



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Управление спросом на электрическую энергию





Целевая модель управления спросом (demand response, DR)

термин в проекте Ф3: «услуги по управлению изменением режима потребления электрической энергии»

- **суть услуги** – обеспечение готовности «агрегированного объекта управления» к изменению по уведомлению от СО режима потребления и (или) сами действия, направленные на изменение режима потребления
- **агрегированный объект управления (АОУ)** – «объект регулирования» или их совокупность, сформированные в соответствии с установленными правилами
- **объект регулирования** – совокупность энергопринимающих устройств и, при наличии, объектов генерации и накопителей, принадлежащих потребителю, в единых границах балансовой принадлежности (на РРЭ) или в одной ГТП ОРЭМ
- **исполнитель** – субъект ОРЭМ, получивший право на оказание услуг DR (*аналог права на участие в торговле*):
 - потребитель ОРЭМ в отношении своего объекта регулирования, равного его ГТП ОРЭМ
 - агрегатор в отношении АОУ, состоящего из объектов регулирования потребителей РРЭ
 - агрегатор в отношении АОУ, состоящего из ГТП потребителя ОРЭМ (не агрегатора)
- **исполнители и обязательства** – определяются по итогам проводимых СО отборов
- **заказчики** – все покупатели ЦЗ (пропорционально нерег. пиковому потреблению)



Получение агрегатором статуса субъекта ОРЭМ, регистрация объектов регулирования и АОУ

1. Вступление в члены Совета рынка

- заключение обязательных договоров (ДОП, договор банковского счета в УКО, договор с УЦ АО «АТС»), получение ключей электронной подписи

2. Проверка и регистрация КО объектов регулирования:

- предоставление в КО заявления и документов
- проверка соответствия требованиям и регистрация объекта регулирования

3. Согласование и регистрация АОУ

- СО проверяет на соответствие требованиям Правил оптового рынка и ДОП и регистрирует АОУ

4. Предоставление заявления в КО

- в целях получения статуса субъекта ОРЭМ

5. Принятие решения Наблюдательным советом

- КО направляет на рассмотрение НС Совета рынка вопрос о предоставлении статуса субъекта ОРЭМ Агрегатору

Для получения права на оказание услуг действующим субъектом ОРЭМ требуются действия 2, 3 и II

II. Получение права на оказание услуг DR (предоставляется перед отбором под условием его прохождения)

- право получают субъекты ОРЭМ, в отношении которых зарегистрированы АОУ и выполнены требования по допуску к отбору
- КО ведет учет таких субъектов на основе реестра АОУ, зарегистрированных СО и допущенных к отбору



Требования к объектам управления

- **объем снижения потребления – не менее 1 МВт, длительность непрерывного снижения потребления – не менее 1 часа (СО проводит предварительные испытания)**
- **объекты регулирования, входящие в объект управления, не входят в иные объекты управления**
- **все объекты регулирования, входящие в объект управления, относятся к одной ценовой зоне***
- **для АОУ агрегатора – наличие** договоров на оказание услуг по изменению режима потребления с владельцами всех объектов регулирования (обеспечивающих заявленный объем снижения потребления)**
- **соответствие критериям отнесения к объектам управления 1-го или 2-го типа*** (для объектов 2-го типа также предъявляются требования к наличию системы обмена данными с СО)**
- **все объекты регулирования, входящие в объект управления, соответствуют предъявляемым к ним требованиям и зарегистрированы КО в установленном порядке**

** границы зоны агрегирования в стадии обсуждения*

*** после окончания переходного периода требование о наличии договоров возможно будет применяться только в краткосрочном отборе*

**** 1-й тип – команды СО за сутки до оказания услуги (учет в ВСВГО и РСВ), 2-й тип – в сутки оказания услуги (учет также в БР)*



Требования к объектам регулирования

- отсутствие в составе объекта энергопринимающих устройств, с использованием которых исполняются обязательства по ценозависимому снижению потребления
- выполнение требований к коммерческому учету электроэнергии
- перечень средств измерения согласованный с владельцем ГТП на ОРЭМ
- однолинейная схема присоединений согласуется со смежным субъектом на розничном рынке (сетевая организация)

Дополнительные требования к объектам регулирования на РРЭ:

- объект регулирования включает все энергопринимающие устройства и при наличии объекты по производству электроэнергии и (или) системы накопления электроэнергии в рамках границ балансовой принадлежности объекта потребления, соединенные объектами электросетевого хозяйства потребителя
- объекты по производству электроэнергии внутри границ балансовой принадлежности – соответствуют условиям «нахождения» на розничных рынках



