

# Организация торговли на БР

**Лабутин Г.В.  
Москва, апрель 2008 г.**

- 1** | ***Изменения в оперативно-диспетчерском управлении с развитием рыночных отношений***
- 2** | ***Функционирование БР и управление генерацией в реальном времени***

# Принципы управления генерацией на ФОРЭМ

- **Планирование и управление**

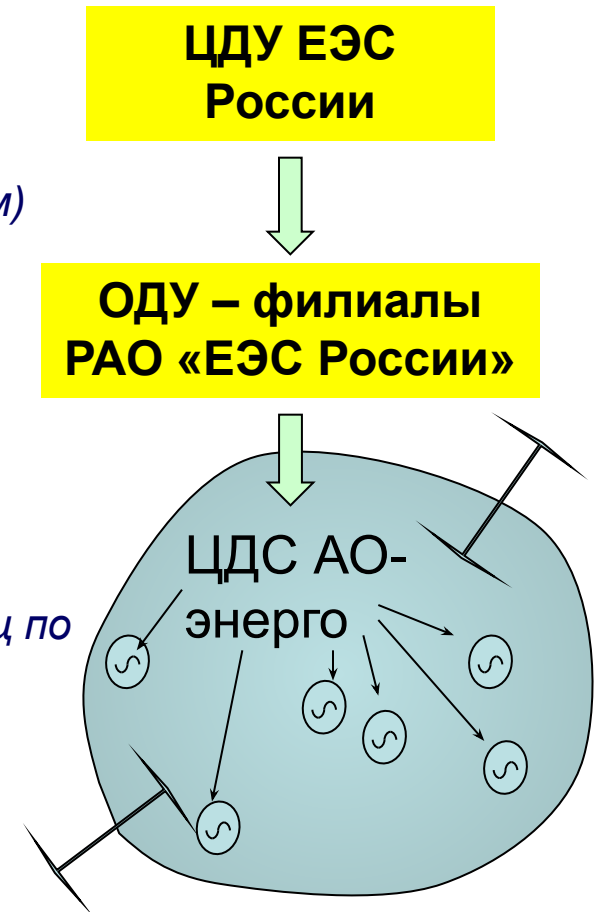
- На основе балансов ФЭК (квартал, месяц, суточная разбивка)
- На уровне ЦДУ, ОДУ - сальдоперетоки по крупным объектам (АО-Энерго, ФЭС, крупным потребителям)
- Участником самостоятельно – генерация станций внутри АО с условием соблюдения заданных сальдоперетоков

- **Отклонения**

- На месячные объемы электроэнергии по крупным объектам
- В контрольные часы по мощности
- Не определялись по станциям внутри АО-Энерго
- Механизм корректировки плановых объемов на месяц по крупным объектам – сверхплановые торги и пул

- **Критерий оптимальности**

- Выполнение месячных объемов баланса по крупным объектам
- Минимизация стоимости поставки и объемов отклонений по инициативе диспетчера
- Загрузка станций внутри АО-Энерго – по критериям, определяемым менеджментом на местах



# 4 Принципы управления генерацией после создания СО и запуска ОРЭПП (до запуска БР)

## • Планирование на сутки вперед

- Почасовое, централизованное, трехуровневое + торги в АТС
- Подробная расчетная электрическая модель ЕЭС (6013 узлов в Европейской части, 567 в Сибири) с актуальными системными ограничениями (сечений: 250,49)
- На основе полных плановых почасовых объемов потребления (заявки потребителей)
- По каждой электростанции >20 Мвт (включая станции АО-Энерго и крупные блок-станции)
- Предварительный диспетчерский график (ПДГ) отдельно по объектам генерации и потребления
- Ежедневный диспетчерский график на основе результатов конкурентного отбора ценовых заявок в АТС (торговый график)

## • Оперативное управление

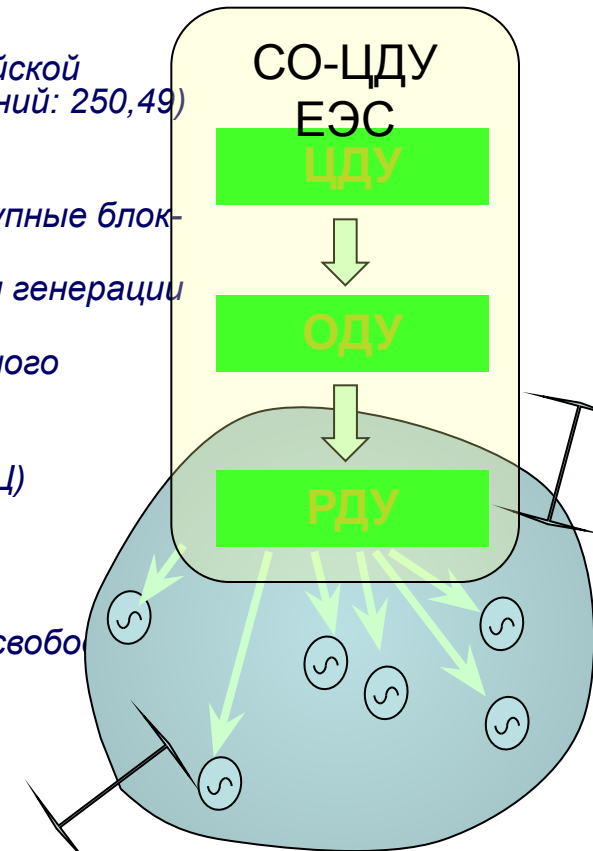
- По иерархии ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» (кроме участников с независимыми ДЦ)
- На основе ранжированных списков генерации (по тарифам ФСТ)

## • Отклонения

- Почасовые, факт – торговый график с учетом инициатив
- Механизм корректировки плановых объемов на сутки вперед – сектор свободной торговли
- С помощью ранжированных списков (на основе тарифов ФСТ)

## • Критерии оптимальности

- В ПДГ – минимум стоимости по тарифам+выполнение баланса
- В ТГ – минимум стоимости по заявкам генерации на ССТ
- При управлении режимами – минимум стоимости компенсации отклонений факт-торговый график по тарифам ФСТ

