



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

Оказание услуг по управлению спросом в 4 квартале 2020 года. Изменения в договоре оказания услуг

Елена Ишкова

Для совещания в АО «СО ЕЭС» 19.08.2020



Предмет договора и основные параметры останутся без изменений

✓ услуги по управлению спросом

деятельность Исполнителя по поддержанию готовности к снижению потребления электрической энергии объектов агрегированного управления спросом при возникновении событий управления спросом в соответствии с заявленными объемом и длительностью периода снижения потребления объекта (объектов) агрегированного управления спросом.

✓ объект агрегированного управления спросом

совокупность энергопринимающих устройств потребителей, участвующих в групповом управлении изменением нагрузки, используемая агрегатором для оказания услуг по управлению спросом в качестве единого объекта;

В объект агрегированного управления спросом могут быть объединены только энергопринимающие устройства потребителей, участвующих в групповом управлении изменением нагрузки, электрическая энергия и мощность для которых приобретается на оптовом рынке с использованием одной группы точек поставки участника оптового рынка

Параметры:

Количество разгрузок
в месяц:
от 1 до 5

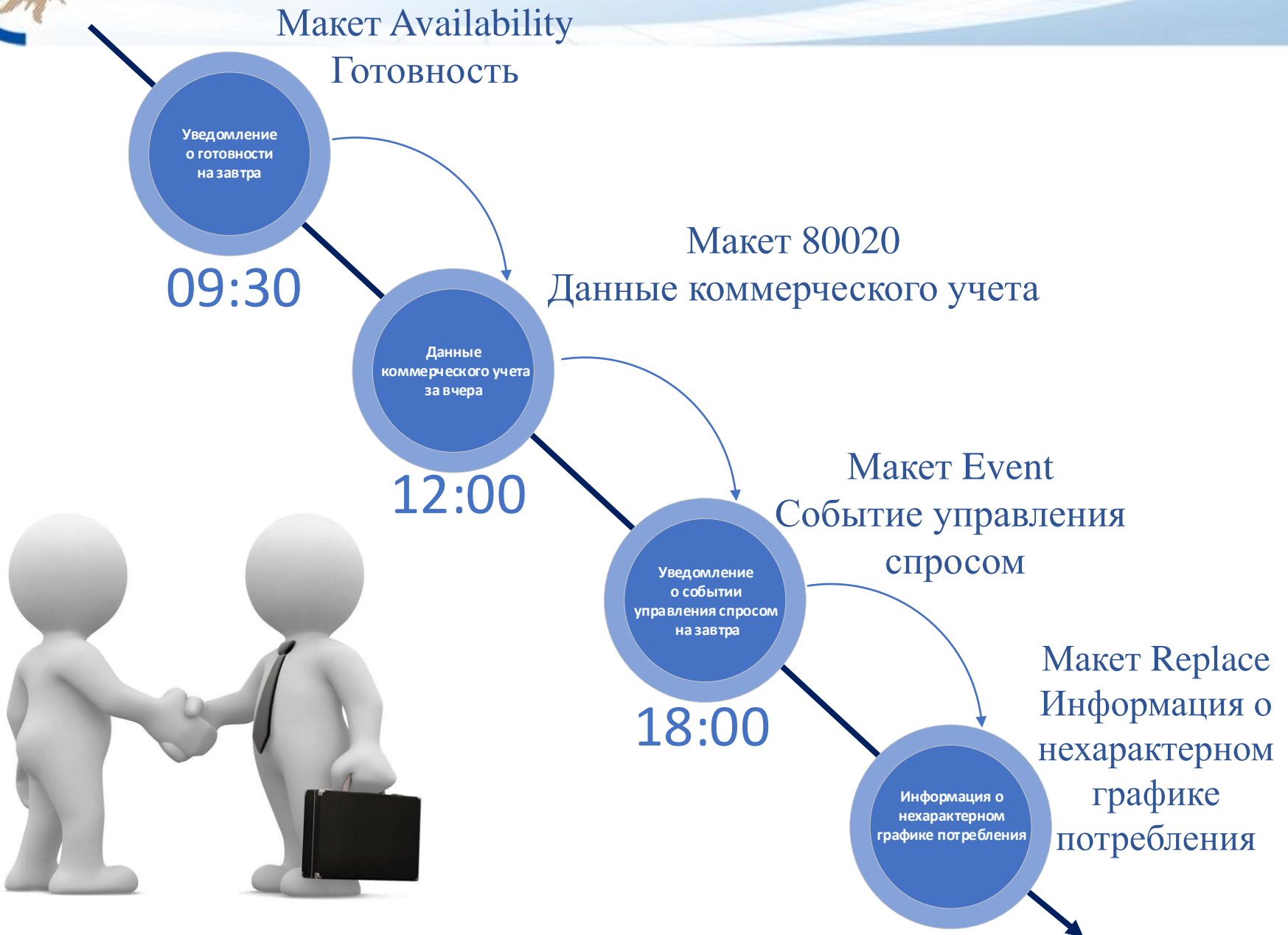
Продолжительность разгрузки:
2 или 4 часа подряд
по выбору
исполнителя

