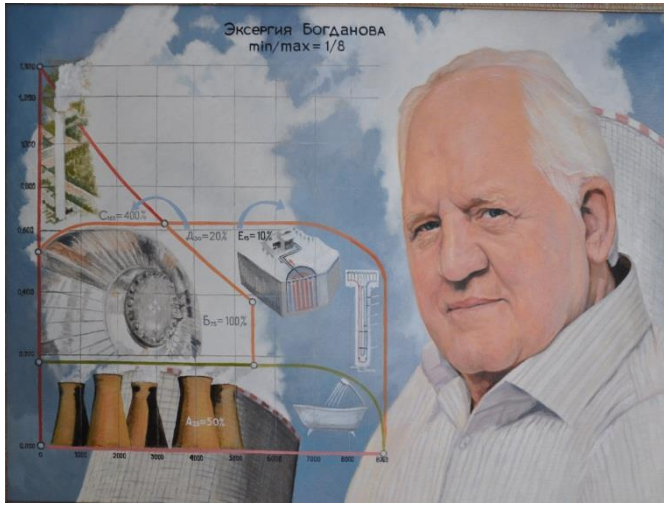
VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ – ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ»

Круглый стол «Инвестиции в ТЭК. Тарифы и энергоресурсы»

Санкт-Петербург 2-5 октября 2018г

Возрождение теплофикации России.

Маржинальные тарифы на комбинированную энергию ТЭЦ min/max не менее как 1 к 8÷40



Богданов Александр Борисович

Аналитик, технолог теплофикации России,

ГИП ООО «ТехноСканер» г. Омск

8-923-681-53-33

exergybogd@mail.ru

Подробности на сайте «ЭКСЕРГИЯ-БОГДАНОВ»: www.exergy.narod.ru

Слайд № 2 Фундаментальная причина системного кризиса в энергетике РФ – нет конкурентного рынка энергии, и не рынок и не план - игра в «условно-свободный рынок»

Причины: - супермонополия федеральной электроэнергетики

- Необоснованно **заниженная в 2,3раза** топливная составляющая в тарифе на комбинированную электроэнергию ТЭЦ, и **завышенная в 3÷4 раза** топливная составляющая на отработанное тепло паровых турбин ТЭЦ
- **Двойная** статистическая отчетность, а) одна для монополии формирования тарифов, и арбитража; б) другая для обеспечения соответствия международной практике.
- **Двойные методы** оценки коллективного оптимума:

  а) по наследству, плановый «народно хозяйственный эффект СССР» усредненные издержки (котловой метод)

  б) не реализован конкурентно рыночный «коллективный оптимум» по **маржинальным издержкам 1 к 8÷40** (метод Вагнера~1961, PURPA~1985, EDF~1980)
- Отсутствие в статистических отчетах «6-тп» и в «Схемах теплоснабжения» показателей отражающих **теплофикацию** (Комбинированная энергия, $W_{города}$, $U_{города}$, $КПД_{турбин}$ реперные точки теплоснабжения, климатический стандарт, климатический формуляр, энергоёмкость энергии и т.д.)
- **Конформизм** у «Случайных людей в энергетике» - у регуляторов энергетической и тарифной политики РФ.
- **Игра в «условно свободный рынок»** породивший 10 видов скрытого **перекрестного субсидирования** топливом, энергией, ресурсом и т.д.

Конформизм – морально-политическое и морально-психологическое понятие, обозначающее приспособленчество, пассивное принятие существующего социального порядка, политического режима а также готовность соглашаться с господствующими мнениями и взглядами, общими настроениями, распространенными в обществе.

Слайд №3

Развитие теплофикации «У них» и «У нас»

Теплофикация величайшее достояние советской энергетики,. Дата рождения теплофикации в СССР - 25 ноября 1924 года с запуском водяного отопления на Фонтанке 96 от Ленинградской ГЭС. Дата отказа от преимуществ теплофикации в виде снижения в 3÷4 раза топливной составляющей в тепле от турбин ТЭЦ - 29 июля 2017 с принятием ФЗ-279 утвердившим «альтернативную котельную»

У них Закон о теплоснабжении Дании

У нас - закон от 29 июля 2017 ФЗ-279

Закон меняет систему к установлению только предельного уровня цены на тепловую энергию для конечного потребителя до уровня так называемой **"альтернативной котельной".**

Цена будет рассчитываться исходя из того, сколько тепловая энергия могла бы обойтись потребителям в случае **строительства ими собственной котельной**

http://realty.interfax.ru/ru/news/articles/84267

№ 382 от 13 июня 1990 г. Мы, Маргарита Вторая, милостью Божьей Королева Дании, ставим в известность;
6.1. Каждый окружной совет должен гарантировать, что любой проект теплоснабжающего предприятия коллективного пользования будет учитывать следующие положения:
. . 4) что любое предприятие свыше 1 МВт будет преобразовано для комбинированного производства тепловой и электрической энергии.

Видеоролик «Теплоснабжение Дании». VOB
В Дании люди тратят топлива в 3÷4 раза меньше чем от котельной
Смотреть с 7:15 минуты
https://yadi.sk/i/HO1ow0EKWijMN

https://www.youtube.com/watch?v=V12EeDydhpo
http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=143

Слайд №4 **1-я причина- двойной подход к использованию эффекта теплофикации ТФ на ТЭЦ «У них» и «У нас»**

Потребность в топливе на **теплофикационную** (комбинированную) электрическую и тепловую энергию от турбин ТЭЦ	Электр. энергия от турбин ТЭЦ г.у.т/кВтч	Тепл. энергия от турбин кг.у.т/Гкал
«У них» Дания1980 , Польша 1961 «метод Вагнера» , Германия, США «PURPA»1978 Евросоюз , «Эквивалентная ГРЭС» КПД 38%	123/38% = 323	40÷60
«У нас» для тарифов, ФАС. Для арбитража **СССР** 1950÷1995г «физический метод» **РФ**«КЭС Холдинг»де-факто2011; де-юре 2017 «Альтернативная котельная» КПД=85%	123/85% =145	143/85% =168
«У нас» для диссертаций, для науки СССР Андрющенко1950, Прузнер1970 Бродянский 1992г и многие другие «Эксергетический метод»	300÷400	48÷82
«У нас» регулятор Минэкономразвития, ФАС, Минэнерго необоснованно а) удешевляет ЭЭ от ТЭЦ в ~2,3 раза и б) удорожает ТЭ в ~3,4 раза	«У нас» ЭЭ дешевле в ~340/145=2,3раза	«У нас» ТЭ дороже в ~168/50=3,4

Слайд №5 **2-я причина кризиса энергетики – регулирование тарифной политики РФ, осуществляется случайными людьми, не имеющими понятия ни о ТЭЦ, ни тем более о термодинамике! (МЭР, ФАС, Минэнерго)**

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Удельные расходы условного топлива существующих ТЭЦ и ГРЭС России

3

100% КПД превращения энергии топлива в тепло это 142,86 кг/Гкал. Закон сохранения энергии

104-110% КПД- существующий метод . Удельные на ТЭЦ 131-138 кг/Гкал. САМООБМАН

130-150% КПД- эксергетический метод (Минэкономразвития) 110 кг/Гкал и ниже. ТЭЦ НЕ БУДЕТ

*«Случайным людям» невдомёк, что, КПД тепловых насосов, ТЭЦ , паровых компрессоров легко может быть **200÷400%**, что, при а) равных начальных и конечных параметрах пара, б) при одном и том же топливе, и с) равной загрузке*

КПД ТЭЦ и КПД ГРЭС РАВНОЭКОНОМИЧНЫ! 37÷39%

ТЭЦ не конкурентные, потому, что теплофикационную электрическую энергию, автоматически закупают по топливной цене «альтернативной котельной» ~145г/кВт.ч вместо 330÷350г/кВт.ч как это делается в Евросоюзе

***Вывод:** затраты топлива на ТЭЦ переносятся на рынок эл.энергии, искусственно увеличивая удельный расход на 30-40 г/кВт.ч*

1. ТЭЦ недополучают в тарифе на тепло.

