



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

Модель проведения пилотного проекта по созданию агрегаторов управления спросом

Максим Анатольевич Кулешов

25.07.2019



Баланс производства и потребления и рынок электроэнергии

2

- Особенности электроэнергии как товара, обусловленные ее физическими свойствами (одновременность производства и потребления, невозможность запасания в промышленных масштабах, невозможность заранее оговорить точные объемы генерации и потребления), определяют необходимость непрерывного поддержания баланса производства и потребления.
- Рынки электроэнергии проектируются таким образом, чтобы стимулировать участников поддерживать такой баланс. Традиционно основную роль в поддержании баланса играют электростанции.
- В отсутствие специальных мер стимулирования потребителей (например, таких как demand response) спрос на электроэнергию не зависит или мало зависит от цен на рынке, потребители не снижают потребление при росте цены.



В основе концепции DR лежит идея о том, что с точки зрения обеспечения баланса производства и потребления электроэнергии изменение нагрузки эквивалентно изменению генерации



Потребитель, готовый по требованию снизить свое потребление, может рассматриваться как альтернатива генерации на рынках электроэнергии и/или мощности



Постановление Правительства от 20 марта 2019 №287

3



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 20 марта 2019 г. № 287

МОСКВА

О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования агрегаторов управления спросом на электрическую энергию в Единой энергетической системе России, а также совершенствования механизма ценозависимого снижения потребления электрической энергии и оказания услуг по обеспечению системной надежности

Правительство Российской Федерации **п о с т а н о в л я е т** :

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования агрегаторов управления спросом на электрическую энергию в Единой энергетической системе России, а также совершенствования механизма ценозависимого снижения потребления электрической энергии и оказания услуг по обеспечению системной надежности.

2. Федеральной антимонопольной службе в срок до 1 июня 2019 г.:
внести изменения в методические указания по расчету цен (тарифов) и предельных (минимальных и (или) максимальных) уровней цен (тарифов) на услуги по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике в части учета затрат на организацию отбора и оплату услуг по управлению спросом на электрическую энергию;

пересмотреть на второе полугодие 2019 г. предельный максимальный уровень цен (тарифов) на услуги по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике, оказываемые акционерным обществом "Системный оператор Единой энергетической системы", в части организации отбора исполнителей и оплаты услуг по обеспечению системной надежности, услуг по обеспечению вывода

Постановление Правительства РФ «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования ценозависимого снижения потребления электрической энергии и оказания услуг по обеспечению системной надежности потребителями электрической энергии», вносит изменения в Порядок проведения отбора и оказания системных услуг, Правила оптового рынка электроэнергии и Основы ценообразования:

«О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования ценозависимого снижения потребления электрической энергии и оказания услуг по обеспечению системной надежности потребителями электрической энергии», который решит следующие вопросы:

- 1) Изменение ценовых параметров для оптовых потребителей электрической энергии и мощности;**
- 2) Проведение пилотных проектов по вовлечению розничных потребителей в управление спросом с участием агрегаторов (2019 – 2020 г.);**

На период проведения пилотных проектов объем участия розничных потребителей ограничен на уровне 50 МВт на 2019 год и 0,5% от спроса на мощность в ценовой зоне на 2020 год.

3) Допуск потребителей и накопителей в системные услуги для участия в НПРЧ и АВРЧМ.

Розничные потребители в управлении спросом

4

- Объем ресурса оптовых потребителей (не гарантирующих поставщиков) ограничен,
- Основной потенциал управления спросом сосредоточен в бытовом и коммерческом секторе (международный опыт, оценки МЭА),
- Активное внедрение инновационных технологий, таких как интернет вещей, умный дом и др., обеспечивающих простоту участия в управлении спросом, происходит именно у розничных потребителей

При этом:

- **непосредственное участие потребителей розничного рынка в управлении спросом на оптовом рынке невозможно** из-за высоких издержек на организацию взаимодействия инфраструктуры ОРЭМ с розничными потребителями, отсутствия у потребителей необходимых знаний и компетенций, а также опорных технологий.
- **контроль исполнения обязательств розничных потребителей затруднен** в связи с отсутствием планирования графиков потребления (в отличие от потребителей ОРЭ)

Решение:

- **создание специализированных организаций – агрегаторов управления спросом**
- **использование специализированных методов контроля исполнения обязательств**

Оценка возможностей потребителя



Оснащение необходимым оборудованием

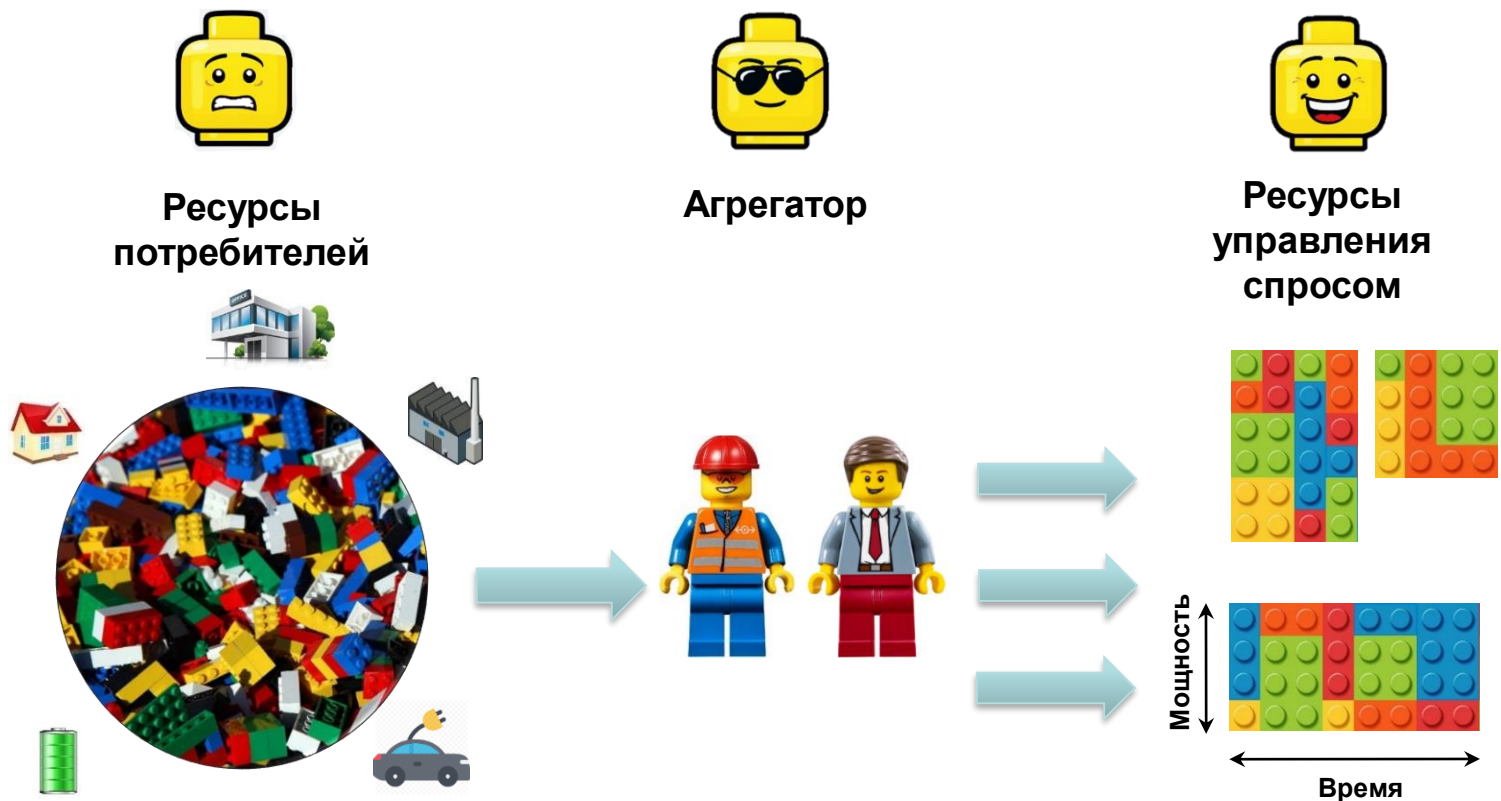


Тестирование



Агрегаторы управления спросом на электроэнергию

Агрегаторы управления спросом – организации, которые путем приобретения услуг розничных потребителей консолидируют их способность изменять потребление и конвертируют ее в товары и услуги на рынках электроэнергии, мощности и системных услуг, транслируя часть полученного на оптовом рынке эффекта потребителям