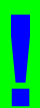
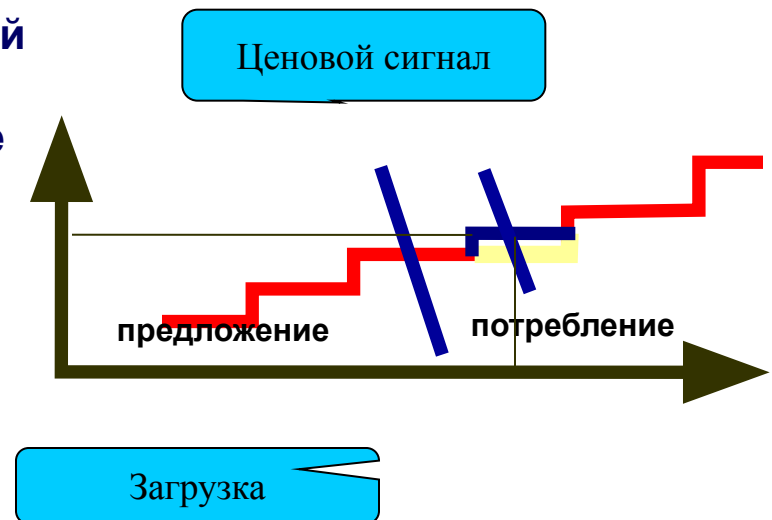


Балансирующий рынок основан на ежечасных расчетах нового диспетчерского графика в сутки  $X$  на основе ценовых заявок генераторов (потребителей с регулируемой нагрузкой) и прогноза СО системных условий

**БР обеспечивает единство рыночного механизма и технологий управления режимами**

**Рыночный механизм** – формализованный оптимальный выбор поставщиков/покупателей балансирующей электроэнергии на основе заявок участников, создающий экономические стимулы к выполнению команд диспетчера

**Управление режимами** – комплекс мер, обеспечивающих поддержание баланса производства-потребления и нормативов надежности в реальном времени в первую очередь за счет формирования управляющих воздействий на генерацию (нормальные режимы работы ЕЭС)



**Стоимость отклонений участника определяется исходя из величины необходимого воздействия на систему, компенсирующего возникающий небаланс. Близкие критерии оптимальности при планировании в сутки  $X-1$  и управлении режимами**

## Сектор отклонений по тарифам

- Стоимость отклонений определяется исходя из утверждаемых ФСТ тарифов и коэффициентов
- Плата за отклонения по инициативе собственной определяются независимо от общей ситуации в ЕЭС
- Ценовые характеристики статичны (изменяются не чаще 1 раза в квартал)
- Критерий отбора не учитывает системные условия

## РАНЖИРОВАННЫЙ СПИСОК

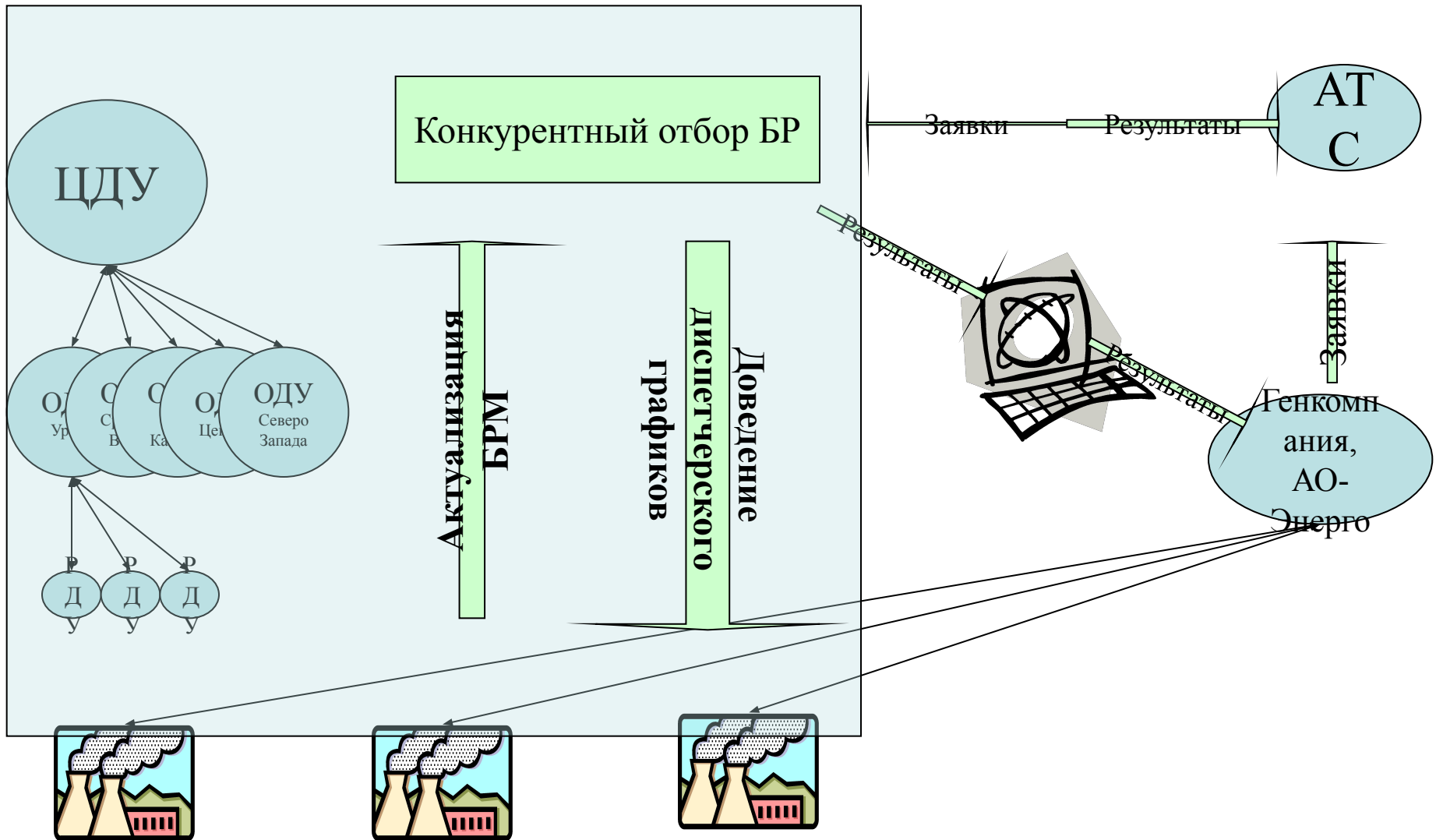
ЗАГРУЗКА		РАЗГРУЗКА	
Поставщик один	Цена 1	Поставщик один	Цена 1
Поставщик второй	Цена 2	Поставщик второй	Цена 2
Поставщик третий	Цена 3	Поставщик третий	Цена 3
Поставщик четвертый	Цена 4	Поставщик четвертый	Цена 4
Поставщик пятый	Цена 5	Поставщик пятый	Цена 5