Объем снижения
потребления:
Заявляется
исполнителем

Объем оказанных
услуг:
определяется по
формуле,
учитывающей
количество дней
готовности и
количество успешных
разгрузок

Срок действия договора – 3 месяца

Обмен информацией

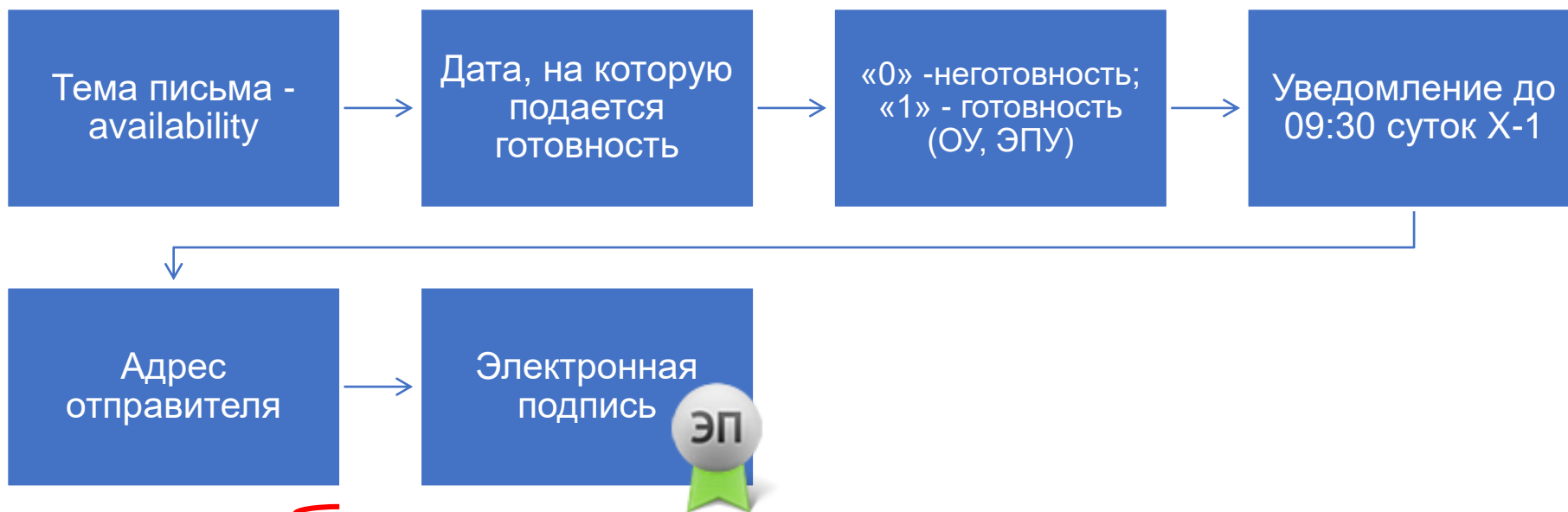




Готовность - availability

4

Уведомления о готовности объекта управления передаются в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (XML)

