



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

Оказание услуг по управлению спросом в 2020 году

Елена Ишкова

Для совещания в АО «СО ЕЭС» 04.12.2019



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

Срок действия договора – 3 месяца

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



Обмен информацией

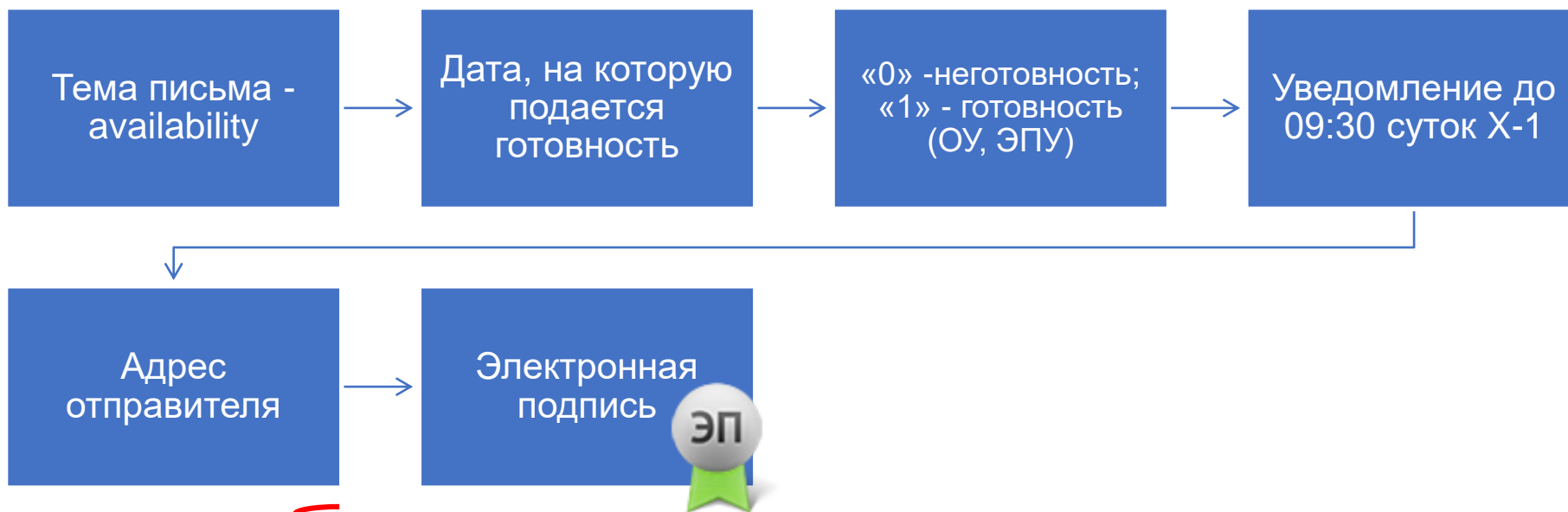




Готовность - availability

4

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

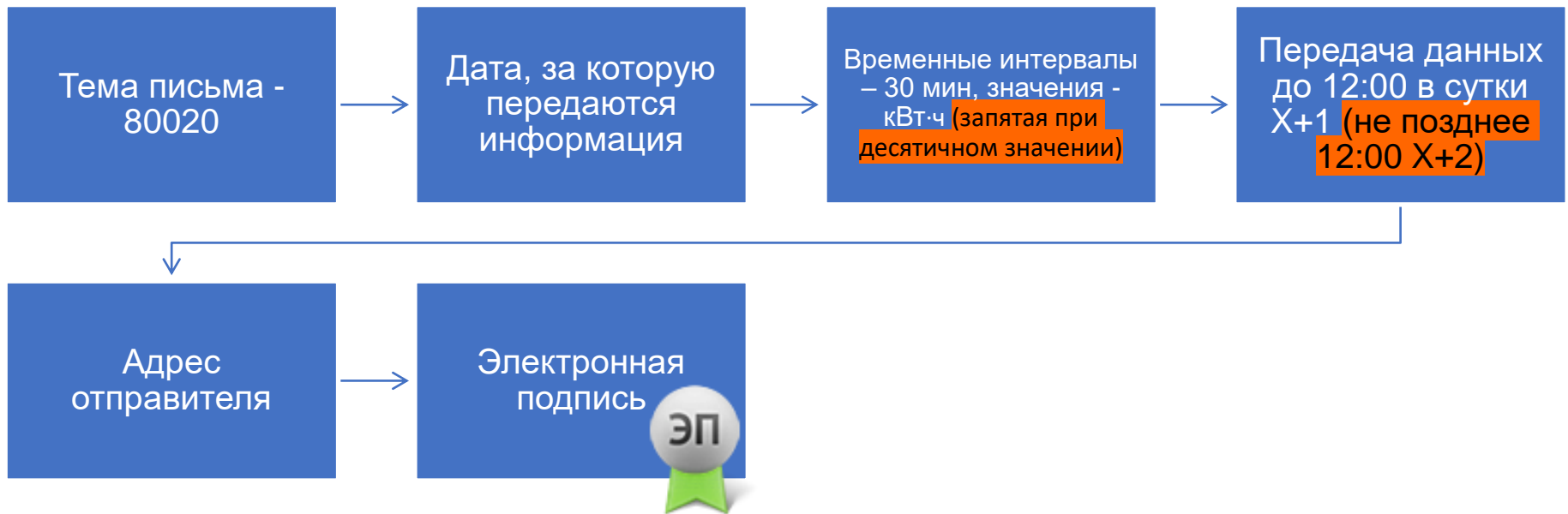


**Согласование
с СО**