2. ТЭЦ не конкурентны с ГРЭС на ОПТе 310-320 г/кВт.ч ГРЭС против 360 у ТЭЦ

Энгельсская ТЭЦ-3	140,1	61,5
Балаковская ТЭЦ-4	147,9	60,9
Саратовская ТЭЦ-5	133,1	64,5
Ульяновская ТЭЦ-1	144,9	66,7
Ульяновская ТЭЦ-2	143,4	64,9
Орская ТЭЦ	144,5	59,2
Сакмарская ТЭЦ	133,9	63,8
Каргалинская ТЭЦ	129,4	78,7
Медногорская ТЭЦ	151,6	89,3

(газ, уголь)

Наименование электростанции	bтэ, кг/Гкал	КИТ, факт
Яйвинская ГРЭС	173,9	34,4
Пермская ГРЭС	162,8	41,9
Сургутская ГРЭС	165,2	40,8
Нижневартовская	166,9	40,5

Слайд №6 **3-я причина** **Игнорирование знаний ученых академической науки.**

Великолепнейший учебник Прузнера «Экономика энергетики СССР» наглядно доказывает превосходство теплофикационных турбин ТЭЦ над конденсационными турбинами ГРЭС **во всем диапазоне нагрузок** Стр. 186

- прирост топлива на прирост тепловой нагрузки - **βт=32÷48 кг/Гкал**
- прирост топлива на прирост электрической нагрузки - **βэ=269÷317г/кВт.ч**

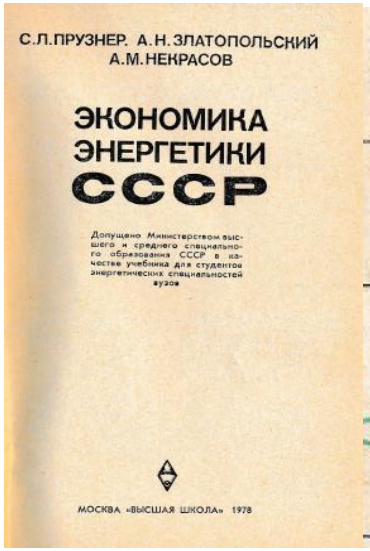


Таблица 5-3. **Коэффициенты топливных характеристик для определения расхода условного топлива энергетическими котлами ТЭЦ на выработку электроэнергии и отпуск тепла потребителям (при использовании твердого топлива)**

Тип турбины	Численные значения коэффициентов		
	α, т/ч	$\beta_т$, т/Гкал	$\beta_э$, т/(МВт·ч)
Т-50-130	4,1	0,042	0,317
Т-110/120-130	6,3	0,045	0,314
Т-175/210-130	10,5	0,043	0,305
Т-180/215-130	12,1	0,032	0,294
Т-250/300-240	15,3	0,048	0,271
Т-400/500-240	22,3	0,046	0,269

ГЛАВНОЕ, ЧТО НЕ ЗНАЕТ РЕГУЛЯТОР Для производства равного количества энергии, на один мВт.ч электрической энергии требует топлива больше **в 8,8÷11 раз больше** чем для один мВт.ч тепловой энергии от турбины ТЭЦ ΔВээ/ΔВтэ=**0,317/(0,42*0,86)=8,8раз**

л-53 С.Л.Прузнер А.Н.Златополльский, А.М.Некрасов Учебник для студентов энергетических специальностей вузов. Экономика энергетики СССР Москва Высшая школа **1978г** 471с. с ил.

http://www.studmed.ru/pruzner-sl-i-dr-ekonomika-energetiki-sssr_e393d41138f.html

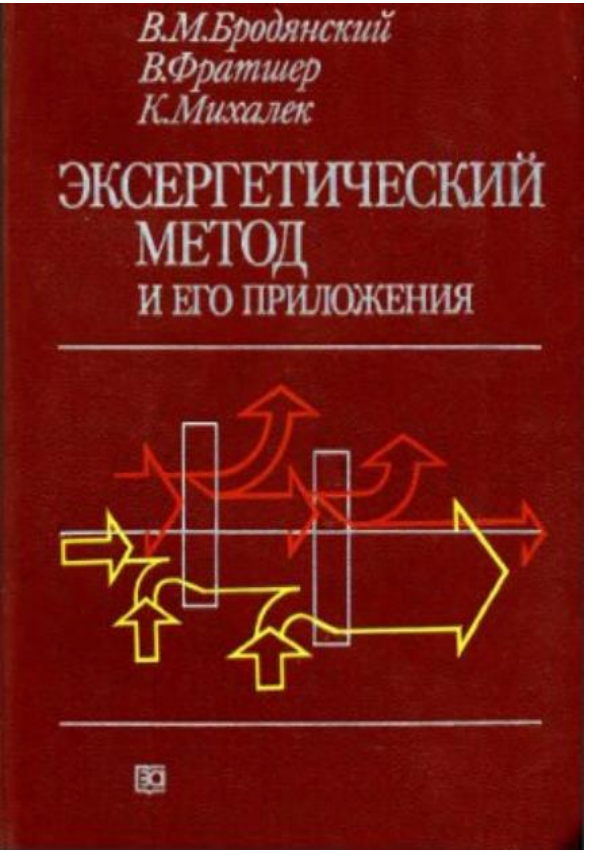
Слайд №7 **Что доказывают российские ученые термодинамики**:

. Создается впечатление, что дискуссия идет с людьми, которые не слышат ни одного слова из того, что говорят их оппоненты. Но самое интересное состоит в том, что сторонники "физического" метода не хотят прислушаться даже к тому, что говорят сами ТЭЦ! А они, хотя и не знают термодинамики, но выполняют требования ее законов неукоснительно.

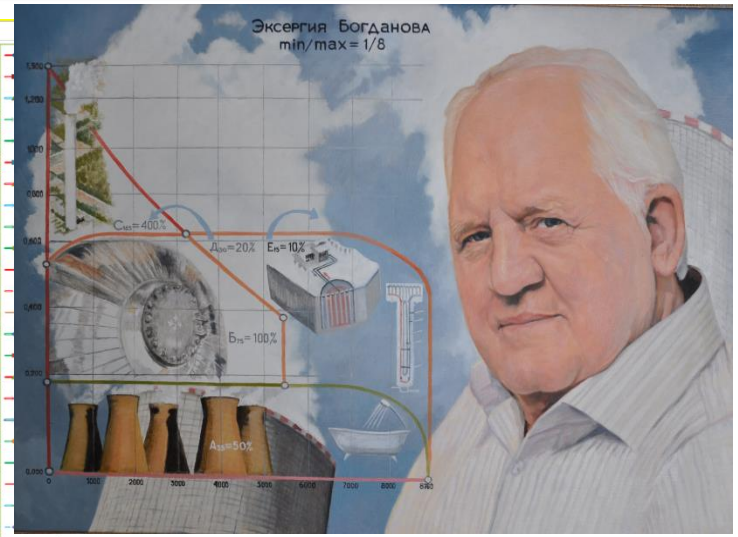
По опыту Мосэнерго, Ленэнерго и других энергосистем, тепловая нагрузка ТЭЦ может изменяться летом в пределах от максимальной примерно до 20 %. В этом диапазоне прирост расхода топлива на отпуск тепла (при неизменной электрической нагрузке) составлял от 48 до 82 кг/Гкал. Эти значения, полученные путем прямого измерения, сомнений вызвать не могут.

Если в этой же ситуации произвести расчет по "физическому" методу, то на каждую гигакалорию нужно было бы отнести от 160 до 175 кг, т.е. в 2-3 раза больше ("удешевив" таким способом электроэнергию). На самом же деле та же статистика показывает, что прирост расхода топлива на отпускаемую электроэнергию составляет от 300 до 400 г на 1 кВт·ч.

л-14. **Бродянский В.М. Письмо в редакцию** http://exergy.narod.ru/Brodyanski-pismo.pdf Теплоэнергетик №9 1992г стр.62-63.