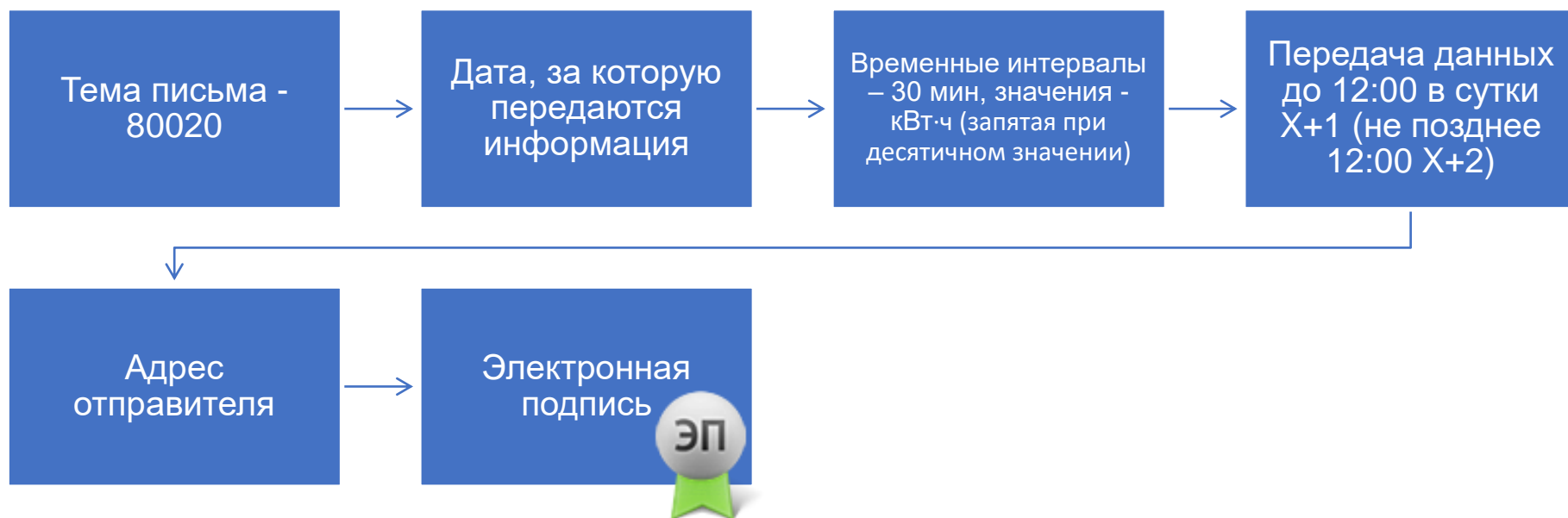


**Согласование
с СО**

- Идентификатор агрегатора – <aggregator> (например, ИНН компании агрегатора)
- Идентификатор объекта управления – <object> (например, ИНН агрегатора + 01,02 и т.д.)
- Идентификатор энергопринимающего устройства – <equipment> (например, ИНН потребителя + 01,02 и т.д.)



Составление и отправка файла в формате xml с результатами измерений по точкам учета потребителей



**Согласование
с СО**

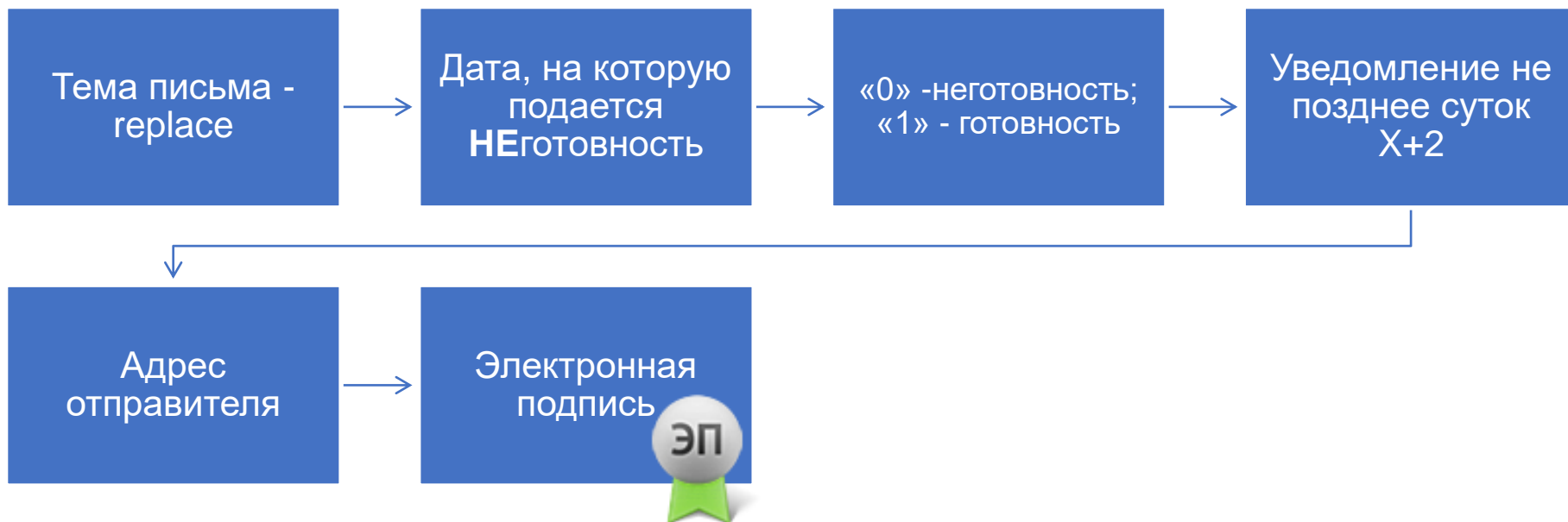
- Идентификатор счетчиков (коды точек измерения) – (например, ИНН потребителя + 01,02 и т.д. или существующие коды)
- Канала передачи данных (01 или 02)
- Направление перетока по счетчику («+», «-»)
- Сальдо перетоков по ЭПУ



