

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

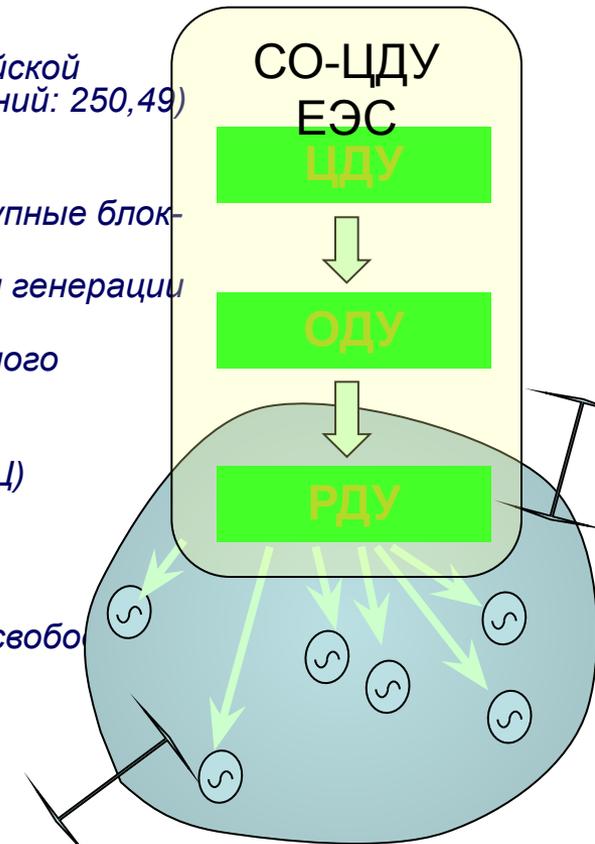
- По иерархии ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» (кроме участников с независимыми ДЦ)
- На основе ранжированных списков генерации (по тарифам ФСТ)

• 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

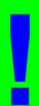
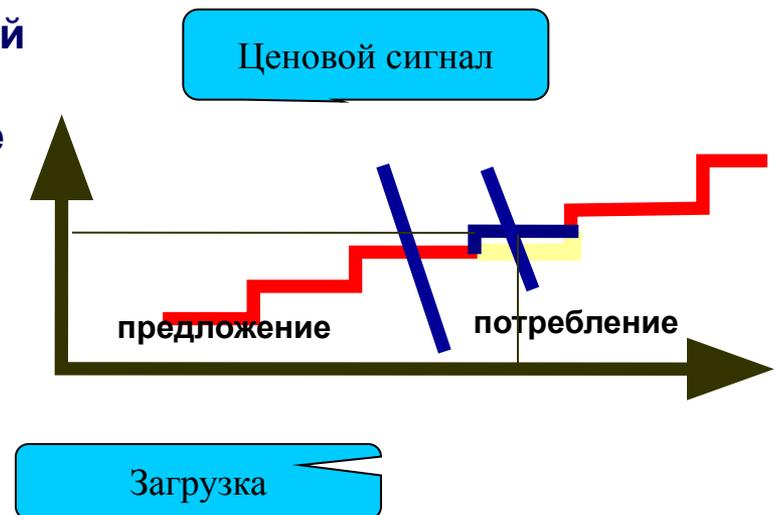


Балансирующий рынок основан на ежечасных расчетах нового диспетчерского графика в сутки X на основе ценовых заявок генераторов (потребителей с регулируемой нагрузкой) и прогноза СО системных условий

