



# Основные принципы модели оптового рынка электрической энергии и мощности

Кондрашов Андрей Александрович  
Начальник управления коммерческой  
диспетчеризации

Декабрь 2011 г.

## ✓ Виды товаров на ОРЭМ

На оптовом рынке торгуются два товара – электроэнергия и мощность.

## ✓ Нормативная база ОРЭМ

Купля и продажа электроэнергии и мощности на ОРЭМ осуществляется в соответствии с :

- ***Правилами работы оптового рынка электроэнергии и мощности***, установленными постановлением Правительства Российской Федерации №1172 от 27.12.2010 года;
- ***Договором о присоединении к торговой системе оптового рынка электроэнергии и мощности.***

Подписание Договора о присоединении и вступление в саморегулируемую организацию участников оптового рынка электроэнергии и мощности (Некоммерческое партнерство «Совет рынка») является обязательным условием участия в купле-продаже электроэнергии и мощности на оптовом рынке.

# Ценовые зоны и зоны свободного перетока мощности ОРЭМ (география ОРЭМ)

Модель рынка мощности действует на территориях, объединенных в ценовые зоны оптового рынка (I – Европа, Урал и II – Сибирь) (за исключением регионов Приморского и Хабаровского краев, Амурской, Магаданской, Сахалинской, Камчатской, Калининградской и Архангельской областей, Еврейской автономной области, республик Якутия и Коми)

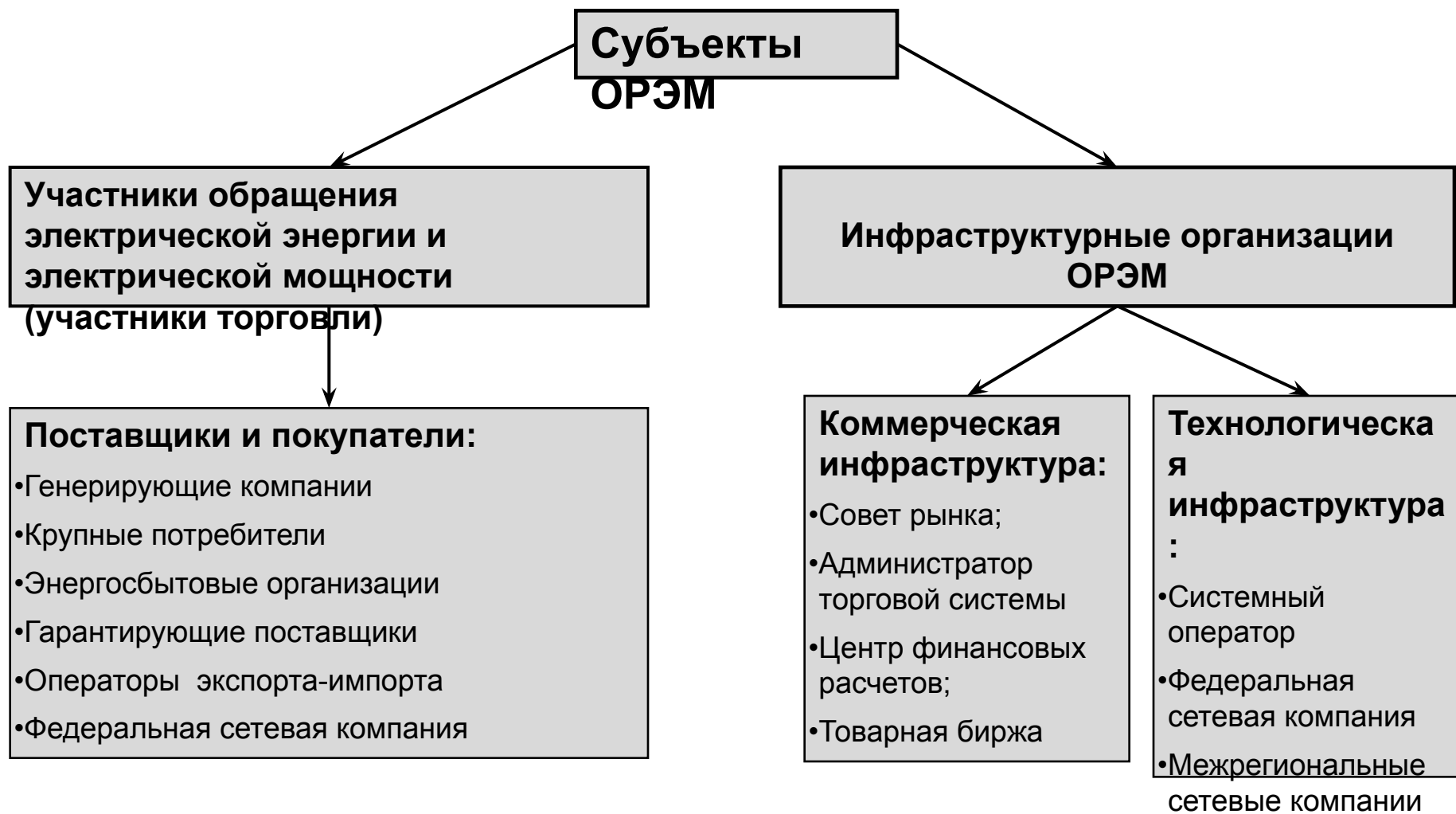
Ценовые зоны в свою очередь разбиваются на зоны свободного перетока мощности, которые учитывают планируемые ограничения поставок мощности между ними. Сейчас на рынке сформировано 30 зон.

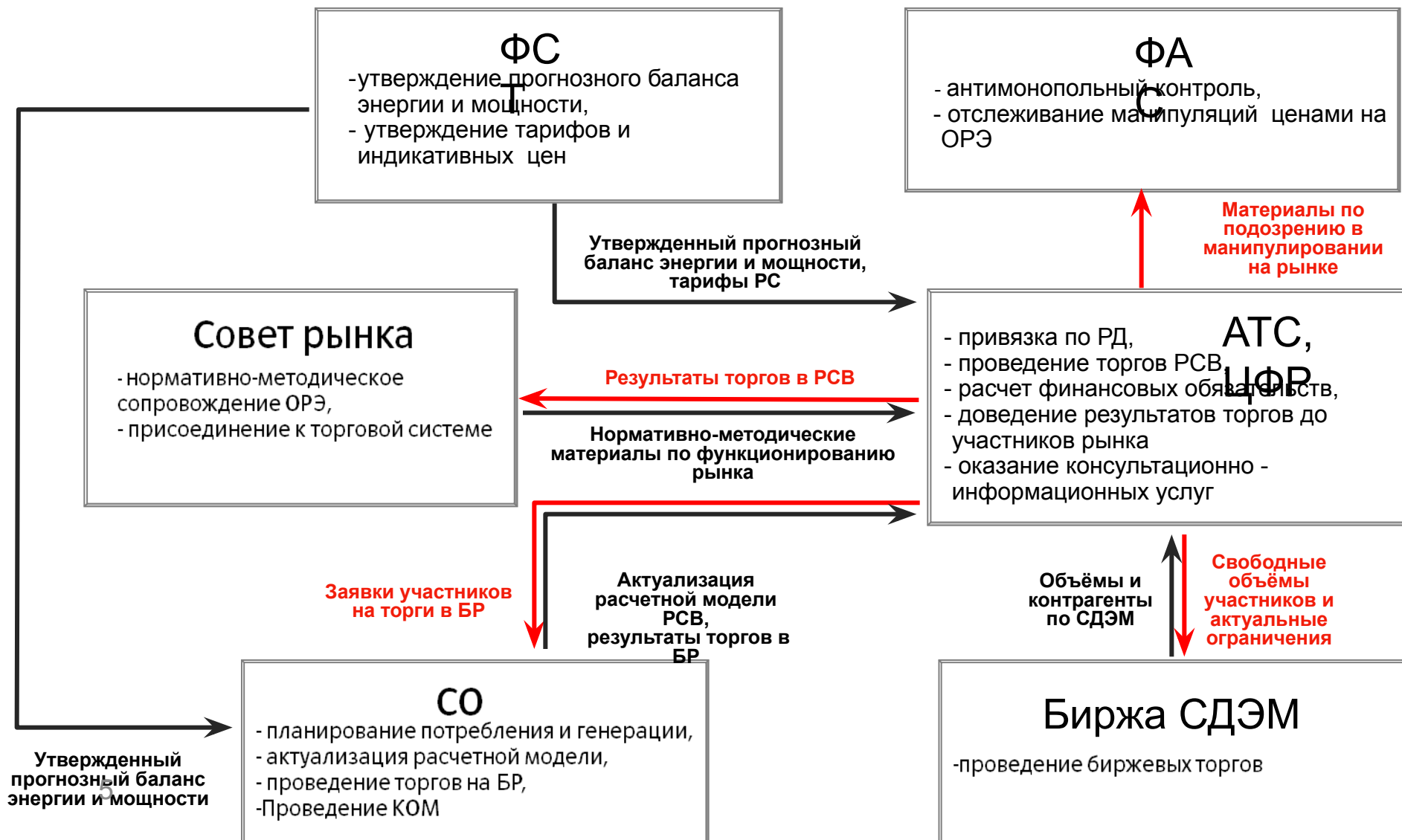
**Ценовые зоны оптового рынка**



**Зоны свободного перетока мощности оптового рынка**







- **Сектор регулируемых договоров (РД)**

Ценообразование – тариф, установленный ФСТ

Объем – формируются АТС в рамках баланса ФСТ (не выше 35 % от объема в балансе)

С 2011 года в пределах ценовых зон оптового рынка электроэнергии и мощности регулируемые договоры (РД) заключаются только в отношении объемов электроэнергии и мощности, предназначенных для поставок населению, приравненным к населению группам потребителей, а также гарантирующим поставщикам, действующим на территории республик Северного Кавказа, Республики Тыва и республики Бурятия.