Передача информации о нехарактерном графике потребления – replace

6

Для уведомлений о нехарактерном графике потребления энергопринимающего устройства используется макет replace, унифицированный с макетом availability.





Событие управления спросом – event

7

Получение агрегаторами файла в формате xml о событии управления спросом

Дата события
управления спросом

<eventdate>

Информация о событии

<event_occured>

Информация о
необходимости разгрузки

<reduction_needed>

«1» – событие управления
спросом запланировано,

снижение потребления требуется

«0» – событие управления спросом
не запланировано, снижение

потребления не требуется

Время разгрузки

Значение 1 соответствует интервалу времени от 00:00 до 01:00,
Значение 2 соответствует интервалу от 01:00 до 02:00 и т.д.
Если снижение потребления рассматриваемого объекта
управления не требуется, значение – 0.

Уведомление о событии управления спросом направляется агрегатору в сутки X в срок до 18:00 (МСК) суток X-1



Порядок взаимодействия сторон при начале оказания услуг

8

а) если объект управления ранее **НЕ** участвовал в оказании услуг:

- Направить перечень ответственных сотрудников для обмена уведомлениями с адресов электронной почты указанных в анкете участника на адреса электронной почты:

~~ishkova-em@so-ups.ru, nikitina-mv@so-ups.ru,
oorzhak-am@so-ups.ru, rychkov-si@so-ups.ru~~



dr.notification@so-ups.ru

- Сформировать и прислать идентификаторы (агрегатор, ОУ, ЭПУ, счетчики) и алгоритм расчета сальдо перетоков по ЭПУ в форме таблицы (excel, word) или xml файла (3 раб. дня на подтверждение СО). Кроме того, направляется информация о методе определения объема снижения потребления электрической энергии (с указанием типа подстройки для метода «график базовой нагрузки»), который будет использоваться в первый месяц оказания услуг для энергопринимающих устройств (объектов управления)



Порядок взаимодействия сторон при начале оказания услуг

9

- Если какие-то идентификаторы уже заняты другим агрегатором, то они формируются и направляются в СО повторно
- Направить данные коммерческого учета для построения начального графика базовой нагрузки **одним письмом (1 раб. день на подтверждение СО):**
 1. Последние 10 рабочих дней перед первым днем готовности
 2. Если эти дни не подходят, то берутся 10 любых рабочих дней из 45 (с обоснованием агрегатора, почему так)
 3. Если и эти дни не подходят, то агрегатор подает неготовность, пока не накопит нужное количество дней
- Направить расчет, подтверждающий возможность (невозможность) применения метода графика базовой нагрузки для определения объема снижения потребления (в случае несоответствия объема снижения потребления в расчете, проведенном на этапе проведения конкурентного отбора заявленному на отборе).
- Направлять уведомления о готовности после подтверждения СО о том, что объект управления заведен в систему и ком. учет получен в полном объеме



б) если объект управления участвовал в оказании услуг:

