



# Информационное обеспечение трейдинговой деятельности на оптовом рынке электроэнергии: возможности анализа и прогнозирования

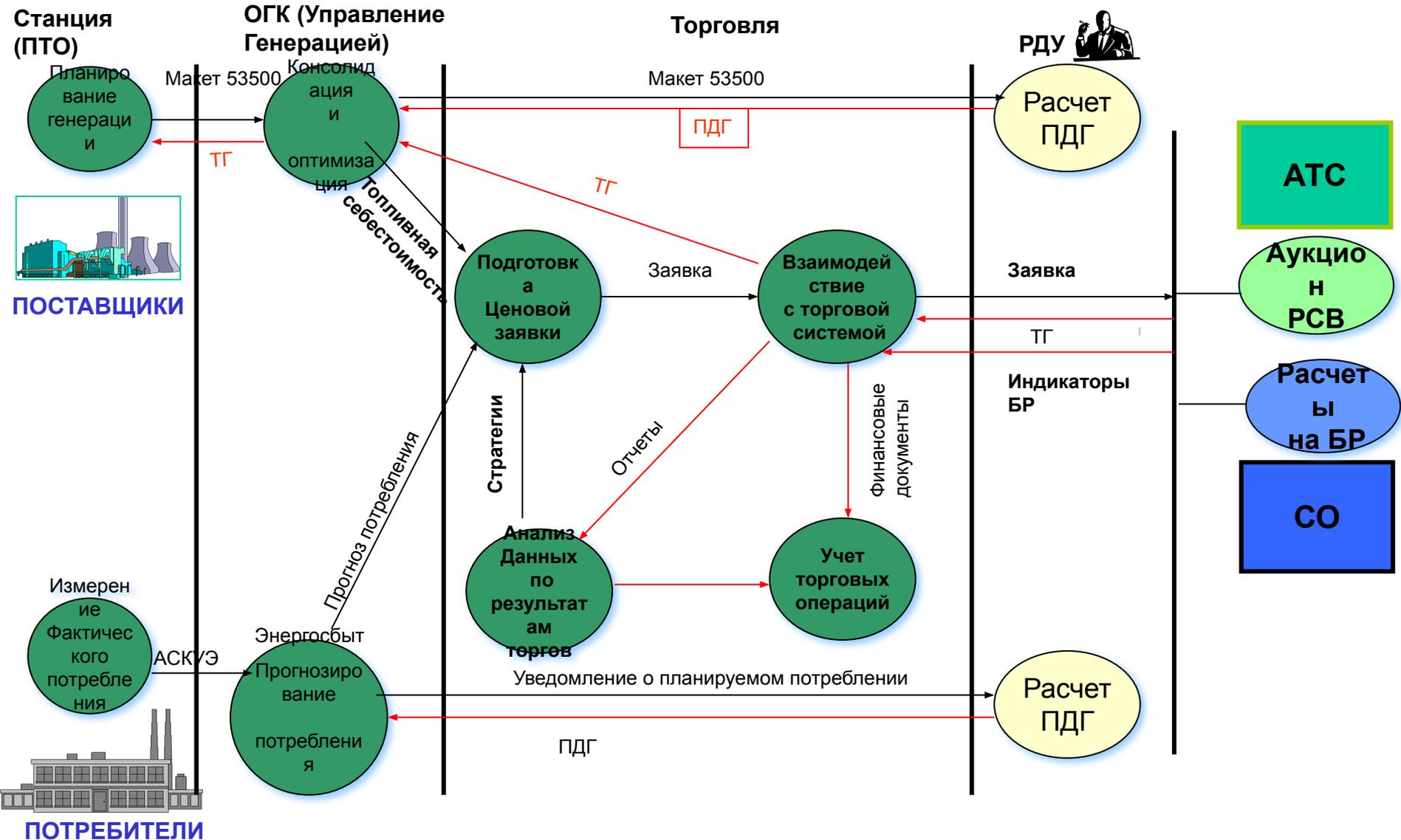


**Пикин Сергей Сергеевич**

**Начальник Департамента  
информационной политики НП «АТС»  
(095) 967 - 0005**

**[pss@rosenergo.com](mailto:pss@rosenergo.com)**

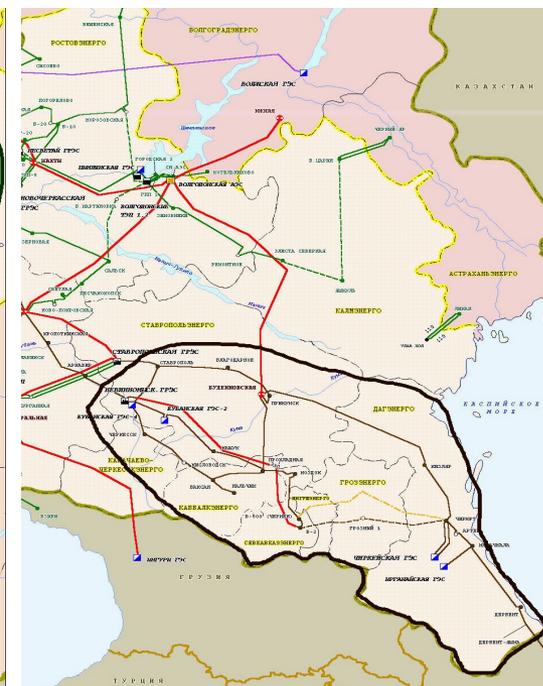




# 1. Получение информации о работе рынка

В июле 2005 г. колебания узловых цен превышали 10% более, чем в 3000 узлах, в т.ч.:

- 47% находятся в ОЭС Урала
- 16% находятся в ОЭС Северо - Запада
- 17% находятся в ОЭС Северного Кавказа



Наиболее значимые колебания узловых цен были выявлены в Тюменской, Пермской, Кольской энергосистемах и энергосистемах ОЭС Северного Кавказа.