- Идентификатор агрегатора – <aggregator> (ИНН компании агрегатора)
- Идентификатор объекта управления – <object> (ИНН агрегатора + 01,02 и т.д.)
- Идентификатор энергопринимающего устройства – <equipment> (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) – (ИНН потребителя + 01,02 и т.д. или существующие коды)
- Канала передачи данных (01 или 02)
- Направление перетока по счетчику («+», «-»)

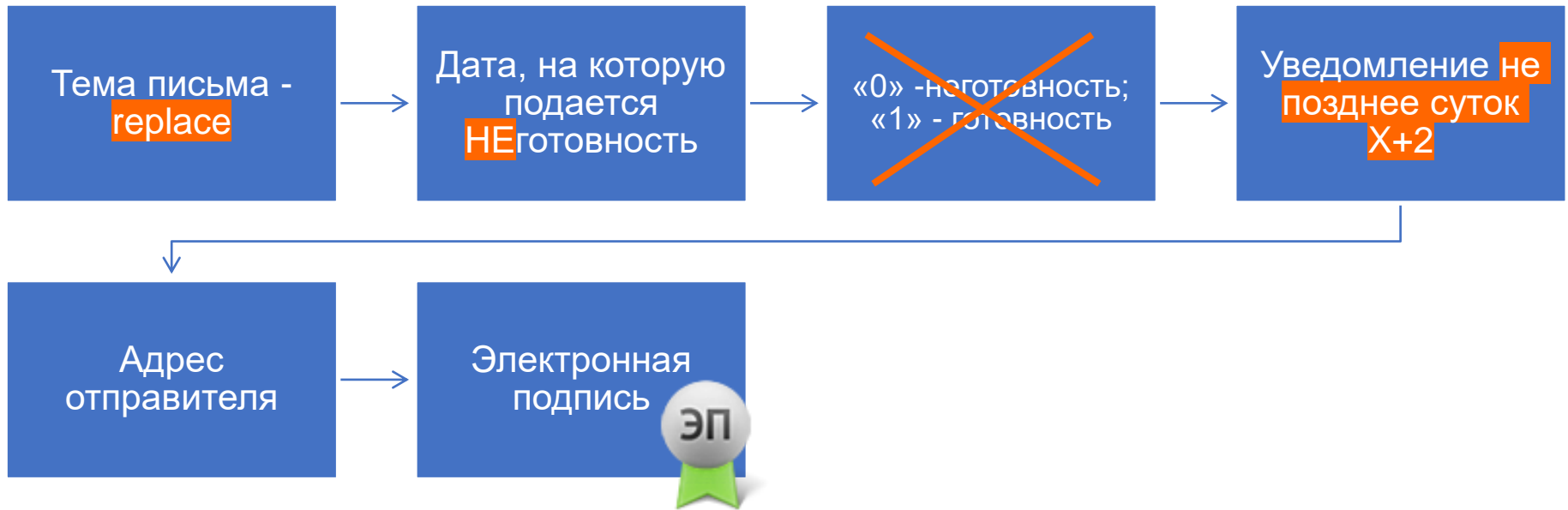


Передача информации о нехарактерном графике потребления – replace



Изменения:

Подаются уведомления «replace» в формате XML о неготовности объекта управления или энергопринимающих устройств





Смягчаем
условия



Информация о заявленном графике нагрузки ЭПУ на сутки X направляются агрегатором не позднее 16:00 (МСК) суток X-1



Событие управления спросом – event

8

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



Новое приложение к договору – *Порядок взаимодействия сторон при начале оказания услуг*

9

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

- Направить перечень ответственных сотрудников для обмена уведомлениями
- Сформировать и прислать идентификаторы (агрегатор, ОУ, ЭПУ, счетчики)
- Направить данные коммерческого учета для построения начального графика базовой нагрузки (10 рабочих дней на выбор)
- 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 (**после согласования с СО**)
- 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



Изменения в определении объема снижения потребления энергопринимающего устройства

10



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

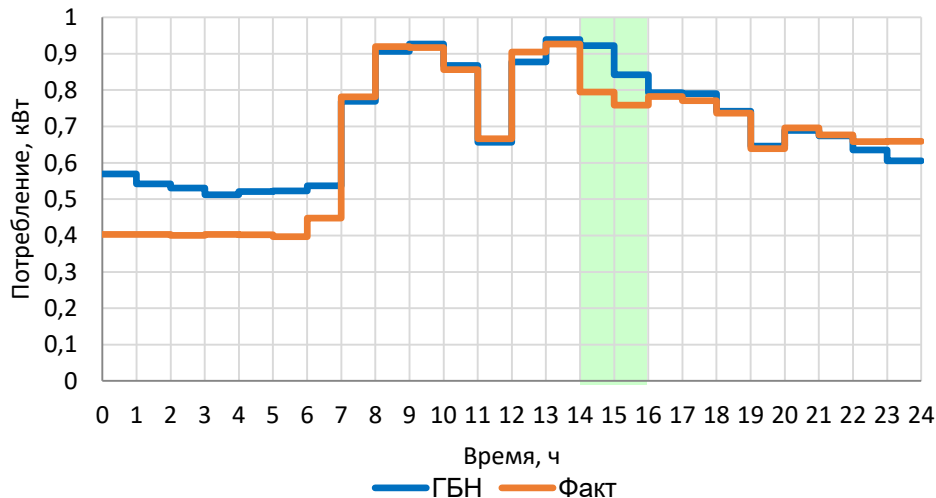
Потребление электроэнергии объекта управления – арифметическая сумма значений потребления электроэнергии ЭПУ в составе объекта управления



I. График базовой нагрузки – основной метод расчета снижения потребления

- 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

График базовой нагрузки и фактическое потребление. Потребитель 1



Объем снижения потребления энергопринимающего устройства определяется:

- разность между графиком базовой нагрузки и объемом потребления электроэнергии энергопринимающего устройства



Подтверждение возможности применения метода графика базовой нагрузки (ГБН)

12

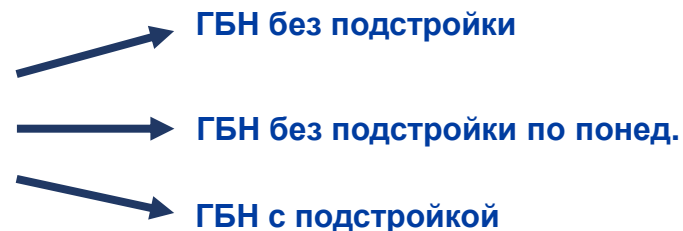
В договоре используются две характеристики:

RMSE – среднеквадратическое отклонение ошибки (O)

RRMSE – относительное среднеквадратическое отклонение

$$RRMSE = RMSE / C,$$

где C – среднее потребление за период



RRMSE – безразмерная величина, ее удобно нормировать. Договором установлено требование $RRMSE \leq 0,2$ (т.е. среднеквадратическое отклонение ошибки не должно превышать 20% от среднего потребления)



Изменения:

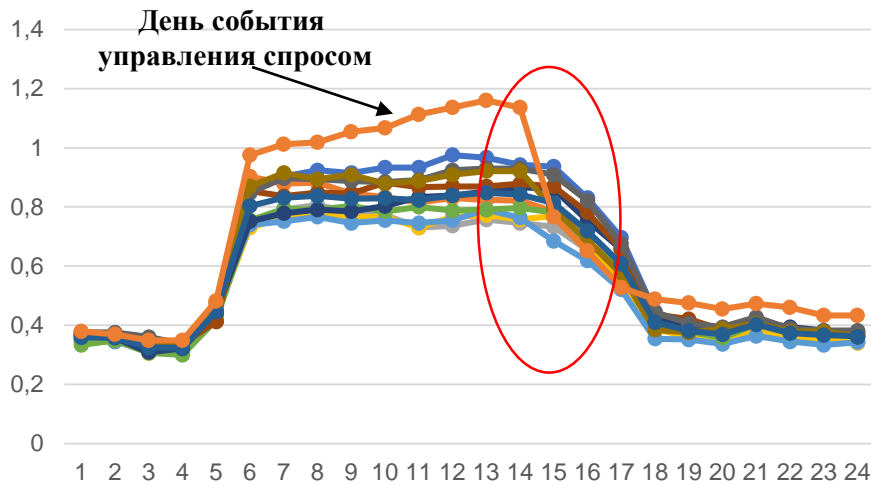


Официальное уведомление от Системного оператора о смене метода

Если разность между значением RRMSE для варианта подстройки, применяемого в текущем расчетном периоде, и минимальным значением RRMSE по результатам расчета не превышает 0,01, то по согласованию Сторон допускается применение в следующем расчетном периоде варианта подстройки, применявшегося в текущем расчетном периоде



Потребление за 10 дней и график базовой нагрузки



Фактическое потребление и графики базовой нагрузки с подстройкой и без подстройки

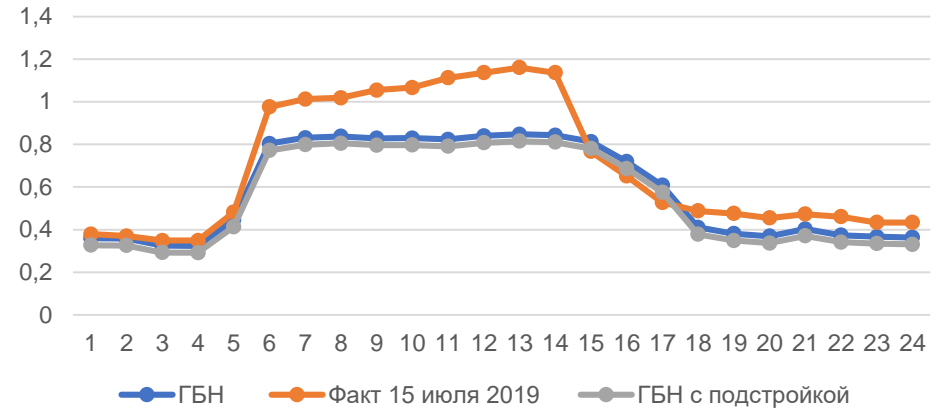
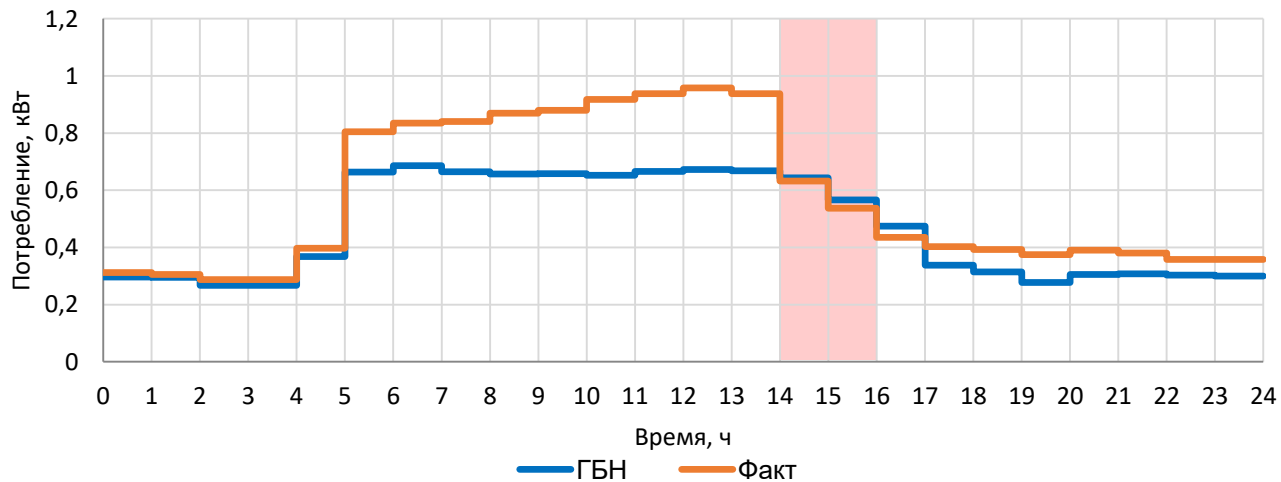
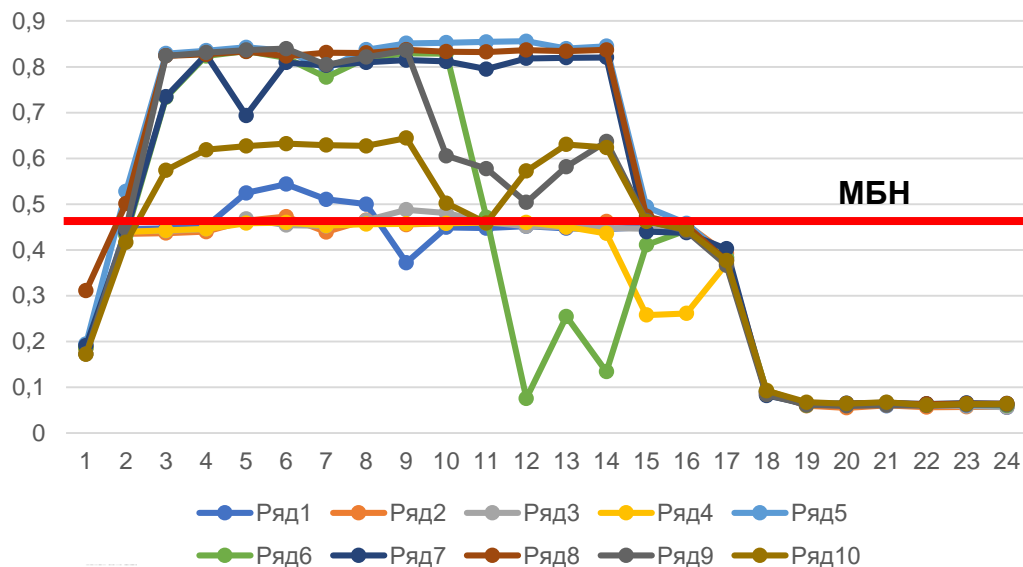


