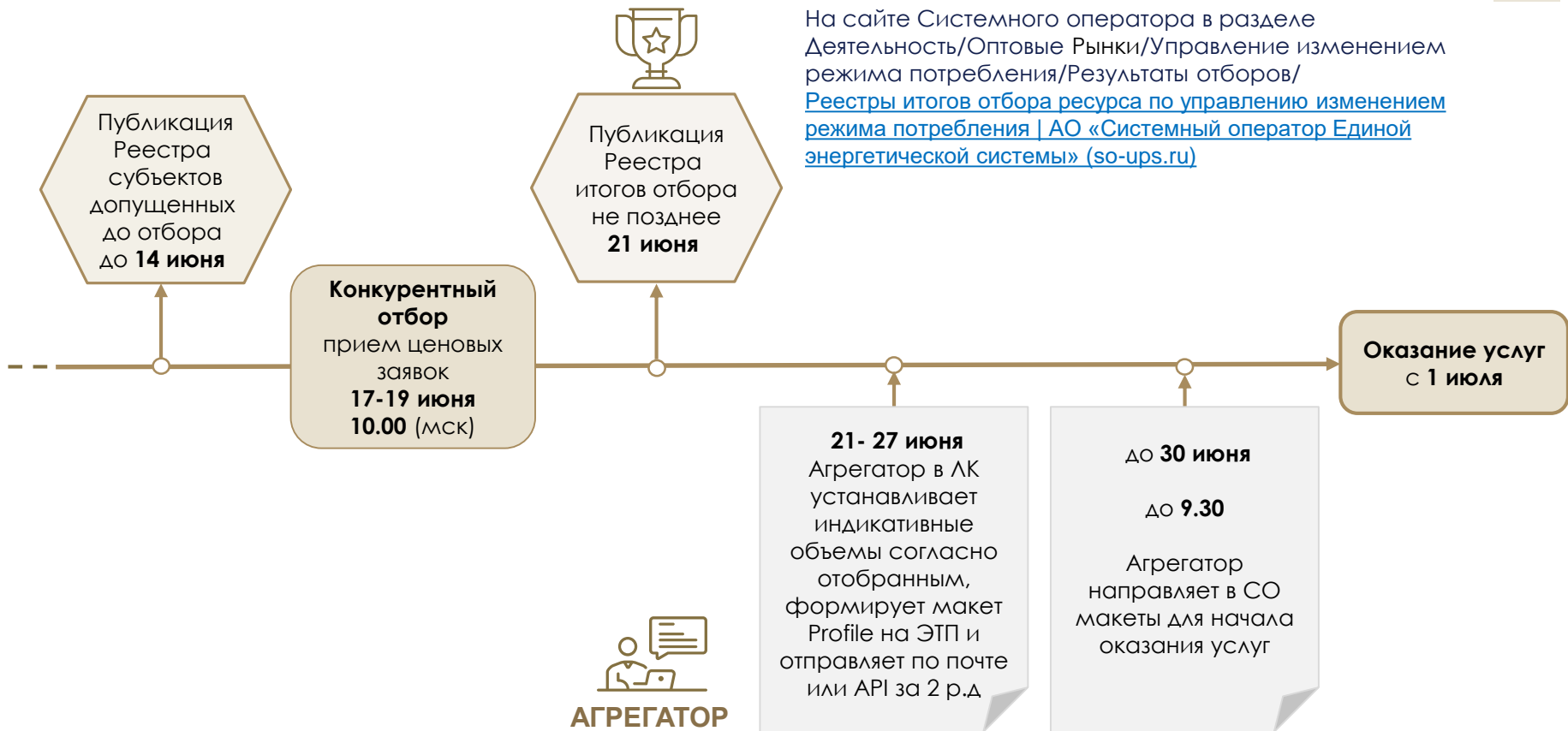
# АЛГОРИТМ РАСЧЁТА МОДИФИКАЦИИ ПОГРАНИЧНОЙ ЗАЯВКИ


Осуществляется в соответствии с Приложением 3 Регламента 19.9.2 к ДОП





# ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ НАЧАЛА ОКАЗАНИЯ УСЛУГ





Определение готовности участников к оказанию услуг по управлению изменением режима потребления электрической энергии

