



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

Изменения в договоре оказания услуг по управлению спросом в июле 2023

17.05.2023



Основные изменения в договоре. Автоматизация.

- **Ключевое изменение – расширение границ агрегирования и связанные с этим изменения**
- **Изменение метрик применимости метода ЗГН**

Метод «заявленный график нагрузки» применим, если выполняются одновременно 2 условия:

- $RRMSE_{ЗГН}$ не превышает $\theta,4$ **0,2** и
- $RMSE_{ЗГН}$ не превышает величину индикативного снижения потребления энергопринимающего устройства (для агрегированных) или объем снижения потребления объекта управления (для монообъектов)

Автоматизация

- внедрение новой автоматизированной системы ИУС «Demand Response»
- интеграция ЭТП и ИУС «Demand Response» в части загрузки profile



Изменение границ агрегирования. Ключевые тезисы.

Объединять ЭУ в один объект агрегированного управления спросом, допускается в границах одной группы точек поставки **одной ценовой зоны оптового рынка.**

При планировании на сутки X обязательства ОУ по снижению потребления распределяются по совокупностям его ЭУ в одной ГТП, и фиксируются на данные сутки.

При возникновении события управления спросом в отношении каждой совокупности ЭУ в одной ГТП контролируется снижение потребления на запланированный объем на протяжении всего периода снижения потребления (2 или 4 часа).



Изменение границ агрегирования. Прием готовности и распределение объема объекта

4

При планировании на сутки X объем ОУ распределяется по совокупностям его ЭУ в одной ГТП.

При приеме уведомления о готовности для **всех** ОУ проверяется условие $\Sigma P_{и} \geq P_{п}$, а для ОУ, ЭУ которого относятся к разным ГТП проверяется также условие $\Sigma P_{и} \leq 2 \cdot P_{п}$.

1

Прием готовности

- проверка $\Sigma P_{и} \leq 2 \cdot P_{п}$ для ОУ, ЭУ которого относятся к разным ГТП;
- проверка $\Sigma P_{и} \geq P_{п}$ для всех ОУ;
- проверки готовности 1-го этапа

2

Распределение объема ОУ по совокупностям его ЭУ в одной ГТП

- $\Sigma P_{и} < P_{п}$: $P_{гтп} = 0$
- $\Sigma P_{и} = P_{п}$: $P_{гтп} = \Sigma P_{и_гтп}$
- $\Sigma P_{и} > P_{п}$: $P_{гтп} = \Sigma P_{и_гтп} \cdot P_{п} / \Sigma P_{и}$

условные обозначения:

$P_{п}$ - объем снижения потребления ОУ,

$\Sigma P_{и}$ - сумма индикативных объемов всех готовых ЭУ,

$\Sigma P_{и_гтп}$ - сумма индикативных объемов готовых ЭУ в одной ГТП,

$P_{гтп}$ - часть объема ОУ, отнесенная к совокупности ЭУ в одной ГТП.

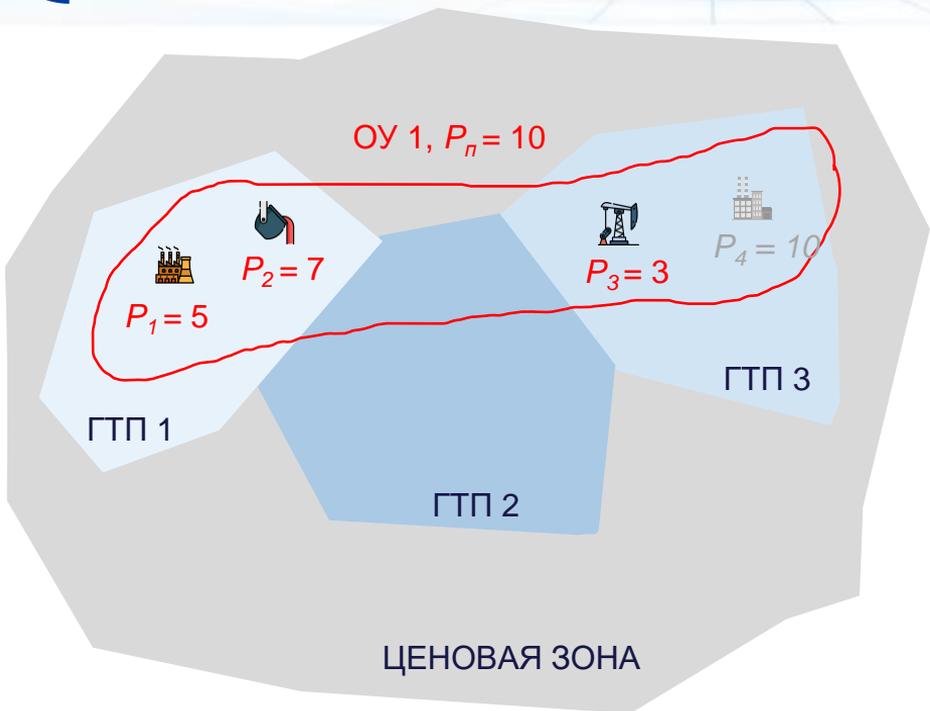
3

Передача объемов КО

Агрегирование объемов по ГТП и передача КО



Изменение границ агрегирования. Пример распределения объема ОУ



ОУ(ЭУ)	ГОТОВНОСТЬ
ОУ 1	1
ЭУ 1	1
ЭУ 2	1
ЭУ 3	1
ЭУ 4	0

Объем снижения ОУ: $P_n = 10$,

Сумма индикативных объемов ЭУ:

$$\Sigma P_{и} = 5 + 7 + 3 = 15,$$

Поскольку $\Sigma P_{и} > P_n$, объемы ОУ в ГТП 1 и ГТП 3 определяются как:

$$P_{\text{ГТП 1}} = \Sigma P_{и_гтп} \cdot \frac{P_n}{\Sigma P_{и}} = (5 + 7) \cdot \frac{10}{15} = 8,$$

$$P_{\text{ГТП 3}} = \Sigma P_{и_гтп} \cdot \frac{P_n}{\Sigma P_{и}} = 3 \cdot \frac{10}{15} = 2.$$



Изменение границ агрегирования. Расчет события и применимость методов контроля

- Исполнение обязательств по снижению контролируется не только по ОУ в целом, но и **по каждой совокупности ЭУ в одной ГТП**. Снижение контролируется на протяжении всего периода снижения потребления (2 или 4 часа).
- Из-за необходимости контроля снижения по ГТП агрегированные методы расчета (ГБН по ОУ в целом и ЗГН по ОУ в целом) не применимы для ОУ, ЭУ которого относятся к разным ГТП.

1

Расчет снижения отдельного ЭУ.

Расчет снижения совокупности ЭУ в ГТП

Рассчитываются почасовые снижения отдельного ЭУ p_t .

Снижения отдельных ЭУ в составе ОУ суммируются по ГТП, получаем Σp_t .

2

Расчет итогового снижения совокупности ЭУ в ГТП

$$\begin{aligned} \Sigma p_t < 0,75 \cdot P_{\text{ГТП}}: & \quad p_{t,\text{ГТП}} = 0 \text{ (за все часы)} \\ 0,75 \cdot P_{\text{ГТП}} \leq \Sigma p_t < P_{\text{ГТП}}: & \quad p_{t,\text{ГТП}} = \Sigma p_t \\ \Sigma p_t \geq P_{\text{ГТП}}: & \quad p_{t,\text{ГТП}} = P_{\text{ГТП}} \end{aligned}$$

условные обозначения:

Σp_t - сумма снижений ЭУ в одной ГТП в час t ,

$P_{\text{ГТП}}$ - план ОУ в ГТП,

$p_{t,\text{ГТП}}$ - итоговое снижение совокупности ЭУ в одной ГТП в час t

3

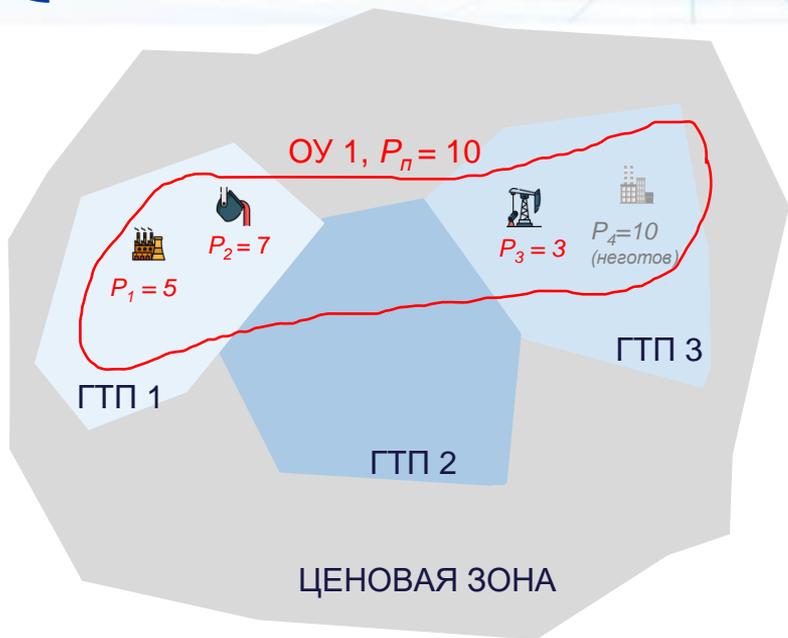
Расчет снижения ОУ

$$p_{t,\text{ОУ}} = \Sigma p_{t,\text{ГТП}}$$

Суммирование итоговых снижений в ГТП. Оценка успешности разгрузки



Изменение границ агрегирования. Пример расчета события (неуспешная разгрузка)



Распределение объема ОУ по ГТП на сутки X (из предыдущего примера):

$$P_{\text{ГТП 1}} = 8 \text{ (отсечка 75\% = 6)}$$

$$P_{\text{ГТП 3}} = 2 \text{ (отсечка 75\% = 1,5)}$$

снижения ЭУ:

	Час 1	Час 2
ЭУ 1	1	3
ЭУ 2	6	6
ЭУ 3	2	1

сумма снижений ЭУ в одной ГТП:

	Час 1	Час 2
ГТП 1	7	9
ГТП 3	2	1

Меньше отсечки
75 %

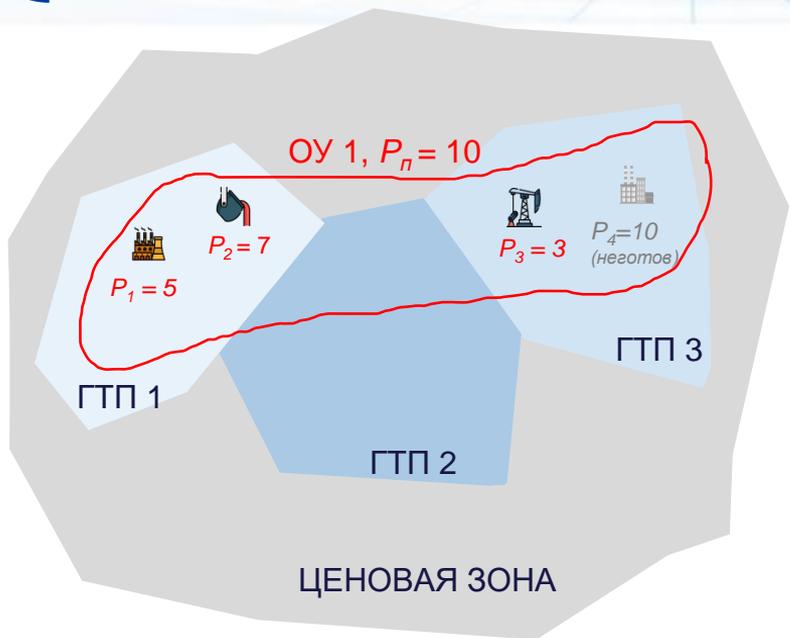
Итоги по ГТП и по ОУ:

	Час 1	Час 2
ГТП 1	7	8
ГТП 3	0	0
ОУ 1	7	8

Снижение объекта
неуспешно



Изменение границ агрегирования. Пример расчета события (успешная разгрузка)



Распределение объема ОУ по ГТП на сутки X (из предыдущего примера):

$$P_{ГТП 1} = 8 \text{ (отсечка 75\% = 6)}$$

$$P_{ГТП 3} = 2 \text{ (отсечка 75\% = 1,5)}$$

снижения ЭУ:

	Час 1	Час 2
ЭУ 1	1	3
ЭУ 2	6	6
ЭУ 3	2	1,5

сумма снижений ЭУ в одной ГТП:

	Час 1	Час 2
ГТП 1	7	9
ГТП 3	2	1,5

+0,5 в отличие от предыдущего примера

Итоги по ГТП и по ОУ:

	Час 1	Час 2
ГТП 1	7	8
ГТП 3	2	1,5
ОУ 1	9	9,5

Снижение объекта успешно



- **Изменения в структуре макета profile**

- элементы gtr_code, gr_name переходят с уровня ОУ на уровень ЭУ
- появляются новые элементы на уровне ЭУ – location и connected_grid (адрес ЭУ и наименование электросетевой компании, к сети которой подключено ЭУ)

[ссылка на описание форматов XML – файлов](#)

- **Все Агрегаторы оказывают услуги с использованием новой системы ИУС «Demand Response»**

Вся оперативная информация в процессе оказания услуг (статус готовности, прием макетов, расчеты событий, коммучет и т.п.) теперь отображается и хранится в ИУС «Demand Response».

- **Интеграция ЭТП и ИУС «Demand Response» в части уведомления profile**

Информация для организации обмена уведомлениями (макет profile) отправляется Агрегатором на адреса электронной почты Заказчика dr.notification@so-ups.ru формируется и направляется Агрегатором в ИУС «Demand Response» с помощью ЭТП по API.



Автоматизация. Пример загрузки profile

10

Внешний вид секции «Макет Profile» в отборе на ЭТП с историей действий пользователя и информацией об ошибках, из-за которых макет был отклонен ИУС «Demand Response»

^ Макет Profile

Статус	Дата действия	Файл
отклонен	01.12.2022	Profile_152_Arператор_77777_88888.xml

^ Информация о макете

Дата (время)	Действие	Исполнитель	Замечание
16.05.2023 (12:32)	сформирован	Иванов Иван Иванович	макет сформирован и может быть отправлен
16.05.2023 (12:33)	отправлен	Иванов Иван Иванович	-

^ Информация об ошибках

Номер строки	Текст ошибки
	Отклонен Тэг <valid_from> должен содержать значение, которое попадает в рамки отбора.

СФОРМИРОВАТЬ СКАЧАТЬ ОТПРАВИТЬ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

Раздел «Технология ценозависимого
потребления» на сайте АО «СО ЕЭС»:
<http://so-ups.ru/?id=dr>

Электронная почта: dsm@so-ups.ru

Telegram-канал
[@dsm_so](https://t.me/dsm_so)



oorzhak-amo@so-ups.ru

8 (499) 218-88-88 доб. 30-28