- **Рынок на сутки вперед (РСВ)**

Ценообразование – свободное, маржинальное, результат конкурентного отбора, проводимого АТС

Объем – результат конкурентного отбора, проводимого АТС

- **Балансирующий рынок (БР)**

Ценообразование – свободное, маржинальное, результат конкурентного отбора, проводимого СО

Объем – результат конкурентного отбора, проводимого СО и диспетчерских команд СО

- **Сектор свободных двусторонних договоров (СДД)**

Ценообразование – свободное, определяемое контрагентами по договору

Объем – свободный, определяемый контрагентами по договору

# Временные рамки процесса формирования объёмов электроэнергии по секторам ОРЭ

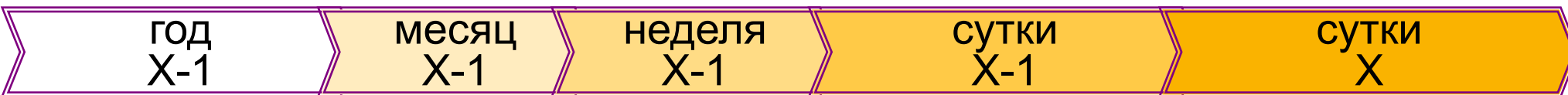
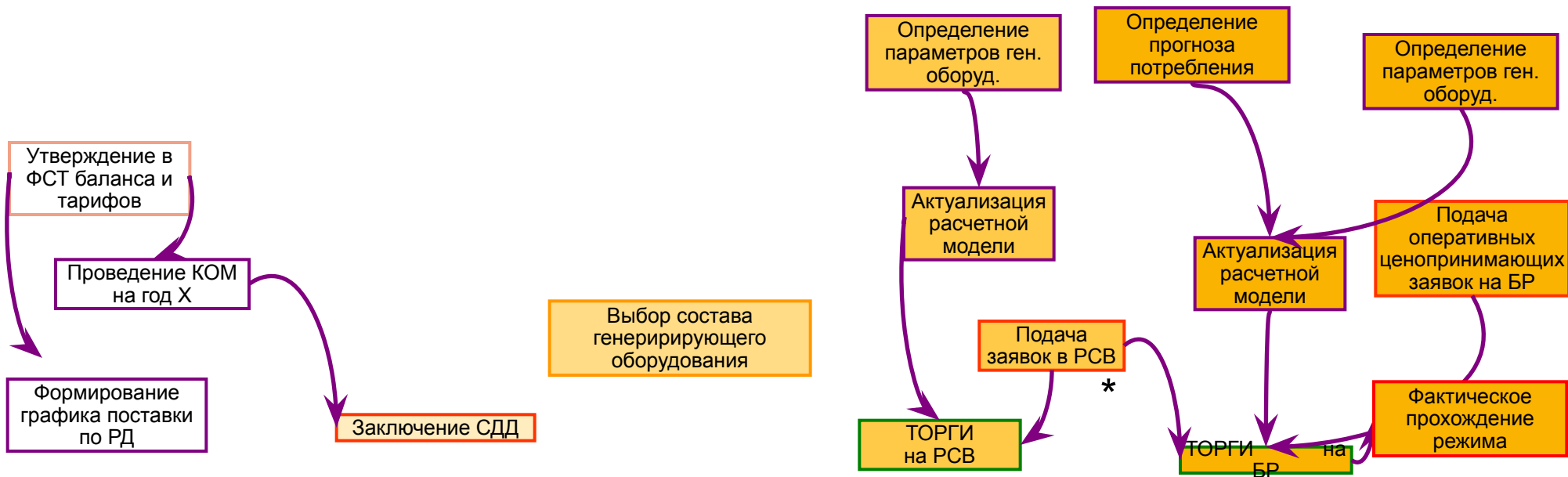
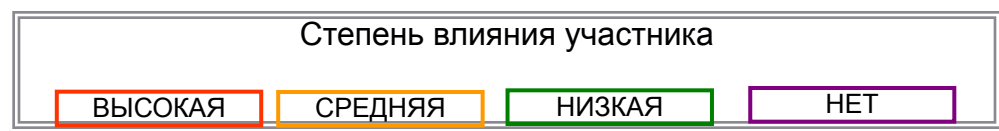


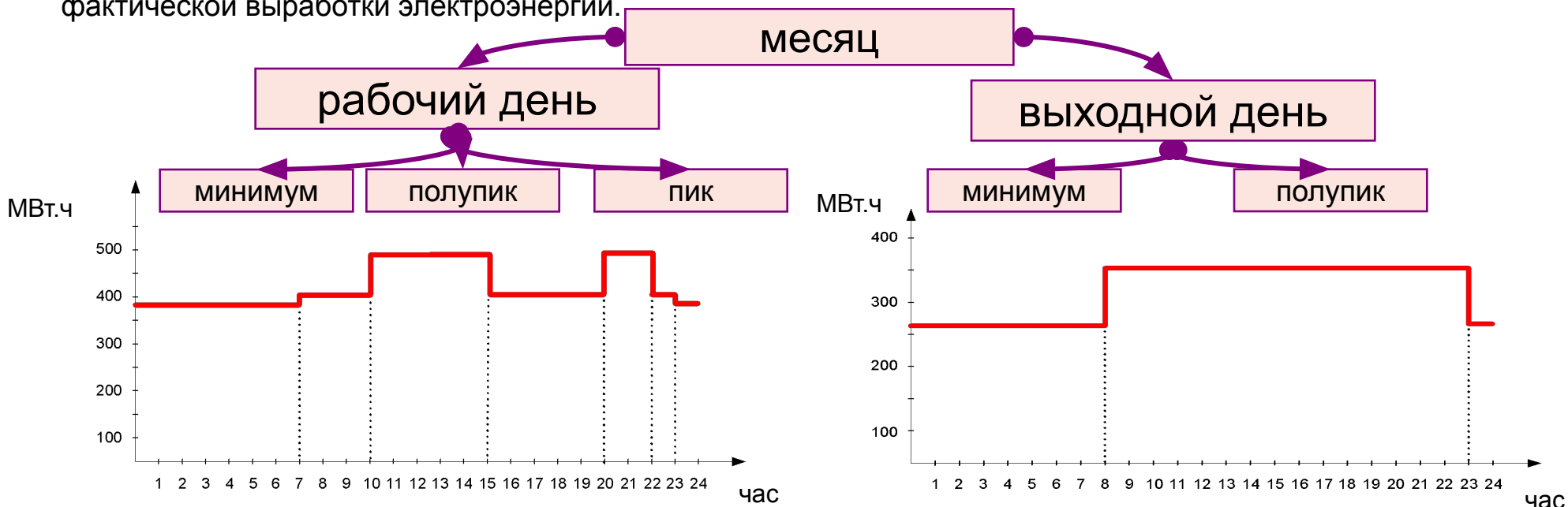
График РД  
 График поставки ЭЭ  
 Состав включенного оборудования; Рмин ; Рмакс  
 ТГ (VТГ ; цена РСВ), Объемы покупки и продажи в РСВ  
 ПБР (VБР, IБР), УДГ , ФАКТ, объемы покупки и продажи в БР



\* В торги на БР передаются заявки только от Поставщиков и потребителей с регулируемой нагрузкой