## Выбор состава оборудования

- Технологический максимум и минимум генерации
- Выработка активной мощности по ПДГ
- Полное плановое потребление

## Ценовые стратегии участников

- Заявленные цены на продажу и покупку
- Заявленные объемы на продажу и покупку
- Количество субъектов, участвующих в торгах

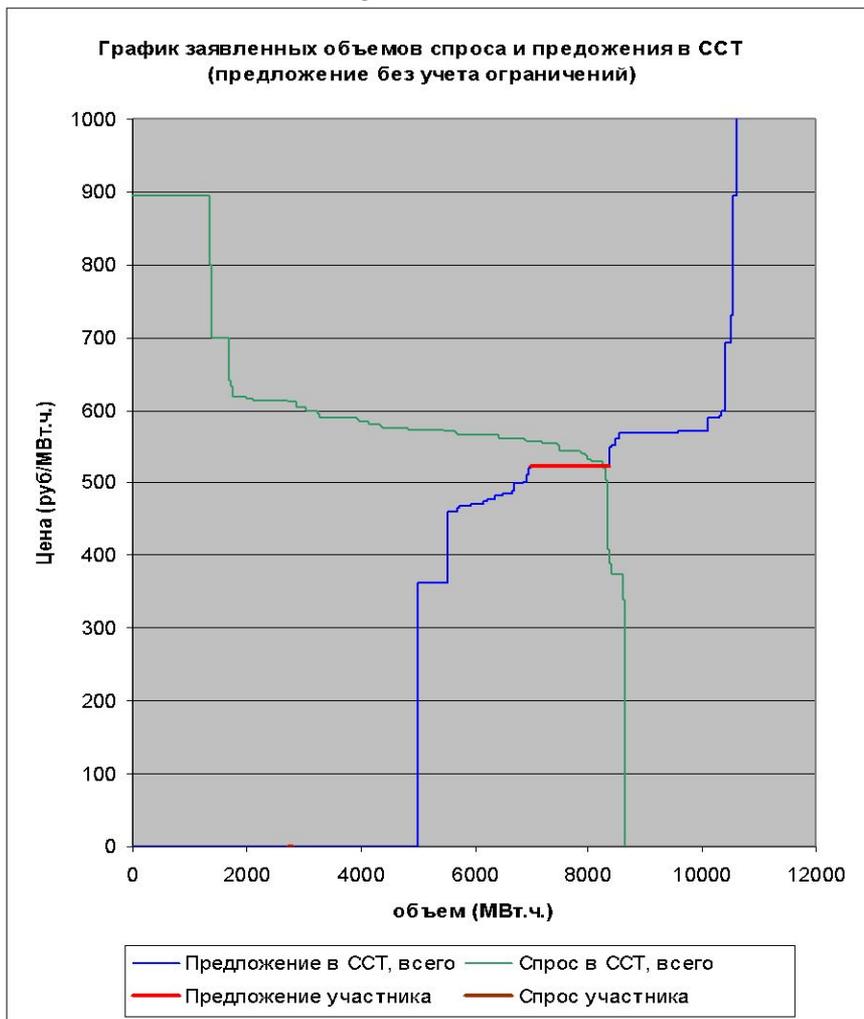
## Топология сети

- Верхний и нижний предел пропускной способности сечений
- Цена сечений в задаче расчета режима и в задаче конкурентного отбора ценовых заявок

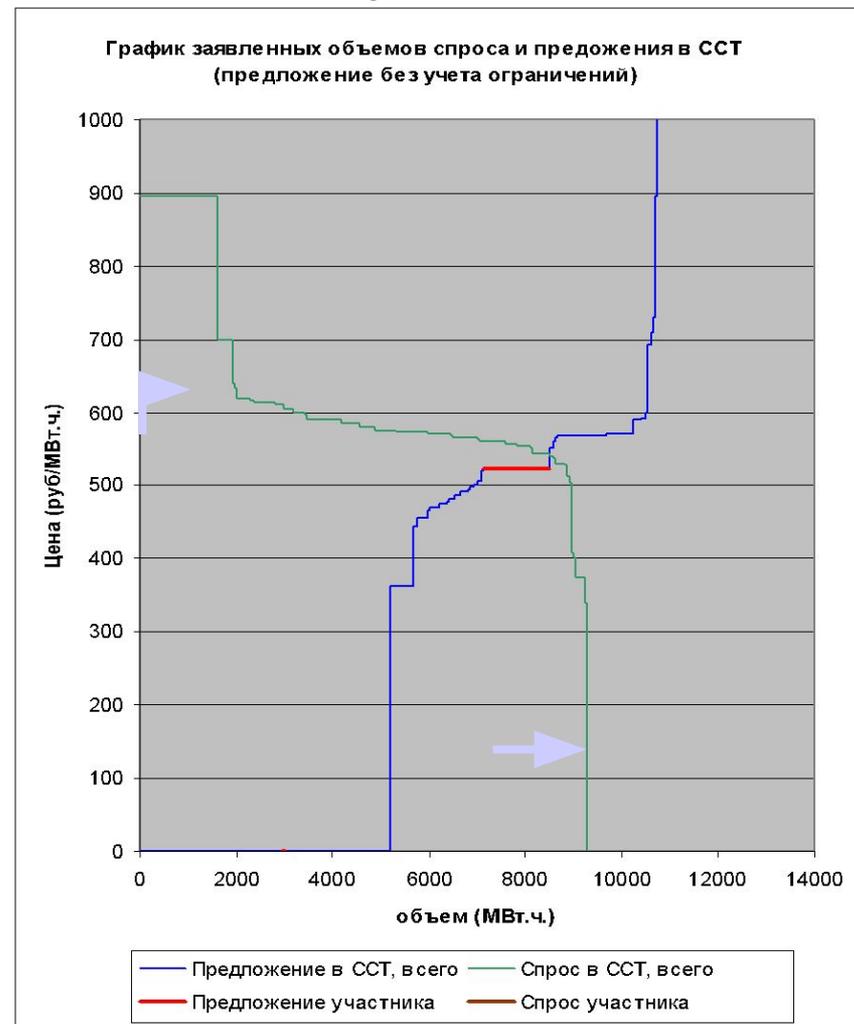
- $P_{min}$  оказывает влияние на принятые объемы и цены в ССТ в случаях, когда его значение превышает 85% от ПДГ в соответствующий час торговых суток.
- Выявлено, что влияние сужения диапазона между  $P_{min}$  и ПДГ всегда приводит к уменьшению принятых объемов в ССТ и увеличению цены.

