

Уральское отделение РАН  
Институт математики и механики

# Оптимизация режима работы тепловых электростанций.

*( ПТК «Многофункциональная математическая модель ТЭС» )*

К.т.н. Летун В.М.

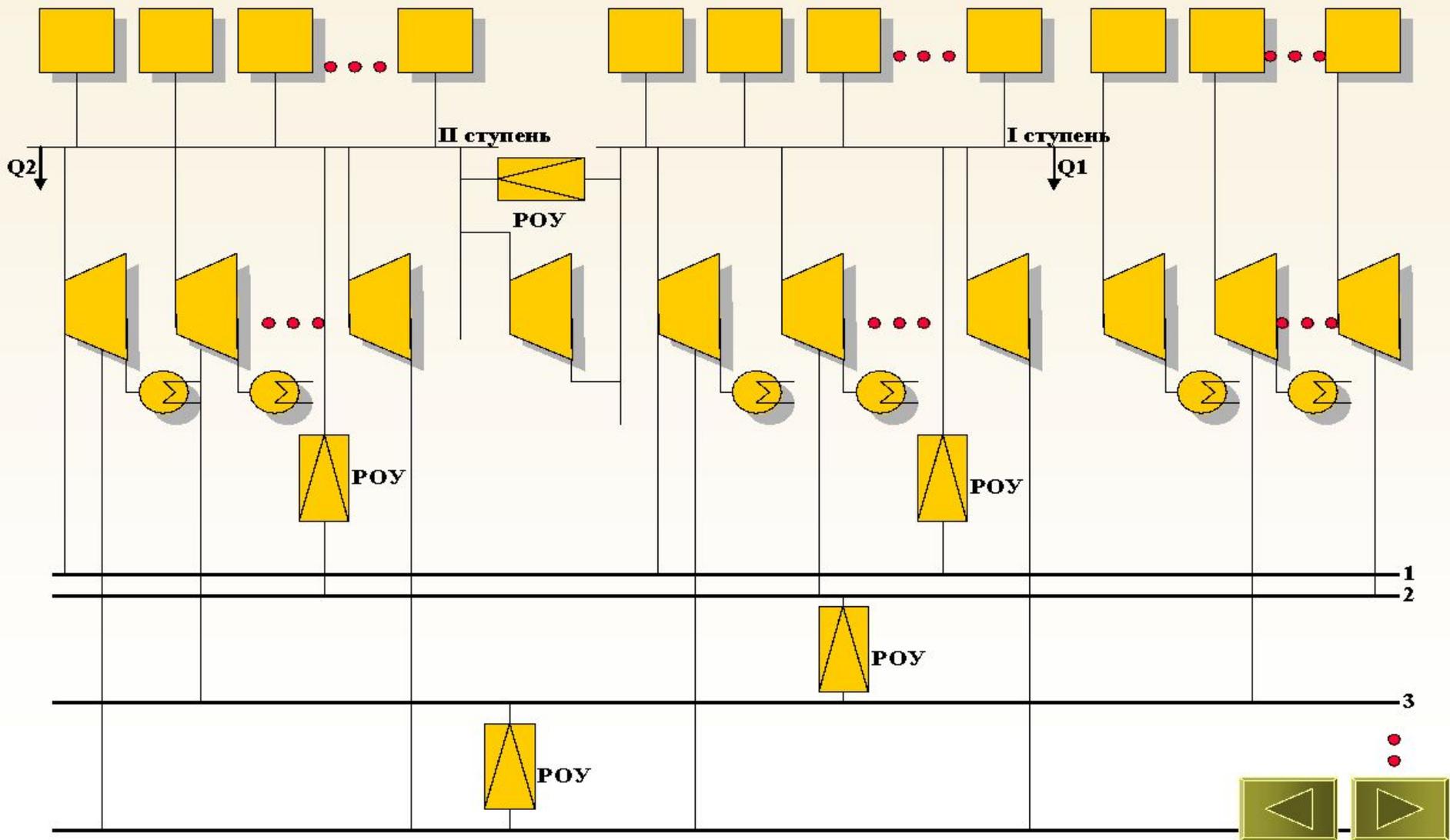
Екатеринбург - 2011

## **Содержательная постановка задачи оптимизации режима работы электростанции.**

По заданным актуальным характеристикам основного оборудования электростанции с учетом различных технологических ограничений и цен на все виды сжигаемого топлива построить энергетические характеристики электростанции, оптимально распределяя электрическую мощность и тепло между агрегатами.