# Принципы формирования графиков РД по электроэнергии

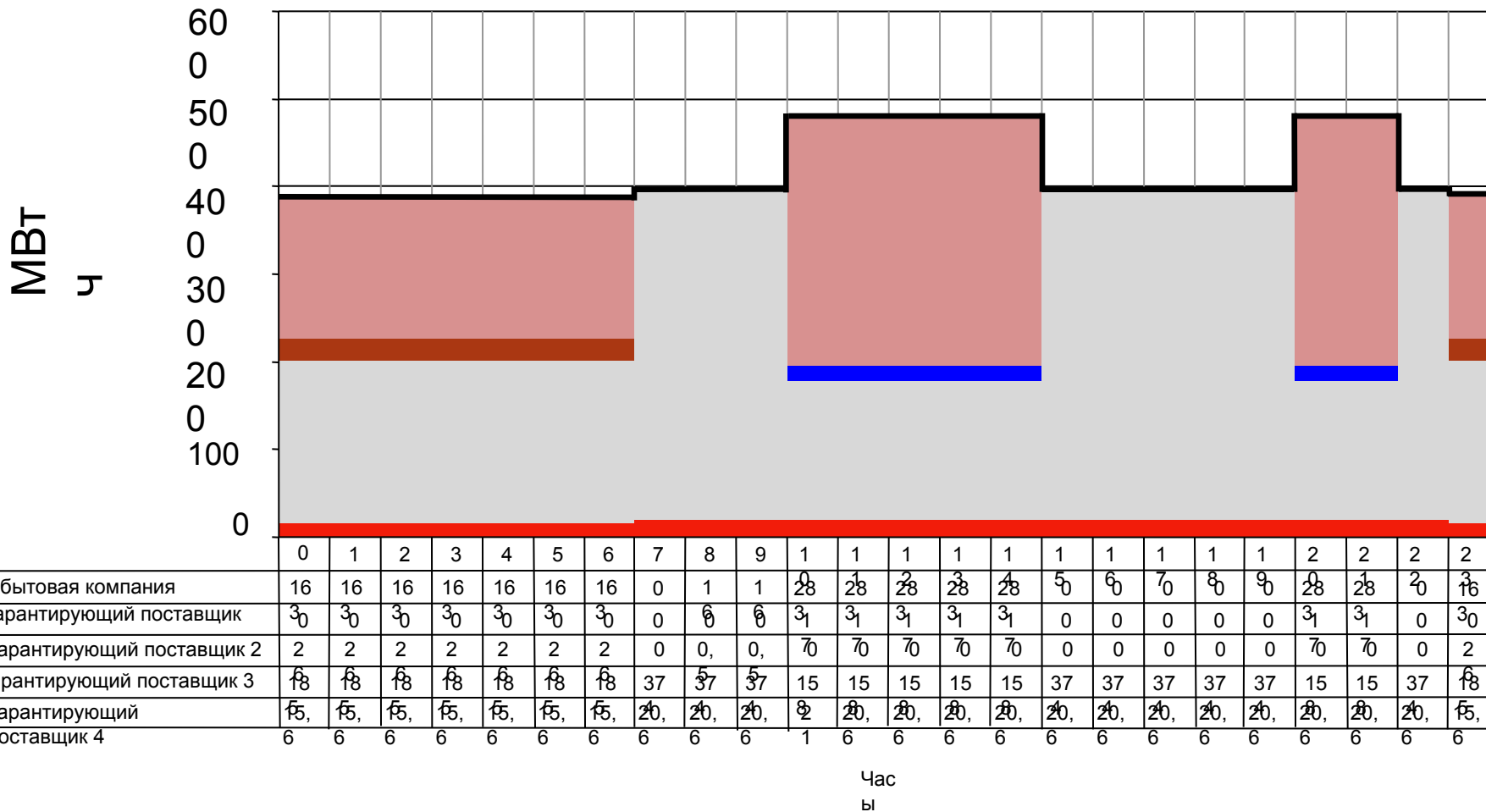
- АТС на основании утвержденных ФСТ тарифов и балансов энергии и мощности осуществляет привязку контрагентов по регулируемым договорам и формирует графики регулируемых договоров по информации, представленной Системным оператором (регулируемый диапазон оборудования с учетом планируемых ремонтов и ограничений по системе).
- Графики РД формируются с учетом привязки «поставщик-потребитель», по типовым периодам и на каждый час каждого суток года. Основной принцип формирования типовых периодов – примерно одинаковый уровень нагрузки и состава выбранного оборудования, иначе говоря, примерное постоянство равновесных цен в течении одного типового периода.
- В результате поставщикам и потребителям до начала периода поставки утверждаются почасовые объемы по РД. Поставщики и потребители не могут выбирать ни контрагентов, ни объемы электроэнергии по РД. Конфигурация графиков РД может не соответствовать реальной. Графики РД не влияют на объем фактической выработки электроэнергии.



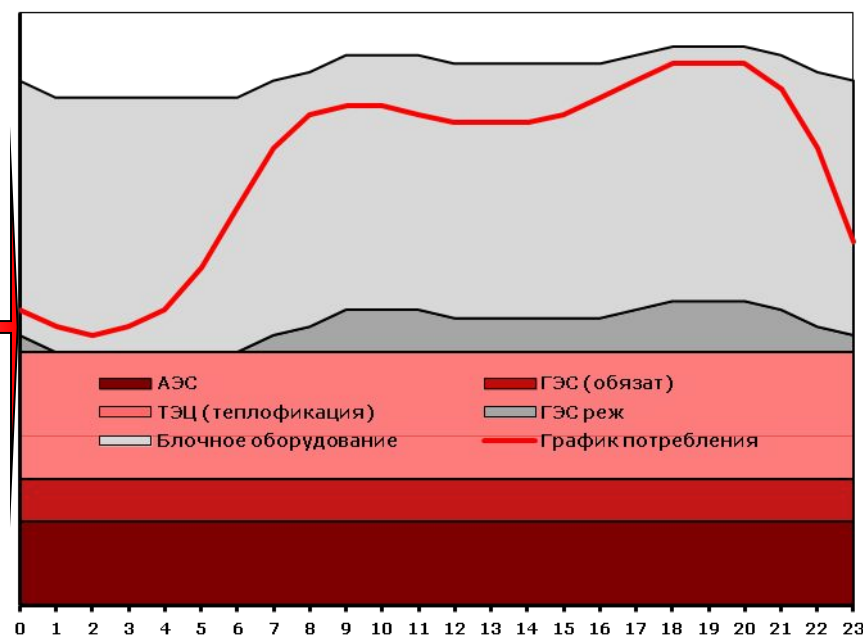
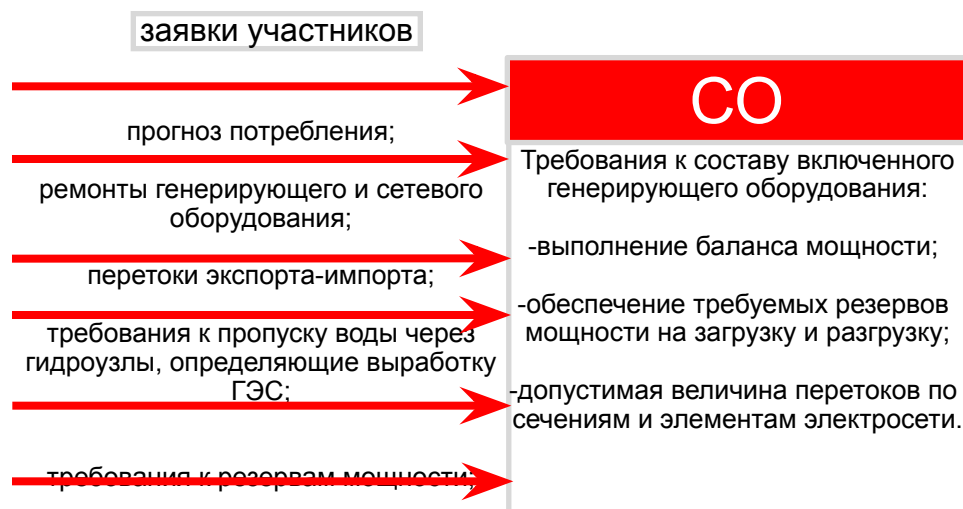


# Пример сформированного графика РД по электроэнергии

## Пакет РД по электроэнергии ГРЭС (рабочий день)



Системный оператор раз в неделю на период планирования с субботы по пятницу проводит отбор генерирующего оборудования на каждый час периода планирования. Решение Системного оператора обязательно для участников.



**Результат ВСВГО: состав включенного генерирующего оборудования, определенный на каждые сутки периода планирования.**

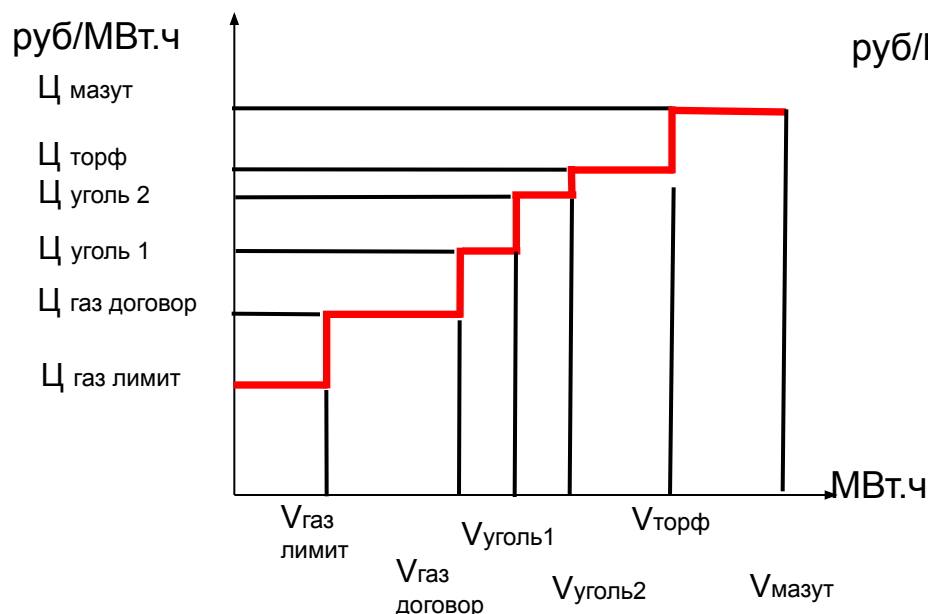
Состав включенного оборудования определяет диапазон загрузки участника на период планирования.