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

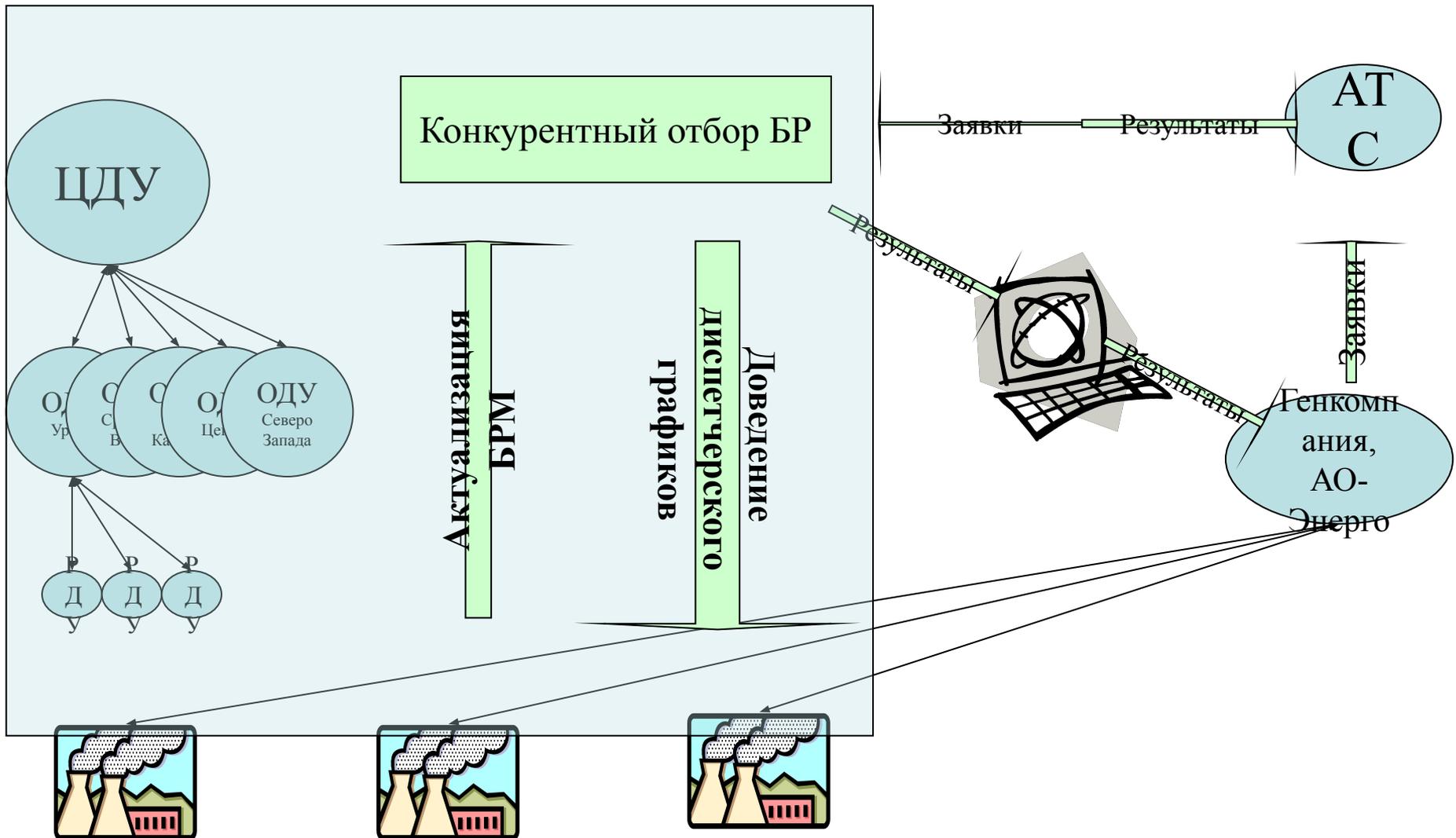
ЗАГРУЗКА		РАЗГРУЗКА	
Поставщик один	Цена 1	Поставщик один	Цена 1
Поставщик второй	Цена 2	Поставщик второй	Цена 2
Поставщик третий	Цена 3	Поставщик третий	Цена 3
Поставщик четвертый	Цена 4	Поставщик четвертый	Цена 4
Поставщик пятый	Цена 5	Поставщик пятый	Цена 5