Постановление Правительства от 3 марта 2010 г. N 117 «О порядке отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг»

6



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 3 марта 2010 г. N 117

О ПОРЯДКЕ ОТБОРА СУБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ОКАЗЫВАЮЩИХ УСЛУГИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СИСТЕМНОЙ НАДЕЖНОСТИ, И ОКАЗАНИЯ ТАКИХ УСЛУГ, А ТАКЖЕ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ, КОТОРЫЕ ВНОСЯТСЯ В АКТЫ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ВОПРОСАМ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СИСТЕМНОЙ НАДЕЖНОСТИ

В соответствии с Федеральным законом "Об электроэнергетике" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые:

Правила отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг; изменения, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросам оказания услуг по обеспечению системной надежности.

2. Установить, что Министерство энергетики Российской Федерации осуществляет контроль за деятельностью системного оператора по организации отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности.

3. Федеральной службе по тарифам в 2-месячный срок:

а) разработать и утвердить методические указания по расчету цен (тарифов) на услуги по обеспечению системной надежности;

б) разработать и утвердить методические указания по расчету повышающих (понижающих) коэффициентов к тарифам на услуги по передаче электрической энергии в зависимости от соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательств сторон по договорам об оказании услуг по передаче электрической энергии по распределительным сетям (договорам энергоснабжения);

в) разработать и утвердить методические указания по расчету повышающих (понижающих) коэффициентов к тарифам на услуги по передаче электрической энергии в зависимости от соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательств сторон по договорам об оказании услуг по передаче электрической энергии по единой национальной (общероссийской) электрической сети (договорам энергоснабжения).

Председатель Правительства
Российской Федерации
В.ПУТИН

- устанавливает виды услуг по обеспечению системной надежности
- утверждает правила отбора субъектов электроэнергетики оказывающих услуги по обеспечению системной надежности
- определяет функции Системного оператора (АО «СО ЕЭС») по запуску и дальнейшей координации рынка системных услуг

- *определяет содержание извещения о проведении отбора и договора оказания услуг*

В постановление вносятся изменения, предусматривающие

- появление нового вида услуг – услуг по управлению спросом на электрическую энергию
- конкурентный отбор в качестве основного способа отбора агрегаторов управления спросом
- предельную величину спроса на услуги в 0,5% от величины объема спроса на мощность в первой точке спроса на мощность
- параметры оказания услуг: варианты длительности и предельное количество разгрузок
- указание на способ определения объемов оказанных услуг



Виды услуг по обеспечению системной надежности

7

НПРЧ

услуги по нормированному
первичному регулированию
частоты

АВРЧМ

услуги по автоматическому
вторичному регулированию частоты и
перетоков активной мощности с
использованием
(за исключением гидроэлектростанций
установленной мощностью более
100 МВт)

РРСК

услуги по регулированию реактивной
мощности с использованием
генерирующего оборудования
электростанций, на котором в течение
периода оказания соответствующих
услуг не производится электрическая
энергия

