



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР

ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

# Предварительные параметры проведения пилотных проектов по развитию технологии управления спросом на розничном рынке электроэнергии

---

Начальник Департамента рынка системных услуг АО «СО ЕЭС»  
Максим Анатольевич Кулешов



## Цели и задачи пилотного проекта

2

Пилотный проект по созданию (развитию) организаций - агрегаторов спроса реализуется в рамках утвержденного распоряжением Правительства РФ от 28 апреля 2018 г. плана мероприятий (дорожной карты) по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет»

**Целью реализации пилотного проекта является отработка технологии управления спросом для последующей ее доработки и запуска целевой модели с учетом исправления выявленных на этапе пилотирования проблем и недоработок.**

Основными задачами реализации пилотного проекта являются:

- Поиск технологий изменения спроса, выявление целевых групп розничных потребителей заинтересованных в участии в управлении спросом;
- Разработка технологических решений по агрегированному управлению распределёнными ресурсами потребителей;
- Отработка взаимодействия и договорных конструкций между агрегатором и потребителем;
- Тестирование и доработка методологии контроля исполнения обязательств и требований к приборам учета;



## Изменения нормативной правовой базы для реализации пилотных проектов

- **ПП от 27.12.2010 № 1172 «Об утверждении правил оптового рынка электроэнергии и мощности» – установить порядок учета агрегированной нагрузки в оптовом рынке электроэнергии и мощности;**
- **ПП от 03.03.2010 №117 «О порядке отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности...» и ПП от 29 декабря 2011 г. N 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике – ввести новый вид услуг по управлению спросом на электрическую энергию. Дополнительно дать возможность агрегаторам нагрузки, потребителям, а также накопителям энергии участвовать в оказании услуг по НПРЧ и АВРЧМ;**
- **Разработка документов АО «СО ЕЭС», определяющих порядок проведения отбора и оказания услуг по управлению спросом на электрическую энергию включая порядок подтверждения исполнения обязательств, а также типовые формы договоров;**
- **Разработка стандарта организации (СТО) АО «СО ЕЭС», определяющего технические требования к участию потребителей в оказании услуг по НПРЧ и/или АВРЧМ;**

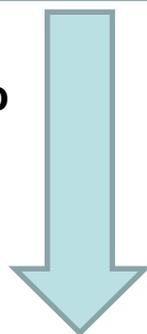
**Начало реализации пилотных проектов – 1 января 2019 г.**



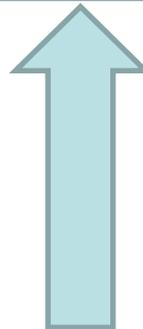
## Рынок системных услуг

Системный оператор

Услуги по оперативно-диспетчерскому управлению



Услуги по обеспечению системной надежности



Участники рынка  
(генерирующие компании и потребители)



## Виды вспомогательных услуг

### Единообразной классификации вспомогательных и системных услуг не существует

- Исследователи выделяют до нескольких десятков видов вспомогательных услуг
- Одни и те же виды деятельности могут рассматриваться в качестве вспомогательных услуг в одних странах и не являться вспомогательными услугами в других

### Основные виды вспомогательных услуг

- Регулирование частоты
- Регулирование реактивной мощности и напряжения
- Поддержание резервов
- Компенсация потерь в электрических сетях
- Холодный пуск электростанций («black start»)
- Автоматическое управление генерацией (Remote automatic generation control, AGC)
- Управление спросом



# Нормативное регулирование рынка услуг по обеспечению системной надежности

| № п/п | Документ  | Краткое содержание  |
|-------|---|---|
| 1.    | Федеральный закон «Об электроэнергетике» № 35 от 26.03.2003 г.  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Вводит понятие услуг по обеспечению системной надежности;</li><li>■ Устанавливает договорную конструкцию рынка услуг по обеспечению системной надежности;</li><li>■ Делегирует Правительству РФ полномочия по утверждению правил оказания услуг по обеспечению системной надежности;</li><li>■ Определяет функции Системного оператора как организатора отбора исполнителей услуг по обеспечению системной надежности;</li></ul>                  |
| 2.    | Постановление Правительства РФ №117 от 03.03.2010 г. «О порядке отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг...» | <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Устанавливает конкретные виды услуг по обеспечению системной надежности</b></li><li>■ Устанавливает правила отбора субъектов электроэнергетики оказывающих услуги по обеспечению системной надежности</li><li>■ Детально определяет функции Системного оператора по координации рынка услуг по обеспечению системной надежности</li><li>■ Определяет существенные условия Извещений о проведении отборов и договоров оказания услуг;</li></ul> |
| 3.    | Положение о порядке проведения отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Детально описывает процедуры проведения отборов и определяет структуру и содержание документов, процедур и регламентов, необходимых для организации и проведения отборов исполнителей услуг по обеспечению системной надежности, требования к исполнителям услуг, порядок подтверждения их выполнения.</li></ul>  |