- Выбранный состав оборудования определяет включенную мощность каждого участника на период планирования.
- В конкурентном отборе рынка на сутки вперед принимает участие объем, соответствующий всей включенной мощности.
- Для участия в рынке на сутки вперед участник подает ценовые заявки.
- Ценовая заявка может подаваться на любые сутки или интервал суток в период от 1 до 99 суток.
- Ценовая заявка состоит из 24 часовых подзаявок.
- Каждая часовая подзаявка состоит из трех монотонно-возрастающих ступеней «цена-объем электроэнергии».
- Количество значений цен в ценовой заявке должно быть не более 3.
- В каждой часовой подзаявке максимальное значение заявленного объема должно быть не меньше, чем значение включенной мощности. Разница приводит к снижению оплаты мощности.
- Исходная заявка участника-поставщика модифицируется в АТС:
  - на объем, соответствующий минимальному значению регулировочного диапазона ( $P_{\min}$ ), достраивается ценопринимающая часть;
  - объем последней ступени ограничивается объемом, соответствующим максимальному значению регулировочного диапазона ( $P_{\max}$ );
  - цены объемов ограничиваются ценами из уведомления об ограничении цены (заявкой для ВСВГО).

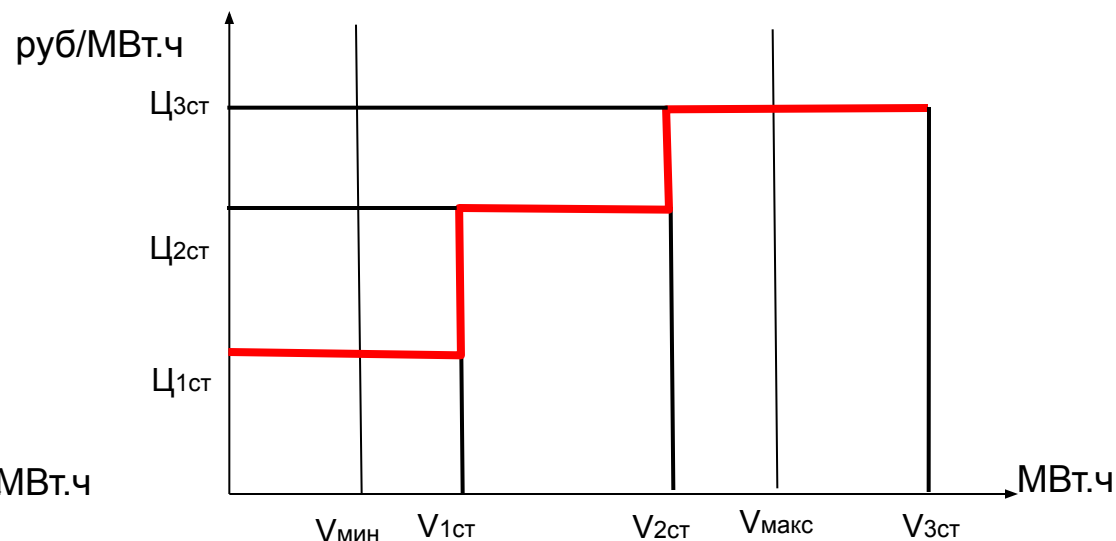
# Формирование ценовой заявки поставщика для конкурентного отбора РСВ и БР

Стандартная стратегия формирования заявок предполагает формирование ступеней «цена–объем» на основании топливных затрат. Поскольку подаваемая заявка не может содержать более 3-х ступеней, то при наличии различных видов и цен топлива, возникает необходимость усреднения топливных ступеней.

Заявка, сформированная по видам топлива



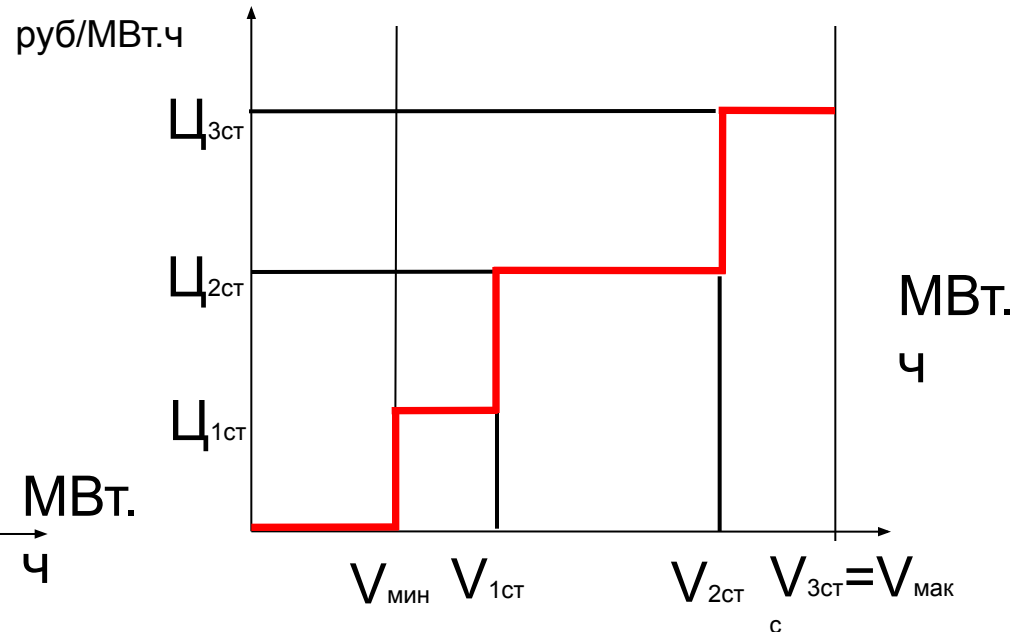
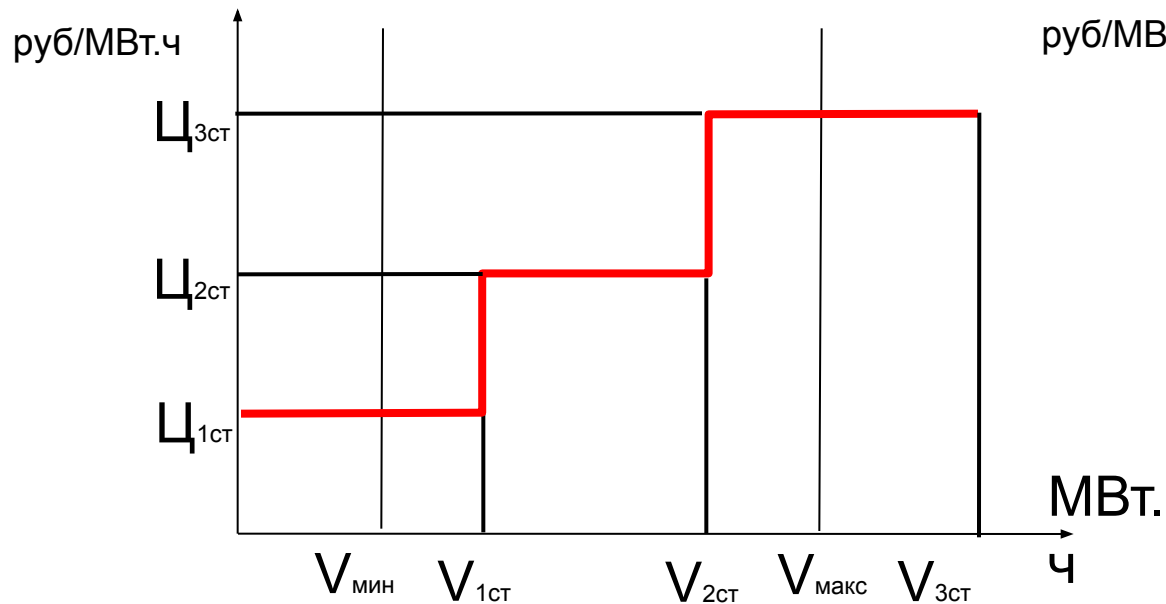
Результирующая заявка, направляемая для конкурентного отбора