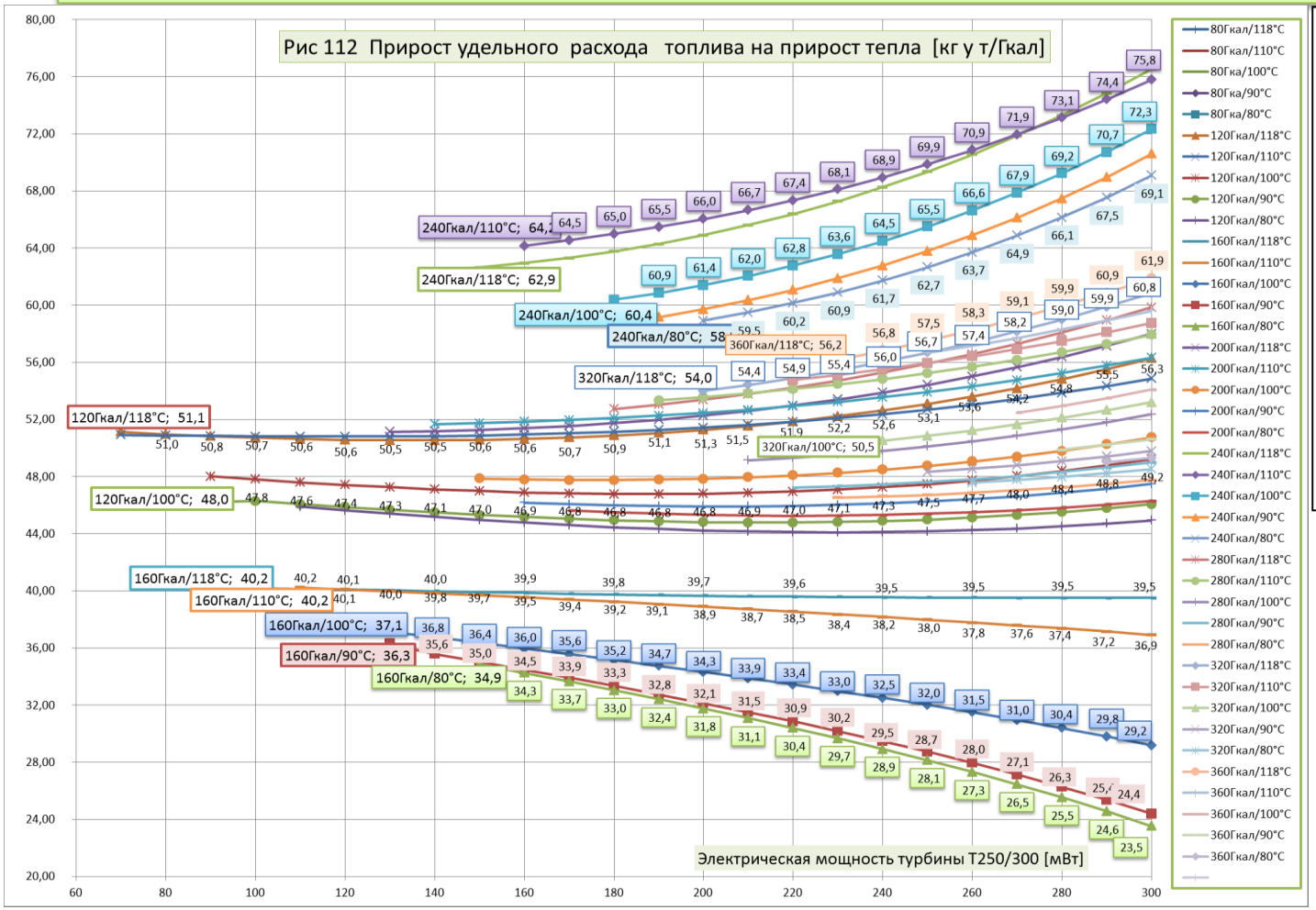
Слайд №8 **Полное игнорирование знаний и опыта производственников ТЭЦ**

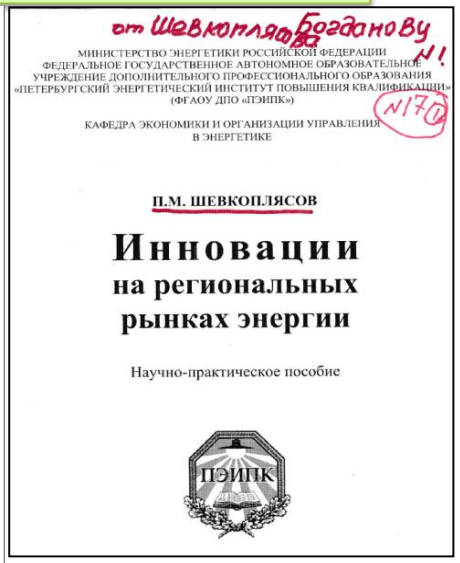


В диапазоне электрических нагрузок более 15% и тепловых нагрузок более 25% **КПД и ХОПы** теплофикационной турбины, всегда лучше **КПД и ХОПов** раздельного производства ГРЭС+ Котельная

л-6 Богданов А.Б Энергоемкость ТЭЦ с применением эксергии и анергии. Новости Теплоснабжения №1 2016г стр. 13-19
http://exergy.narod.ru/nt2016-01.pdf

Слайд №9 6-я Неподвластные для понимания регуляторам **ХОПы на тепло ТЭЦ** - характеристики относительного прироста топлива на прирост тепла от турбин 22÷70кг/Гкал **в 7÷2,5 раз ниже любой «Альтернативной котельной»**



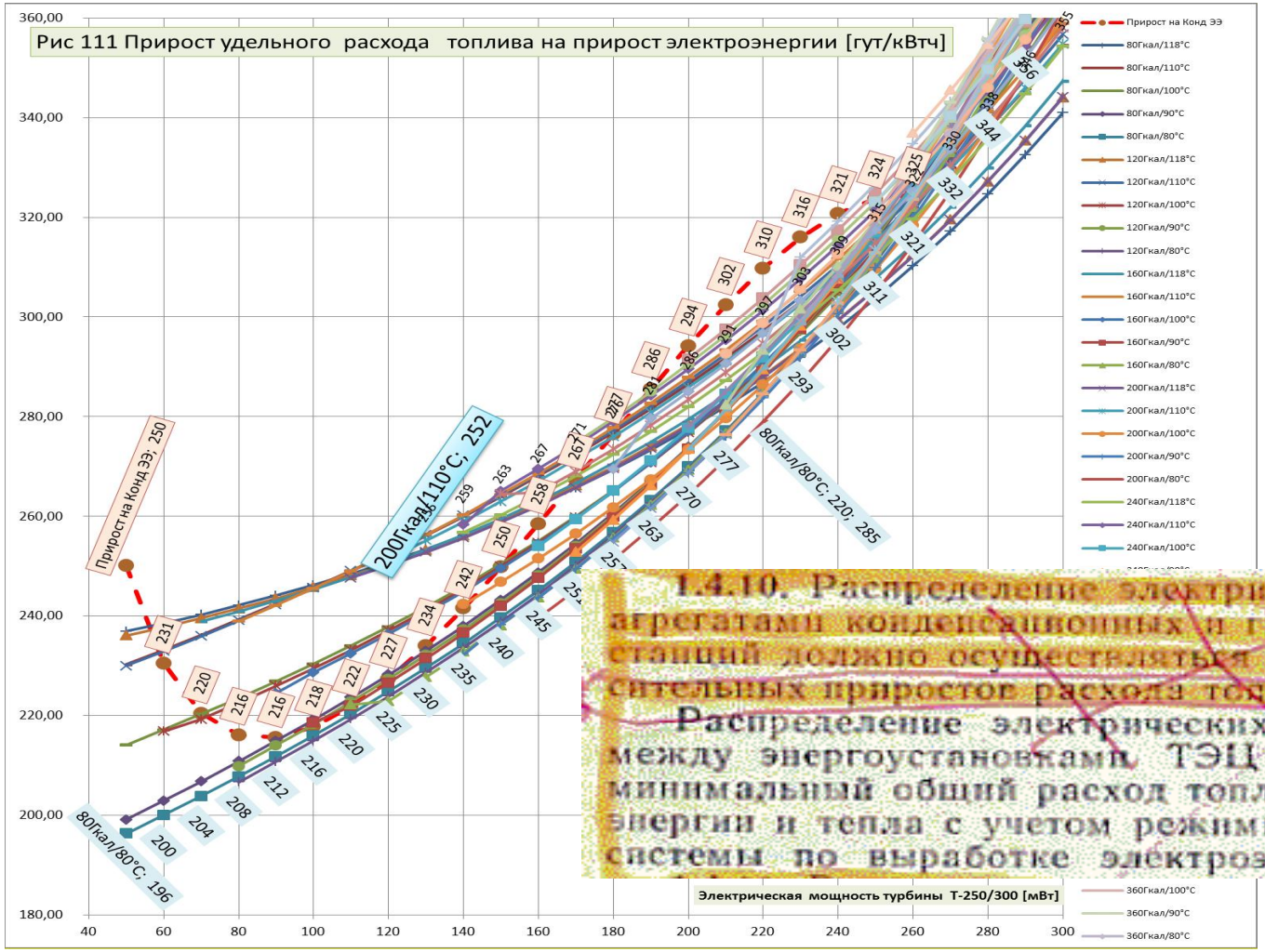

от Шевкоплясова Богданову
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ» (ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)
КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ
П.М. ШЕВКОПЛЯСОВ
Инновации на региональных рынках энергии
Научно-практическое пособие
ПЭИПК

л-1 Шевкоплясов П.М. стр. 50 «...совершенно уникальные результаты, которые неподвластны для понимания не специалистом...» http://exergy.narod.ru/Shevkoplyasov2017.pdf

л-7 Богданов А.Б «Экономика энергетики с применением эксергии и анергии» Журнал Научного института глобальной и региональной экономики (НИГРЭ), 2015, №11 с.41-53 http://exergy.narod.ru/Nigre2015-11.PDF

Слайд №10 Регуляторы не знают, что именно ХОПы топливных затрат, **а не УРУТы** являются основой рыночной экономики энергетики, при оценке **маржинальных издержек!!!**

Выброшенные ПТЭ СССР пункт 1.4.10 о распределении нагрузки между ТЭЦ и ГРЭС по **ХОП на Эл. Энергию** - характеристики относительного прироста топлива на прирост ЭЭ турбин ТЭЦ 200÷360г/кВт.ч.