Требования к коммерческому учету на РРЭ

Определение объема снижения потребления:

- **перечень средств измерения согласован с владельцем ГТП на ОРЭМ**
- **данные коммерческого учета подлежат согласованию с владельцем ГТП (если агрегатор сам является владельцем ГТП – требуется доступ КО к данным средств измерений а также техническим устройствам без измерительной функции для дистанционных проверок)**
- **применение расчетных способов (замещающей информации) не допускается (при отсутствии результатов измерений услуга считается не оказанной)**

Требования к приборам учета:

- **утверждены Росстандартом и внесены в реестр средств измерений, поверка в соответствии с утвержденным порядком и сроками (допускается использование контрольных приборов учета)**
- **необходимость верификации и подтверждения соответствия требованиям**
- **позволяют измерить 30-минутные или почасовые объемы потребления электроэнергии**
- **класс точности 1.0 и выше**
- **наличие технической возможности удаленного доступа к приборам учета**



Основания для исключения из реестра объектов управления:

- **изменение характеристик объекта управления, влекущее несоответствие требованиям**
- **нарушение субъектом платежной дисциплины на ОРЭМ**

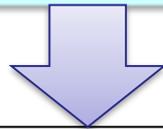
Условия исключения из реестра субъектов, получивших право на оказание услуг DR:

- **отсутствие у субъекта зарегистрированных объектов управления (для агрегаторов, не имеющих ГТП на ОРЭМ, влечет также лишение статуса субъекта оптового рынка)**
- **заявление агрегатора (если по всем АОУ, то также влечет лишение статуса субъекта ОРЭМ)**

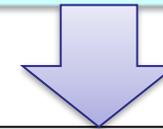


Договорная конструкция (агрегатор-объект регулирования)

Договор оказания услуг по изменению режима потребления



Исполнители услуги: потребители РРЭ и ОРЭМ, ТСО в отношении энергопринимающего оборудования*



Заказчики услуги: агрегатор управления изменением режима потребления

- условия договора определяются по усмотрению сторон
- отсутствует нормативное регулирование существенных условий
- условия договора, проверяемые КО: предмет договора, срок действия договора, информация об объекте регулирования, объем снижения и время, на которое будет снижаться потребление

* Не задействованного в оказании услуг по передаче (только потребление ээ)



Договорная конструкция (на ОРЭМ)

Договор оказания услуг по управлению изменением режима потребления

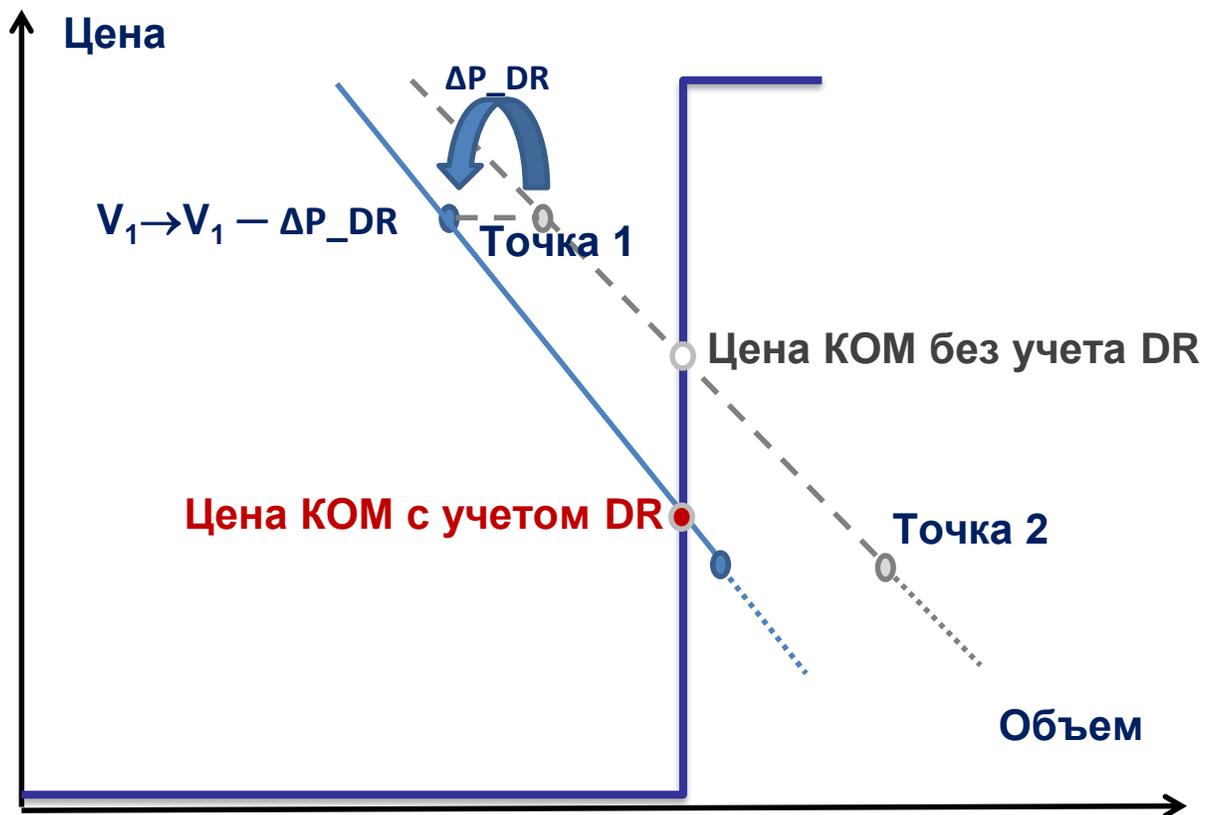
Договор коммерческого
представительства с исполнителем
услуги