АТС модифицирует заявки, принятые от поставщиков:

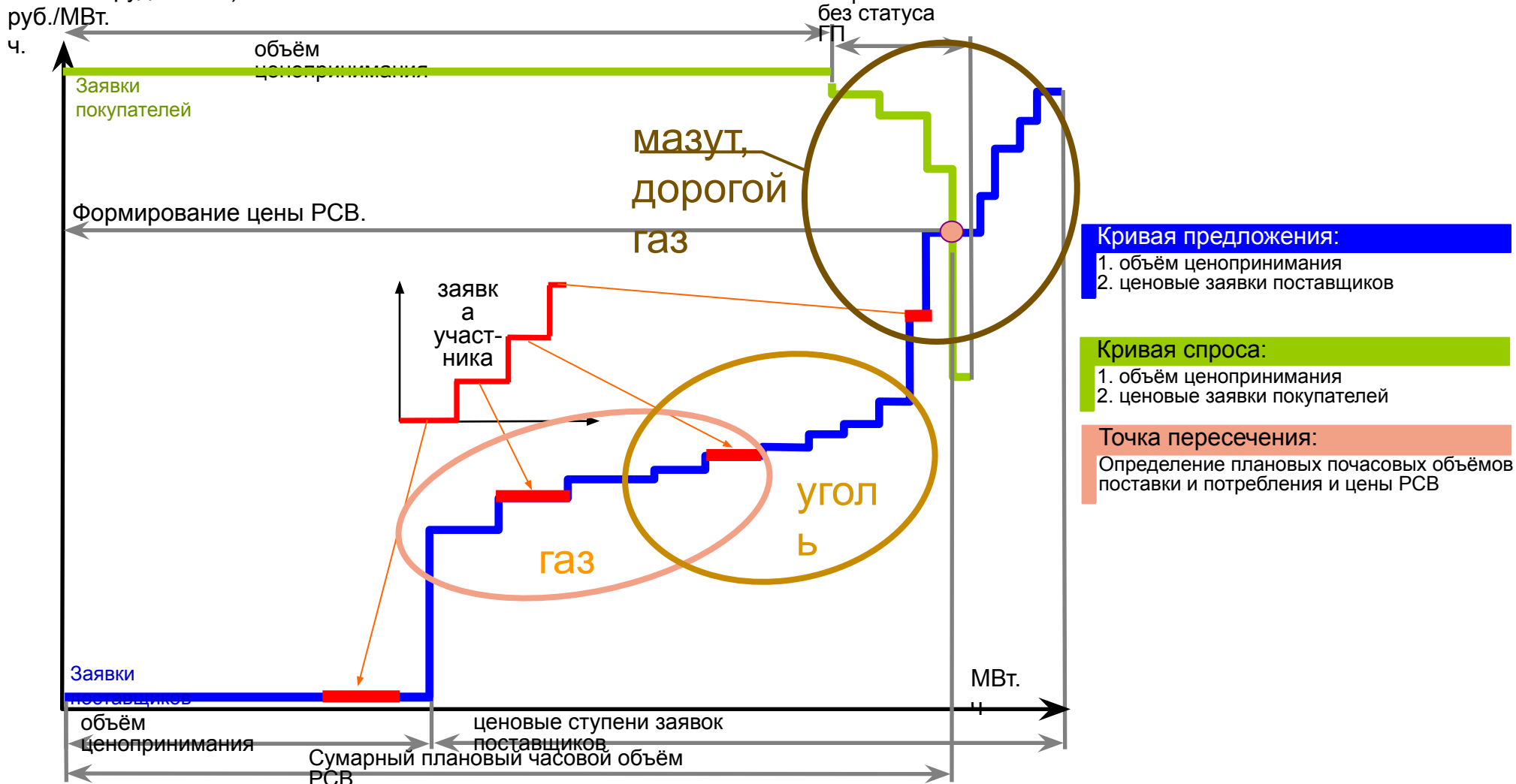
- до объема, соответствующего минимальному значению регулировочного диапазона (техническому минимуму), достраивается ценопринимание;
- максимальное значение объема ограничивается максимальным значением регулировочного диапазона.