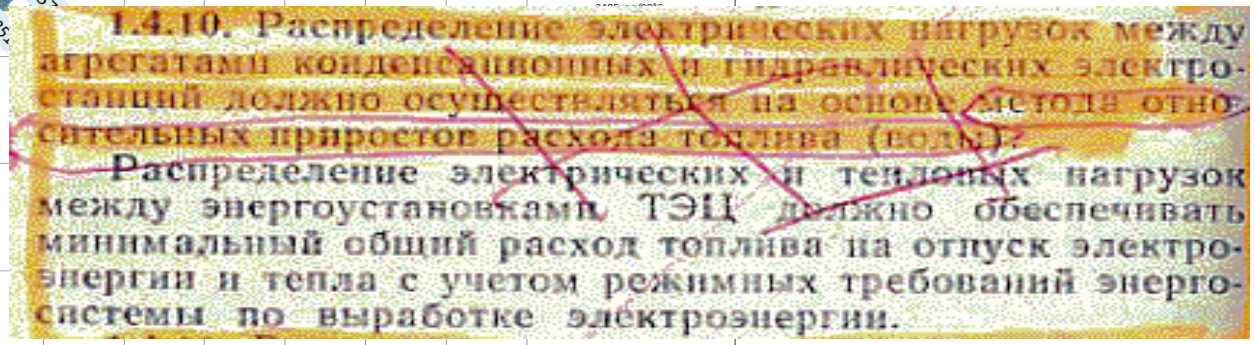


Разница в топливных затратах, на производство равного количества тепловой и электрической энергии турбин ТЭЦ

от 5.8 до 18 раз!

Min - ΔВээ/ΔВтэ = 200/(75*0,86)= **5,8раз**

Max - ΔВээ/ΔВтэ = 360/(23*0,86)= **18раз**



1.4.10. Распределение электрических нагрузок между агрегатами конденсационных и гидравлических электростанций должно осуществляться на основе метода относительных приростов расхода топлива (ВОДМ).

Распределение электрических и тепловых нагрузок между энергоустановками ТЭЦ должно обеспечивать минимальный общий расход топлива на отпуск электроэнергии и тепла с учетом режимных требований энергосистемы по выработке электроэнергии.

л-8.Богданов А.Б. Природа низкой эффективности Российских ТЭЦ

http://exergy.narod.ru/news.html . http://exergy.narod.ru/Priroda_nizkoi_effekt_Ross_TEC.docx

Слайд №11 **Проект решения круглого стола** **«Инвестиции в ТЭК. Тарифы и энергоресурсы»**

- «**Теплофикация РФ**» величайшее достояние советской энергетики, с переходом на «условно-свободные» рыночные отношения, находится в глубочайшем системном кризисе и настоящее время постепенно умирает. **Дата рождения теплофикации в СССР - 25 ноября 1924** года с запуском водяного отопления Фонтанке 96 от Ленинградской ГЭС. **Дата законодательного отказа от теплофикации - 29 июля 2017** с принятием ФЗ-279 утвердившим **«альтернативную котельную»**
- Только **потребители** тепловой энергии паровых турбин ТЭЦ: а) жители города, б) жилищно-коммунальный комплекс, с) промышленные потребители тепла имеют право на реальное снижение расхода топлива (соответственно тарифа) до уровня 30÷70кг.у.т/Гкал (с учетом транспорта), в 3÷4 раза от уровня альтернативной котельной 180÷190кг.у.т/Гкал. (с транспортом),
- **Потребители** электрической энергии ТЭЦ, к росту КПД в 2,2 раза, с 38% до 85% никакого отношения не имеют, и должны иметь топливную составляющие тарифа, не ниже замыкающей «эквивалентной ГРЭС» 350÷380гут/кВтч (с учетом транспорта)

Круглый стол предлагает:

- Ввести новый вид энергетического товара - «Комбинированная (теплофикационная) энергия ТЭЦ» производимая без отвода тепла в окружающую среду, с КПД производства 78÷88% (уголь, газ)
- Для исключения двойной системы статистической отчетности, исключения 10 видов скрытого перекрестного субсидирования топливом в форму отчетности«6-тп» в «Схемы теплоснабжения городов» ввести показатели отражающих **теплофикацию**: а) Комбинированная энергия ТЭЦ, города, б) Удельная выработка электроэнергии на тепловом потреблении $W_{ТЭЦ}$, $W_{города}$, с) относительная энергоемкость комбинированного производства $U_{ТЭЦ}$, $U_{города}$, д) КПДбрутто, КПД нетто турбин, е) число часов использования топливной мощности котлов ЧЧИМ$_{топл}$ и т.д.
- Для обеспечения коллективного оптимума принять главных принципа формирования тарифов для естественного монополиста

  Три западных принципа: А) доступ любого производителя и любого потребителя к системе. Б) обоснованность применения затрат; С) формирование тарифов на основе маржинальных издержек как 1 к 8÷40 (База, Полубаза, Пик, Вне баланса)

  Пять российских принципов: 1) Потребление энергии (мощности) первично, производство энергии (мощности) вторично; 2) Потребление и производство энергии неразрывно во времени; 3) Потребление и производство неразрывно в пространстве; 4) На конкурентном рынке не должно быть скрытого перекрестного субсидирования, одних потребителей за счет других потребителей (10 видов субсидирования); 5) На конкурентный рынок предоставляется не два, а три вида энергетического товара: 5а) комбинированная энергия ТЭЦ (ЭЭ+ТЭ) , 5б) раздельная (конденсационная) Эл Эн. 5с) раздельная тепловая энергия котлов;

- .
-

Слайд № 12 **Источники мгновенно доступной информации**

- Статьи последних лет 2016-2018г

л-1. Шевкоплясов П.М. «Инновации на региональных рынках энергии» Научно – практическое пособие. Петербургский энергетический институт повышения квалификации 2017г стр 44-63. всего 104стр http://exergy.narod.ru/Shevkoplyasov2017.pdf

л-2. Богданов А.Б. График Россандера Чистовича и климатологические характеристики. Новости теплоснабжения №9 2017г стр 20-29 . http://exergy.narod.ru/nt2017-09.pdf

л-3 Богданов А.Б. «Мутные НУР ТЭЦ», альтернативная котельная и тепловые насосы. Журнал «С.О.К.», 2017, №1, с.96-104 http://exergy.narod.ru/cok2017-01.pdf

л-4 Богданов А.Б. О неэффективном регулировании энергетики в РФ. Журнал СОК №11. 2017г стр. 56-59 http://exergy.narod.ru/cok2017-11-2.pdf

https://www.c-o-k.ru/articles/programma-borby-s-neeffektivnym-regulirovaniem-energetiki-rf

л-5 Богданов А.Б. Энергоемкость энергии. Журнал СОК №11. 2017г стр. 46-52

http://exergy.narod.ru/cok2017-11-1.pdf

л-6 Богданов А.Б Богданова О.А. Энергоемкость ТЭЦ с применением эксергии и анергии. Новости Теплоснабжения №1 2016г стр. 13-19 http://exergy.narod.ru/nt2016-01.pdf

л-7 Богданов А.Б Богданова О.А **Экономика энергетики с применением эксергии и анергии** Журнал Научного института глобальной и региональной экономики (НИГРЭ), 2015, №11 (18), с.41-53 http://exergy.narod.ru/Nigre2015-11.PDF

л-8. . Богданов А.Б. Природа низкой эффективности Российских ТЭЦ

http://exergy.narod.ru/news.html . http://exergy.narod.ru/Priroda_nizkoi_effekt_Ross_TEC.docx

.л-9. . и т.д.

Слайд № 13 продолжение Источники мгновенно доступной информации

Статьи, книги предыдущих лет

л-10. Салихов А.А. Пути повышения технико-экономических показателей действующих ТЭЦ. Минск Ковчег 2009г 512стр. http://exergy.narod.ru/Salihov_Puti_pov_TEP_deist_TEC.pdf

л-11. Богданов А.Б. История взлетов и падений теплофикации России//Энергосбережение, 2009,№3,с.42-47 Интернет-ресурс: http://exergy.narod.ru/es2009-04.pdf , http://exergy.narod.ru/vzl.pdf

л-12. Богданов А.Б. «Котельнизация России –беда национального масштаба» "Новости теплоснабжения", 2006, №10 (74), с.30-34 www.exergy.narod.ru http://exergy.narod.ru/kotelniz1.pdf

л-13. Доклад Минэнерго основные принципы распределения топлива в целях тарифного регулирования в сфере теплоснабжения.- М., 2013, http://exergy.narod.ru/minenergo-2013-1.pptx

л-14.**Бродянский И.М. Письмо в редакцию http://exergy.narod.ru/Brodyanski-pismo.pdf** Теплоэнергетик №9 1992г стр.62-63. Бродянский В.М. **Эксергетический** метод термодинамического анализа. М.: Энергия, 1973. - 296 с; http://exergy.narod.ru/books.html

л-15. **Эксергетические** расчеты технических систем: Справочное пособие под редакцией академика АН УССР Долинского А.А. и д.т.н. Бродянского В.М. – Киев: Наукова думка, 1991.