Параметр	Фактическое значение	Значение при $P_{min} = \text{ПДГ}$ (N=0)
Средняя цена покупки в ССТ	458,085	476,099
Средняя цена продажи в ССТ	424,051	435,64
Объем, купленный в ССТ	6591,85	5140,34
Объем, проданный в ССТ	6966,49	5485,5

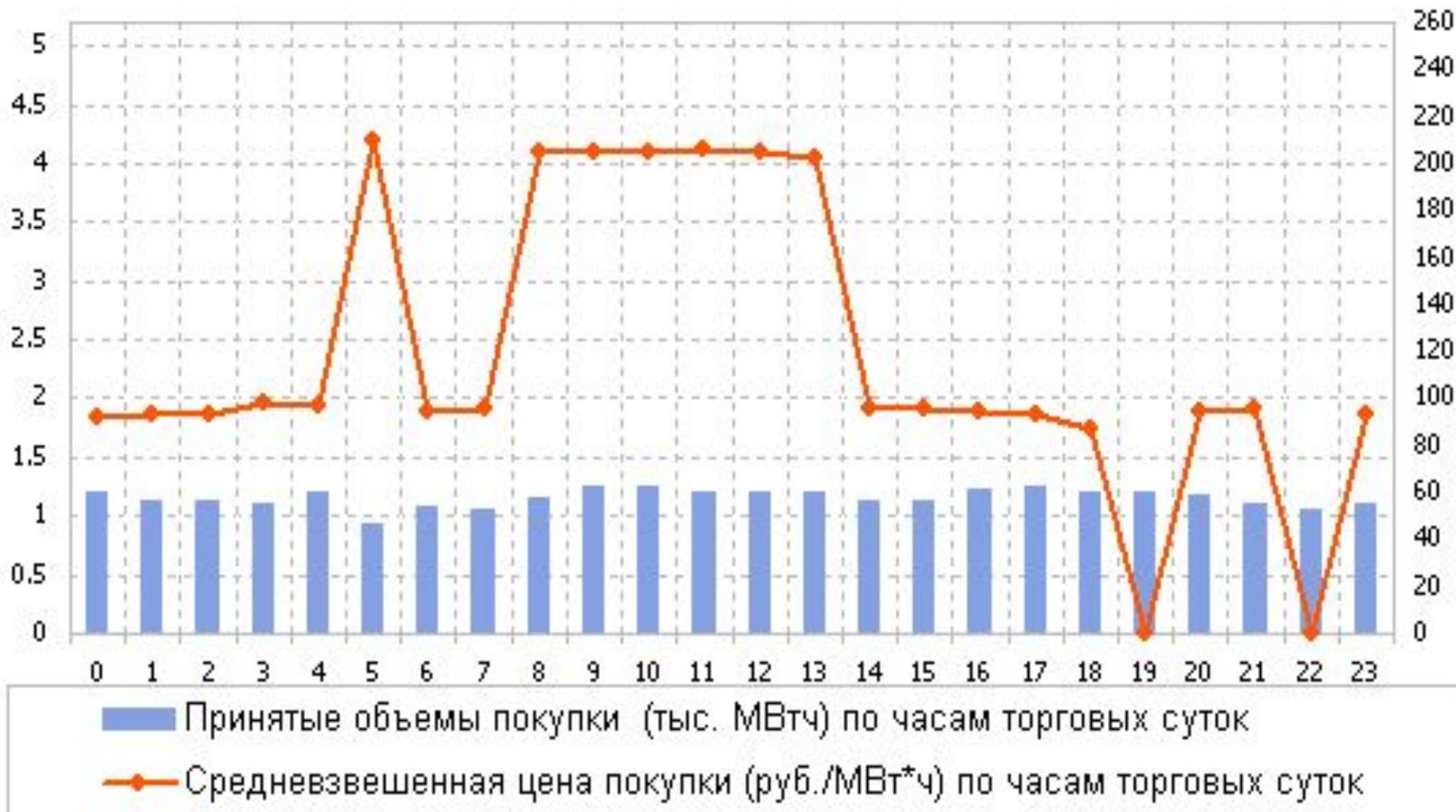
## Час 5 суток «Х»