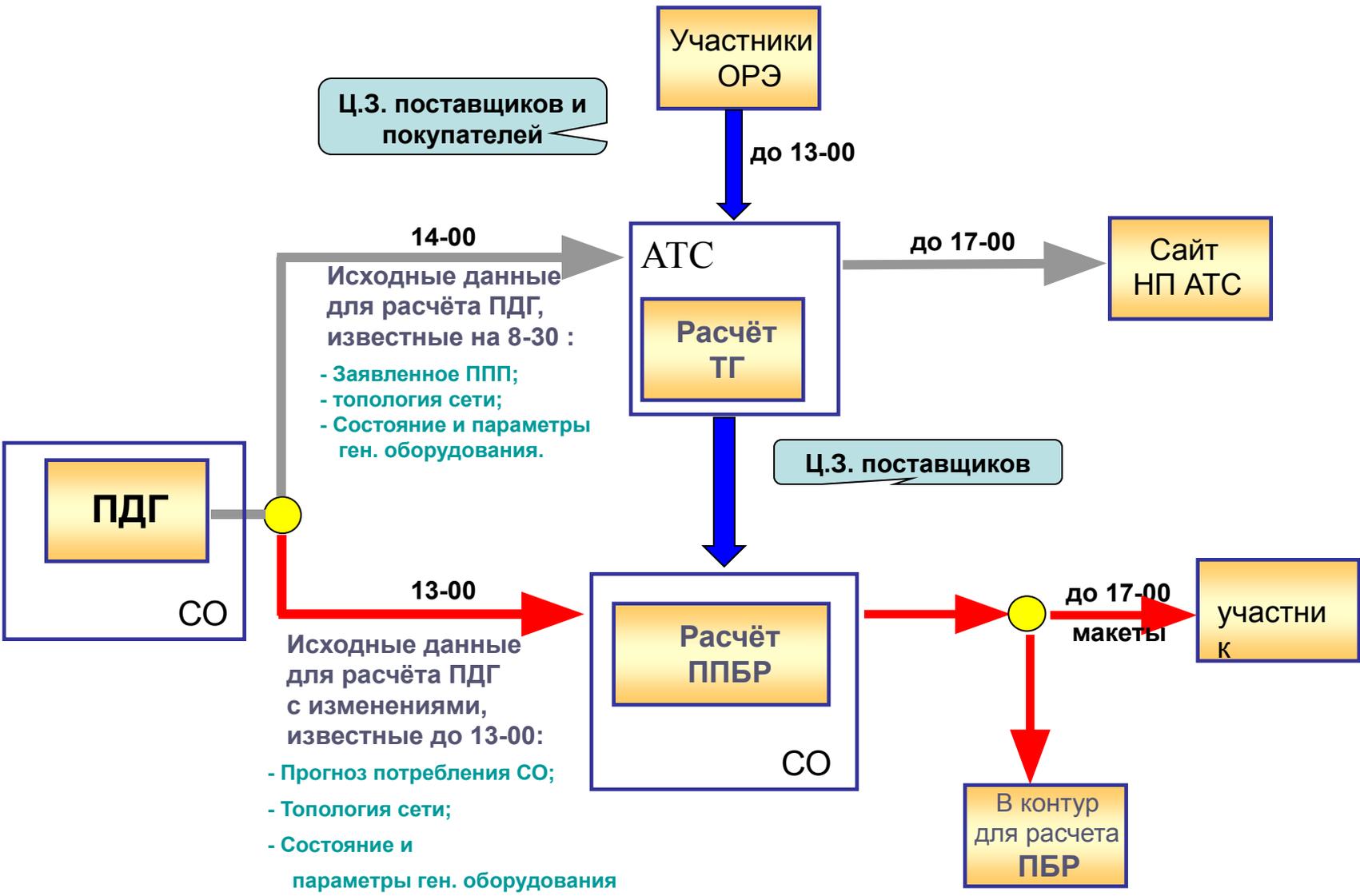


Конкурентный сектор отклонений

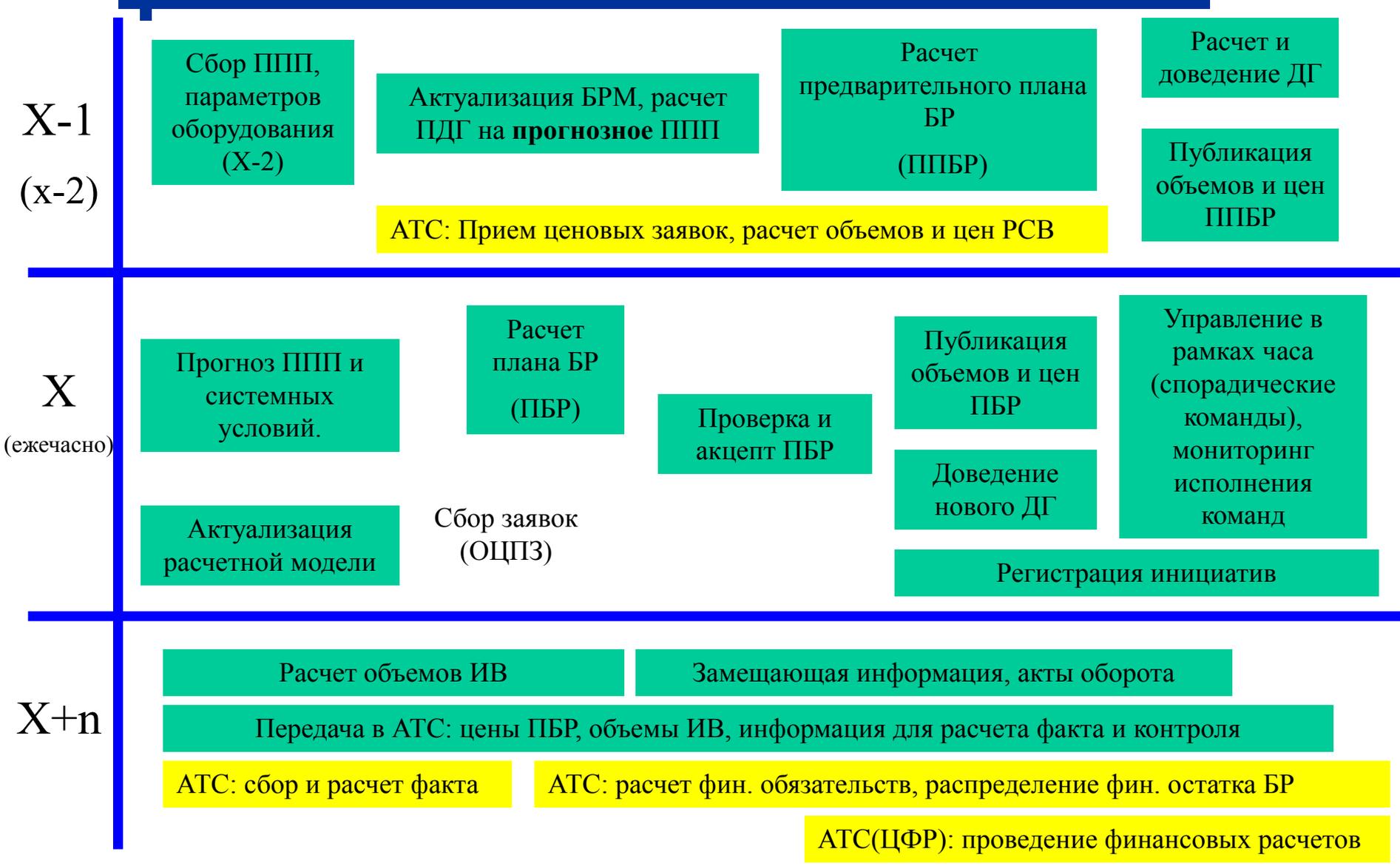
- Централизованный регулярный оптимизационный расчет режима исходя из заявок и актуальных системных условий
- Почасовые цены на балансирующую электроэнергию
- Стоимость отклонения по собственной инициативе напрямую зависит от влияния отклонения на режим в данном узле энергосистемы