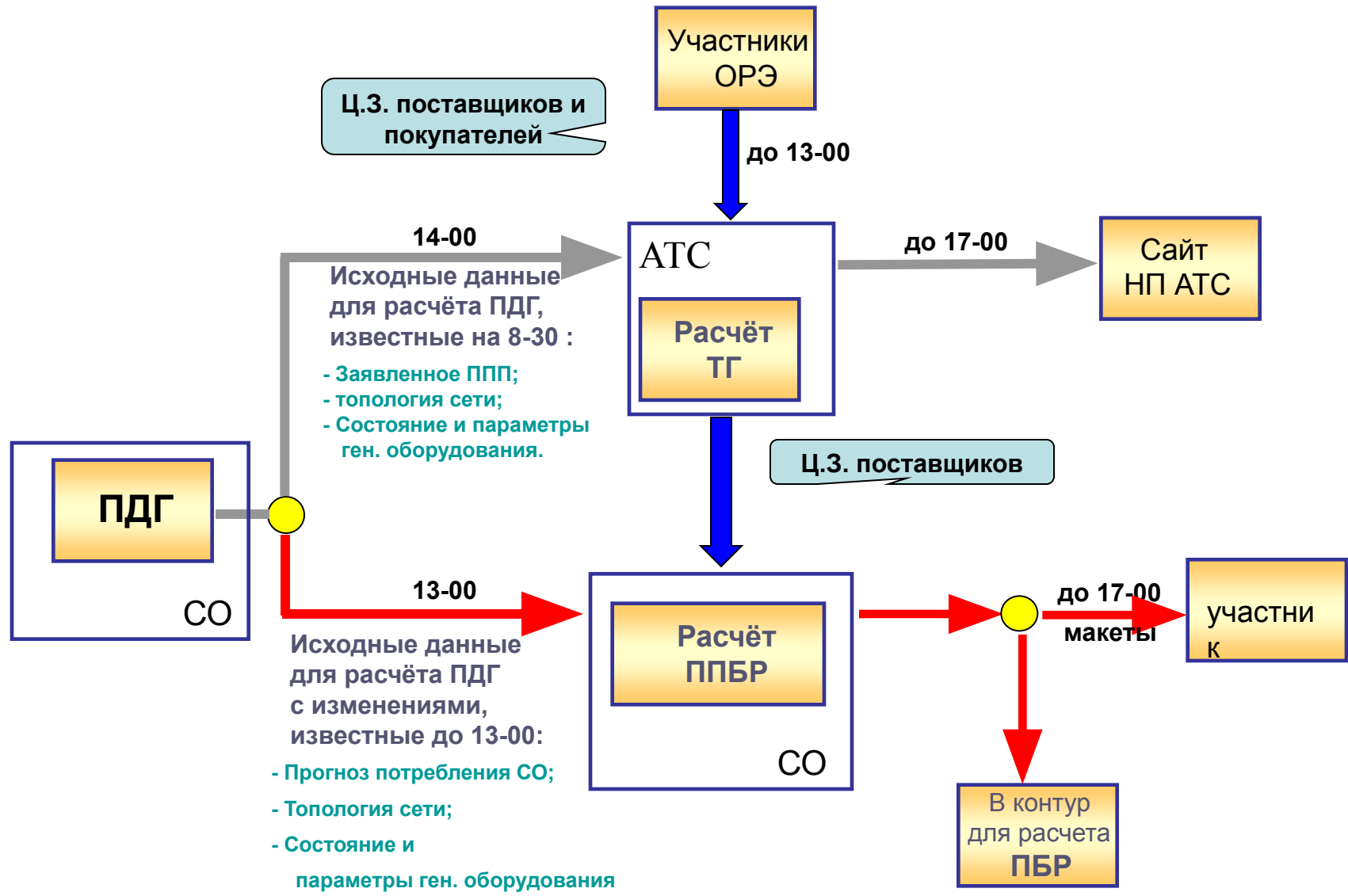


## Конкурентный сектор отклонений

- Централизованный регулярный оптимизационный расчет режима исходя из заявок и актуальных системных условий
- Почасовые цены на балансирующую электроэнергию
- Стоимость отклонения по собственной инициативе напрямую зависит от влияния отклонения на режим в данном узле энергосистемы