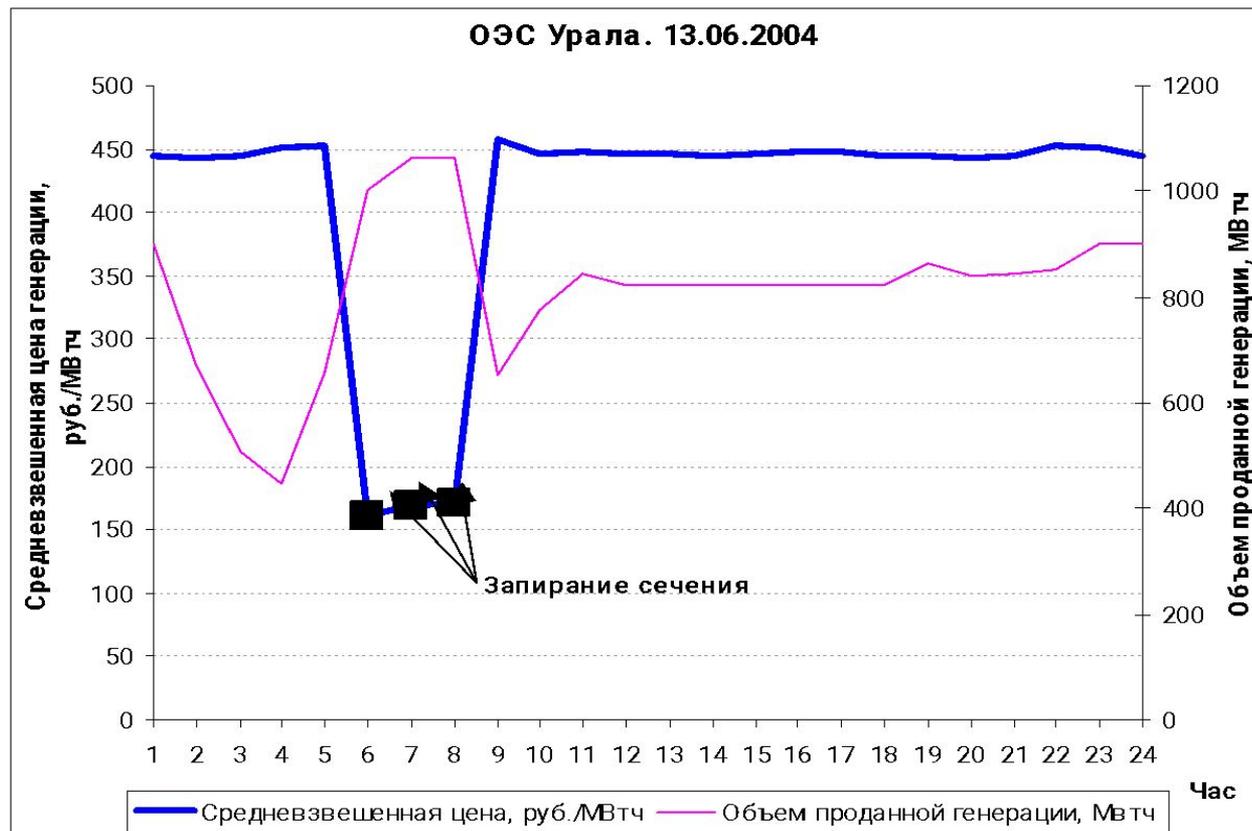
## Час 6 суток «Х»



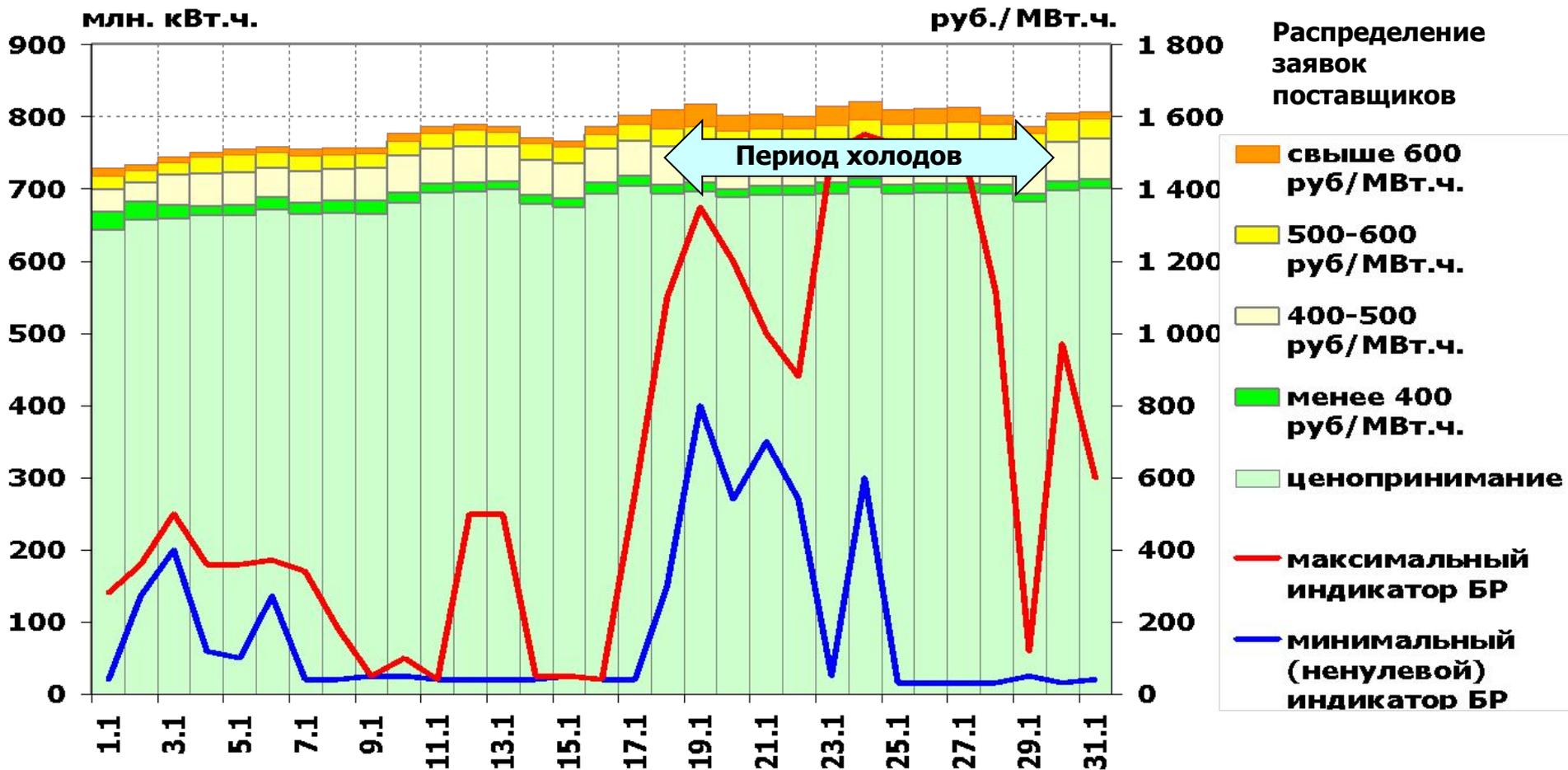
- Увеличение спроса утром при неизменности объема предложения и заявленных цен приводит к росту цены на рынке