Технологическая схема функционирования БР

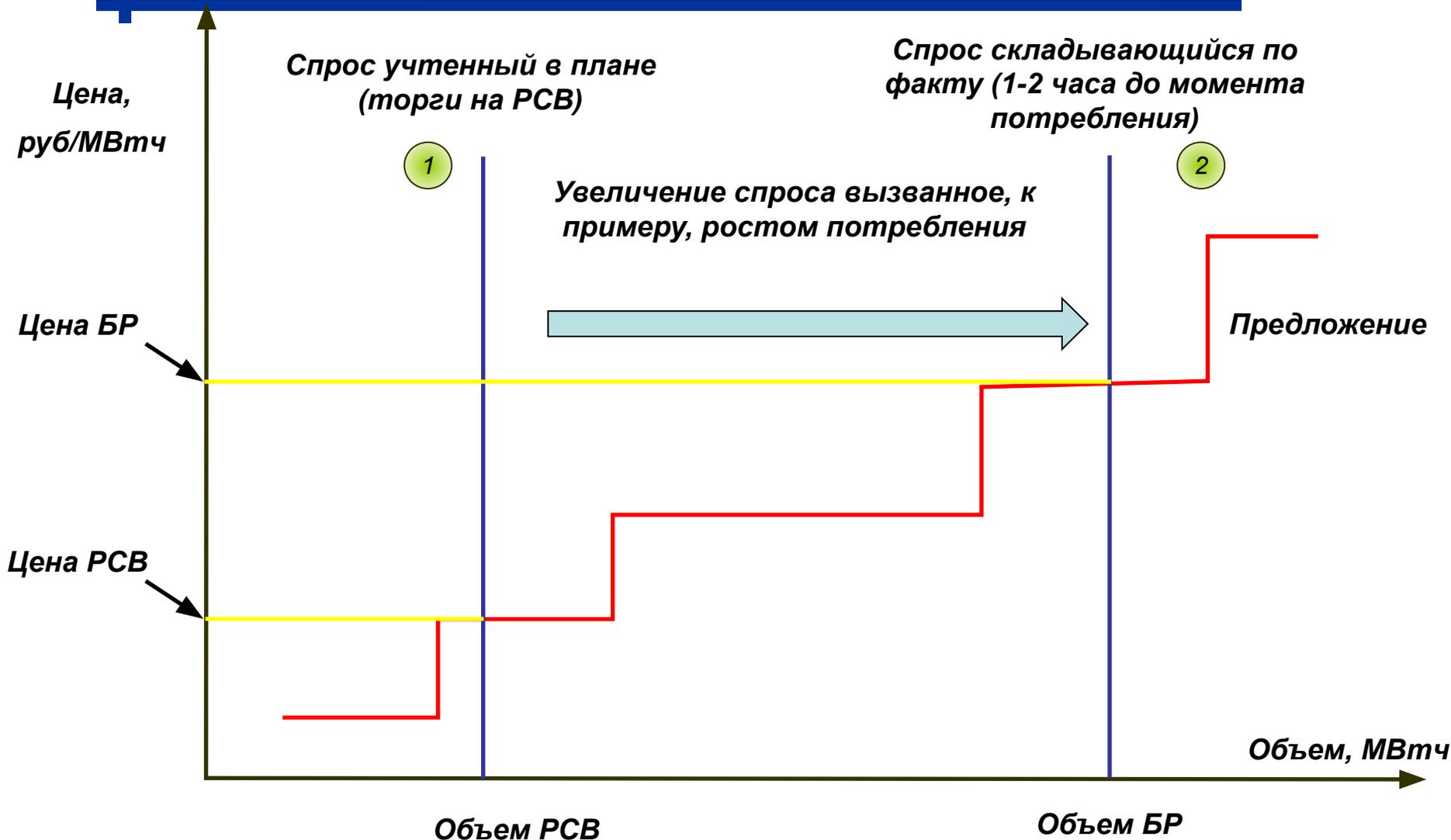




Деловые процессы обеспечивающие функционирование БР



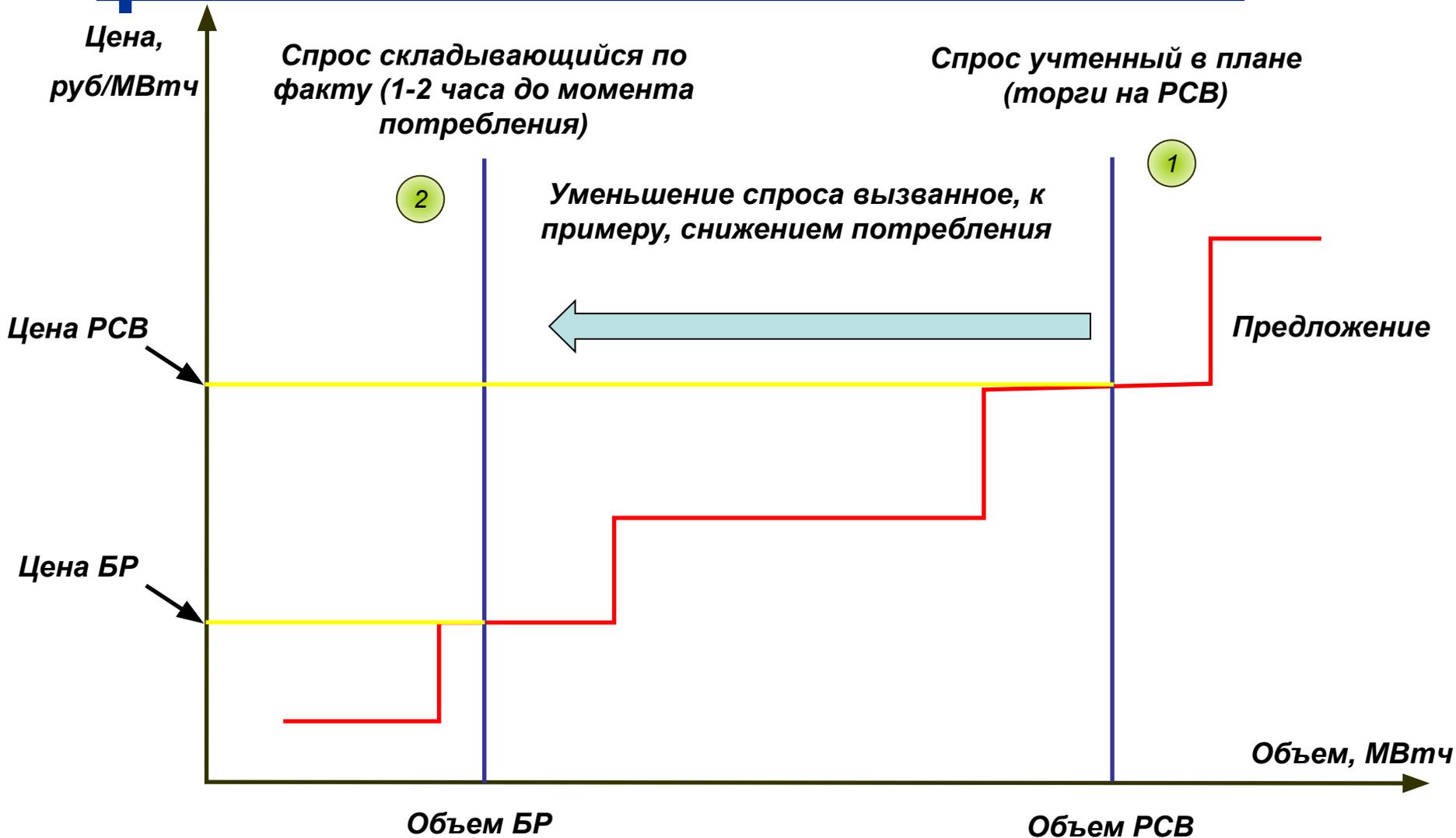
Процесс образования цены на БР