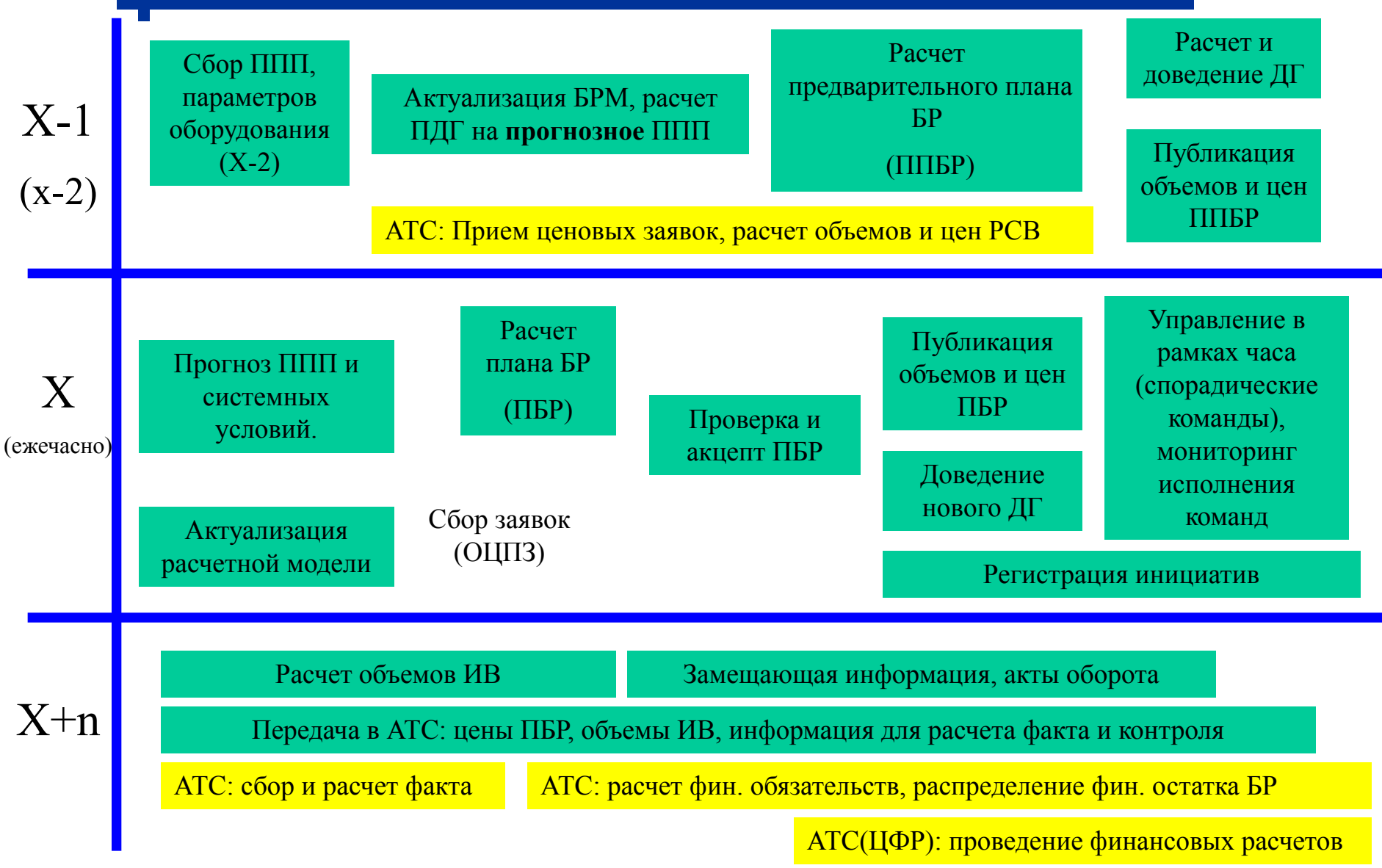
# Технологическая схема функционирования БР