**Услуги по управлению
спросом на
электрическую энергию
на период проведения пилотного
проекта**

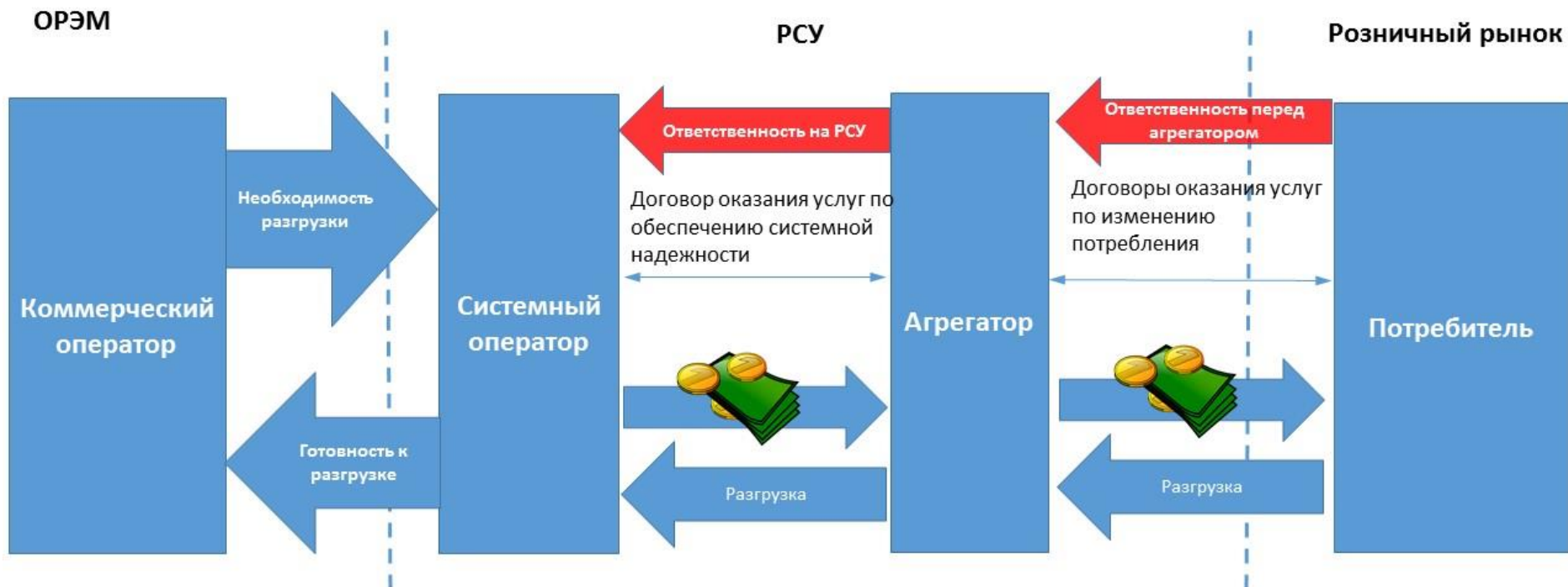


Модель взаимодействия субъектов при реализации пилотных проектов

8

Договор оказания услуг по управлению спросом на электрическую энергию между Системным оператором и агрегатором по итогам проведения отбора в рамках процедур рынка услуг по обеспечению системной надежности.

- Типовая форма договора публичная и единая для всех утверждается в составе извещения;
- В рамках процедур отбора проверяется наличие договорных отношений между агрегатором и конечными потребителями;
- Необходимость разгрузки формирует АТС по результатам двойного расчета РСВ (с разгрузкой и без);
- Оплата производится только за подтвержденную разгрузку;





Предмет договора оказания услуг по управлению спросом на электроэнергию

✓ 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.

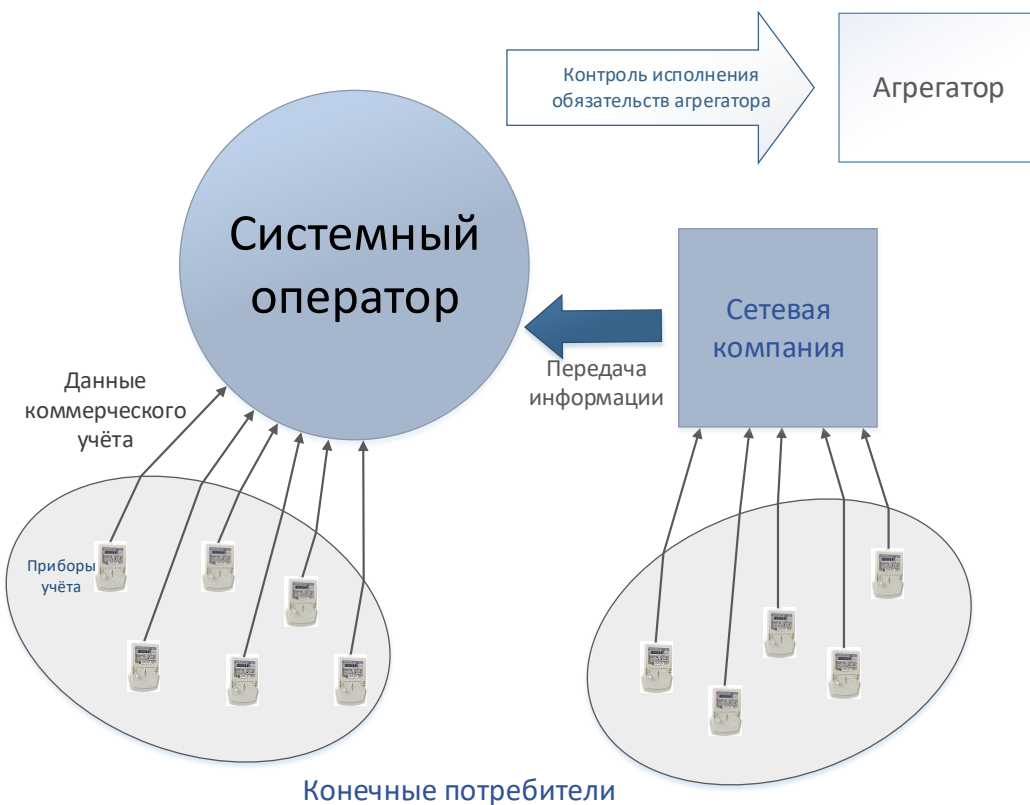
Объем снижения
потребления:
Заявляется исполнителем.