**Критерий оптимизации – минимизация затрат на топливо при производстве электроэнергии.**

# Принципиальная тепловая схема ТЭС



# Ретроспективный анализ режимов работы Красногорской ТЭЦ

- Состав оборудования : турбина Р – 14 – 29 / 1.2 - 3 агрегата
- турбина Р – 17 – 29 / 8 - 2 агрегата
- турбина Р – 20 – 29 / 8 - 1 агрегат
- турбина Т – 25 – 29 / 1.2 - 1 агрегат

10 котлов и РОУ 33 / 10. Топливо - уголь и газ.

Подвергнуты анализу 7 режимов за различные времена года.

Режимы	1	2	3	4	5	6	7
Р ( МВт )	83.0	69.2	67.0	47.9	32.0	48.0	27.5
Qто ( Гкал )	179.0	210.5	198.5	142.0	27.5	93.0	20.0
Qпо ( Гкал )	308.0	306.5	238.0	200.0	193.0	223.0	175.5

- Оценка годового экономического эффекта - **38 350** тунт сэкономленного топлива.

---

( Информация приведена из Технического отчета группы специалистов  
ОАО «Свердловэнерго» )

# Пример использования ПТК «МММ ТЭС» в режиме реального времени

Аrm-оптимизатор - Сургутская ГРЭС1

Станция Расчеты Правка Вид Помощь

Схема станции Электрические нагрузки Тепловые нагрузки Протокол расчета

**СУРГУТСКАЯ ГРЭС-1** 1760 2790 3505

01.02.2007  
13:15:07

Рст=2790МВт Qто=280Гкал Н= 50.0 Гц НСС: Сидоров П.А.

БЛОКИ	ТГ-1	ТГ-2	ТГ-3	ТГ-4	ТГ-5	ТГ-6	ТГ-7	ТГ-8	ТГ-9	ТГ-10	ТГ-11	ТГ-12	ТГ-13	ТГ-14	ТГ-15	ТГ-16	Сумма
<i>P-мин</i>	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	100	120	50	50	120	1760
<i>P-тек</i>	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	150	180	150	150	180	2790
<i>P-макс</i>	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	215	220	215	215	220	3505
<i>P-опт</i>	190	190	190	190	190	130	181	120	120	190	190	197	120	205	205	181	2790
<i>DP</i>	10	10	10	10	10	-50	1	-60	-60	10	10	47	-60	55	55	1	
<i>Q-тек</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	100	100	0	280
<i>Q-опт</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	110	0	280