### Вид часовой подзаявки поставщика

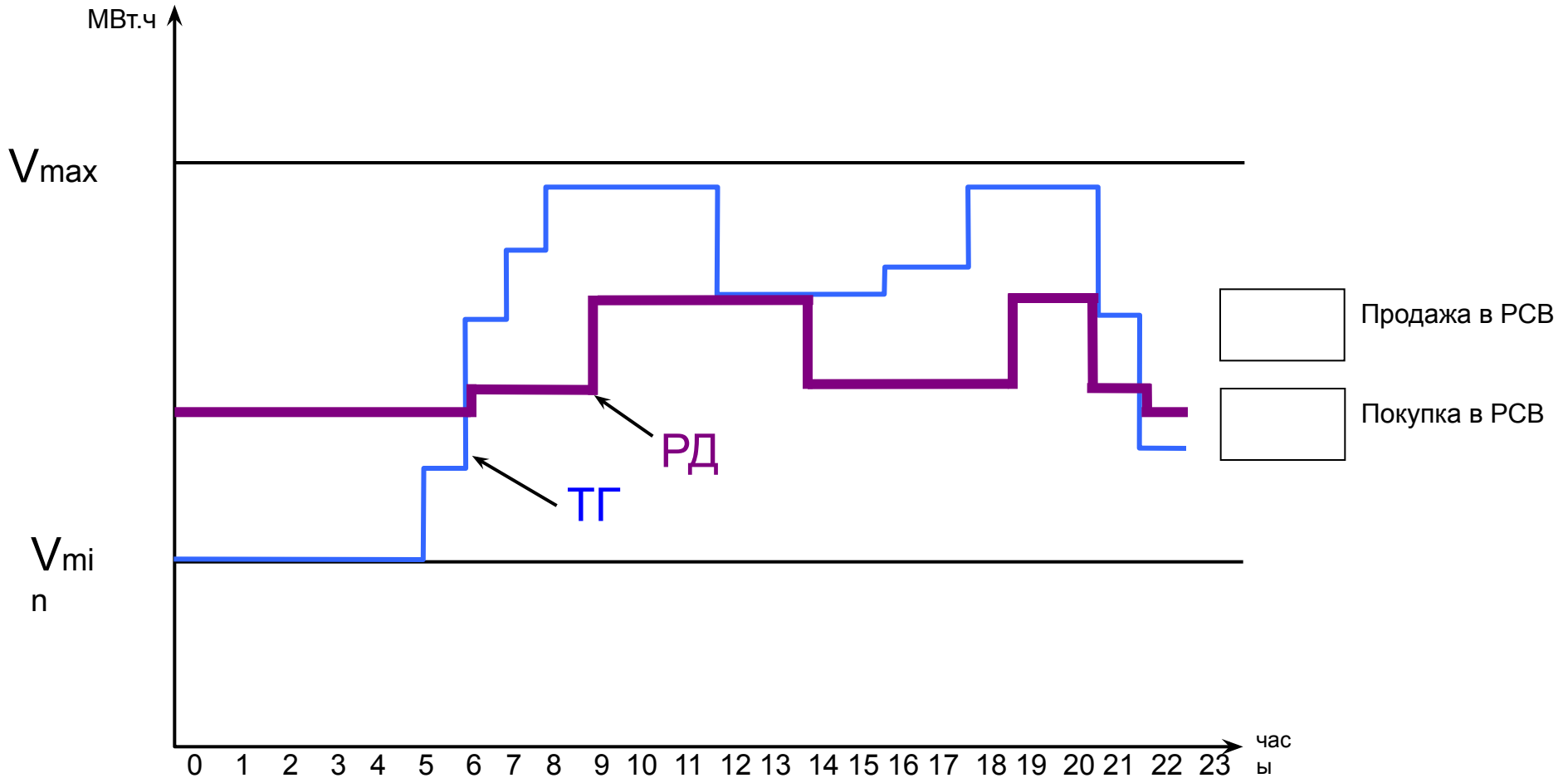


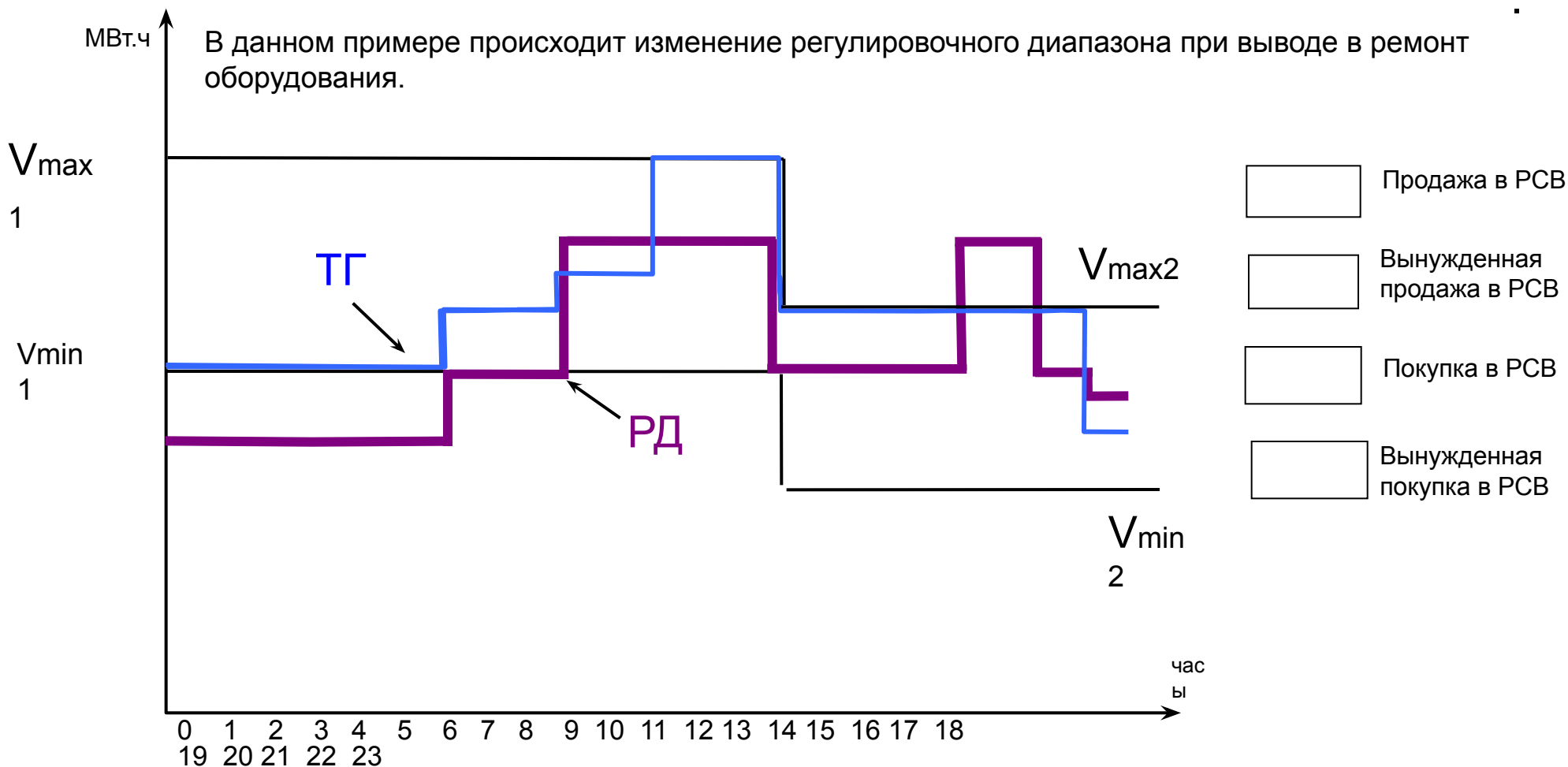
## Определение и фиксация объемов поставки и потребления

(В конкурентном отборе участвуют объемы генерации, соответствующие максимальной мощности включенного оборудования)



## Вариант без «вынужденных» объемов покупки/продажи в РСВ







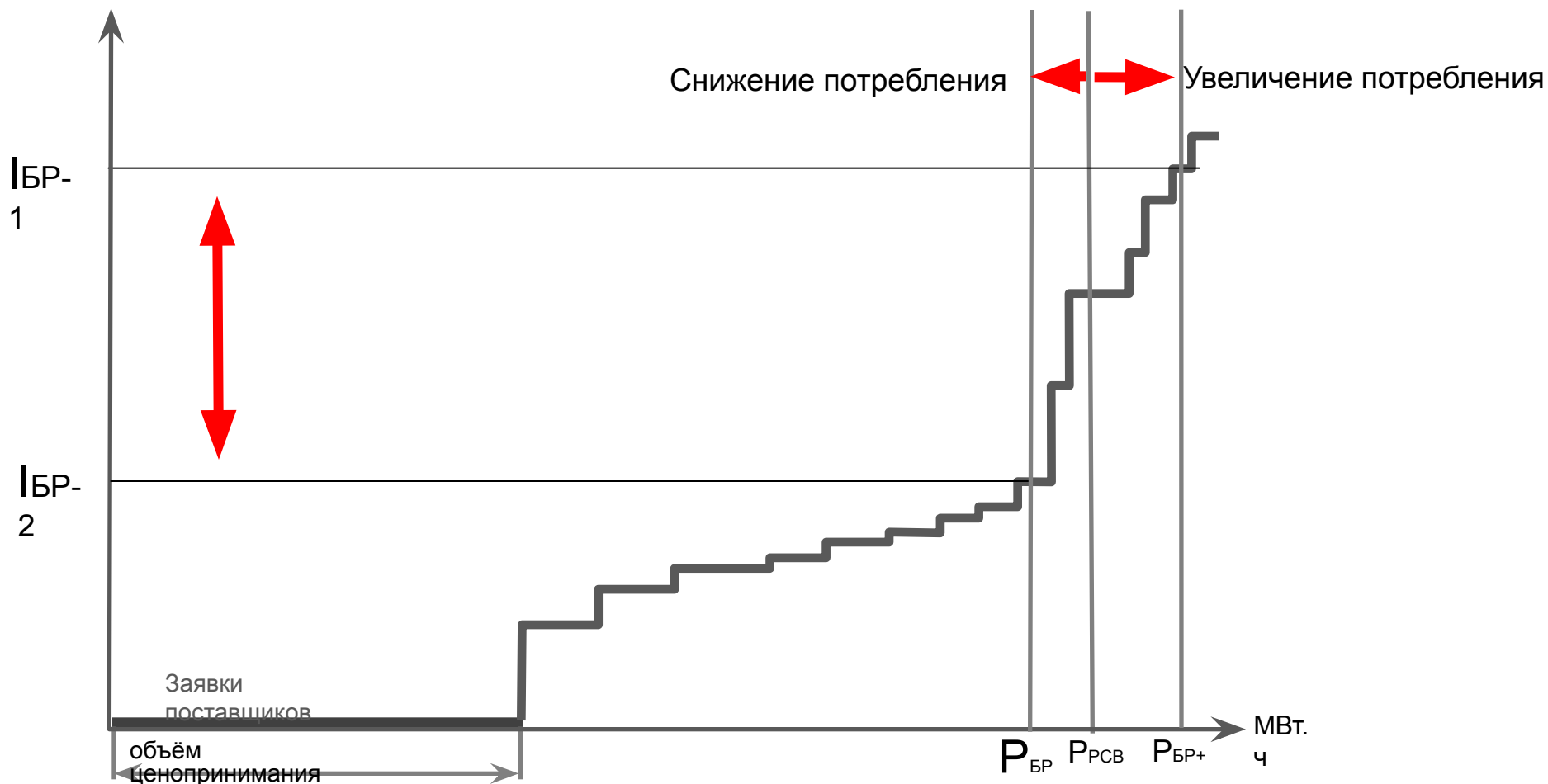
- В конкурентном отборе на БР используется та же расчетная модель, что и в РСВ.
- Результатом отбора является план балансирующего рынка (ПБР) – почасовые объемы генерации и индикаторы (цены) балансирующего рынка (Iбр).
- В настоящее время расчет производится 6 раз в сутки, в перспективе 12 раз в сутки.
- При каждом расчете учитываются произошедшие изменения состава и параметров генерирующего оборудования, схемы электрической сети, прогноза потребления.
- Используются те же заявки поставщиков.
- Вместо заявок потребителей используется прогноз потребления Системного оператора.
- Поставщик имеет право дополнительно подавать оперативные ценопринимающие заявки (ОЦПЗ) двух видов:

на увеличение (ОЦПУ) – намерение загрузиться до указанного в заявке объема по любой цене, которая сложится в БР (исходная заявка при этом моделируется).

на снижение (ОЦПС) – намерение разгрузиться до указанного в заявке объема по любой цене, которая сложится в БР.

## Изменение цены на БР при изменении потребления (относительно РСВ)

руб./МВт.  
ч.