Чалов Евгений  
СО ЕЭС



# ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН ПРИ ОКАЗАНИИ УСЛУГ

## уведомление

## периодичность направления



Уведомления в формате .xml в порядке, утверждённым Приложением № 4 Регламента 19.9.2

Готовность всех участников собирается СО и передаётся АТС для расчёта в РСВ

Проверяется:  
готовность **I этапа (X-1)** – корректность исходных данных, наличие уведомлений;  
готовность **II этапа (X+3)** – точность прогнозирования, корректность данных коммерческого учёта для определения возможности разгрузки при условии наступления события управления спросом.





## УСЛОВИЯ СНЯТИЯ ГОТОВНОСТИ I ЭТАПА

- 1 отсутствует уведомление о готовности участника **до 9:30 в X-1**;
- 2 все ОР в составе АОУ признаны неготовыми;
- 3 суммарный **аттестованный** часовой **объём готовых ОР < 75 % от договорного объема АОУ**;
- 4 отсутствует метод для расчёта снижения потребления ОР.

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
ОДНОГО ИЗ:



Если АОУ признается неготовым осуществлять снижение потребления в час  $h$  на I этапе подтверждения готовности, то максимальный объём снижения потребления  $V_{q,h}^{2.2} = 0$ .



## УСЛОВИЯ СНЯТИЯ ГОТОВНОСТИ II ЭТАПА

- 1 фактическое потребление отличается от заявленного на 20 % и более\* от объёма снижения для 5ч и более;
- 2 невозможно сформировать окно для расчёта ГБН (или УМН);
- 3 фактическое часовое потребление < отобранного (если 1 ОР) или индикативного (2 и более ОР) объёмов для 7ч и более;
- 4 уведомление о нехарактерном графике потребления (Replace);
- 5 СИ не соответствуют требованиям оптового рынка;

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
ОДНОГО ИЗ:

\* для объектов на методе ЗГН

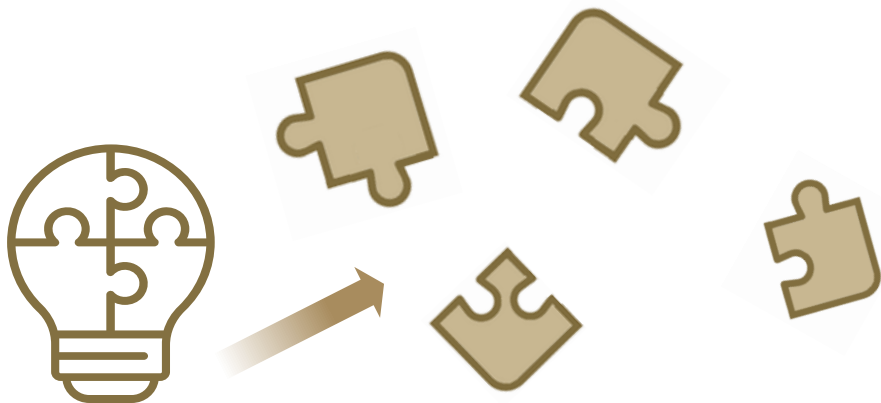


Если АОУ признается неготовым осуществлять снижение потребления в час  $h$  на II этапе подтверждения готовности, то максимальный объём снижения потребления  $V_{q,h}^{2.2} = 0$ .




# САЛЬДИРОВАНИЕ ДАННЫХ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

По окончании расчетного периода оказания услуг формирование итогового коммерческого учёта (макет 31070), а также сравнение с оперативно направляемым (макет 20020).