Договор коммерческого
представительства с заказчиками услуги
(покупатели ОРЭМ и поставщики по ГТП
собственных нужд)

- договоры заключаются в рамках одной ЦЗ, в электронном виде в соответствии со стандартными формами (приложения к ДОП)
- объем снижения потребления определяется совокупно по ЦЗ и не делится на каждого заказчика
- услуга может оказана заказчику в полном объеме, не оказана и оказана в части (совокупно по ЦЗ)



Учет управления спросом в КОМ (в действующей модели)



- DR учитывается в КОМ путем снижения спроса на объем, равный ожидаемому объему услуг по управлению изменением режима потребления (ΔP_{DR})
- ΔP_{DR} определяется исходя из:
 - прогнозируемого объема услуг по управлению изменением режима потребления (прогнозируемый объем DR)
 - с учетом коэффициента, отражающего фактическое исполнение обязательств по DR за 8 прошедших кварталов



Допуск к отбору

Требования к участникам отбора:

- **действующий статус субъекта ОРЭМ**
- **участником зарегистрирован АОУ**
- **не имеет задолженности на ОРЭМ**
- **заключены все обязательные договоры (в т.ч. договор коммерческого представительства исполнителя услуг DR)**
- **представлено обеспечение исполнения обязательств в установленном размере**



Отборы ресурсов управления спросом

два этапа отбора:

Этап 1: долгосрочный отбор

- за 4 года до начала года (после проведения КОМ)
- отбор на год (сразу на 4 квартала)
- объем: не более прогнозируемого объема DR
- Price Cap – цена КОМ
- стоимость: не более предельной стоимости DR (Объем x Price cap)
- маргинальное ценообразование