Отклоненные по ИВ Поставщики получают стоимость отклонений

Отклонившиеся по ИС Покупатели и Поставщики оплачивают стоимость отклонений

Процесс образования цены на БР (продолжение)

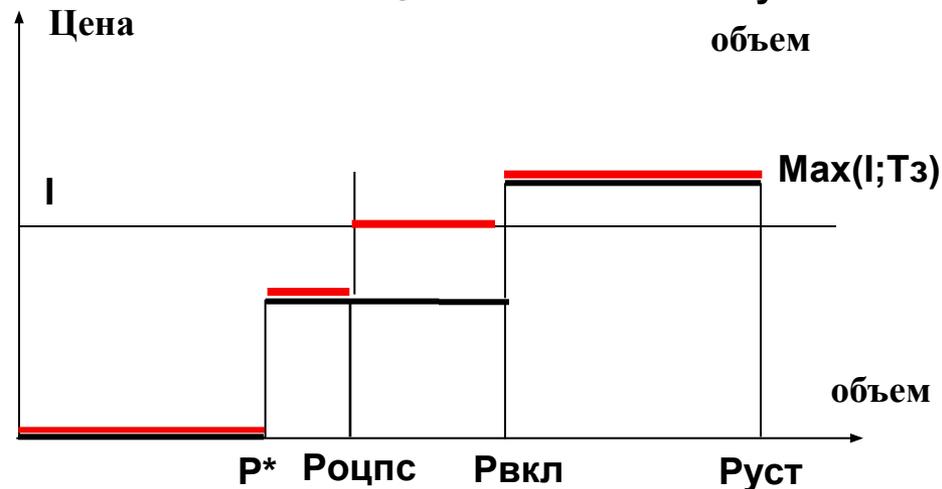
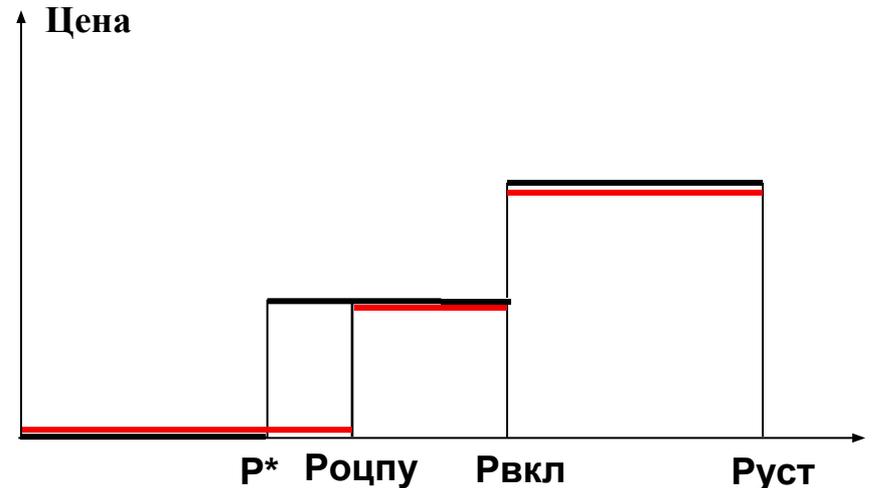