*Оптимальное распределение отборов в окрестности точки P=2790 МВт*

*Изменение нагрузки на шинах*

500кВ  220 кВ

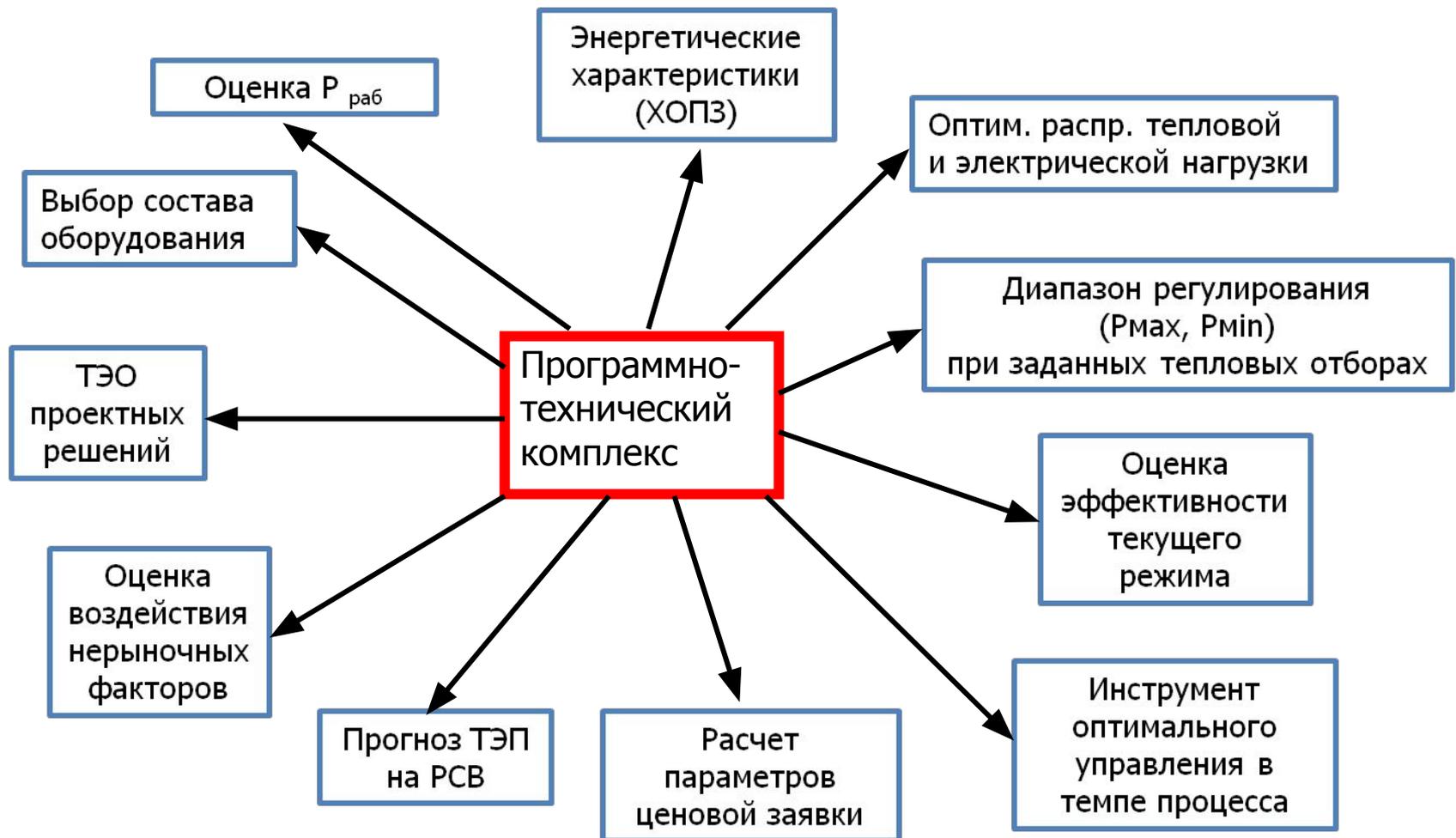
*Цена топлива :*  
Газ - 800 руб/тут  
Мазут - 2050 руб/тут

*Текущий перерасход топлива (затрат)*

	с текущим распределением отборов тепла	с оптимальным распределением отборов тепла
ДВ (тут/час)	7,2	7,7
ДЗ (руб/час)	5764,3	6182,9

1 ген. группа		2 ген. группа	
W(%)	Руэл.(%)	W(%)	Руэл.(%)
0	0	0	0

# Варианты использования ПТК





## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2010614317

Программно-технический комплекс  
«Многофункциональная математическая модель тепловой  
электрической станции (МММ ТЭС)»

Правообладатель(ли): *Институт математики и механики  
Уральского отделения Российской академии наук  
(ИММ УрО РАН) (RU)*

Автор(ы): *Летун Владимир Михайлович,  
Волкова Татьяна Викторовна, Сызганов Николай Алексеевич,  
Меленцова Мария Александровна (RU)*

Заявка № 2010612619

Дата поступления 13 мая 2010 г.

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ

5 июля 2010 г.