# Схема финансовых расчетов на рынке системных услуг и функции Системного оператора

7





### **НПРЧ**

Услуги по нормированному первичному регулированию частоты с использованием генерирующего оборудования электростанций

### **АВРЧМ**

Услуги по автоматическому вторичному регулированию частоты и перетоков активной мощности с использованием генерирующего оборудования электростанций (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

### **ПАУ**

Услуги по развитию систем противоаварийного управления (включая установку и модернизацию соответствующих устройств) в Единой энергетической системе России

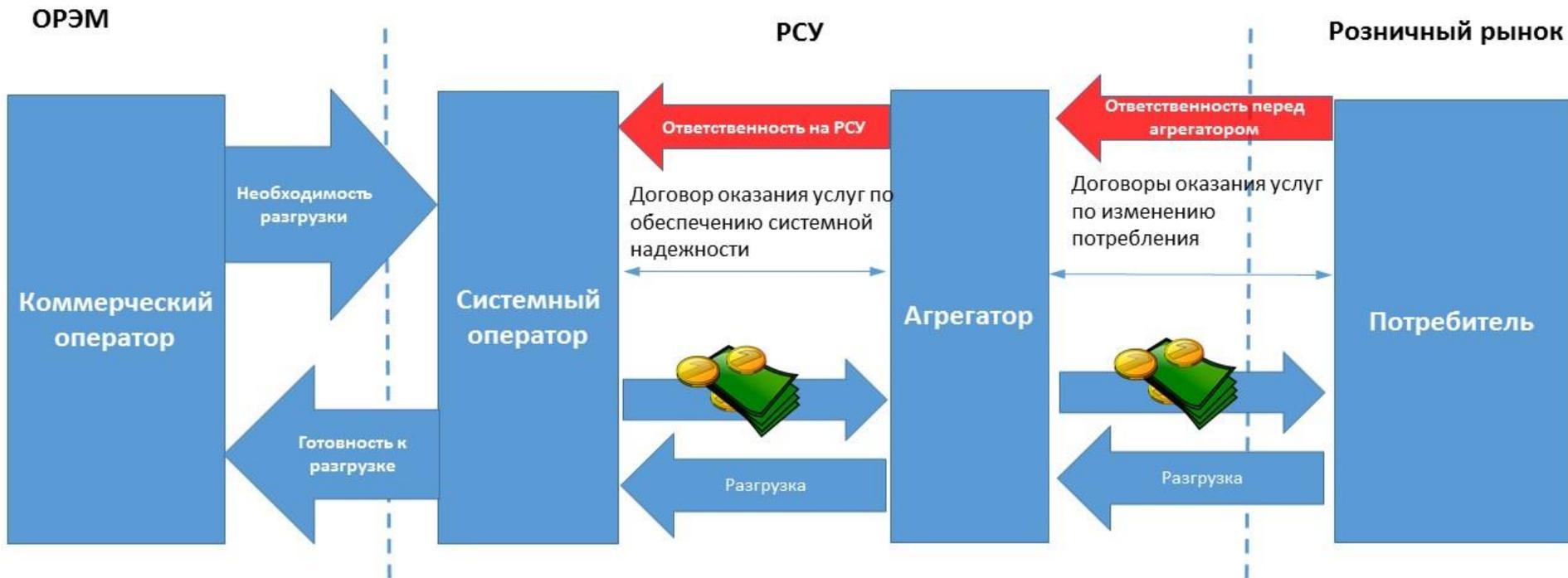


# Модель взаимодействия субъектов при реализации пилотных проектов

9

**Договор оказания услуг по управлению спросом на электрическую энергию** между Системным оператором и агрегатором в рамках процедур рынка услуг по обеспечению системной надежности. Цена договора соответствует цене ЦЗСП на ОРЭМ. Общая стоимость пула договоров ограничен предельным объемом средств установленным ФАС РФ.