Отклоненные по ИВ Поставщики возвращают стоимость отклонений

Отклонившиеся по ИС Покупатели и Поставщики получают стоимость отклонений

Модификация ценовых заявок участников БР

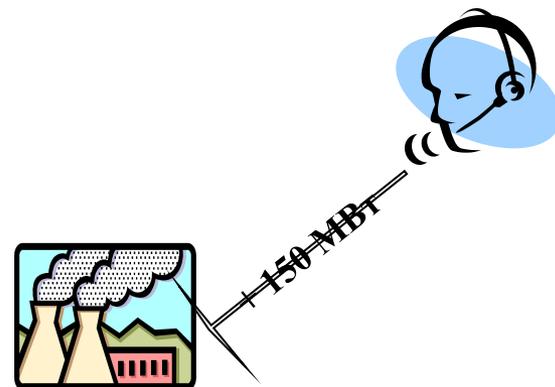
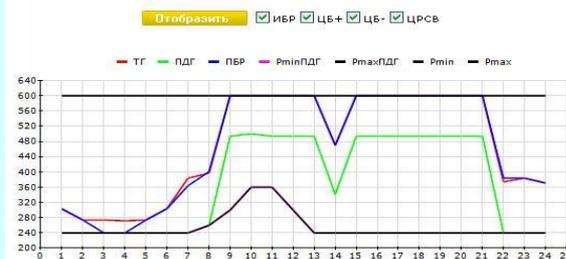
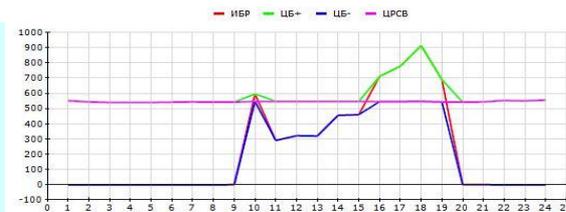
- *Оперативная ценопринимаящая заявка на увеличение объемов производства содержит объем электроэнергии до величины которого Участник в указанной ГТП генерации согласен увеличить объем производства по внешней инициативе независимо от цен, формируемых в результате конкурентного отбора БР*
- *Оперативная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



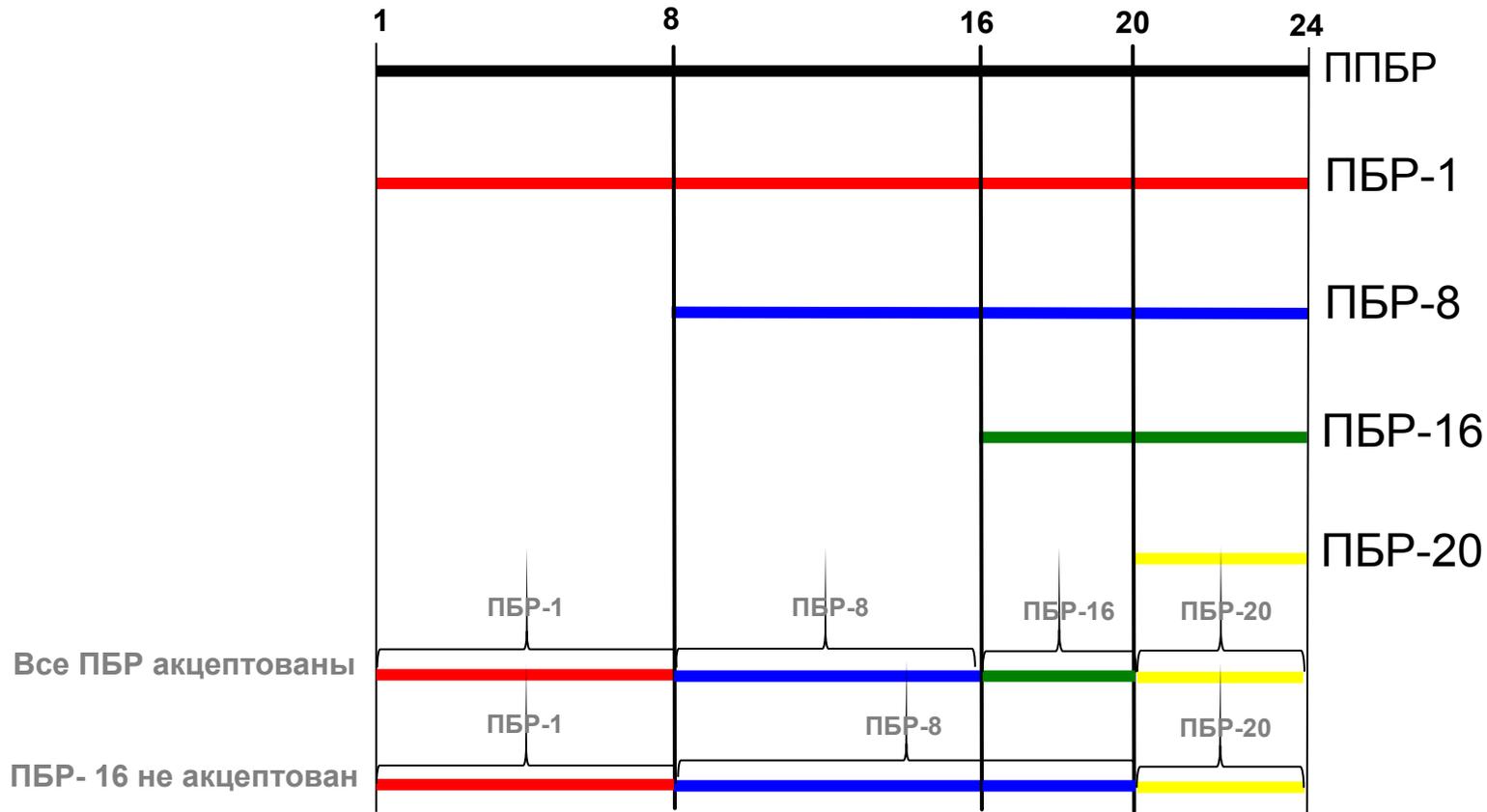
Управляющие воздействия Системного оператора формируются на основании:

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

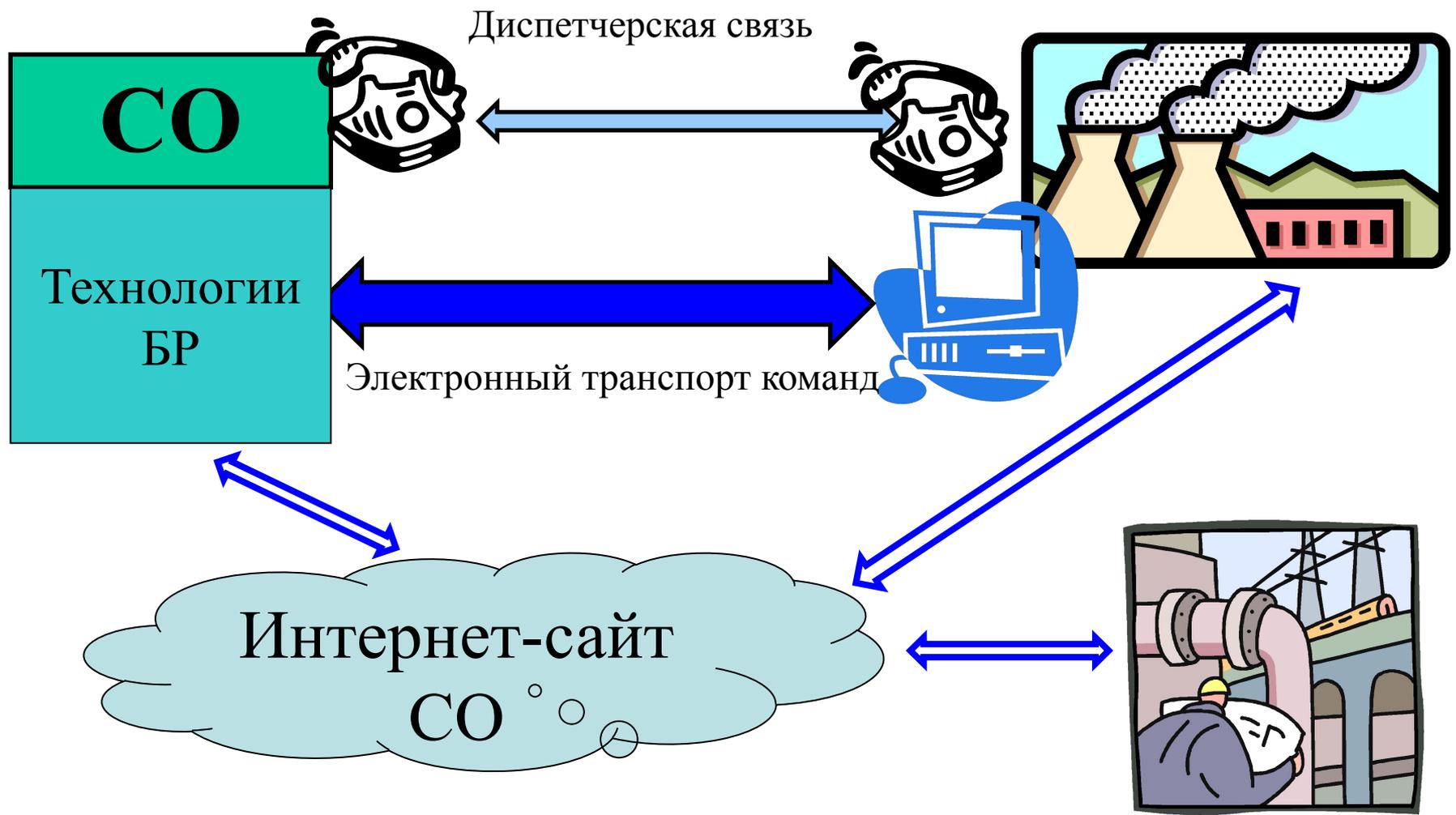
Ранжированных таблиц, сформированных по ценовым заявкам участников. Результатом является команда диспетчера, отдаваемая для устранения небалансов в ЕЭС возникающих между очередными тактами расчета