- При необходимости изменить идентификаторы (2 раб. дня на подтверждение СО)
- Направляется информация о методе определения объема снижения потребления электрической энергии и расчет, подтверждающий возможность (невозможность) применения метода графика базовой нагрузки для определения объема снижения потребления (в случае несоответствия объема снижения потребления в расчете, проведенном на этапе проведения конкурентного отбора заявленному на отборе).
- Начальное окно для расчета ГБН/МБН формируется на основании дней готовности за предыдущий период
- Подача уведомления о готовности на ближайшие рабочие сутки

Сообщения электронной почты, отправляемые на адрес dr.notification@so-ups.ru не нужно шифровать, только подписывать электронной подписью



- **mbl** – для передачи значений максимальной базовой нагрузки (унифицирован с макетом schedule);
- **profile** – для передачи информации, необходимой для организации обмена уведомлениями (XML, Microsoft Excel или Microsoft Word);
- **verify** – для передачи документов для целей верификации результатов измерений (Adobe PDF, Adobe TIFF, JPEG или XML);
- **window** – информация для построения начального графика базовой нагрузки или расчета значений условной максимальной нагрузки (XML-80020).

Все документы и уведомления направляются посредством электронной почты с применением электронной подписи



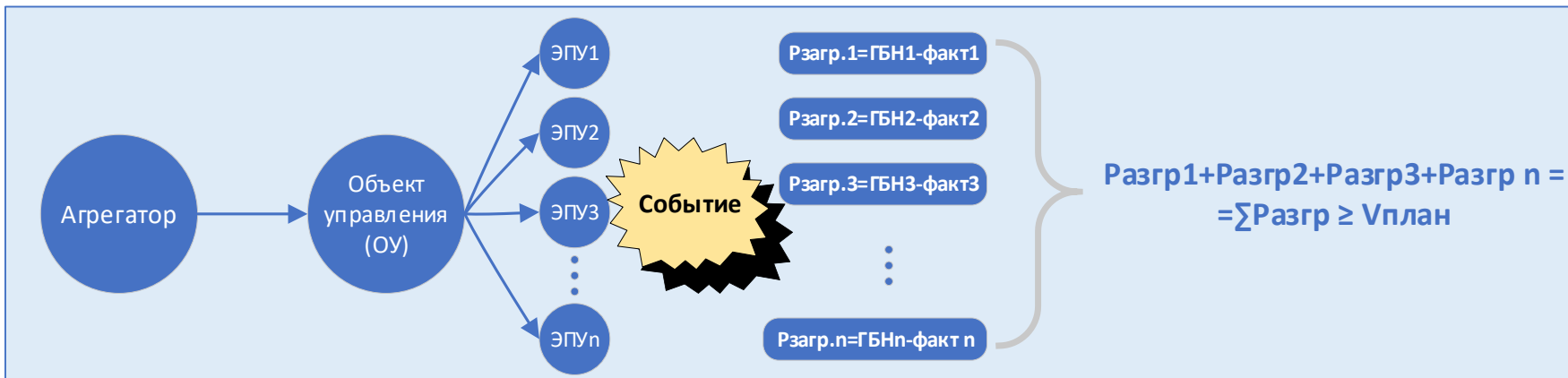
Определение объема снижения потребления энергопринимающего устройства

Отдельный раздел в договоре



По согласованию агрегатора и системного оператора допускается определять объем снижения потребления по объекту управления в целом, при условии, что он состоит из двух и более ЭПУ

Потребление электроэнергии объекта управления – арифметическая сумма значений потребления электроэнергии ЭПУ в составе объекта управления