**Договор оказания услуг** между агрегатором заключается по свободной договорной цене.



Для целей проведения пилотных проектов ограничить объем изменения спроса участников пилотных проектов до **0,1%** от спроса на мощность.



### Оптовый рынок электроэнергии и мощности

- Объем разгрузки розничных потребителей, оказывающих услуги по управлению спросом учитывается вместе с объемом ЦЗСП и влияет на цену РСВ;
- Объем разгрузки розничных потребителей, оказывающих услуги по управлению спросом учитывается в ГТП ГП/ЭСК – субъекта оптового рынка на территории обслуживания которой находится потребитель;
- Отклонения, произошедшие в ГТП ГП/ЭСК, на территории обслуживания которой находится потребитель, оказывающий услуги по управлению спросом на электроэнергию, признаются отклонениями по внешней инициативе, если они возникли в результате неисполнения таким субъектом обязательств по изменению потребления

### Пилотный проект по управлению спросом на электроэнергию на розничном рынке

- Сигналом о необходимости произвести снижение потребления является «срабатывание» ЦЗСП на ОРЭМ;
- Ценообразование для агрегаторов синхронизировано с ОРЭМ;
- Программы определяющие количество и продолжительность снижения потребления для агрегаторов аналогичны программам ЦЗСП на ОРЭМ;



# Требования к коммерческому учету в рамках пилотного проекта

11

## Требования к приборам учета:

- Точки учета потребителя должны быть оборудованы интервальными приборами учета, позволяющими фиксировать почасовые объемы потребления электроэнергии, и имеющими возможность дистанционного получения данных
- Места установки, схемы подключения и метрологические характеристики приборов учета должны соответствовать требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений и о техническом регулировании
- Установленные приборы учета должны быть допущены в эксплуатацию в порядке, установленном Правилами розничного рынка электроэнергии

## Достоверность данных, переданных субъектом электроэнергетики, может быть подтверждена одним из следующих способов:

- сетевой организацией, к сетям которой непосредственно присоединены энергопринимающие устройства потребителя, при наличии прибора учета в соответствующих точках поставки, путем подписания соответствующего акта;
- путем предоставления системному оператору удаленного доступа к приборам учёта потребителя, с помощью специализированного программного обеспечения для программирования и настройки электросчётчиков

---

По итогам пилотных проектов требования к коммерческому учету используемому для контроля исполнения обязательств по разгрузке будут доработаны.



# Система контроля исполнения обязательств по разгрузке для потребителей розничного рынка

12

В рамках пилотного проекта будет применяться один из трех основных методов оценки показателей участия:

- **Максимальная базовая нагрузка (Maximum Base Load)** – метод оценки, основанный на способности ресурса поддерживать потребление на заданном уровне (или ниже заданного уровня) во время события управления спросом
- **Измерение объема генерации (Metering Generator Output)** – метод, предусматривающий оценку на базе производства электроэнергии собственным генератором потребителя
- **График базовой нагрузки Тип-I (Baseline Type-I)** – метод, основанный на исторических результатах измерений интервальными счетчиками, который может также использовать дополнительные данные, такие как погода и календарь

Процедура выбора метода, а также возможность перехода с одного метода контроля на другой будет разработана и включена в типовой договор оказания услуг между СО и агрегатром.

В рамках пилотного проекта объем разгрузки будет фиксироваться по каждому конечному потребителю, а исполнение обязательств агрегатора по совокупности агрегированных потребителей находящихся на территории обслуживания одного ГП.