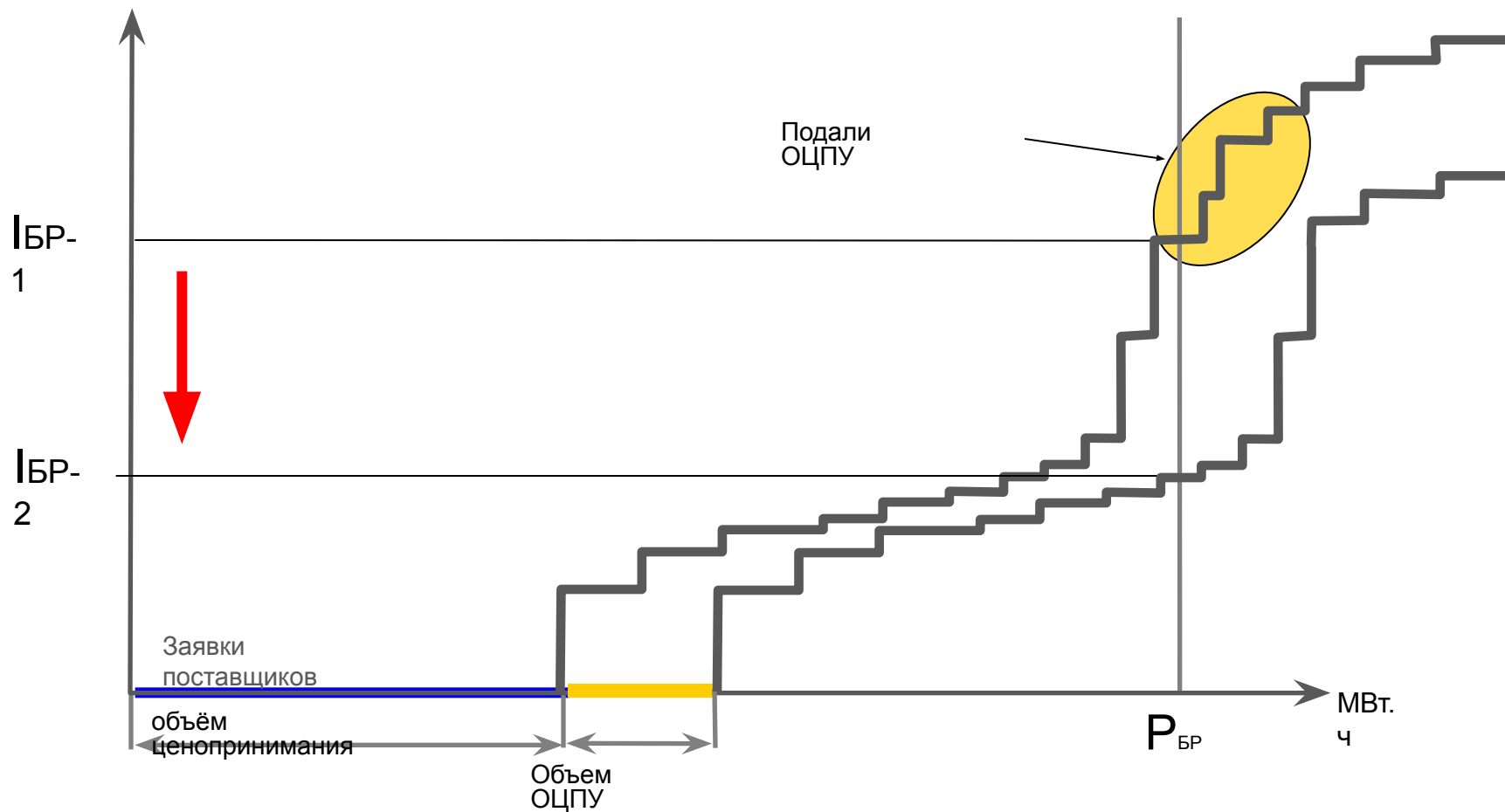


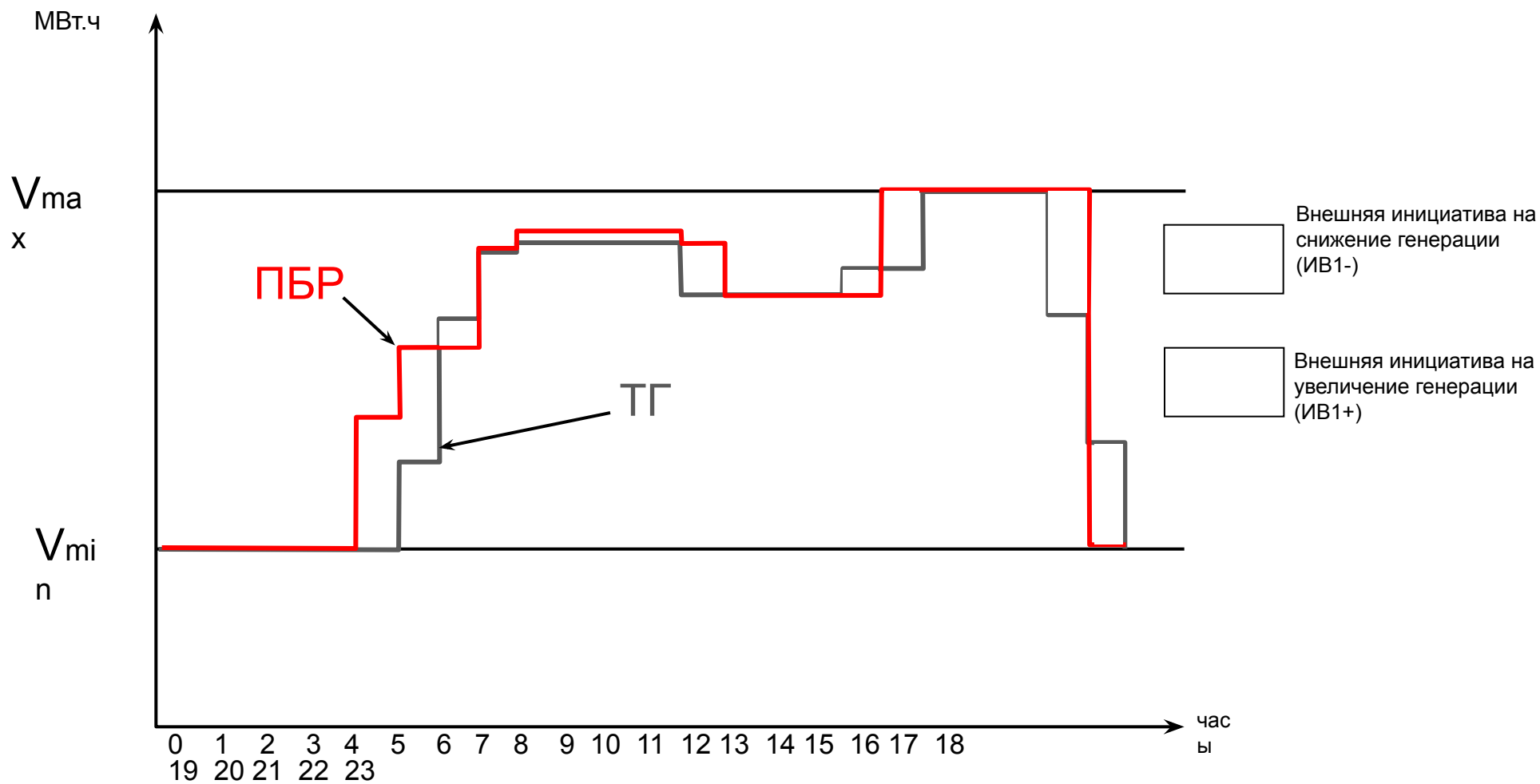
Изменение цены на БР при изменении (снижении) генерирующей мощности



# Формирование плановых почасовых объемов и индикаторов (ценовых показателей) БР

Изменение цены на БР при подаче поставщиками ОЦПУ



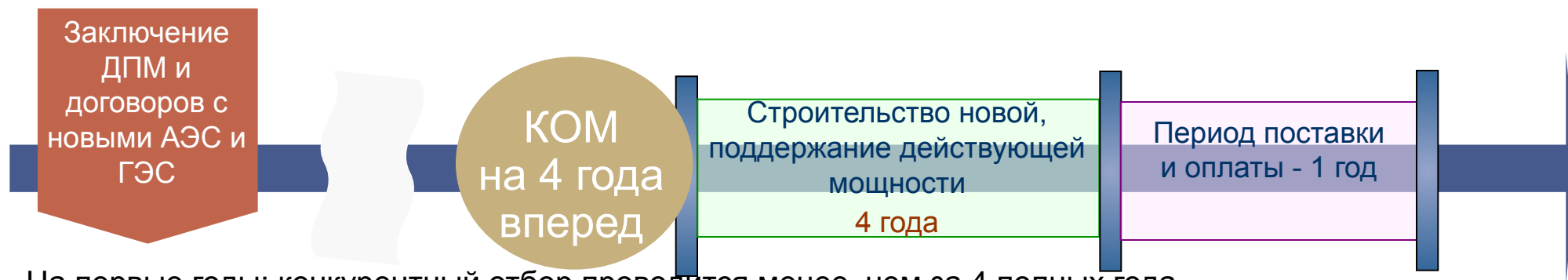


- В режиме реального времени Системный оператор контролирует баланс мощности в энергосистеме, допустимость перетоков по сечениям и элементам электросети, уровни напряжения. В случае необходимости Системный оператор производит балансирующие воздействия, отдавая оперативные команды на увеличение или снижение генерации электростанций. Кроме этого снижение или увеличение генерации может происходить от воздействия системной автоматики. Совокупность ПБР, оперативных команд и воздействия системной автоматики составляют Уточненный диспетчерский график – УДГ.
- Отличия объемов УДГ от объемов ТГ определяют объемы покупки и продажи электроэнергии в БР, относимые на «внешнюю инициативу» (ИВ). Исключения составляют только отличия, обусловленные учетом неплановых изменений состава или состояния генерирующего оборудования участника по его собственной вине.
- Отличия фактической генерации (ФАКТ) от УДГ определяют объемы покупки и продажи электроэнергии в БР, относимые на «собственную инициативу» (ИС).
- Принцип формирования цены объемов отклонений таков, что внешние инициативы поощряются (участник не проигрывает), а собственные инициативы наказываются (участник не выигрывает).