**! Средневзвешенная цена рынка составила 119,4 руб./МВтч**



В результате решения задачи расчета цен и объемов одно из сечений оказалось «заперто» и со стороны крупного поставщика в течение 3 часов было зафиксировано замыкание цены на уровне 0 руб./МВтч, связанное с превышением ценопринимающих объемов генерации над спросом с учетом ограниченной пропускной способности. При этом в соседних узлах с учетом величины потерь цена установилась в пределах 20 - 80 руб./МВтч.



Сильное похолодание и связанные с ним ограничения поставок газа привели к резкий росту цен на БР, увеличив волатильность БР: разброс цен составлял в период холодов от 40 до 5 000%, что было вызвано подачей поставщиками заявок по ценам 1000-1500 руб./МВтч.

Администратор торговой системы - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://www.np-ats.ru/index.jsp?pid=137> Go Links >>



Сегодня 27.02.2006 / 20:46

- ▶ Главная страница
- ДОСТУП НА РЫНОК**
- ▶ Получение статуса участника
- ▶ Доступ к торговой системе
- ТОРГОВАЯ СИСТЕМА**
- ▶ Удостоверяющий центр НП АТС
- ▶ Руководства пользователей
- ▶ Двусторонние договоры
- ▶ Результаты торгов
- ▶ Карта узловых цен (Европа)
- ▶ Карта узловых цен (Сибирь)
- ▶ Карта индексов хабов (Европа)
- ▶ Карта индексов хабов (Сибирь)
- РЕЗУЛЬТАТЫ НА ФОРЭМ**
- ▶ О ФОРЭМ
- ▶ Анализ балансов
- ▶ Поставка энергии
- ▶ Покупка энергии
- ▶ Сверхплановые торги
- ▶ Основные итоги работы
- ▶ Сектор отклонений
- ▶ Комитет по платежам
- ▶ Уровень расчетов
- АНАЛИТИКА**
- ▶ Статистическая информация (Европа)
- ▶ Статистическая информация (Сибирь)
- ▶ Анализ рынка
- ▶ Информация для подписчиков

**Авторизоваться** **english**

Глоссарий | Форум | Вопросы? | Ссылки | Обратная связь | Карьера | Контакты | Как добраться | Карта сайта

Helpdesk : (495) 967-05

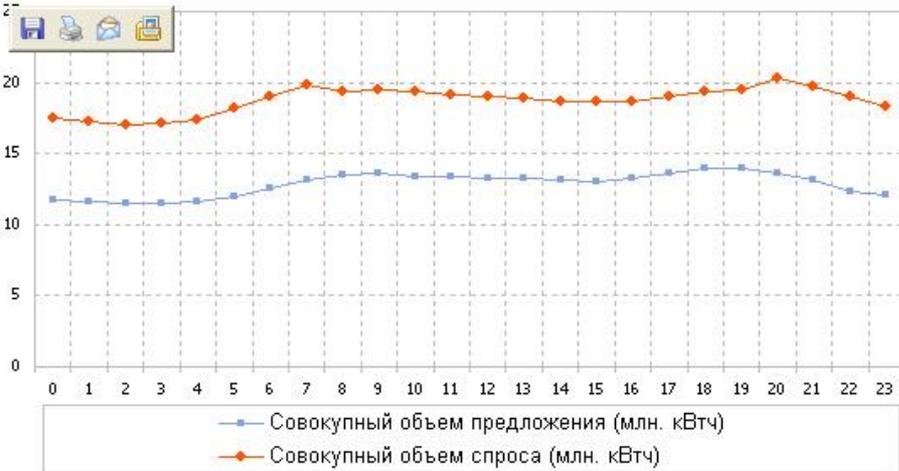
АНАЛИТИКА / Статистическая информация (Европа)

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ОПТОВОГО РЫНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И УРАЛА**