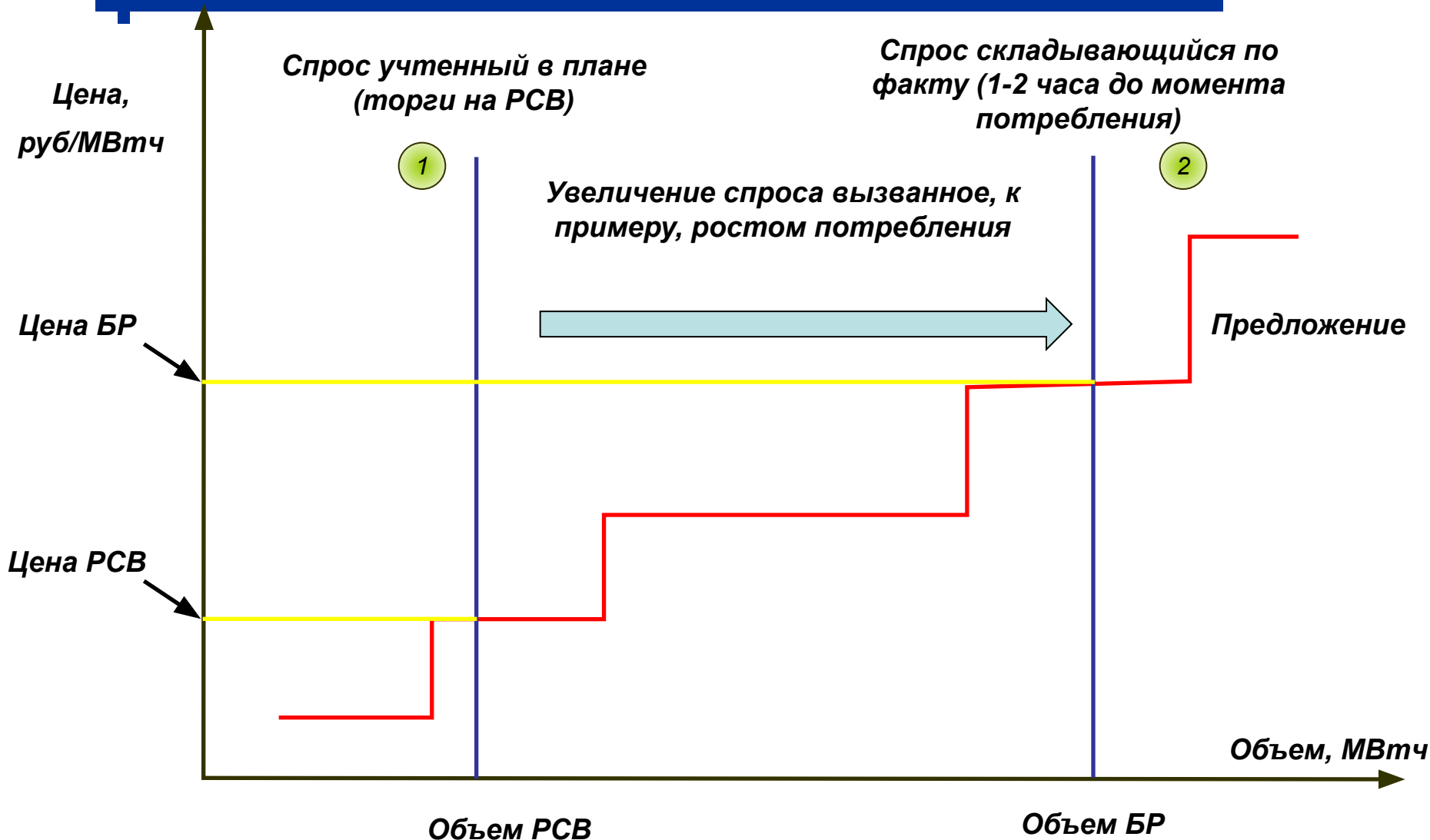




# Деловые процессы обеспечивающие функционирование БР



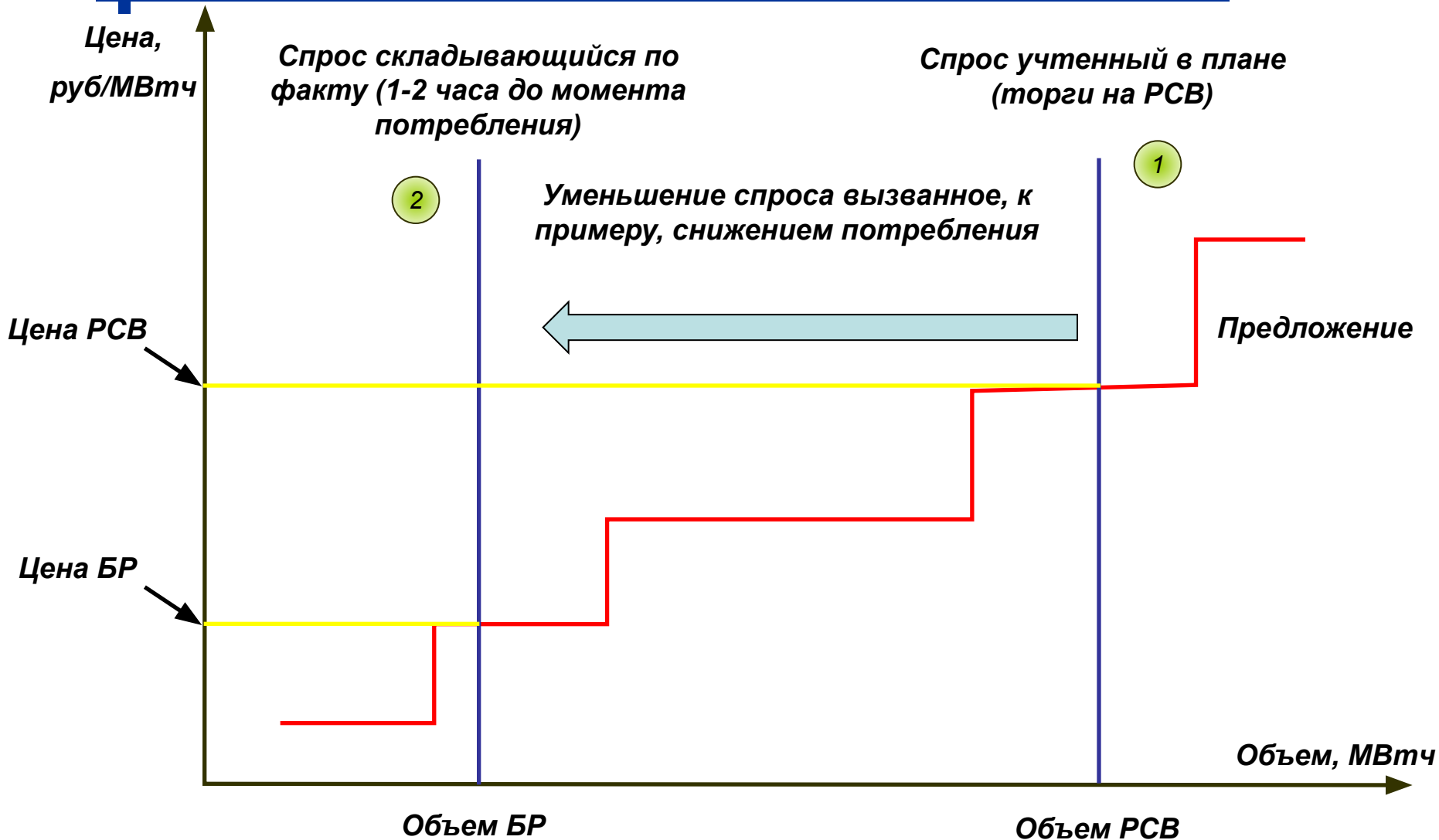
# Процесс образования цены на БР



Отклоненные по ИВ Поставщики получают стоимость отклонений

Отклонившиеся по ИС Покупатели и Поставщики оплачивают стоимость отклонений

# Процесс образования цены на БР (продолжение)

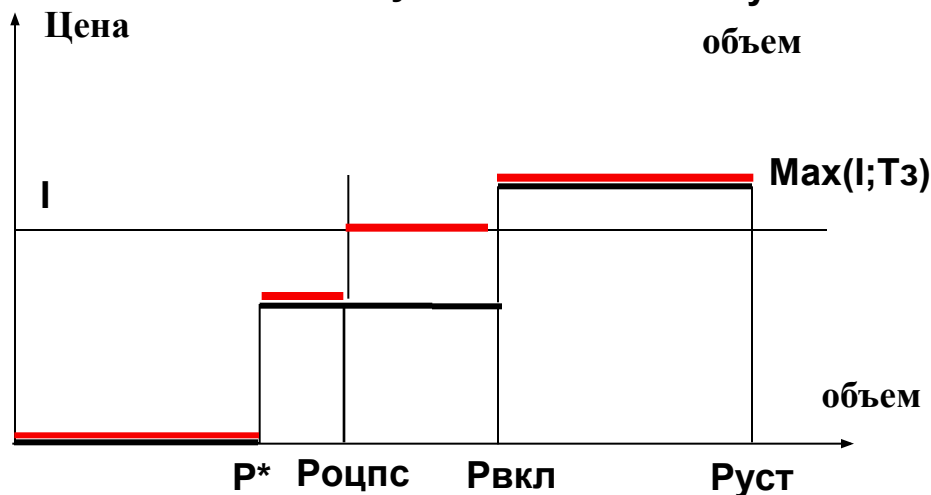
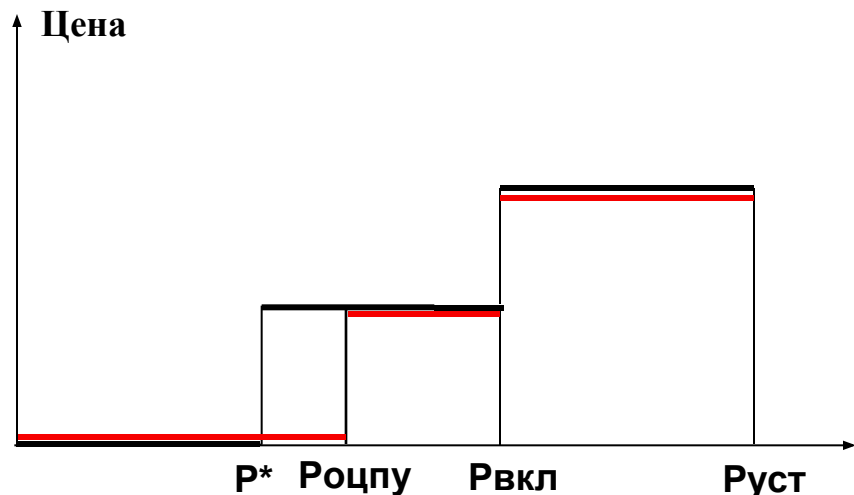