- Мощность – особый товар, продажа которого для производителя означает готовность к производству электроэнергии и покупка которого для потребителя гарантирует ему возможность приобретения необходимого объема электроэнергии
- С 1 июля 2008 года в России действует переходная модель рынка мощности, в настоящее время вся мощность продается по свободным ценам (в эту величину не входит поставка мощности населению и приравненных к нему групп потребителей примерно 27 % в 2011г.)
- Выручка от продажи мощности составляет в среднем 50% в объеме годовой выручки генерирующих компаний. В ОГК-4 на 2011 год доля мощности в суммарных продажах – 27 %.
- В настоящее время порядка 60% генерирующих мощностей в стране требуют срочной и глубокой модернизации
- Общий объем инвестиционной программы по строительству новых генерирующих мощностей в России (ценовые зоны) до 2020 года составляет около 50 ГВт.

- Обеспечение долгосрочной надежности – предупреждение дефицита в энергосистеме
- Минимизация совокупной стоимости электроэнергии и мощности для потребителей
- Формирование наиболее эффективной структуры генерации
- Формирование региональных ценовых сигналов для развития генерации, потребления и сетей
- Повышение инвестиционной привлекательности отрасли через обеспечение долгосрочных гарантий поставщикам
- Стимулирование инвестиционного процесса в создание и модернизацию основных фондов





На первые годы: конкурентный отбор проводится менее, чем за 4 полных года

- на 2011 год – до 1 октября 2010 года
- на 2012 год – до 1 октября 2011 года
- 2013, 2014, 2015 и 2016 годы – до 1 июня 2012 года
- на 2017 год и последующие годы - до 1 декабря за 4 календарных года до времени поставки

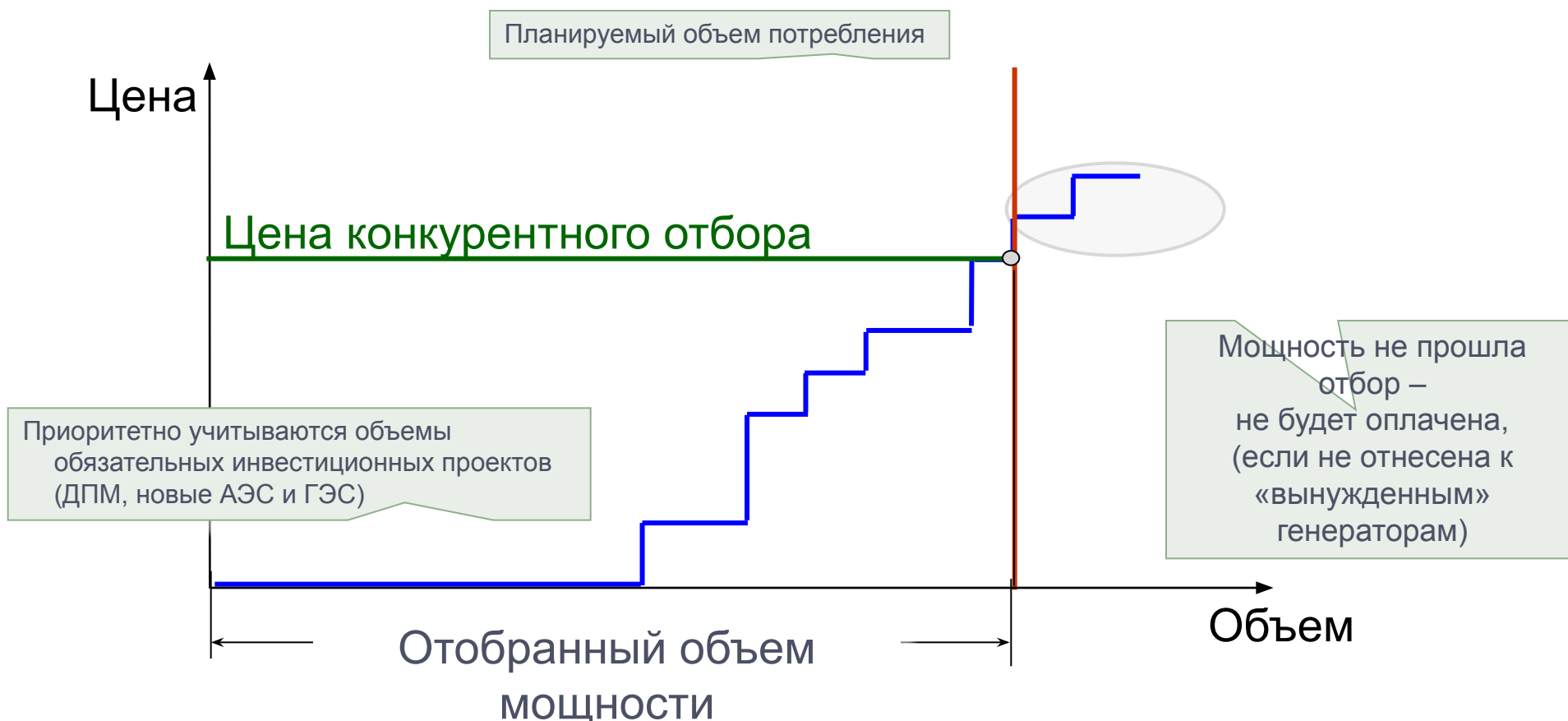
В рамках конкурентного отбора ежегодно на четыре года вперед:

- СО на основе утвержденной методики определяет прогноз и структуру потребления (с учетом заявок потребителей), величину резерва и задает кривую спроса
  - Поставщики подают ценовые заявки, формируя ценовое предложение
  - По итогам конкурентного отбора определяются:
    - генерирующие объекты, мощность которых необходима в году поставки
    - цены продажи мощности по итогам конкурентного отбора
    - цены покупки мощности по итогам конкурентного отбора по ЗСП
- и формируются обязательства поставщиков по поставке мощности

# Формирование результата конкурентного отбора мощности



## МОЩНОСТИ



При проведении конкурентного отбора:

- Учитываются ограничения на передачу мощности между ЗСП
- Отбирается мощность генерирующих объектов, технические параметры которых обеспечивают функционирование энергосистемы (регулируемый диапазон, скорость набора и сброса нагрузки и др.)

- В рамках реформирования РАО ЕЭС России были сформированы генерирующие компании (ОГК/ТГК), контрольные пакеты акций которых в рамках выкупа дополнительных эмиссий были приобретены новыми собственниками
- Цены продажи акций и объемы эмиссий были рассчитаны исходя из необходимости обеспечить финансирование инвестиционных программ, список которых был первоначально утвержден Советом директоров РАО ЕЭС России
- ОГК/ТГК и, в их лице, их основные собственники имеют безусловную обязанность по исполнению инвестиционных программ

Модель рынка мощности содержит набор положений, стимулирующих заключение и исполнение Договоров о предоставлении мощности



- ОГК/ТГК заключают агентский договор по типу поручения с Клиринговой организацией (ЗАО «ЦФР») для организации продажи мощности покупателям – субъектам оптового рынка
- Клиринговая организация заключает Договоры о предоставлении мощности на оптовый рынок (ДПМ) с покупателями – субъектами оптового рынка от имени и по поручению ОГК/ТГК
- Сторонами Агентского договора являются также Системный оператор, Администратор торговой системы и НП «Совет рынка»

## Объем покупки мощности на оптовом рынке:

- объем покупки пропорционален фактическому пиковому потреблению
- для крупных потребителей – возможность самостоятельного планирования (с ответственностью за превышение плана) и фиксации объема покупки мощности заранее – с учетом планового коэффициента резервирования
- оплата новой мощности по ДПМ – равномерно потребителями ценовой зоны
- оплата отобранной на конкурентном отборе мощности по ценам в ЗСП (ценовые сигналы локализованы)
- оплата новой мощности, отобранной при нехватке предложения на конкурентном отборе, – равномерно потребителями зоны свободного перетока (ценовые сигналы локализованы)

## Механизмы покупки мощности

- по ДПМ и договорам с новыми АЭС и ГЭС
- покупка мощности генерации, поставляющей мощность в вынужденном режиме
- по свободным договорам
- по цене конкурентного отбора мощности

*e-on*

**Спасибо за внимание!**