л-16. Янтовский Е.И. Потоки **энергии и эксергии**. – М.: Наука, 1988. – 144 с.; Парокомпрессионные теплонасосные установки. – М.: Энергоиздат, 1982. - 143с.; Промышленные тепловые насосы. М.: Энергоиздат, 1989.

л-17. Андрющенко А.И. О применении **эксергии** для анализа совершенства и оптимизации теплоэнергетических установок: Изв. вузов. – М.: Энергетика, 1989, № 4. – с. 59-64.

л-18. Горшков А.С. Технико-экономические показатели тепловых электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1984, 240 с.

л-19. Богданов А.Б. Анализ показателей теплофикационной турбины по относительным приростам топлива на тепло. М.: Новости теплоснабжения, 2009, №5. - с. 30-37 http://exergy.narod.ru/nt2009-05.pdf ; 2009, №11, с. 34-41 http://exergy.narod.ru/nt2009-11.pdf

л-20. Анисимова С.П., Хузмиева И.К. Ещё раз о проблеме калькулирования себестоимости в электроэнергетике её последствиях и её решении. – 2014, http://exergy.narod.ru/Anbsimov01.pdf

л-21. Богданов А.Б. Министерство Анергии.Энергорынок, 2010, №12, Новости теплоснабжения 2010 №9. 1$^{2÷}$18, http://exergy.narod.ru/er2010-12.pdf http://exergy.narod.ru/nt2010-09.pdf.

л-22. Шевкоплясов П.М. «Ценообразование на оптовом и розничном рынках энергии на основе маржинального дохода» ПЭИПК Санкт-Петербург 2012 http://exergy.narod.ru/Shevkoplyasov-Bogdanov.pdf

л-23. Богданов А.Б Концепция регулирования энергоёмкости Росии (ЧВЭ и ЧНЭР). Журнал "Теплоэнергоэффективные технологии", 2012, №1 http://exergy.narod.ru/tt2012-01.pdf

л-24. Богданов А.Б ЧВЭ и ЧНЭР российской энергетики. Журнал "Теплоэнергоэффективные технологии", 2011, №3, с.6-30 http://exergy.narod.ru/tt2011-03.pdf

л-25. «Вопросы Определения КПД теплоэлектроцентралей». общей редакцией академика А.В.Винтера Госэнергоиздат Москва Ленинград 1953г 119 стр. (12 статей разных авторов)
http://exergy.narod.ru/resh_kom_500110-500111.pdf

л-26. Богданов А.Б. Богданова О.А. Алгоритм расчета ХОП на ЭЭ и на ТЭ с диаграммой режимов турбины Т-250/300 без применения УРУТ РосТепло.ru
http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2952

л-27. Постановление Госкомстата от 23 июля 1999 №46. Методологические положения по расчету энергетического баланса РФ в соответствии с международной практикой.

л-28. Кудрявый В.В. Системное разрушение системы. Риски и угрозы электроэнергетики. Пути преодоления http://exergy.narod.ru/kudryavyi.pdf

.л-29.Кудрявый В.В. Германия реформирует энергетику по уму / Промышленные ведомости, 2001.№7-8

л-30. Паршев А.П. «Почему Россия не Америка» стр. 77 Форум Москва 2005 Всего 411стр л-31. Богданов А. Б. Энергоёмкость ТЭЦ с применением эксергии и анергии. Журнал «Новости теплоснабжения», 2016, №1, с. 13-19. Интернет-ресурс: http://exergy.narod.ru/nt2010-09.pdf

л-32. Минэнерго СССР. Техническое управление по эксплуатации энергосистем «Инструкция и методические указания по нормированию удельных расходов топлива на тепловых электростанциях» Астахов Н.Л. и др. – М.: БТИ ОРГРЭС, 1966

л-33. Богданов А.Б. Влияние климата на формирование топливосберегающей политики в России. Журнал «Теплоэнергоэффективные технологии», 2007, №3/4, с. 26-34 http://exergy.narod.ru/tt2007-03-04.pdf

л-34. Астахов Н.Л. Некоторые методы распределения расхода топлива энергетических котлов ТЭС между электроэнергией и теплом. Доклады юбилейной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ИПК госслужбы Т.З.-М.: ОАО «Фирма ОГРЭС», 2002, с.90-97. Интернет-ресурс: http://exergy.narod.ru/Astakhov.pdf

л-35. Богданов А.Б. Богданова О.А. Энергоемкость высший показатель нравственного состояния общества. ЭнергоРынок № 6 2012г и №4 2013г http://exergy.narod.ru/er2012-06.pdf а так же журнал http://exergy.narod.ru/SSK-OD-2012-04.pd

л-36. Сказка про альтернативную котельную и альтернативную корову Мультфильм М. Степановой по мотивам текста А.Б. Богданова . http://exergy.narod.ru/mult_alt_kor.html
https://www.youtube.com/watch?v=957fF9uaKgk&feature=youtu.be .

л-37. Кузнецов А.М. «Новая теория основ теплофикации» Новости теплоснабжения .Москва 2013г 68 стр.

л-38. Бененсон Е.И. Иофе Л.С Теплофикационные паровые турбины . Энергия Москва 1976г

Зарубежный опыт экономики энергетики, теплофикации применения «Эксергии и Анергии»

л-39 Адам Смит Исследование о природе и причинах богатства народов 1758г Москва 2017г

л-40 Шаргут Я., Петела Р. **Эксергия**: Перевод с польского. – М., Энергия, 1968, - 280 с. http://exergy.narod.ru/Brodyanski-pismo.pdf

л-41. Шаргут Я., Петела Р. Использование **эксергии** в экономике из книги Шаргурт Я., Петела Р. Эксергия. М., Энергия, 1986 http://exergy.narod.ru/shargyt-petela.pdf

л-42. Шаргут Я.Я. Распределение затрат на производство тепла и электроэнергии на ТЭЦ // Теплоэнергетика, 1994, №12, с.63

л-43. Рудоль Книрим Температура обратной воды: сокровище не используемое поставщиками и потребителями энергии EuroHeat&Power Russia, 2007, II http://exergy.narod.ru/sokrovische.pdf

л-44. B. Lescoeur, J.B. Callaand. Tariffs and load management: the french experience. Electricite de France 2, rue Louis Murat PARIS – FRANCE/ IEEE Transactions on Power Systems, Vol.PWRS-2, No.2 May 1987, p. 458-464.; Управление нагрузкой и тарифами. Французский опыт (перевод на русский). Интернет-ресурс: http://exergy.narod.ru/books.html . Тепловая энергетика, 2014, № 06 (15) декабрь

л-45. Anders Dyrelund. Правильная структура тарифов на тепловую энергию стимулирует энергосбережение у потребителей. Danish Board of District Herating (Датский Совет по Централизованному Теплоснабжению). НовостиДСЦТ, 2002, с.13-17 http://exergy.narod.ru/2st.pdf

л-46. Peter Randlov. Почему мы выбираем централизованную систему теплоснабжения. Danish Board of District Herating (Датский Совет по Централизованному Теплоснабжению). НовостиДСЦТ, 2002, с.1-3, http://exergy.narod.ru/1st.pdf

л-47. Видеоролик «в Дании люди тратят топлива в 3-4 раза меньше чем на альтернативной котельной» https://yadi.sk/i/HO1ow0EKWijMN

л-48. Информативный видио ролик Фильм "История энергетики Финляндии" В Финляндии родились системы централизованного ХЛАДОСНОБЖЕНИЯ - тригенерация - комбинированное производство ЭЭ+ТЭ+Холод до 150Гкал Холода https://www.youtube.com/watch?v=V12EeDydhpo Лесная энергетика.