График базовой нагрузки и фактическое потребление. Потребитель 5



II. Максимальная базовая нагрузка

Графики фактического потребления



Объем снижения потребления энергопринимающего устройства определяется:

- разность между значением условной максимальной нагрузки и значением максимальной базовой нагрузки



Изменения:

Рассматривается возможность поставить защиту от стабильно нулевого потребления в плановые часы пиковой нагрузки

Могут быть предусмотрены другие способы расчета методом МБН:

- при наличии обоснованного расчетами запроса со стороны агрегатора — к ближайшему отбору
- либо после проведения СО детального анализа



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

$Ц, k_{\text{ДЛИТ}}, P_{\text{П}}$ - 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)



Изменения в порядке определения объемов оказанных услуг

16

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** = $k_{\text{факт}} = 0$



Акты об объеме оказанных услуг будут формироваться на электронной торговой площадке (не на бумаге)



Приложение № 5
к Договору оказания услуг
по управлению спросом на
электрическую энергию
№XXX-PCU/4 от « » месяц 2019 г.

Форма
начало формы

Акт №__ об объеме оказанных услуг
по Договору оказания услуг по управлению спросом
на электрическую энергию №__ от __.20__
за __месяц__ 20__ г.

г. Москва «__» ____ 201_ г.

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице _____, действующего на основании _____, составило настоящий акт о следующем:

На основании Договора оказания услуг по управлению спросом на электрическую энергию №__ от __.20__ (далее - Договор) Заказчику оказаны услуги по управлению спросом на электрическую энергию за расчетный период оказания услуг за __месяц__ 20__ г. в объеме, определенном в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по управлению спросом (Приложение № 3 к Договору) и указанным в таблице № 1.