Срок действия договора не более 6 месяцев

Организация контроля исполнения обязательств

10

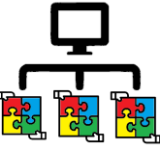







Для целей организации контроля исполнения обязательств по разгрузке агрегатор в составе заявки на отбор подает полный перечень потребителей, входящих в объект агрегированного управления спросом, а также перечень приборов учета электрической энергии, включенных в состав измерительных комплексов, систем учета, показания которых используются при определении объемов потребления (производства) электрической энергии (мощности) на розничных рынках.



- АТС инициирует «срабатывание» механизма
- Системный оператор получает верифицированные показания приборов учета по каждому потребителю независимо от агрегатора
- Расчет объема разгрузки проводится по каждому потребителю, включенному в состав объекта агрегированного управления спросом, на основании формализованных математических методов
- Контроль исполнения обязательств проводится по агрегированному объекту в целом
- Если в течение месяца критерии не сработали, то производится обязательное тестирование в любой день с 25 числа и до окончания месяца
- Оплата производится только за фактически оказанный объем услуг



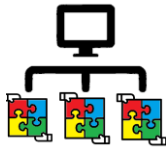
Конкурентный отбор исполнителей услуг по управлению спросом на электрическую энергию (1-ая ценовая зона ОРЭМ)

| |  УЧАСТНИКИ |  ОБЪЕКТЫ |  УСТРОЙСТВА |  ПОТРЕБИТЕЛИ |  РАЗГРУЗКА МВт |
|---|--|--|--|--|---|
|  ЗАЯВЛЕНО | 27 | 60 | 72 | 58 | 56,181 |
|  ДОПУЩЕНО | 23 | 53 | 65 | 51 | 49,161 |
|  ОТОБРАНО | 18 | 33 | 51 | 37 | 39,000 |



Конкурентный отбор исполнителей услуг по управлению спросом на электрическую энергию (2-ая ценовая зона ОРЭМ)

12



УЧАСТНИКИ



ОБЪЕКТЫ



УСТРОЙСТВА



ПОТРЕБИТЕЛИ



РАЗГРУЗКА



ЗАЯВЛЕНО

5

12

12

11

8,517



ДОПУЩЕНО

5

12

12

11

8,517



ОТОБРАНО

5

12

12

11

8,517

| | УЧАСТНИКИ | ОБЪЕКТЫ | УСТРОЙСТВА | ПОТРЕБИТЕЛИ | РАЗГРУЗКА |
|----------|-----------|---------|------------|-------------|--------------|
| ЗАЯВЛЕНО | 5 | 12 | 12 | 11 | 8,517 |
| ДОПУЩЕНО | 5 | 12 | 12 | 11 | 8,517 |
| ОТОБРАНО | 5 | 12 | 12 | 11 | 8,517 |



Агрегаторы управления спросом на электрическую энергию (распределение по субъектам Российской Федерации)