*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной  
собственности, патентам и товарным знакам*

*Б.П. Симонов*

## Оптимизация режима по активной мощности

Дата 03.12.03

среда

Время 15:41:37

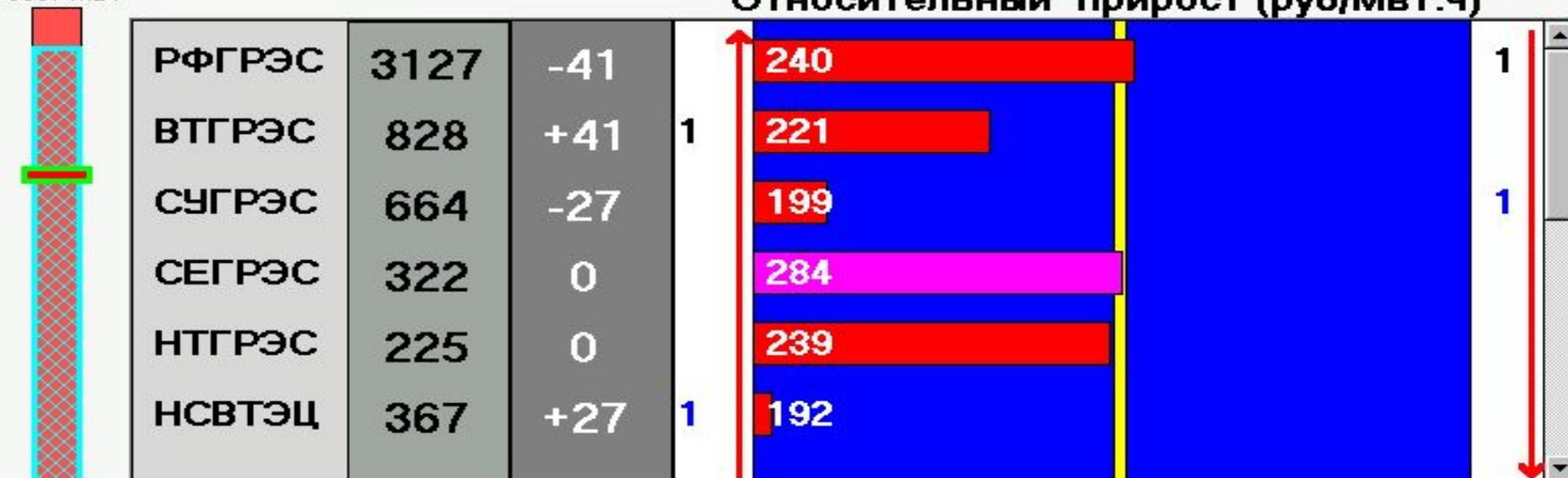
Р сист = 5970 МВт

Нач. смены Н = 49,97 Гц

Бахтин

6387 МВт

Относительный прирост (руб/МВт.ч)



4380 МВт

Изменение нагрузки МВт

0

печать отчёта

Связь

Тариф ФОРЭМ: покупка э/э 277 239 (239)

продажа э/э 277

**ПЕРЕТОК Серов - Бог. узел = 559 МВт**

Покупка (+), продажа (-) э/э на ФОРЭМ	Рекомендация	План	Факт
	-423	-218	-323

Мгн. значение часовых затрат на пережог (руб/час): 470

# Оптимизация режима по активной мощности

Дата 22.08.2006

Вторник

Время 15:30:19

Р сист = 5154 Мвт

Нач. смены Н = 50,01 Гц

Бахтин

Относительный прирост (руб/Мвт.ч)

5307 Мвт



Узел	Мощность (Мвт)	Изменение (Мвт)	Приоритет	Относительный прирост (руб/Мвт.ч)	Порядок
РФГРЭС	2284	+171	1	316	1
ВТГРЭС	944	-89		398	2
СУГРЭС	814	-80		355	1
СЕГРЭС	466	-105		481	1
НТГРЭС	227	+24	2	345	
НСВТЭЦ	119	+80	1	295	

Изменение нагрузки Мвт

печать отчёта

Связь

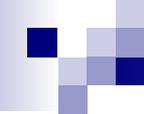
Тариф ФОРЭМ: покупка э/э 367 361 (365)

продажа э/э 566

**ПЕРЕТОК Серов - Бог. узел = 377 МВт**

Покупка (+), продажа (-)	Рекомендация	План	Факт
э/э на ФОРЭМ	-96	1	-96

Мгн. значение часовых затрат на пережог (руб/час): 17379



Благодарю за внимание