Отклоненные по ИВ Поставщики возвращают стоимость отклонений

Отклонившиеся по ИС Покупатели и Поставщики получают стоимость отклонений

# Модификация ценовых заявок участников БР

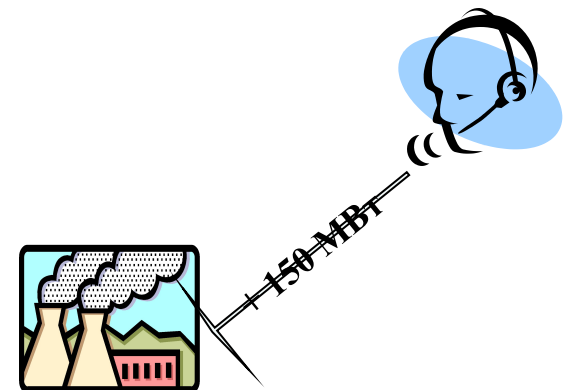
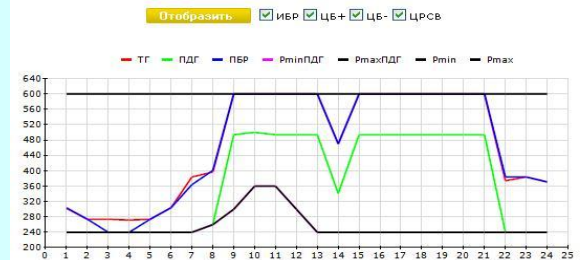
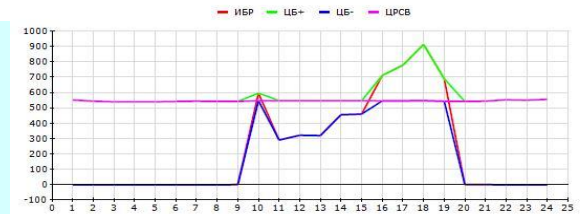
- *Оперативная ценопринимающая заявка на увеличение объемов производства содержит объем электроэнергии до величины которого Участник в указанной ГТП генерации согласен увеличить объем производства по внешней инициативе независимо от цен, формируемых в результате конкурентного отбора БР*
- *Оперативная ценопринимающая заявка на снижение объемов производства содержит объем электроэнергии до величины которого Участник в указанной ГТП генерации согласен снизить объем производства по внешней инициативе независимо от цен, формируемых в результате конкурентного отбора БР*



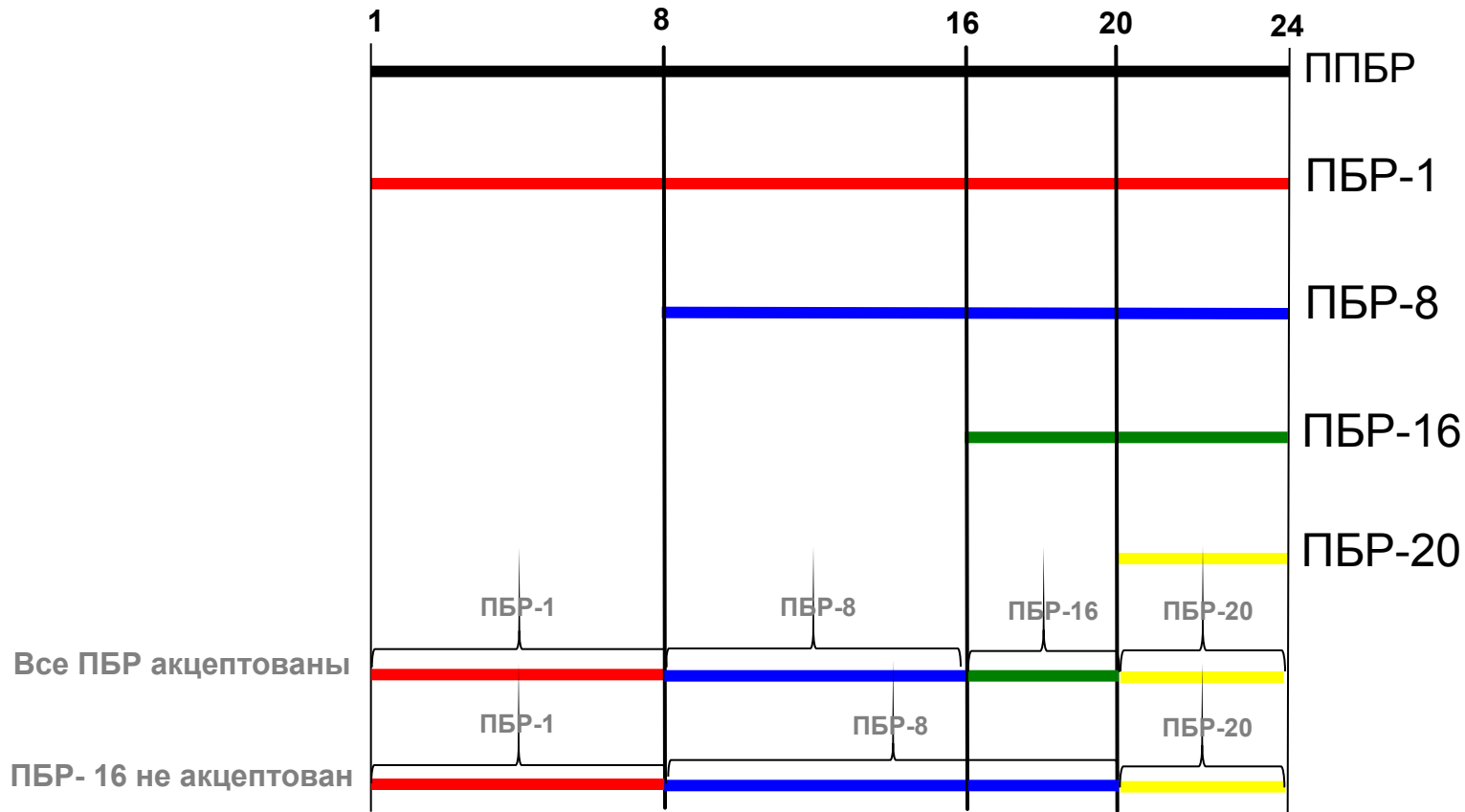
## Управляющие воздействия Системного оператора формируются на основании:

Централизованного оптимизационного расчета режима по заявкам участников, регулярно выполняемого Системным оператором в течении операционных суток. Результатом расчета являются объемы загрузки/разгрузки объектов управления и ценовые индикаторы, отражающие востребованность балансирующей электроэнергии

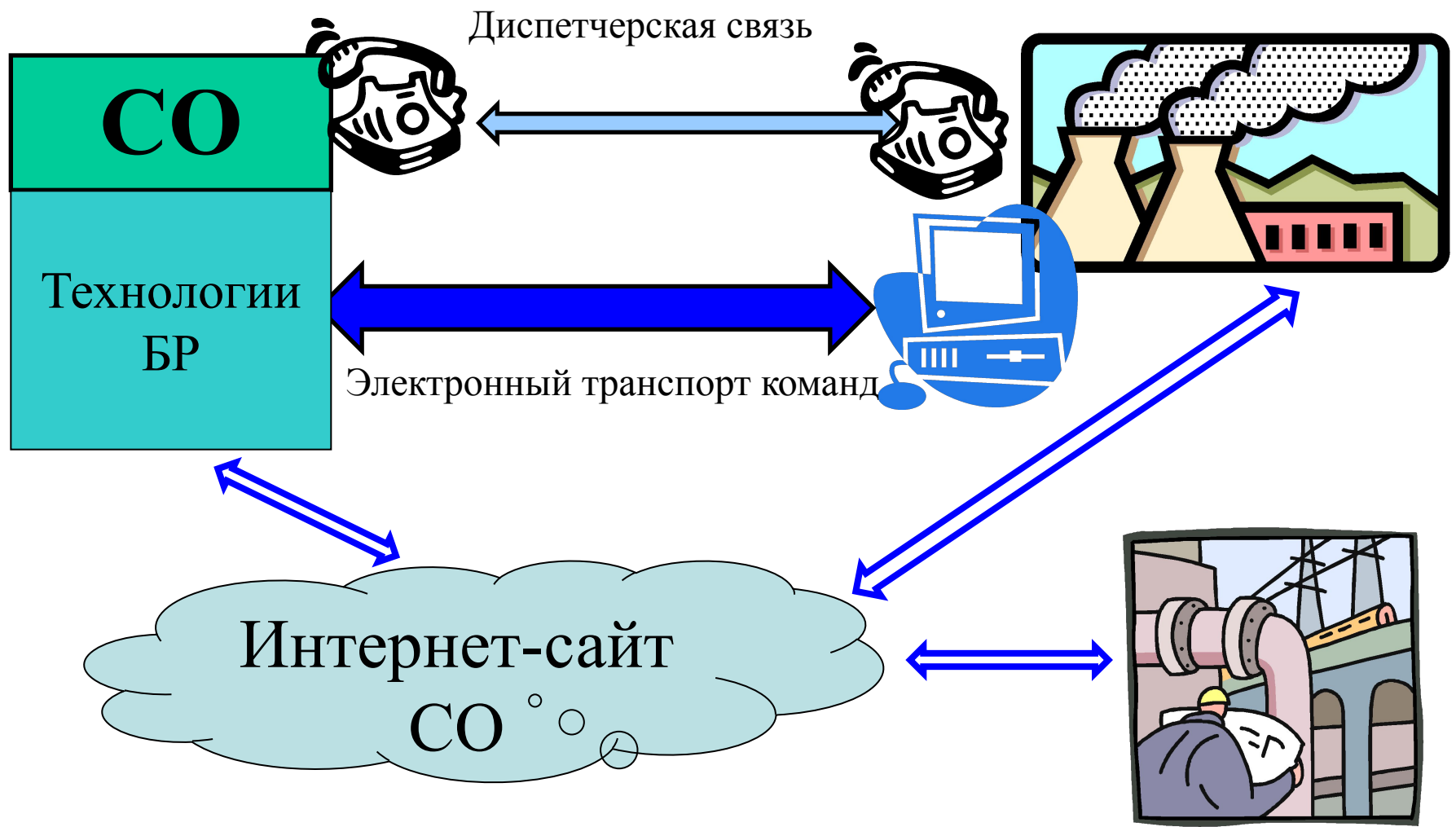
Ранжированных таблиц, сформированных по ценовым заявкам участников. Результатом является команда диспетчера, отдаваемая для устранения небалансов в ЕЭС возникающих между очередными тактами расчета