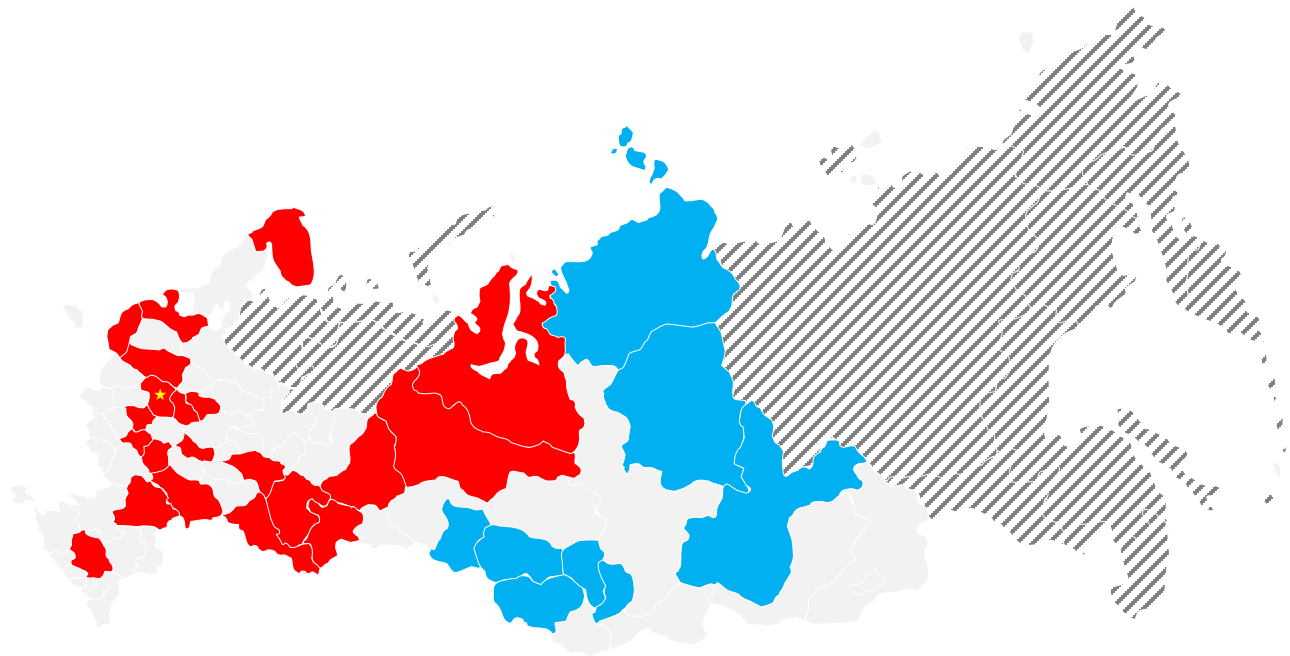
13

1-АЯ ЦЕНОВАЯ ЗОНА ОРЭМ

| Субъект | Агр. | Потр. |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Владимирская область | 1 | 1 |
| Волгоградская область | 1 | 1 |
| Ивановская область | 1 | 1 |
| Калужская область | 1 | 1 |
| Курская область | 1 | 1 |
| Ленинградская область | 2 | 7 |
| Московская область | 3 | 4 |
| Мурманская область | 1 | 1 |
| Оренбургская область | 1 | 2 |
| Орловская область | 1 | 1 |
| Псковская область | 1 | 4 |
| Республика Башкортостан | 1 | 1 |
| Республика Мордовия | 1 | 1 |
| Республика Татарстан | 1 | 1 |
| Саратовская область | 1 | 1 |
| Свердловская область | 3 | 3 |
| Ставропольский край | 1 | 2 |
| Тверская область | 1 | 1 |
| Ханты-Мансийский АО | 1 | 2 |
| Челябинская область | 1 | 2 |
| Ямало-Ненецкий АО | 1 | 1 |
| 21 | 26 | 39 |

2-АЯ ЦЕНОВАЯ ЗОНА ОРЭМ

| Субъект | Агр. | Потр. |
|-----------------------|----------|-----------|
| Алтайский край | 1 | 1 |
| Иркутская область | 1 | 1 |
| Кемеровская область | 2 | 2 |
| Красноярский край | 1 | 1 |
| Новосибирская область | 1 | 4 |
| Омская область | 1 | 1 |
| Республики Хакасия | 1 | 1 |
| 7 | 8 | 11 |