При выявлении неverified коммерческого учёта – **снятие готовности в соответствующие даты или пересчёт итогов события.**



# Порядок определения фактически исполненного объема снижения потребления электрической энергии

Загитов Фанит  
СО ЕЭС



### $\Delta_{q,h}^{2,2}$ – ПОКАЗАТЕЛЬ НЕГОТОВНОСТИ, СВЯЗАННЫЙ С ОТСУТСТВИЕМ ГОТОВНОСТИ НА 1 ИЛИ 2 ЭТАПЕ ПРОВЕРКИ ГОТОВНОСТИ

- Не фиксируется при достижении предельного числа событий в месяце, равного 5
- Может быть рассчитан при готовности АОУ, если в одной из ГТП отсутствуют готовые ОР и на эту ГТП была распределена часть объема АОУ

### $\Delta_{q,h}^5$ – ПОКАЗАТЕЛЬ НЕГОТОВНОСТИ, СВЯЗАННЫЙ С НЕУСПЕШНОЙ РАЗГРУЗКОЙ В СОБЫТИЕ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ

- Рассчитывается только за сутки, в которые произошло событие и  $\Delta_{q,h}^{2,2} = 0$
- Разгрузка должна превышать 75% от распределенного на данную ГТП часового планового объема АОУ в каждом часе события снижения потребления





# ФАКТИЧЕСКИ ИСПОЛНЕННЫЙ ОБЪЕМ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ

$$V_{AR,m}^{\text{факт исп}} = \max \left[ 0; \sum_{q \in AR} k_{q,m,z}^{\text{потр}} \cdot (V_{q,m}^{\text{распр}} - V_{q,m}^{\text{нед}}) \right], \quad V_{q,m}^{\text{распр}} = \frac{\sum_{h \in N} V_{q,h}^{\text{распр}}}{N \cdot T_{\text{длит},n}}$$

$V_{q,h}^{\text{распр}}$  – распределенный по отношению к совокупности объектов регулирования **OR** в одной ГТП **q** часовой плановый объем снижения потребления АОУ **AR**. Если в составе АОУ **AR** 1 ГТП

**q**, то  $V_{q,h}^{\text{распр}} = V_{AR,h}^{\text{дог}}$ ;

$V_{q,m}^{\text{нед}}$  – сумма недопоставок по ГТП **q** связанных с неготовностью и неуспешными разгрузками;

$n$  – событие снижения потребления, когда подтверждена готовность АОУ **AR**;

$N$  – число событий  $n$  за расчетный период  $m$ ;

$T_{\text{длит},n}$  – длительность периода снижения потребления АОУ **AR**, лежащая в диапазоне от 1 до 4 часов.





$$V_{q,h}^{\text{распр}} = \frac{\sum_{or \in q, AR} V_{or,h}^{2.2}}{\sum_{or \in AR} V_{or,h}^{2.2}} \cdot V_{AR,h}^{\text{дог}}$$

$V_{or,h}^{2.2}$  – Индикативный объем снижения потребления объекта регулирования **OR**, подтвердившего готовность на 1 этапе проверки.

(1)

(2)

AR		8 МВт	
ГТП1		ГТП2	
<b>OR1</b>	3 МВт	<b>OR3</b>	3,5 МВт
<b>OR2</b>	4 МВт	<b>OR4</b>	1,5 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	4,667 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	3,333 МВт

AR		8 МВт	
ГТП1		ГТП2	
<b>OR1</b>	3 МВт	<b>OR3</b>	0 МВт
<b>OR2</b>	4 МВт	<b>OR4</b>	1,5 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	6,588 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	1,412 МВт



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ $V_{q,m}^{\text{НЕД}_2}$ И $\Delta_{q,h}^{2.2}$

$$V_{q,m}^{\text{нед}_2} = \frac{\sum_{h \in m, h} (\Delta_{q,h}^{2.1} + \Delta_{q,h}^{2.2})}{N_{\text{пик}}}, \quad \Delta_{q,h}^{2.2} = k_{AR}^{2.2} \cdot \max[0; V_{q,h}^{\text{распр}} - V_{q,h}^{2.2}]$$

$k_{AR}^{2.2}$  – коэффициент неготовности равный 1,075.

До 31.12.2026 показатель  $\Delta_{q,h}^{2.1}$  **не** регистрируется.