**Свободный сектор оптового рынка электроэнергии**

**СОВОКУПНЫЙ ОБЪЕМ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА 27.02.2006 (ЕВРОПА)**

по московскому времени



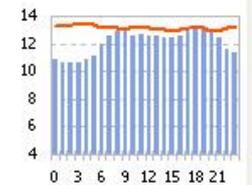
— Совокупный объем предложения (млн. кВтч)  
— Совокупный объем спроса (млн. кВтч)

**СУММАРНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОБЪЕМЫ ПОКУПКИ И ПРОДАЖИ НА 27.02.2006 (ЕВРОПА)**

Февраль 2006

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб
5	01	02	03	04	
6	06	07	08	09	10
7	13	14	15	16	17
8	20	21	22	23	24
8	28				

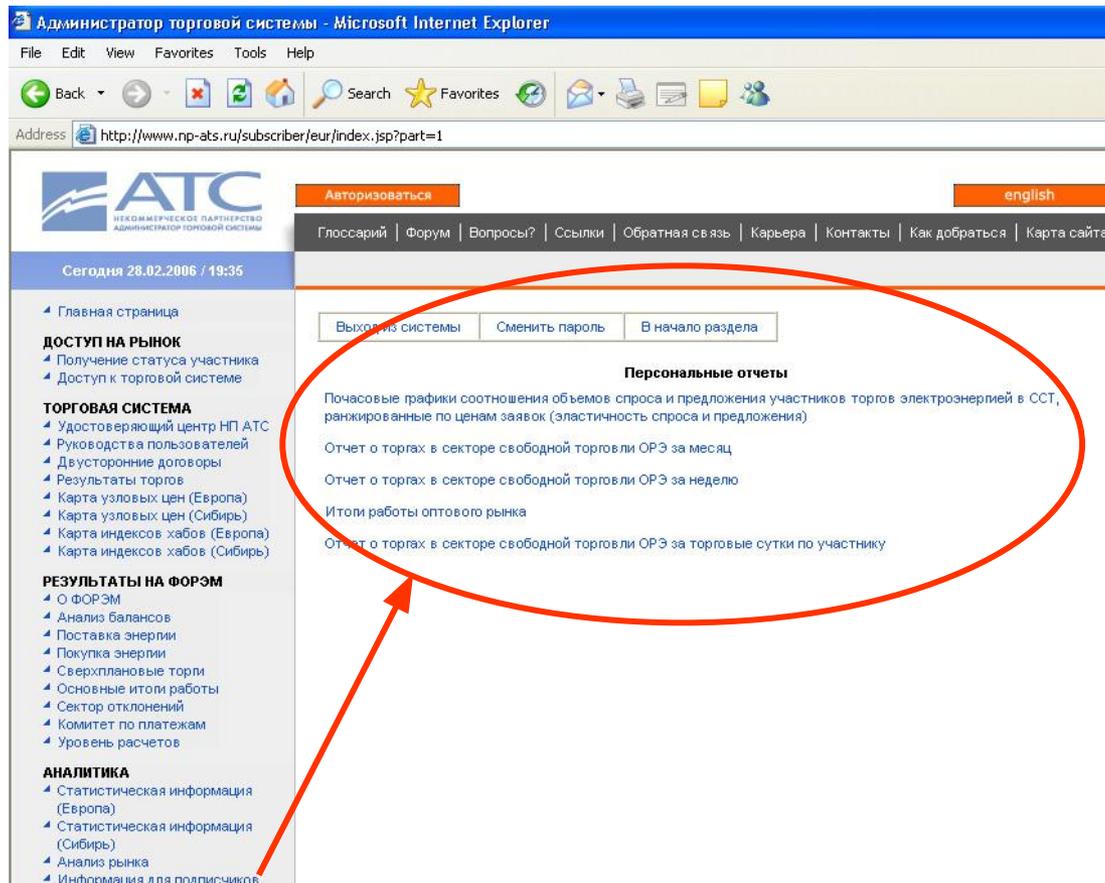
**РЕЗУЛЬТАТЫ ТОРГОВ (ЕВРОПА)**



по московскому времени  
подробнее ... 27.02.2

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТОРГОВ (СИБИРЬ)**

1.2  
1  
0.8



Часть информации предоставляется по Договору с НП «АТЦ» на возмездной основе:

- информация по заявкам участников рынка, ранжированным по объемам без указания названий участников (кривые эластичности спроса и предложения);
- информация о структуре покупки и продажи электроэнергии по регионам и типам станций в сравнении с конкурентным участниками.

1. **Внесение изменений в постановление Правительства РФ о стандартах раскрытия информации субъектами оптового рынка в части раскрытия информации о:**
  - **Ремонтах генерирующего оборудования субъектов (плановых годовых и месячных планов, а также фактических);**
  - **Ремонтах сетевого хозяйства, включая плановые ремонты и фактические (год, месяц);**
  - **Ограничения по основным контролируемым сечениям (до момента начала торгов);**
  - **Основные параметры актуализированной расчетной модели, применяемой для рынка на сутки вперед и балансирующего рынка.**
2. **Расширения перечня предоставляемой информации по результатам торгов до уровня узла и региона – субъекта РФ.**
3. **Создание системы прогнозирования цен на оптовом рынке исходя из различных технологических и экономических условий торговли – построение факторной модели работы конкретного участника ОРЭ.**

## 2. Получение внутренней информации

**Для формирования ценовых заявок необходимы данные о переменных издержках производства.**

**Неточность информации о переменных издержках приводит к работе в убыток или недополучению прибыли:**

- **Занижение издержек ведет к продаже электроэнергии по цене ниже переменных издержек – работа в убыток;  
Завышение издержек приводит к продаже не всего объема электроэнергии, в ситуации когда продажа ещё выгодна – недополучение прибыли.**