Методы определения объема снижения потребления

I. График базовой нагрузки – основной метод расчета снижения потребления

13

Потребление за 10 дней и график базовой нагрузки

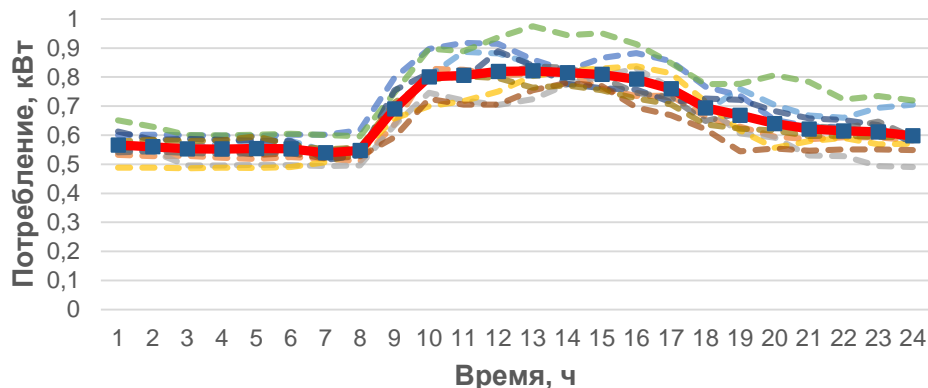
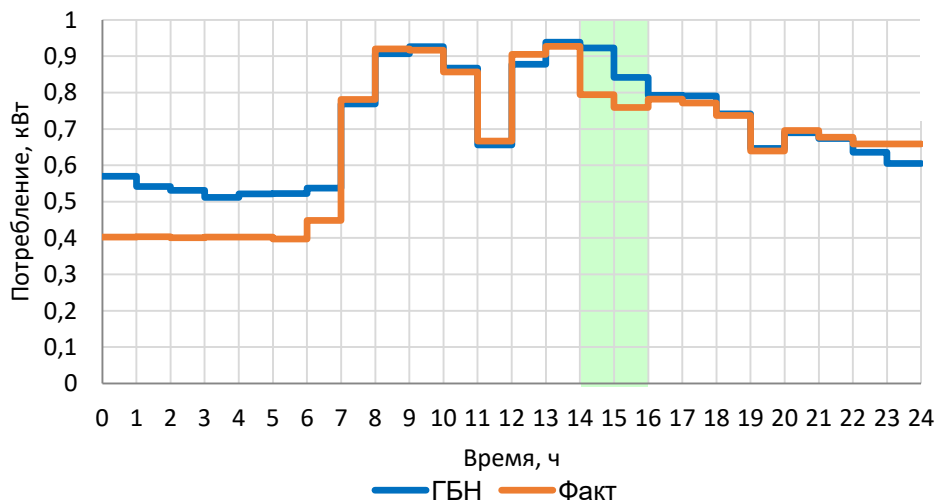


График базовой нагрузки и фактическое потребление



- Метод «10 из 10»
- используются 10 рабочих дней, предшествующих дню построения за исключением дней событий управления спросом, неготовности, отсутствия данных
- тип вычисления – среднее арифметическое
- подстройка аддитивная, ограничение подстройки $(0,8 \div 1,2)$ от исходного графика



Для формирования «окна» не будет проверки суточного потребления менее 50% от среднего суточного потребления за предшествующие рассматриваемому дню 10 рабочих дней

Точность ГБН можно оценить, сравнивая ГБН с фактическим потреблением в те дни, когда события управления спросом отсутствуют



Минимальное значение объема разгрузки – не менее одного среднеквадратического отклонения ошибки