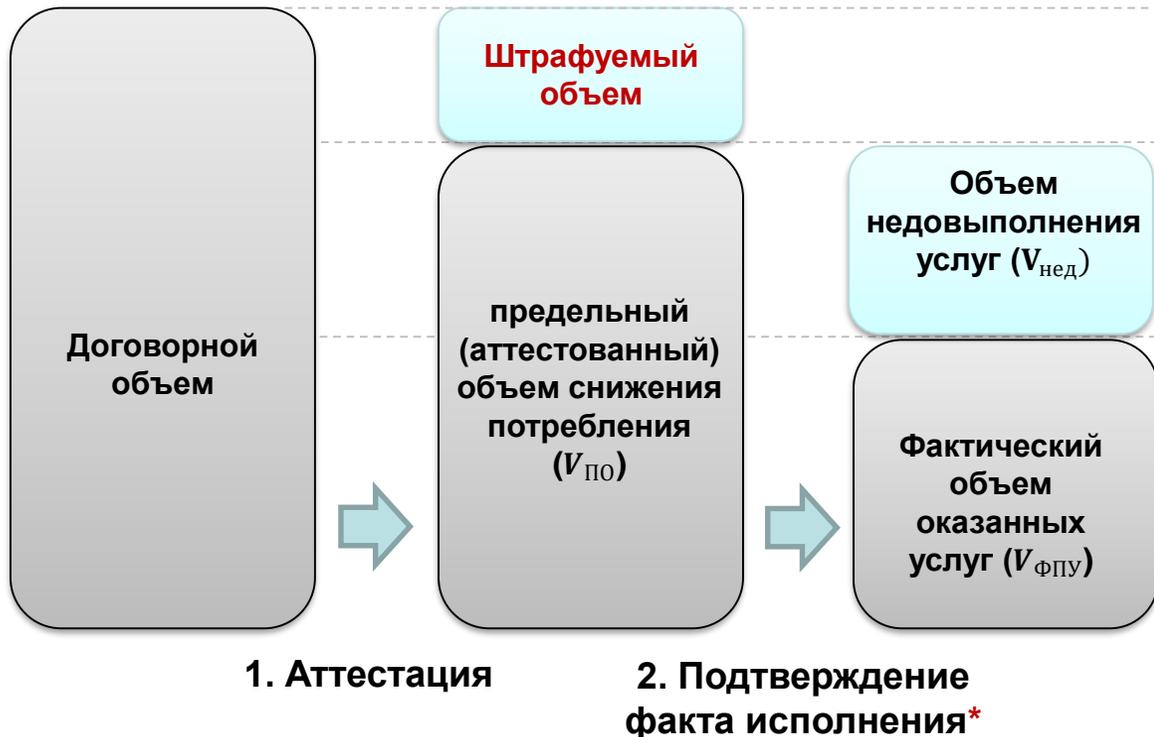
Этап 2: краткосрочный отбор

- за 2 месяца до начала квартала
- отбор на 1 квартал
- объем: прогнозируемый объем DR за вычетом объемов, отобранных в долгосрочном отборе
- стоимость: не более предельной стоимости DR (исходя из эффекта на ОРЭМ для покупателей)
- Price Cap – средневзвешенная нерегулируемая цена мощности
- маргинальное ценообразование

определение **предварительной цены услуг, заключение договоров, фиксация обязательств** – реестр результатов (объем снижения, длительность непрерывного снижения и гарантированное количество снижений в месяц)



Определение объема оплачиваемых услуг управления спросом



1. Аттестация:

- Подтверждение соответствия требованиям для исполнителя услуг DR
- Определение предельного (аттестованного) объема снижения потребления ($V_{ПО}$)
Если предельный объем меньше договорных обязательств → Штраф

2. Подтверждение факта исполнения DR:

- Фактический объем оказанных услуг ($V_{ФПУ}$) определяется исходя из соблюдения требований по готовности к снижению потребления*
- $$V_{ФПУ} = (\min(V_{ПО}; V_{дог}) - V_{нед})$$
- Объем недовыполнения услуг и снижение оплаты зависит от сроков извещения СО о невозможности снижения (по аналогии с поставкой мощности)
 - Предусмотрены штрафы при высокой неготовности (по аналогии со штрафами для генерации при поставке мощности)

* при определении факта оказания услуг с использованием объекта управления учитывается его востребованность (степень оказания услуг невостребованного объекта управления снижается относительно договорных обязательств даже в случае 100% готовности)



Учет ресурса управления спросом при торговле электрической энергией

- механизм DR используется для замещения неэффективной генерации
- учет объекта управления на каждом этапе планирования - модельная заявка «виртуальной генерации» с ценой, соответствующей минимальной цене неэффективной генерации*
- максимальное количество случаев использования объекта управления устанавливается договором оказания услуг на основании положений ДОП
- перед каждым из этапов (ВСВГО, РСВ, БР) исполнитель вправе заявить о неготовности к предоставлению услуги: чем раньше заявит, тем меньше снижение оплаты услуг
- объекты управления спросом делятся на 2 типа по времени «реагирования»:
 - объекты 1-го типа могут учитываться только на этапе ВСВГО и РСВ
 - объекты 2-го типа могут учитываться на любом этапе планирования (ВСВГО, РСВ, БР)
- на каждом этапе планирования объект управления может быть отобран один раз в сутки в течение нескольких последовательно идущих часов на полный объем заявки в каждый час

для целей технической реализации целевой модели предусмотрен переходный период, в течение которого:

- учитываются только объекты управления спросом 1-го типа
- порядок учета ресурса управления спросом при ВСВГО и на РСВ имеет ряд особенностей (* учет с моделированием заявок начинается с 2026 года)



Учет ресурса управления спросом на разных этапах торговли

Учет ресурса DR при проведении **ВСВГО**:

- по итогам ВСВГО часть неэффективной генерации может быть замещена АОУ
- для целей оптимального использования ресурса DR в течение месяца могут использоваться дополнительные критерии и ограничения

Учет ресурса DR на **РСВ**:

- учитываются заданные критерии, позволяющие оптимально использовать ресурс управления спросом в течение месяца
- отобранные по итогам ВСВГО объекты управления 1-го типа в обязательном порядке учитываются на РСВ как отобранные (на те же объемы и на то же количество часов)
- объекты управления 1-го типа, не отобранные по итогам ВСВГО, и объекты управления 2-го типа участвуют в конкурентном отборе на РСВ, и по итогам могут быть как отобранные, так и не отобранные