## Реализация ПБР в течение суток



# Информационный обмен с участниками

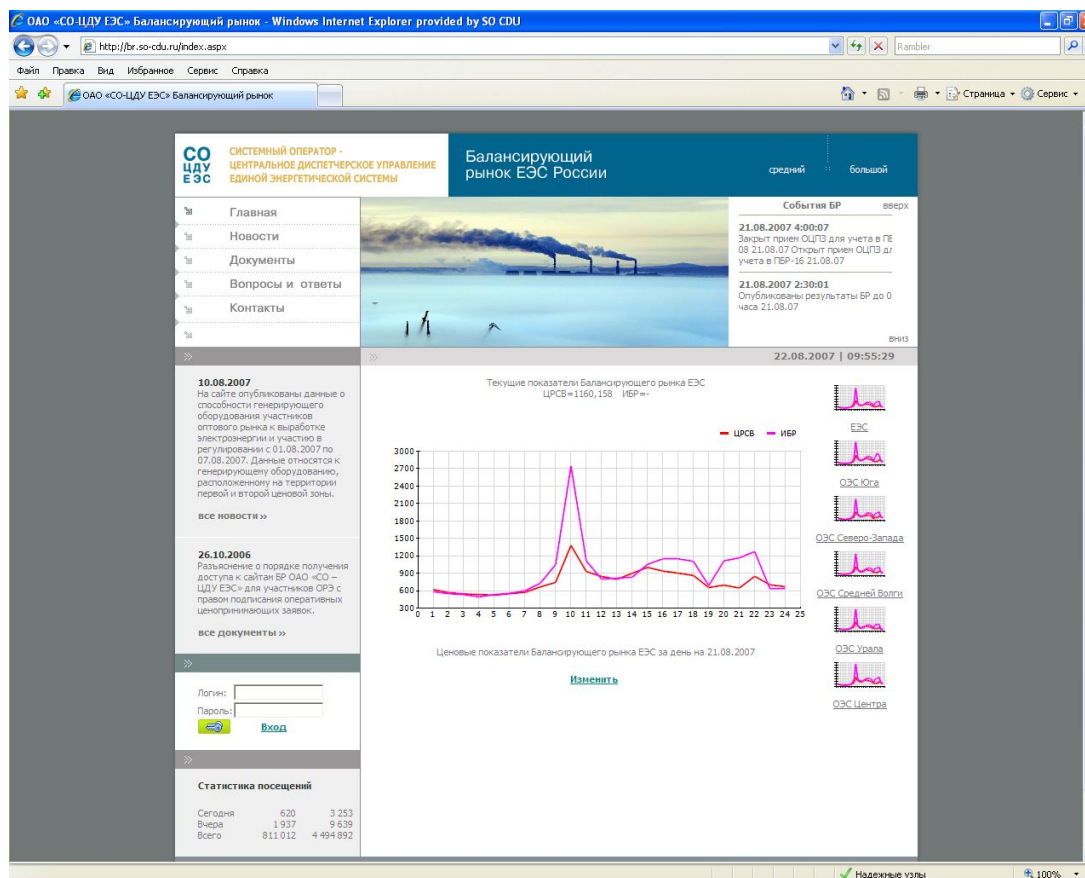


www.br.so-cdu.ru

Общедоступная

- Агрегированные  
ценовые показатели БР

Персональная

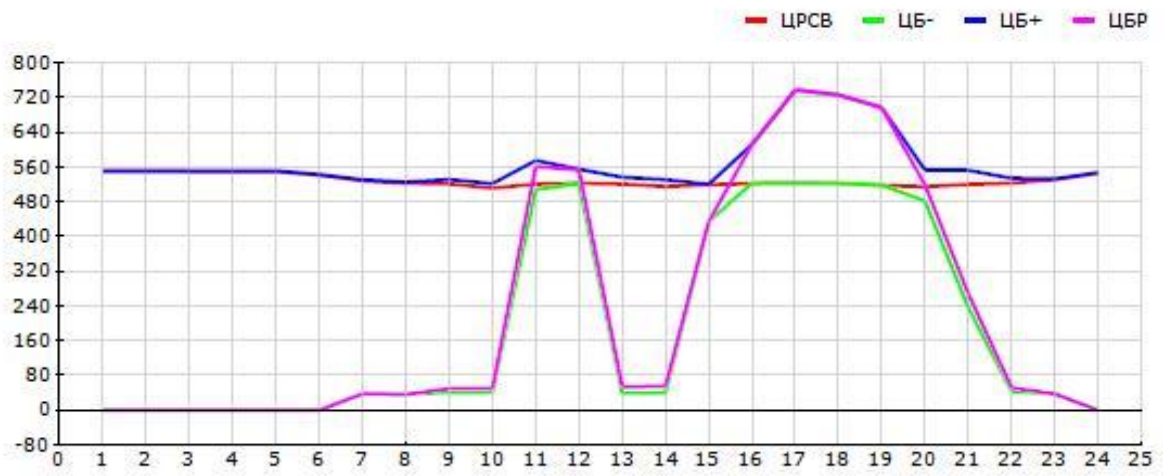


- Плановый график по результатам расчета БР в разрезе ГТП (справочно)
- Индикативные цены БР в разрезе ГТП: Цены БЭ, ценовые индикаторы для ИВ+,ИВ-, ИС+,ИС-

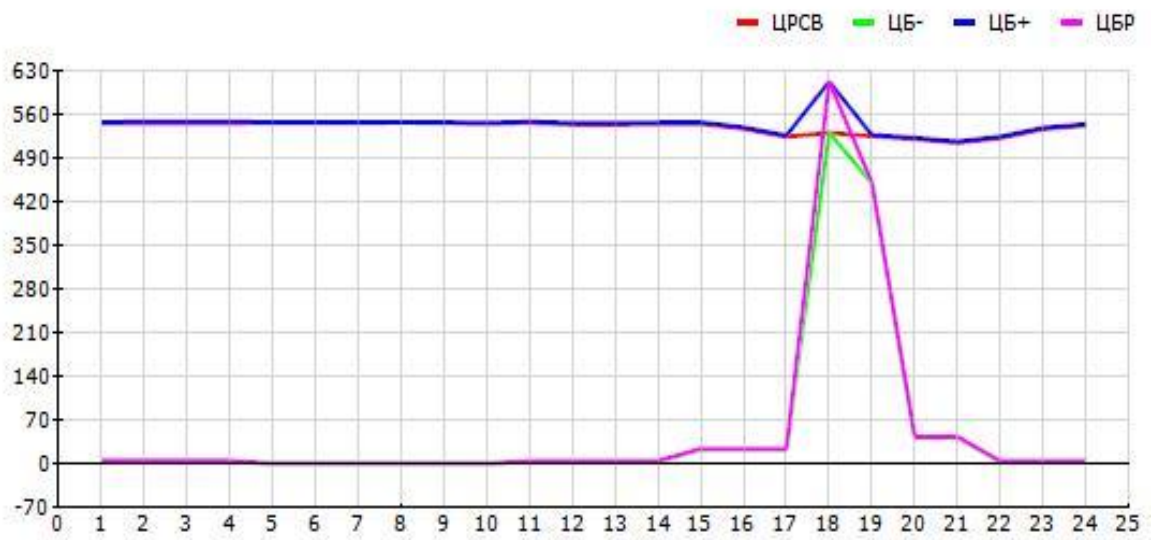


# Характерные профили графиков ценовых индикаторов

Рабочий день



Выходной день



**Спасибо за внимание!**

**labutin@so-cdu.ru**