$$V_{\text{мин}} = 1 \cdot RMSE$$



II. Максимальная базовая нагрузка

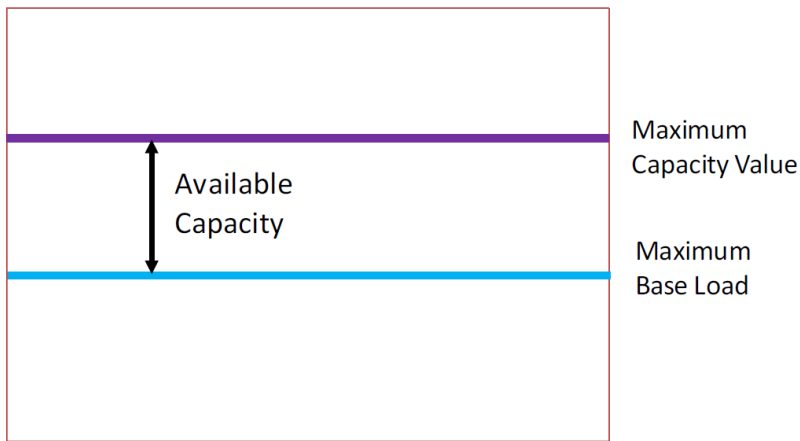


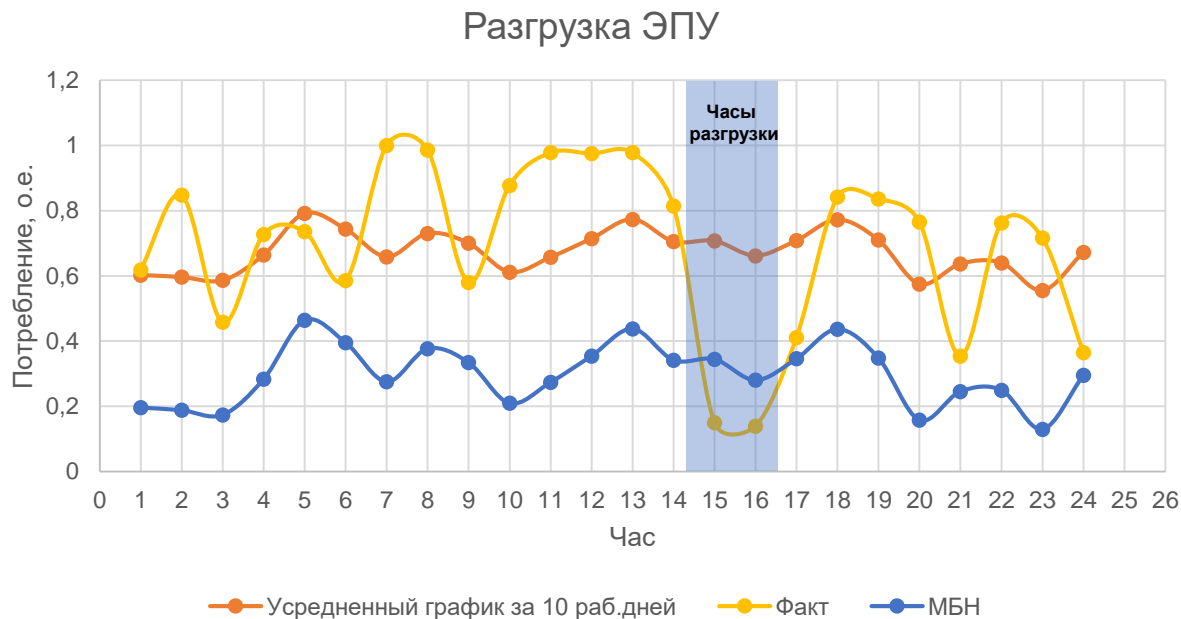
Рисунок: FERC

- Для исполнения обязательств нагрузка потребителя должна быть ниже максимальной базовой нагрузки (maximum baseload)
- Объем снижения потребления определяется как разница между условной максимальной нагрузкой (maximum capacity value) и максимальной базовой нагрузкой



II. Максимальная базовая нагрузка (2)

16



1. Значение УМН рассчитывается как среднее арифметическое величины потребления за каждый час суток за 10 последних рабочих дней

2. Значения МБН формируются для каждого часа



Для формирования «окна» не будет проверки суточного потребления менее 50% от среднего суточного потребления за предшествующие рассматриваемому дню 10 рабочих дней



$$S = Ц \times \frac{n_{\text{ГОТ}}}{n_{\text{рд}}} \times \frac{n_{\text{ФАКТ}}}{n_{\text{ПЛАН}}} \times k_{\text{ДЛИТ}} \times P_{\text{П}}$$

$Ц, k_{\text{ДЛИТ}}, P_{\text{П}}$ - параметры из заявки на отбор,

$n_{\text{рд}}$ - календарь,

$n_{\text{ПЛАН}}$ - результаты расчета РСВ
(экон.крит.+тест),

$n_{\text{ГОТ}}, n_{\text{ФАКТ}}$ - определяются согласно

порядку определения объемов
оказанных услуг (приложение к договору)



Порядок определения объемов оказанных услуг

18

Объем и стоимость оказанных услуг определяются отдельно по каждому объекту управления

$$S = Ц \times V_{\text{факт}}$$

$$V_{\text{факт}} = k_{\text{гот}} \times k_{\text{факт}} \times V_{\text{план}}$$

$$V_{\text{план}} = k_{\text{длит}} \times P_{\text{п}}$$

**Неготовность во все дни
событий управления
спросом** **= $k_{\text{факт}} = 0$**



■ **Агрегировать**

- снижает RRMSE
- повышает качество исполнения услуг

■ **Анализировать потребителей**

- Считать ГБН заранее
- Не подавать готовность, когда известно, что невозможно будет разгрузиться
- Снимать готовность в отношении дней с нехарактерным графиком потребления ЭПУ