№	Наименование объекта агрегативного управления спросом	Пиковый объем оказанных услуг за месяц V _{пик} , МВт	Коэффициент готовности объекта агрегативного управления спросом к специальному потреблению в расчетный период (K _г) ¹	Коэффициент подтверждения объема специализированного потребления по объему агрегативного управления спросом в расчетный период (K _п) ²	Объем оказанных услуг за расчетный период, V _{акт} , МВт ³

Заказчик: _____

конец формы

¹ Указывается в виде обыкновенной дроби, 0 или 1.
² Указывается в виде обыкновенной дроби, 0 или 1.
³ Указывается в виде десятичной дроби с точностью до 4 десятичных знаков.



Уменьшение объема документооборота между заказчиком и исполнителем



Сокращение сроков оплаты по договорам оказания услуг



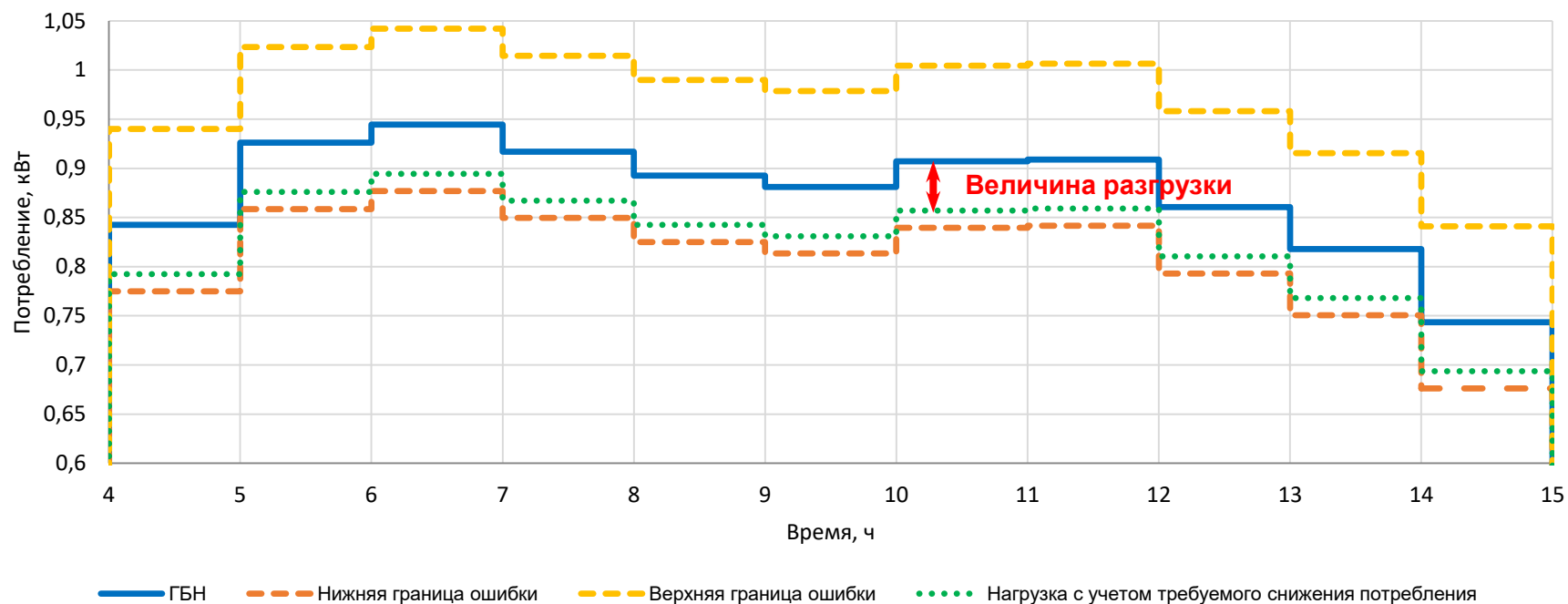
Доступно для участников на ЭТП с 01.01.2020



Рекомендации к выбору объема разгрузки в 2020 году

18

График базовой нагрузки и фактическое потребление





Со второго квартала 2020 года устанавливается минимальное значение объема разгрузки

$$V_{\text{мин}} = 1 \cdot O$$

НЕИЗБЕЖНО

С третьего квартала 2020 года устанавливается минимальное значение объема разгрузки

$$V_{\text{мин}} = 2 \cdot O$$



■ **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



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.
Электроснабжение в августе 2016 года составило 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»