л-49 Гамбург рассматривает инновационную схему сезонного хранения тепла для города.
http://www.euro-heat-power.ru/

л-50 Богданов А.Б. Принципы организации рыночной энергетики России ЭнергоРынок №6 2009 стр. 47-52 http://exergy.narod.ru/er2009-06.pdf

л-51 Богданов А.Б. О принципах организации анализа маржинальных издержек ЭнергоРынок № 10 2009г стр 52- 55 http://exergy.narod.ru/er2009-10.pdf

л-52 Богданов А.Б. Как уменьшить энергоемкость российской экономики Теплоэнергоэффективные технологии №2 2011г стр.11-21. http://exergy.narod.ru/tt2011-01-02.pdf

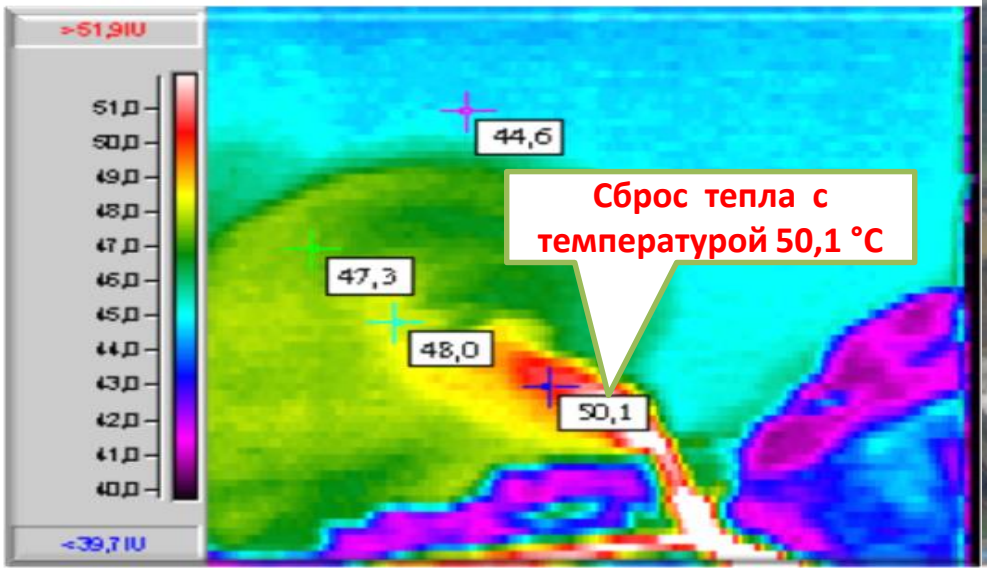
Л-53 Прузнер С.П. Златопольский А.Н. Экономика энергетики СССР . Москва Высшая школа 1978г 472 стр

Л-54 Семенов Оптовые рынки за рубежом Москва ЭНАС 1998г 190стр

Слайд № 14 **«Альтернативная котельная» Скрытое перекрестное субсидирование топливом потребителей электроэнергии от ТЭЦ , за счет жителей городов и потребителей потребляющего отработанное тепло паровых турбин ТЭЦ, которое все равно выбрасывается в окружающую среду .**

7.1 Отработанное (сбросное) тепло турбин ТЭЦ, должно быть на уровне 30-70кг.у.т и никак не по цене «альтернативной» котельной 165кг.у.т/Гкал *(как настаивают работники Минэнерго РФ)*. **И тем более не 191-201 кг.у.т/Гкал** (как это нормируется сейчас для летнего тепла ТЭЦ)

7.2 Электроэнергия от ТЭЦ, никак не должна быть дешевле чем на ГРЭС *340гут/кВтч* *А регуляторы энергетики Минэкономразвития , ФАС нормативами заставляют ТЭЦ продавать за счет потребителей сбросного тепла не выше 145гут/кВтч*

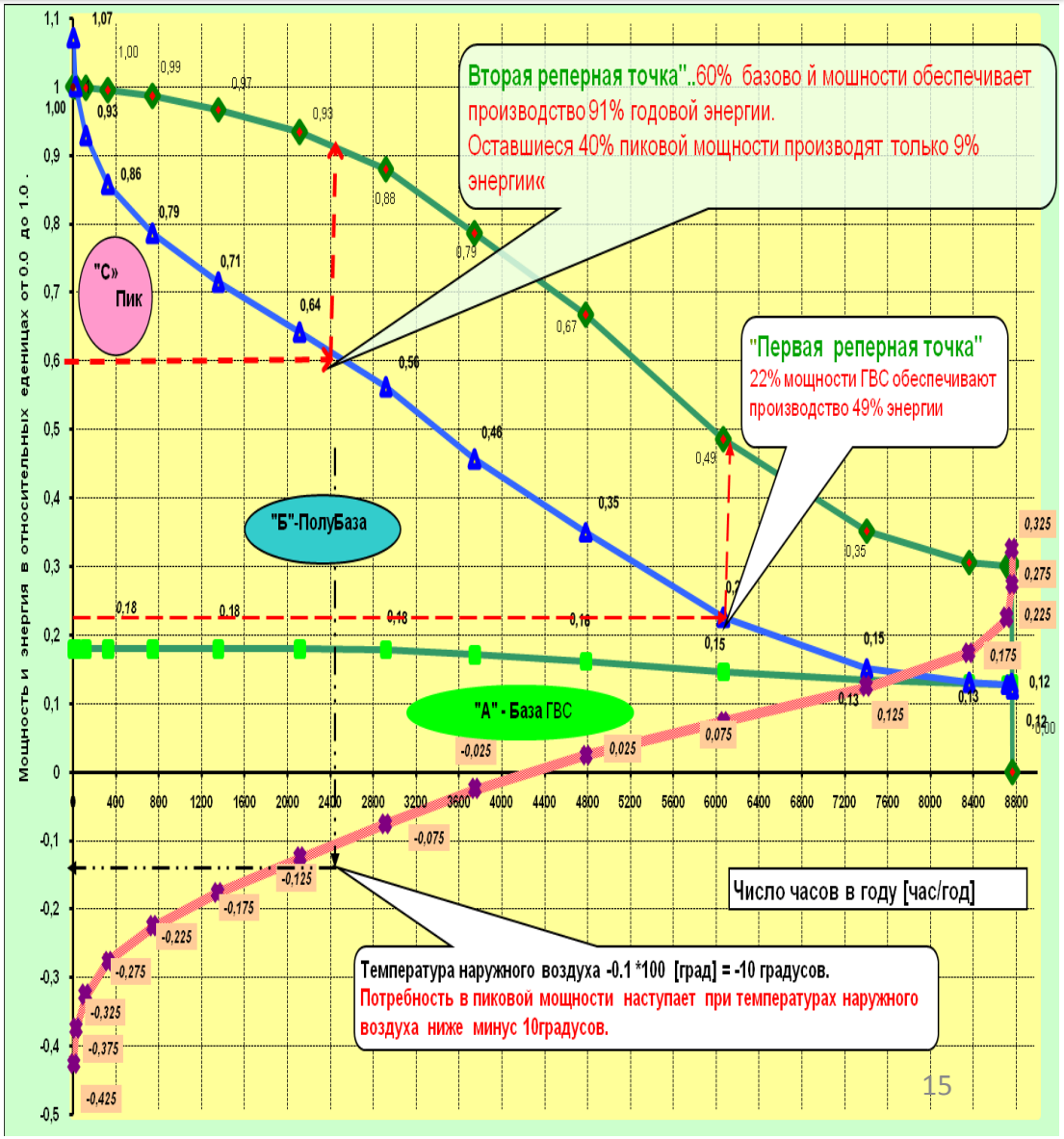


Слайд № 15 **а) 3 западных и 5 российских ПРИНЦИПОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ б) ОПЫТ EDF Франции тарифообразование на основе маржинальних издержек с) Запретить безоглядное применение вороватого метода «РАВ - регулирования» он же в России «ДПМ», д) Контролировать исполнение единых для всех принципов тарифообразования по 8 реперным точкам.**