Фиксация  $\Delta_{q,h}^{2.2}$  происходит при следующих условиях:

- 1) Если по АОУ **AR заявлена неготовность**, то недопоставка фиксируется **для всех** ГТП АОУ. Для расчета недопоставки происходит распределение объема АОУ на все ГТП пропорционально индикативным объемам всех ОР:

$$V_{q,h}^{\text{распр\_инд}} = \frac{\sum_{or \in q, AR} V_{or,h}^{\text{инд}}}{\sum_{or \in AR} V_{or,h}^{\text{инд}}} \cdot V_{AR,h}^{\text{дог}}$$

<b>AR</b>	10 МВт		
<b>ГТП1</b>	15 МВт	<b>ГТП2</b>	7 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр\_инд}}$	6,818 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр\_инд}}$	3,182 МВт
$\Delta_{q=1,h}^{2.2}$	7,329 МВт	$\Delta_{q=2,h}^{2.2}$	3,421 МВт





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ $V_{q,m}^{\text{НЕД-2}}$ И $\Delta_{q,h}^{2.2}$

- 2) Если АОУ **AR** признается **не готовым по итогам проверок 2 этапа**. Недопоставка фиксируется для ГТП АОУ, которые участвовали в распределении объема АОУ:

<b>AR</b>		10 МВт	
<b>ГТП1</b>	15 МВт	<b>ГТП2</b>	7 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	6,818 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	3,182 МВт
$\Delta_{q=1,h}^{2.2}$	7,329 МВт	$\Delta_{q=2,h}^{2.2}$	3,421 МВт

<b>AR</b>		10 МВт	
<b>ГТП1</b>	15 МВт	<b>ГТП2</b>	0 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	10 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	0 МВт
$\Delta_{q=1,h}^{2.2}$	10,75 МВт	$\Delta_{q=2,h}^{2.2}$	0 МВт

- 3) Если **все объекты регулирования в ГТП АОУ признаны неготовыми на 2 этапе** проверки готовности:

<b>AR</b>		10 МВт	
<b>ГТП1</b>	15 МВт	<b>ГТП2</b>	7 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	6,818 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	3,182 МВт
$\Delta_{q=1,h}^{2.2}$	0 МВт	$\Delta_{q=2,h}^{2.2}$	3,421 МВт

<b>AR</b>		10 МВт	
<b>ГТП1</b>	15 МВт	<b>ГТП2</b>	0 МВт
$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	10 МВт	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	0 МВт
$\Delta_{q=1,h}^{2.2}$	0 МВт	$\Delta_{q=2,h}^{2.2}$	0 МВт



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ $V_{q,m}^{\text{НЕД}_1}$ И $\Delta_{q,h}^5$

$$V_{q,m}^{\text{нед}_1} = \frac{\sum_{h \in N} (\Delta_{q,h}^4 + \Delta_{q,h}^5)}{N \cdot T_{\text{длит},n}}, \quad \Delta_{q,h}^5 = k_{\text{уч}} \cdot k_{AR}^5 \cdot \max[0; (\min(V_{q,h}^{\text{распр}}; V_{q,h}^{2.2}) - V_{q,h}^{\text{факт}})]$$

До 31.12.2026:  $k_{\text{уч}} = \frac{1,25}{1,5} \cdot \frac{\sum_{n \in m} n}{N'}$ ,  $\Delta_{q,h}^4$  не фиксируется.

$N'$  – общее число событий в месяце.  $k_{AR}^5$  – коэффициент неготовности равный 1,5.

Фиксация  $\Delta_{q,h}^5$  происходит при отклонении фактического снижения от плановой величины для ГПП:

AR				10 МВт			
ГПП1		15 МВт		ГПП2		7 МВт	
h	$V_{q=1,h}^{\text{распр}}$	$V_{q=1,h}^{\text{факт}}$	$\Delta_{q=1,h}^5$	h	$V_{q=2,h}^{\text{распр}}$	$V_{q=2,h}^{\text{факт}}$	$\Delta_{q=2,h}^5$
1	6,818	7,000	0,000	1	3,182	0,000	3,978
2	6,818	5,818	1,250	2	3,182	0,000	3,978



**Исходные данные:** 1 ГТП в АОУ, договорной объем АОУ 10 МВт, длительность снижения 4 ч., 5 дней неготовности, 16 дней готовности, 4/5 фактическая разгрузка.