■ **Определить заявляемый на отбор объем разгрузки с запасом**

- для потребителей с предсказуемым графиком нагрузки проверить возможность построения и применения графика базовой нагрузки (RRMSE)
- для потребителей с непредсказуемой формой графика, но со стабильным суточным объемом потребления проверить возможность использования метода максимальной базовой нагрузки
- не вовлекать на начальном этапе в управление спросом потребителей, оценка снижения потребления которых затруднена
- определить достижимую глубину и длительность разгрузки экспериментально



Рекомендации к подготовке документов в составе заявки на участие в конкурентном отборе

20

- **Качество сканируемых документов**
- **Делать один файл в формате pdf в том же порядке, что и в анкете (акты допуска ПУ, АРБП)**
- **Нумерация приборов учета в анкете, актах допуска ПУ, АРБП, на схеме**
- **Если в договоре энергоснабжения несколько потребителей, то выделить все присоединения, которые относятся к заявляемому потребителю**
- **На однолинейной схеме присоединений подписать все ПУ согласно анкете участника – Подписать схему с сетевой компанией (в случае расхождения её с другими документами)**
- **Если документ согласован, но участник решил его перезагрузить, необходимо сообщать экспертам**



Информация о ходе пилотного проекта по управлению спросом

21



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)



Подписаться на
почтовую рассылку:

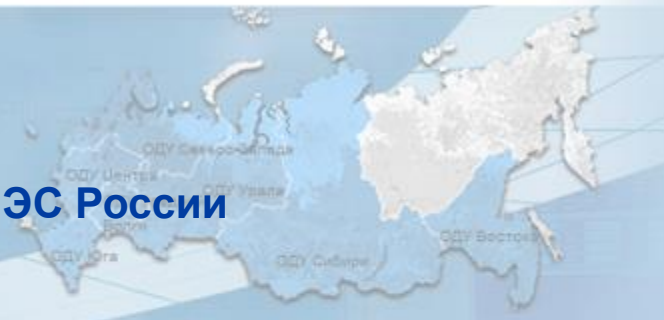
<http://eepurl.com/gJDz>
[ZH](#)





www.so-ups.ru

Оперативная информация о работе ЕЭС России



Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



План генерации и потребления



Новости Системного оператора

Спасибо за внимание

02.09.2016 14:54

Потребление электроэнергии в ЕЭС России в августе 2016 года увеличилось на 2,9 % по сравнению с аналогичным периодом 2015 года. Электроэнергия в ЕЭС России в августе 2016 года составила 9,7 млрд кВт·ч.

01.09.2016 12:16

Введен в действие новый национальный стандарт в области релейной защиты и автоматики
1 сентября введен в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56865-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Технический учет и анализ функционирования. Общие требования»

30.08.2016 15:09

В Новоуральске прошел VI Межрегиональный летний образовательный форум «Энергия молодости»

С 23 по 27 августа 2016 года в Новоуральске (Свердловская область) прошел VI Межрегиональный летний образовательный форум «Энергия молодости», в числе организаторов которого Благотворительный фонд «Надежная смена» и АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

29.08.2016

Системный оператор представил актуальные исследования и разработки в сфере управления энергосистемами на 46-й Сессии СИГРЭ в Париже

Три из представленных докладов были полностью подготовлены специалистами АО «СО ЕЭС», четыре – в соавторстве с сотрудниками российских вузов, научных организаций и электроэнергетических компаний

23.08.2016 07:48

К 95-летию оперативно-диспетчерского управления. Часть 7. 1960-е годы. Новые технологии

САЙТ
КОНКУРЕНТНОГО
ОТБОРА МОЩНОСТИ

САЙТ ОПТОВОГО РЫНКА
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
И МОЩНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЯ
ЦЕНОЗАВИСИМОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ

ТК / МТК
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

СИСТЕМА
ДОБРОВОЛЬНОЙ
СЕРТИФИКАЦИИ

ВАКАНСИИ

ДОСКА ПОЧЕТА
АО «СО ЕЭС»