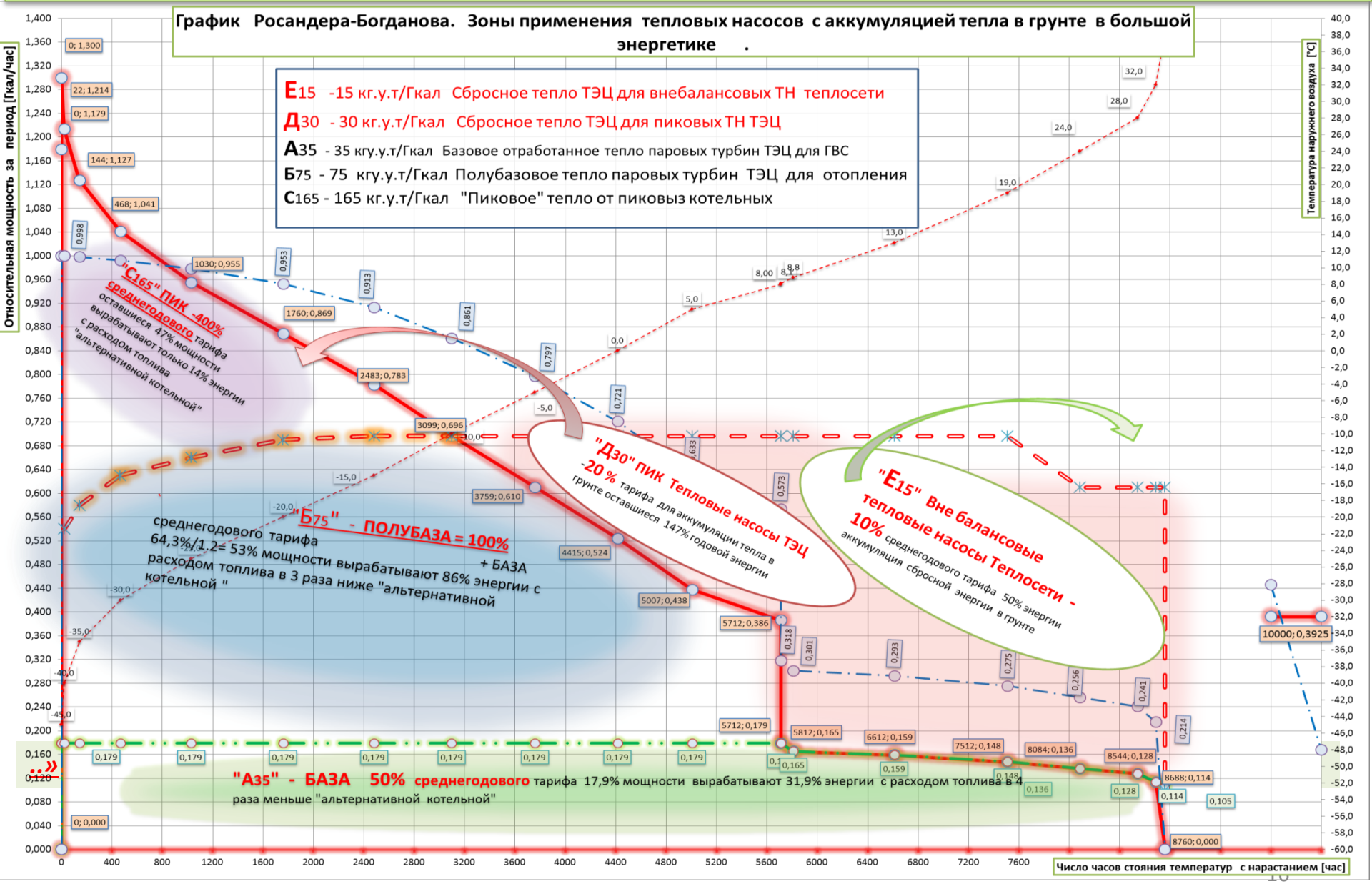
- Контролировать **« 3 западных» + «5 РФ»** главных принципа формирования тарифов для естественного монополиста
  - А) доступ любого производителя к системе
  - Б) обоснованность применения затрат
  - С) тарифообразование на основе маржинальных издержек как 1- 8÷40 (База, Полубаза, Пик, Вне баланса)

1. **Потребление энергии (мощности) первично**, производство энергии (мощности) вторично;
2. Потребление и производство энергии **неразрывно во времени;**
3. Потребление и производство **неразрывно в пространстве**;
4. На конкурентном рынке **не должно быть скрытого перекрестного** субсидирования, одних потребителей за счет других потребителей (10 видов субсидирования)
5. На конкурентный рынок предоставляется не два, **а три вида энергетического товара:**
   а) комбинированная энергия ТЭЦ (ЭЭ+ТЭ) ,
   б) раздельная (конденсационная) Эл Эн.
   с) раздельная тепловая энергия котлов;

Регулирование показателей ТЭЦ на основе графика «Россандера» по **8-и реперным точкам теплофикации**



Слайд № 16 **Место тепловых насосов в большой энергетике - теплосети непосредственно у потребителей с затратами по маржинальным издержкам min/max 1 к 8 ÷40**



Слайд № 17 **Что должно делать Минэкономразвития** - **Формировать энергетическую политику РФ по критерию min энергоемкости ВВП так что бы ТАРИФЫ отражали Маржинальные издержки на Мощность и на Энергию : А)** перейти на запрещенные **«маржинальные издержки» Опыт EDF Франции min/max 1 к 8÷40** *(39 видов технологией производства, потребления, база, пик, климат, расстояния и т.д.)*

Б) отказаться от навязанного **«котлового метода усреднения»**: отражающего политический заказ **«избиратель»** - *население (село, социальная сфера, церковь),* **«не избиратель»** - *промышленность,* **«свой»** - *монополия (ТГК, ФЭС, МРСК сетевая компания) или* **«не свой»** *и.т.д.*

39 видов и категорий

А) по видам товара

1. Энергия (в т.ч. твердая энергия –Алюминий Толлинг, Сбросная энергия Голоса Избирателей)
2. Мощность КОМ конкурсный
3. Резерв КОМ монопольный
4. Долгосрочный резерв

Б) по категориям

1. Раздельная Эл. Эн.
2. Раздельная Тепл. Эн.
3. Комбинированная энергия производителя
4. Комплиментарная энергия потребителя
5. Комплиментарный холод

С) По качеству энергоемкости

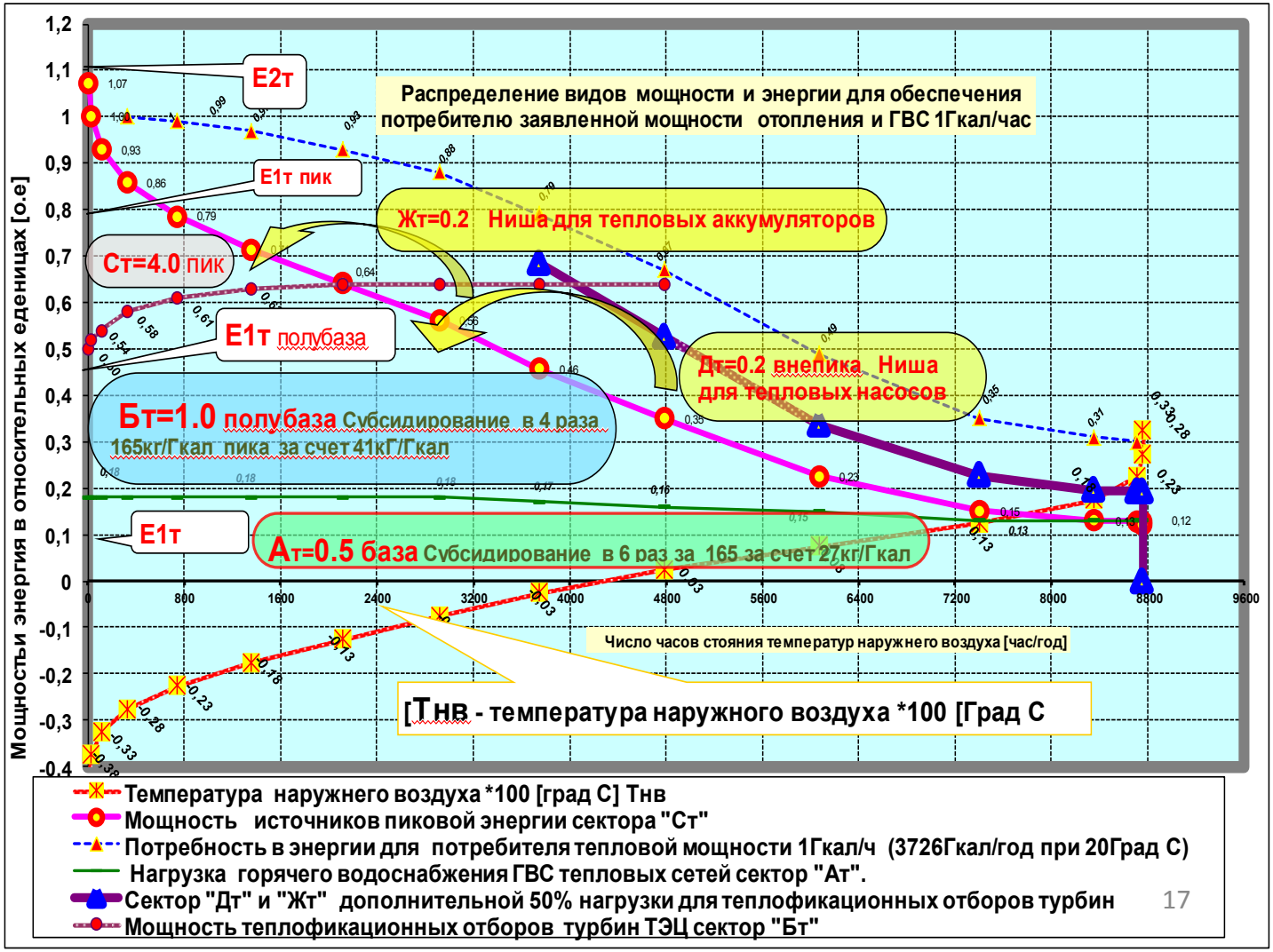
1. База,
2. Полубаза,
3. Пик,
4. Внебалансовая

Д) прочие товары:

Реактивная энергия,
подпитка теплосети,
конденсат производства,
зола, техническая вода,
и т.д. и т.п.