Учет ресурса DR на **БР**:

- отобранные по итогам ВСВГО и РСВ объекты управления в обязательном порядке учитываются на БР как отобранные (на те же объемы и на то же количество часов)
- объекты управления 1-го типа, не отобранные на РСВ, не участвуют в конкурентном отборе на БР
- объекты управления 2-го типа участвуют в конкурентном отборе на БР, и по итогам могут быть как отобранные, так и не отобранные
- если объект управления отнесен к ГТП ГП, то при возникновении у ГП отклонений из-за неисполнения (неполного исполнения) обязательств по снижению потребления этим объектом объем отклонений оплачивается ГП по равновесной цене без распределения отрицательного стоимостного небаланса



Определение обязательств и финансовые расчеты

Период предоставления услуги – **квартал**, расчетный период – **месяц**

Ежемесячно КО по каждой ЦЗ рассчитывает стоимость услуги: **$S = P_{расч} \times V_{цз}$**

- **$P_{расч}$** – расчетная цена услуги по управлению спросом (исходя из предварительных цен отборов)
- **$V_{цз}$** – определяемое СО фактическое оказание услуги всеми объектами регулирования ЦЗ

Оплата услуг:

- **все покупатели в ЦЗ** пропорционально нерегулируемой части пикового потребления
- **централизованно** с использованием торговых счетов в УКО
- предварительная оплата услуг (авансы) не предусмотрена

Методы контроля исполнения обязательств те же, что опробованы в рамках пилотного проекта (график базовой нагрузки, максимальная базовая нагрузка и заявленный график нагрузки)



Штрафы по договорам оказания услуг по управлению спросом

Договорами об оказании услуги предусмотрены **штрафы**:

- за неисполнение обязательств по снижению потребления (фиксируется **ежемесячно**) – 25% от произведения цены услуги (итог отбора с индексацией) и разности договорного и предельного (аттестованного) объемов снижения потребления
- за односторонний **отказ исполнителя** от исполнения договора – в размере величины обеспечения, уменьшенной на сумму выплаченных штрафов (после чего договор расторгается)
- за **неготовность «отрицательную»** (превышающую аттестованный объем снижения потребления) – в размере произведения цены услуги (итог отбора с индексацией) и объема такого превышения

Порядок оплаты штрафов:

- штрафы по всем объектам управления исполнителя в ЦЗ за расчетный период суммируются
- распределение между всеми потребителями в ЦЗ пропорционально нерегулируемой части пика

Штрафы по договорам об оказании услуг управления спросом **не транслируются**



Учет услуг по управлению спросом в трансляции

Стоимость услуг по управлению спросом **подлежит трансляции**

Плата за услуги по управлению спросом является **отдельной составляющей** и не включается в плату за иные услуги

Порядок трансляции:

- **КО** рассчитывает и публикует величину средневзвешенной цены услуги по управлению спросом (**СВЦУУС**) одновременно с СВНЦ и иными параметрами трансляции
- на основании СВЦУУС **ГП** рассчитывает в структуре розничной нерегулируемой цены электроэнергии новую составляющую – **плату за услуги по управлению спросом**
- **ГП** включает плату за услуги по управлению спросом в ставки **ПУНЦ**



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Частота в ЕЭС, Гц

50,000

member of



[О компании](#)

[Деятельность](#)

[Филиалы и представительства](#)

[Новости](#)

[Контакты и реквизиты](#)

[ЕЭС России](#)



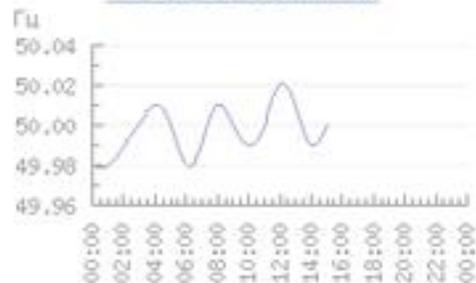
www.so-ups.ru

Оперативная информация о работе ЕЭС России



Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



Новости Системного оператора

12.08.2021 11:44
Росстандарт одобрил стандарты для системы стандартизации в отрасли

Руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Антон Шалаев направил благодарственное письмо в адрес Первого заместителя Председателя Правления АО «СО ЕЭС», председателя технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Сергея Павлушко

11.08.2021 09:18
Системный оператор и субъекты электроэнергетики Карелии и Мурманской области успешно завершили комплексные испытания

Спасибо за внимание