Система контроля исполнения обязательств по разгрузке для потребителей розничного рынка

14

Система контроля исполнения обязательств для участвующих в управлении спросом потребителей розничного рынка основана на сравнении сформированного математическими методами с использованием статистических данных базового графика потребления оборудования с информацией о фактическом потреблении;

В настоящее время такие методы широко применяются в мировой практике. В договор оказания услуг включено 3 метода контроля:

- График базовой нагрузки (Baseline) – метод, основанный на исторических результатах измерений интервальными счетчиками, который может также использовать дополнительные данные, такие как погода и календарь;
- Максимальная базовая нагрузка (Maximum Base Load) – метод оценки, основанный исключительно на способности ресурса поддерживать потребление на заданном уровне (или ниже заданного уровня) во время события управления спросом;
- С использованием заявленного графика нагрузки – метод оценки основанный на самостоятельном планировании потребления. Качество планирования должно быть подтверждено по предыдущим 5 рабочим дням.

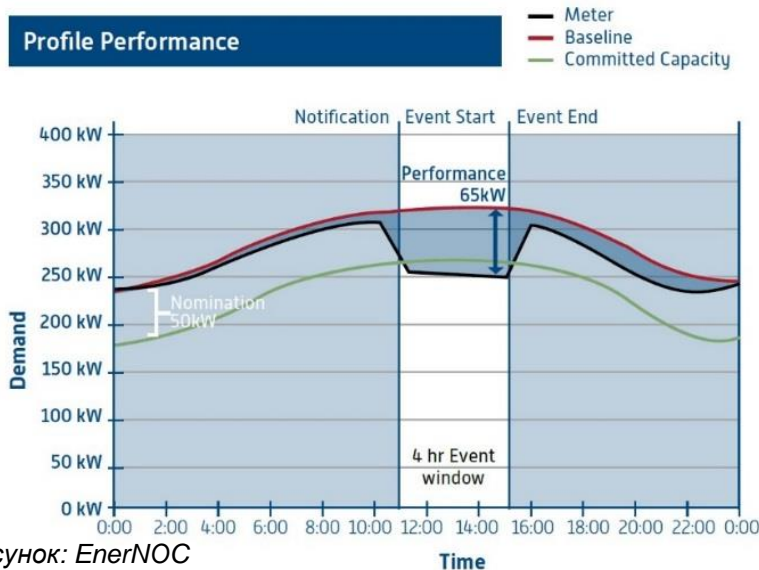
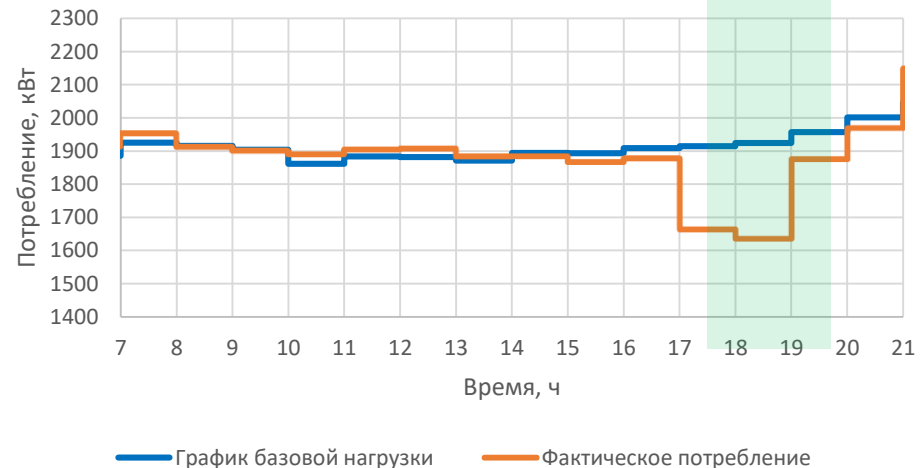


Рисунок: EnerNOC

Определение объема разгрузки в одном из экспериментов СО (предприятие ЖКХ)





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 потребителей 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»