1) Недопоставка  $V_{q,m}^{\text{нед}_2}$  (готовность):

$$\Delta_{q,h}^{2,2} = k_{AR}^{2,2} \cdot \max[0; V_{q,h}^{\text{распр}} - V_{q,h}^{2,2}] = 1,075 \cdot (10-0) = 10,75 \text{ МВт}$$

$$V_{q,m}^{\text{нед}_2} = \frac{\sum_{h \in m, h} \Delta_{q,h}^{2,2}}{N_{\text{пик}}} = \frac{14 \cdot 5 \cdot 10,75}{14 \cdot 21} = 2,56 \text{ МВт}$$

2) Недопоставка  $V_{q,m}^{\text{нед}_1}$  (разгрузка):

$$k_{\text{уч}} = \frac{1,25}{1,5} \cdot \frac{\sum_{n \in m} n}{N'} = \frac{1,25}{1,5} \cdot \frac{5}{5} = 0,833$$

$$\Delta_{q,h}^5 = k_{\text{уч}} \cdot k_{AR}^5 \cdot \max[0; (\min(V_{q,h}^{\text{распр}}; V_{q,h}^{2,2}) - V_{q,h}^{\text{факт}})] = 0,833 \cdot 1,5 \cdot (10-0) = 12,5$$

$$V_{q,m}^{\text{нед}_1} = \frac{\sum_{h \in N} \Delta_{q,h}^5}{N \cdot T_{\text{длит},n}} = \frac{4 \cdot 12,5}{5 \cdot 4} = 2,5 \text{ МВт}$$

3) Недопоставки за расчетный период:

$$V_{q,m}^{\text{нед}} = V_{q,m}^{\text{нед}_2} + V_{q,m}^{\text{нед}_1} = 2,5 + 2,56 = 5,06 \text{ МВт}$$

$$4) V_{AR,m}^{\text{ФАКТ ИСП}} = V_{q,m}^{\text{ФАКТ ИСП}} = \max[0; k_{q,m,z}^{\text{потр}} \cdot (V_{AR,m}^{\text{дог}} - V_{AR,m}^{\text{нед}})] = 1 \cdot (10 - 5,06) = 4,94 \text{ МВт}$$



## ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ $V_{AR,M}^{ФАКТ ИСП}$

**Исходные данные:** 2 ГТП в АОУ, договорной объем АОУ 10 МВт, длительность снижения 4 ч., 7 дней неготовности (5 дней неготовность АОУ, 2 дня неготовность ГТП), 14 дней готовности, 3/5 фактическая разгрузка. Объем ОР в каждой ГТП 10 МВт.

1) Недопоставка  $V_{q,m}^{нед-2}$  (готовность):

$$V_{q=1,2,h}^{распр\_инд} = \frac{\sum_{or \in q, AR} V_{or,h}^{инд}}{\sum_{or \in AR} V_{or,h}^{инд}} \cdot V_{AR,h}^{дог} = \frac{10}{20} \cdot 10 = 5 \text{ МВт}$$

$$\Delta_{q=1,h}^{2.2} = k_{AR}^{2.2} \cdot \max[0; V_{q=1,h}^{распр} - V_{q=1,h}^{2.2}] = 1,075 \cdot (10 - 0) = 10,75 \text{ МВт}$$

$$\Delta_{q=1,2,h}^{2.2} = k_{AR}^{2.2} \cdot \max[0; V_{q=1,2,h}^{распр\_инд} - V_{q=1,2,h}^{2.2}] = 1,075 \cdot (5 - 0) = 5,375 \text{ МВт}$$

$$V_{q=1,m}^{нед-2} = \frac{\sum_{h \in m, h} \Delta_{q=1,h}^{2.2}}{H_{пик}} = \frac{14 \cdot 2 \cdot 10,75 + 14 \cdot 5 \cdot 5,375}{14 \cdot 21} = 2,304 \text{ МВт}$$

$$V_{q=2,m}^{нед-2} = \frac{\sum_{h \in m, h} \Delta_{q=2,h}^{2.2}}{H_{пик}} = \frac{14 \cdot 5 \cdot 5,375}{14 \cdot 21} = 1,28 \text{ МВт}$$



## ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ $V_{AR,M}^{\text{ФАКТ ИСП}}$

2) Недопоставка  $V_{q,m}^{\text{нед}_1}$  (разгрузка):

$$k_{\text{уч}} = \frac{1,25}{1,5} \cdot \frac{\sum_{n \in m} n}{N'} = \frac{1,25}{1,5} \cdot \frac{5}{5} = 0,833$$

$$\Delta_{q,h}^5 = k_{\text{уч}} \cdot k_{AR}^5 \cdot \max[0; (\min(V_{q,h}^{\text{распр}}; V_{q,h}^{2,2}) - V_{q,h}^{\text{факт}})] = 0,833 \cdot 1,5 \cdot (10 - 0) = 12,5$$

$$V_{q=1,m}^{\text{нед}_1} = \frac{\sum_{h \in N} \Delta_{q=1,h}^5}{N \cdot T_{\text{длит},n}} = \frac{4 \cdot 12,5}{5 \cdot 4} = 2,5 \text{ МВт}$$

$$V_{q=2,m}^{\text{нед}_1} = \frac{\sum_{h \in N} \Delta_{q=2,h}^5}{N \cdot T_{\text{длит},n}} = \frac{4 \cdot 12,5}{5 \cdot 4} = 2,5 \text{ МВт}$$

3) Недопоставки за расчетный период:

$$V_{q=1,m}^{\text{нед}} = V_{q=1,m}^{\text{нед}_2} + V_{q=1,m}^{\text{нед}_1} = 2,304 + 2,5 = 4,804 \text{ МВт}$$

$$V_{q=2,m}^{\text{нед}} = V_{q=2,m}^{\text{нед}_2} + V_{q=2,m}^{\text{нед}_1} = 1,28 + 2,5 = 3,78 \text{ МВт}$$

$$4) V_{q=1,m}^{\text{распр}} = \frac{\sum_{h \in N} V_{q=1,h}^{\text{распр}}}{N \cdot T_{\text{длит},n}} = \frac{4 \cdot 10 + 4 \cdot 10 + 4 \cdot 10 + 4 \cdot 10}{5 \cdot 4} = 8 \text{ МВт}, V_{q=2,m}^{\text{распр}} = \frac{\sum_{h \in N} V_{q=2,h}^{\text{распр}}}{N \cdot T_{\text{длит},n}} = \frac{4 \cdot 10}{5 \cdot 4} = 2 \text{ МВт}$$

$$V_{AR,m}^{\text{ФАКТ ИСП}} = \max[0; \sum_{q \in AR} k_{q,m,z}^{\text{потр}} \cdot (V_{q,m}^{\text{распр}} - V_{q,m}^{\text{нед}})] = 1 \cdot (8 - 4,804) + 1 \cdot (2 - 3,78) = 1,416 \text{ МВт}$$



- 1) В час  $h$  рабочих суток невозможна регистрация одновременно  $\Delta_{q,h}^{2,2}$  и  $\Delta_{q,h}^5$
- 2) Готовности подаются в отношении АОУ и ОР, но необходимо следить, чтобы в ГПП оставались готовые ОР
- 3) Разгрузка контролируется в отношении каждой ГПП, переразгрузка одной ГПП не компенсирует недоразгрузку другой ГПП
- 4) Дельты регистрируются в отношении ГПП
- 5) Штраф начисляется при  $V_{AR,m}^{нед} > V_{AR,m}^{дог}$ :  $V_{AR,m}^{штраф DR} = V_{AR,m}^{нед} - V_{AR,m}^{дог}$
- 6) Если АОУ не участвовал ни в одном событии снижения потребления, то  $V_{AR,m}^{факт исп} = 0$



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



[www.so-ups.ru](http://www.so-ups.ru)  
Официальный  
сайт



[https://t.me/so\\_ups\\_official](https://t.me/so_ups_official)  
Официальный телеграмм-  
канал компании



[https://t.me/dsm\\_so](https://t.me/dsm_so)  
Телеграмм-канал УИРП