**С точки зрения технологии производства электро- и теплоэнергии знание переменных издержек позволяет повысить прибыль компании за счет снижения расходов на топливо:**

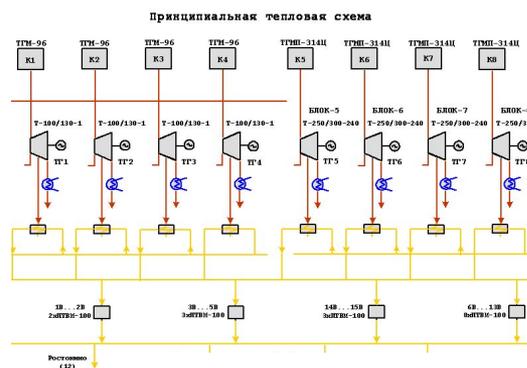
- **Осуществляя наивыгоднейшее распределение тепловых электрических нагрузок между агрегатами станции;  
Выбирая оптимальный состав работающего оборудования.**

- Стратегия применима к тепловым электростанциям, работающим на газе, мазуте и угле
- Измеряются топливные затраты по каждой единице генерирующего оборудования в типовых условиях (по виду топлива, уровню нагрузки, и т.д.) и строится график топливных затрат. Если энергоблок использует смесь из двух или более видов топлива, то график топливных затрат составляется по потребляемой топливной смеси
- Строится график характеристик относительного прироста стоимости (ХОПС) для каждой единицы генерирующего оборудования, по всем видам и используемым смесям топлива
- ХОПС агрегируется по ГТП
- Составляется график оптимальной загрузки каждой единице генерирующего оборудования при всех технологически возможных загрузках агрегата (в пределах регулировочного диапазона).
- Графики характеристик относительного прироста стоимости и оптимальной загрузки корректируются с учетом технологического минимума генерирующего оборудования
- Прогнозы цен на соответствующие торговые часы строятся на основании прогнозной модели работы на ОРЭ
- Рассчитываются оптимальные цены и объемы ценовой заявки

- **Имитационная модель – совокупность расчетных алгоритмов и данных о технических характеристиках оборудования станции.**
- **Исходными данными для построения модели служат энергетические характеристики оборудования и тепловая схема станции.**
- **На основании данных о выработке электроэнергии, отпуска тепла, параметров тепла, составе и режимах работы оборудования, характеристик топлива и др. решаются задачи:**
  - **Расчёт расходов топлива, характеристик относительных приростов расхода топлива и стоимости во всех возможных режимах работы отдельно по каждой ГТП.**
  - **Определение допустимых режимов работы – расчет минимальной и максимальной электрической мощности при заданных тепловых нагрузках (для формирования макета 53500).**
  - **Оптимальное распределение тепловых и электрических нагрузок между параллельно работающим оборудованием станции – оптимизация режимов работы.**
  - **Эффект от оптимизации может составлять от 1 до 4% суммарного расхода топлива в зависимости от:**
    - *Уровня загрузки оборудования;*
    - *Состава работающего оборудования;*
    - *Соответствия энергетических характеристик, фактическим.*