Реализация ПБР в течение суток



Информационный обмен с участниками

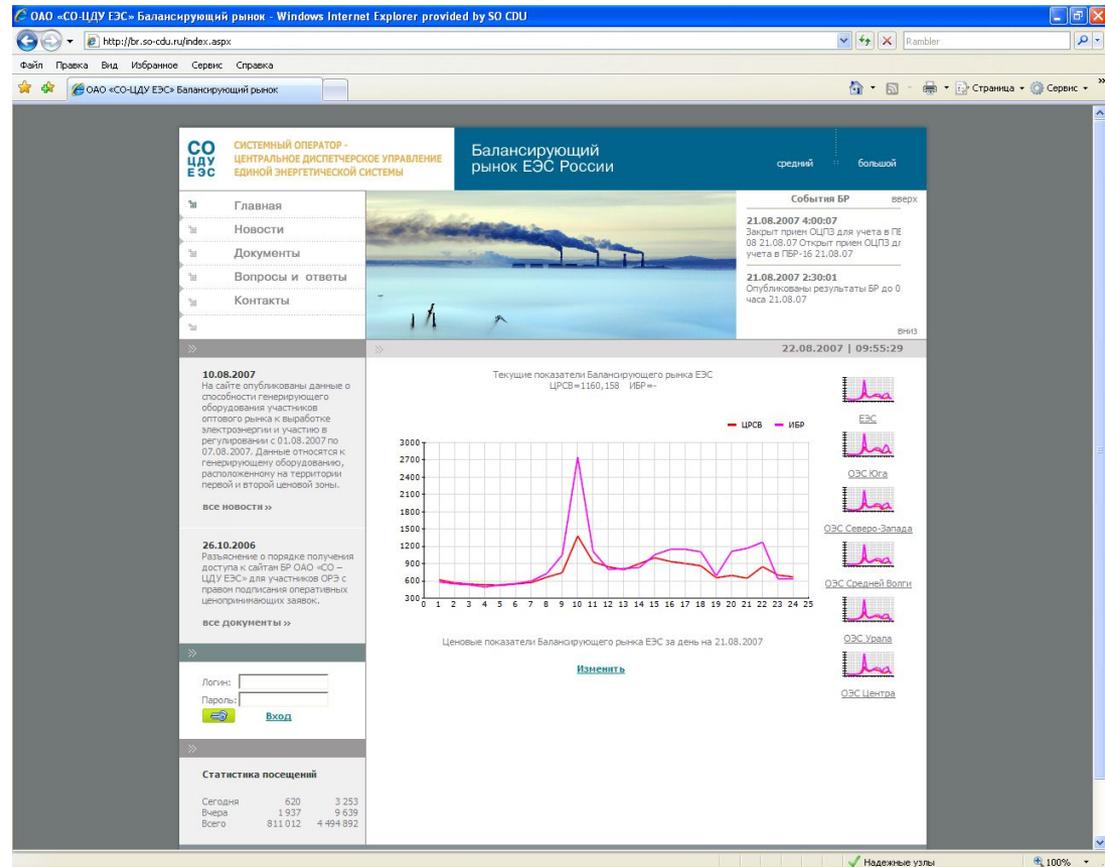


www.br.so-cdu.ru

Общедоступная

- Агрегированные
ценовые показатели БР

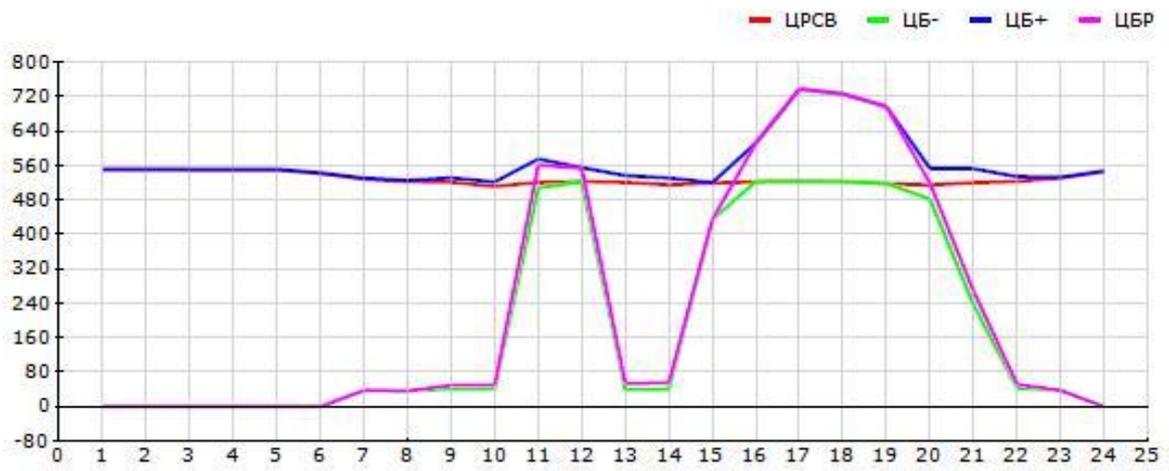
Персональная



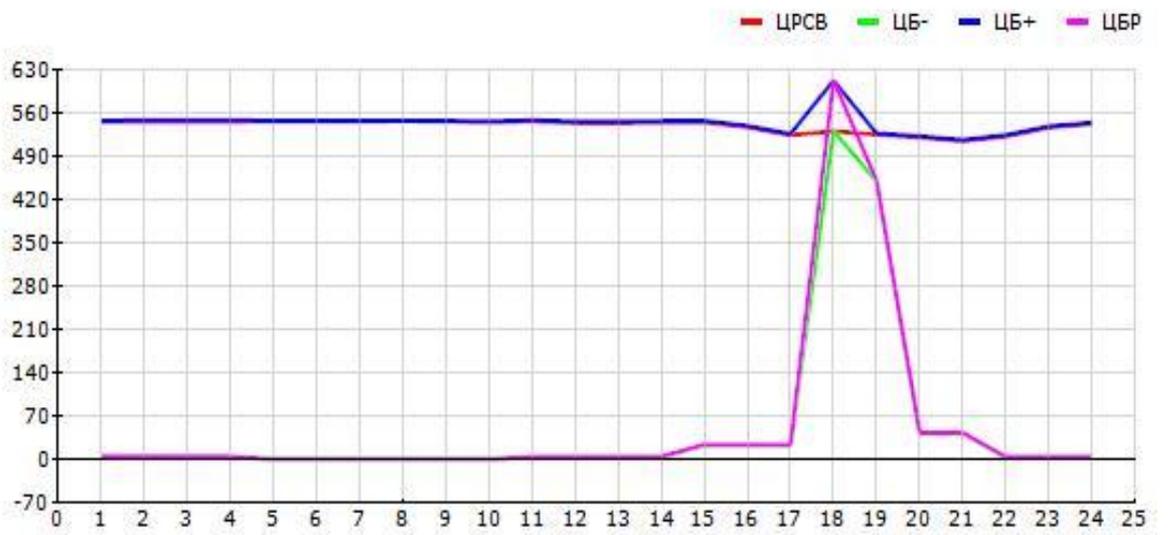
- Плановый график по результатам расчета БР в разрезе ГТП (справочно)
- Индикативные цены БР в разрезе ГТП: Цены БЭ, ценовые индикаторы для ИВ+,ИВ-, ИС+,ИС-

Характерные профили графиков ценовых индикаторов

Рабочий день



Выходной день



Спасибо за внимание!

labutin@so-cdu.ru