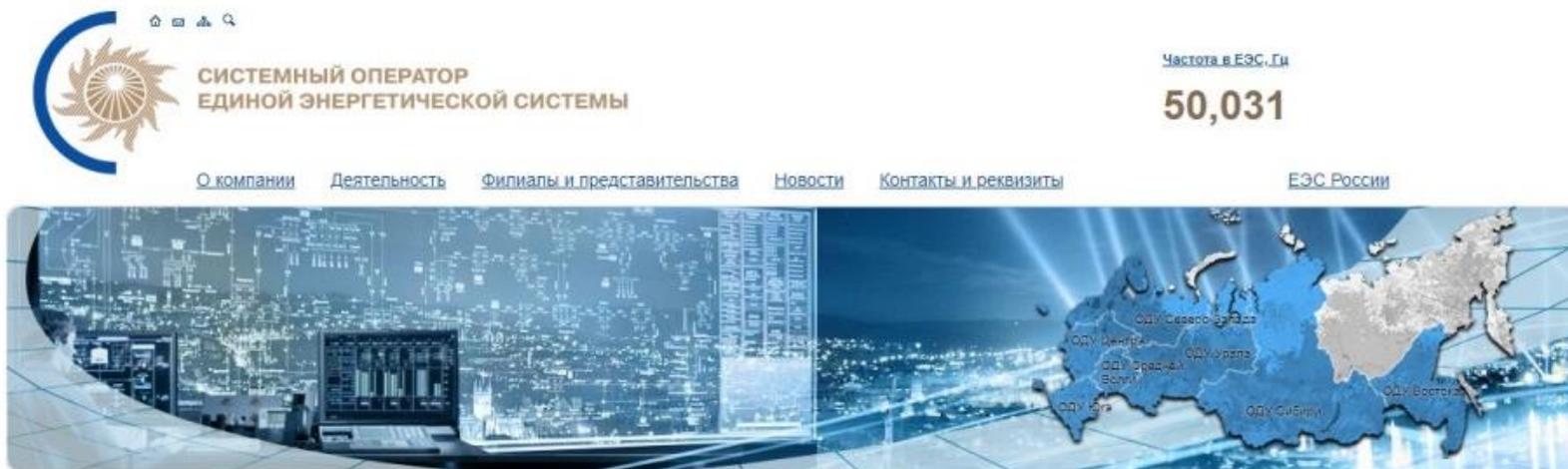
Рисунок: EnerNOC

**Методики будут  
отработаны в рамках  
проведения пилотных  
проектов**

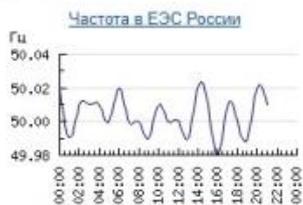
# Информационный портал об управления спросом

13

<http://so-ups.ru/index.php?id=dr>



## Индикаторы ЕЭС



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

ассоциация  
НП СОВЕТ РЫНКА

**КОНФЕРЕНЦИИ  
О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «СО ЕЭС»**

июнь – декабрь 2018 года, Москва

## Новости Системного оператора

20.06.2018 15:06  
**В Рязанской энергосистеме прошли учения по ликвидации последствий аварии**  
Учения проводились с целью отработки взаимодействия при ликвидации аварий в энергосистеме Рязанской области в условиях высоких температур наружного воздуха

20.06.2018 13:47  
**Системный оператор и телекоммуникационная компания МТС договорились о сотрудничестве по внедрению технологий ценозависимого потребления**  
АО «СО ЕЭС» и ПАО «Мобильные ТелеСистемы» заключили соглашение о стратегическом партнерстве и сотрудничестве до 2020 года при разработке и внедрении технологий ценозависимого снижения потребления электроэнергии

САЙТ  
КОНКУРЕНТНОГО  
ОТБОРА МОЩНОСТИ

САЙТ ОПТОВОГО РЫНКА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
И МОЩНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЯ  
ЦЕНОЗАВИСИМОГО  
ПОТРЕБЛЕНИЯ

ТК / МТК  
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ  
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

СИСТЕМА  
ДОБРОВОЛЬНОЙ  
СЕРТИФИКАЦИИ





# www.so-ups.ru

## Оперативная информация о работе ЕЭС России

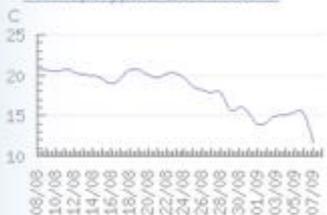


### Индикаторы ЕЭС

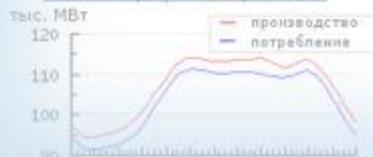
Частота в ЕЭС России



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 97,7 млрд кВт·ч, что на 2,9 % больше, чем в августе 2015 года.

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**

[Kuleshov-ma@so-ups.ru](mailto:Kuleshov-ma@so-ups.ru)

Три из представленных докладов посвящены исследованиям в области «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»