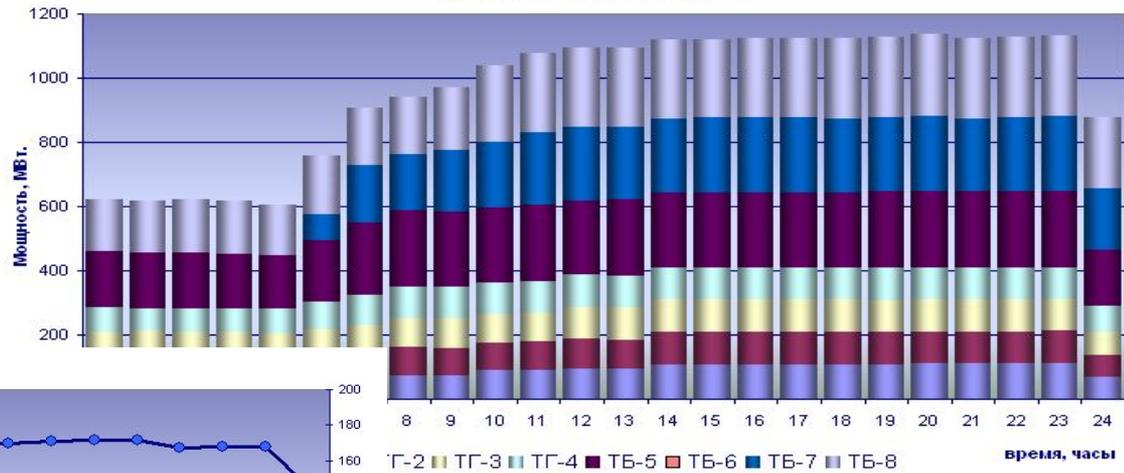
+



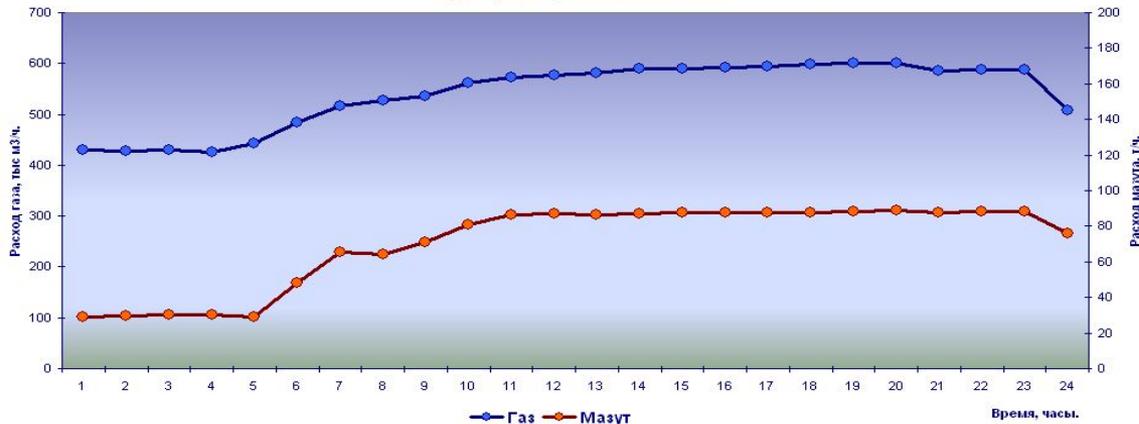
=



Суточный график нагрузки



Суммарный расход топлива



### **3. Возможности прогнозирования цен на рынке**

**В отличие от финансовых рынков, где технический анализ используется преимущественно для выбора правильного момента открытия/закрытия позиции («входа» на рынок/«выхода» с рынка), в ССТ ОРЭ технический анализ можно использовать только для краткосрочного прогнозирования цен.**

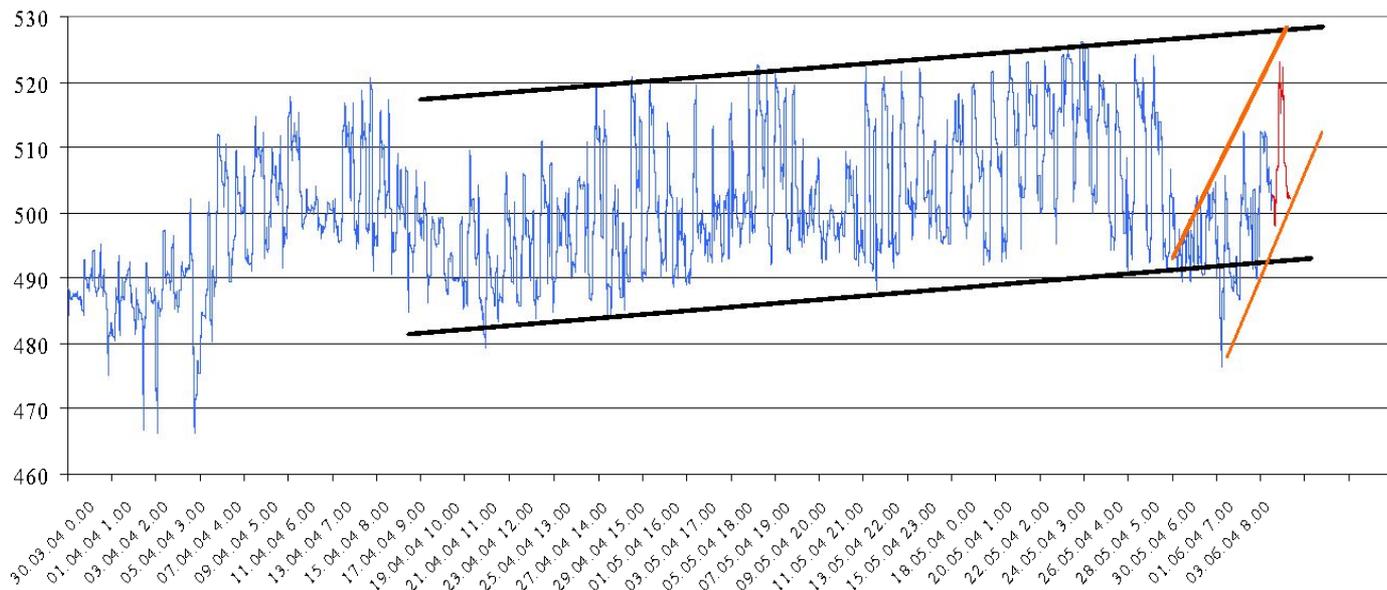
**Возможности технического анализа в ССТ ограничены:**

- низкой ликвидностью рынка**
- наличием значительного количества фундаментальных факторов, сильно влияющих на ценообразование**

Пример составлен исходя из настоящих цен в одной отдельно взятой группе точек поставки генерации:

- Долгосрочный тренд обозначен черными трендовыми линиями
- Краткосрочный тренд обозначен оранжевыми трендовыми линиями
- Прогноз цены на следующие торговые сутки обозначен красным цветом— прогнозируется отскок от линии поддержки до линии сопротивления и обратно
- По данному прогнозу, цена будет колебаться от 498 до 522 руб./МВтч в течение следующих торговых суток.

Технический анализ: прогнозирование цены в конкурентном секторе в отдельно взятой ГТП



- **Ряд объективных, внешних факторов влияют на цены на оптовом рынке электроэнергии, что ограничивает возможность применения технического анализа в целях прогнозирования цен.**
- **Фундаментальный анализ заключается в анализе (в том числе статистическом) влияния внешних факторов на цены и прогнозирование цен на основании этих факторов**
- **В число фундаментальных факторов влияющих на цены на оптовом рынке, входят:**
  - Тариф на электроэнергию, установленный ФСТ
  - Внутрисуточные, недельные, и сезонные колебания в плановом потреблении электроэнергии
  - Выход на рынок новых участников
  - Запирание сечений
  - Величина нагрузочных потерь
  - Ремонты генераторов и электрических сетей

**Спасибо за внимание!**