Е) 8 реперных точек регулирования

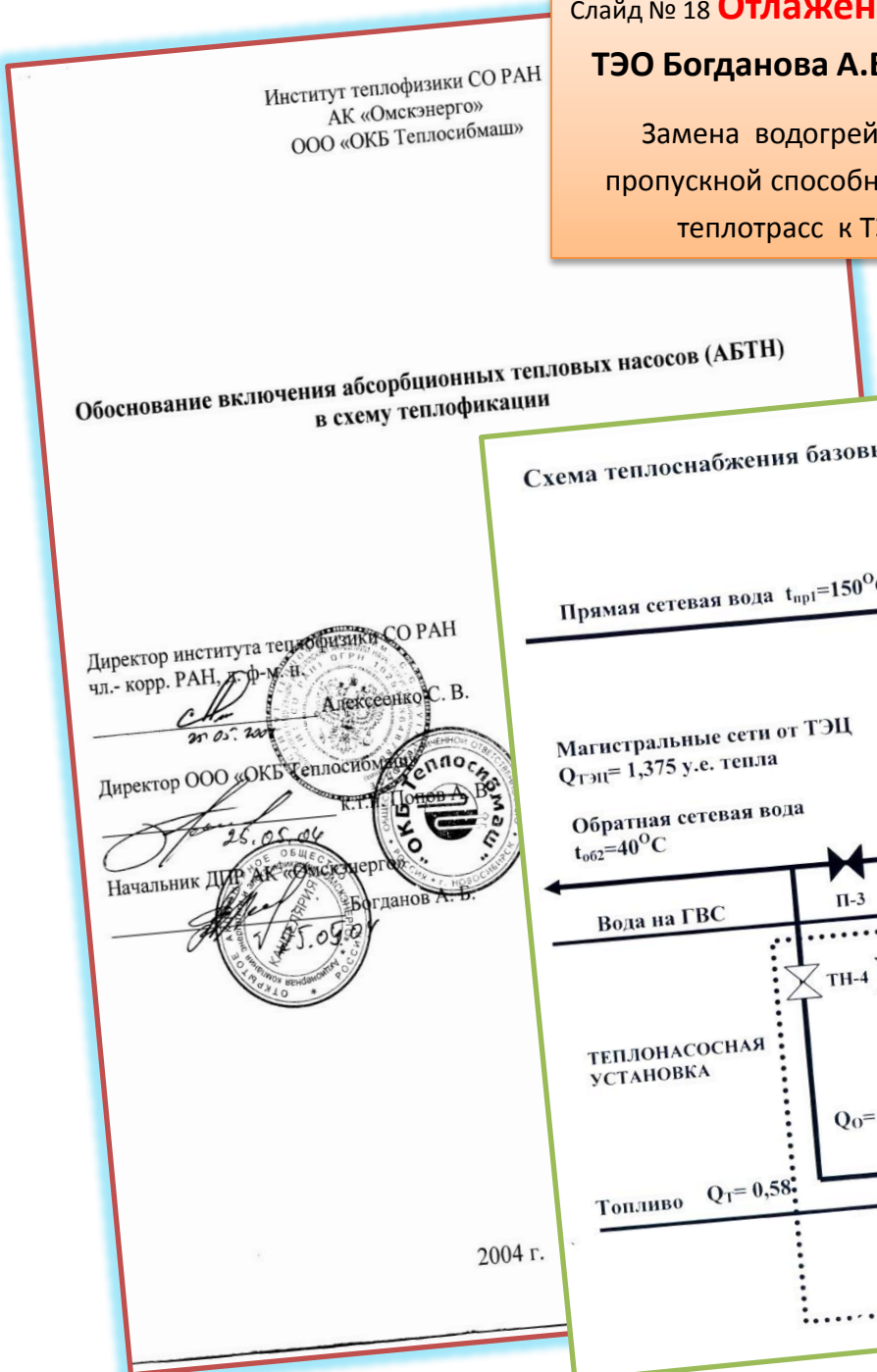
ПИЭЭГ, КПИТ,W, U, ЧЧИМ,
1-я, 2-я,3,я реперная точка



Слайд № 18 **Отлаженные годами АБТН «Теплосибмаша»** **в схеме теплофикации**

ТЭО Богданова А.Б. согласованое с институтом теплофизики СО РАН в 2004г

Замена водогрейных котлов на тепловые насосы в центре тепловых нагрузок , рост пропускной способности в 1,5 раза существующих теплотрасс , без строительства новых теплотрасс к ТЭЦ. Подключением дополнительной нагрузки к турбинам ТЭЦ



Институт теплофизики СО РАН
АК «Омскэнерго»
ООО «ОКБ Теплосибмаш»

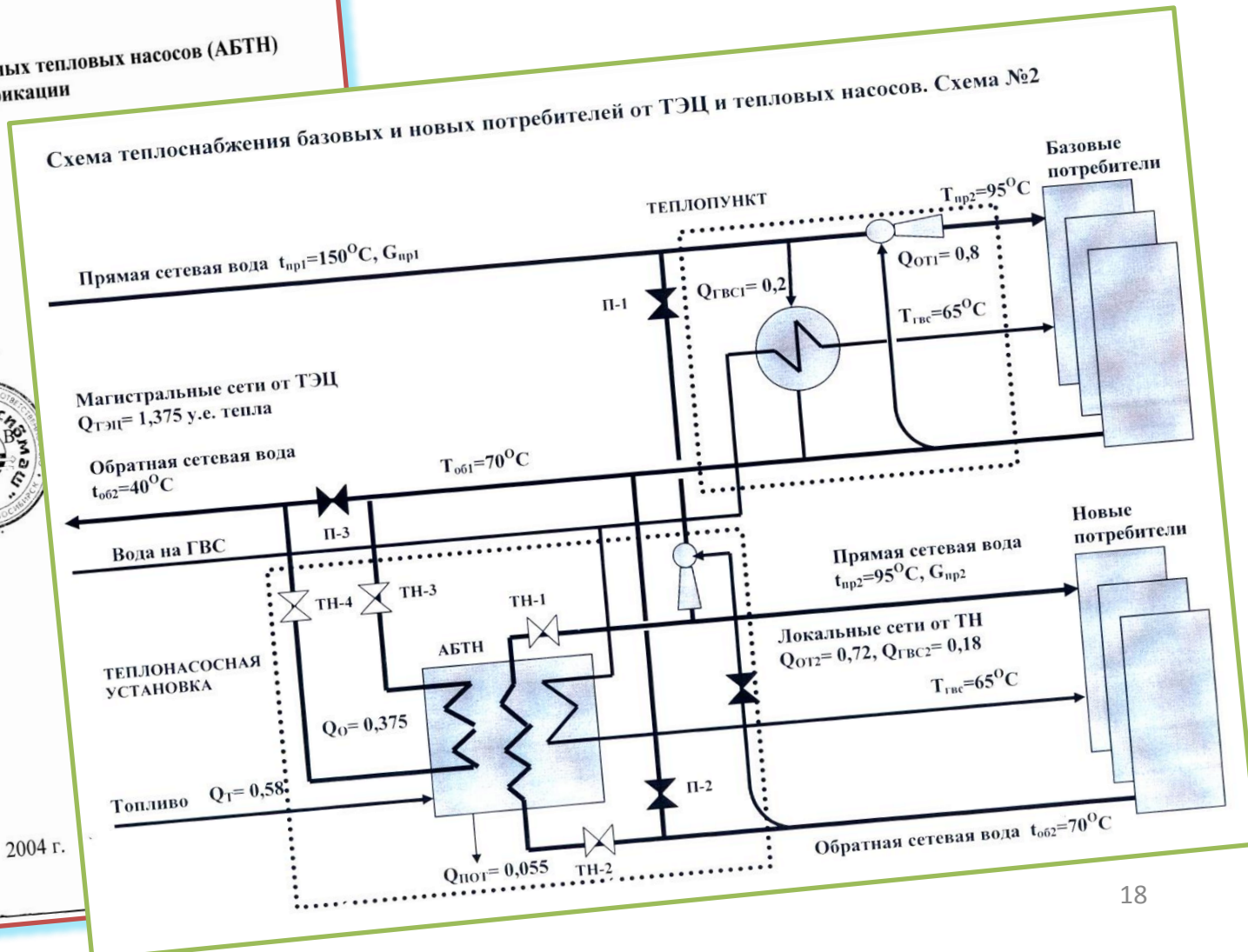
Обоснование включения абсорбционных тепловых насосов (АБТН) в схему теплофикации

Директор института теплофизики СО РАН
чл.- корр. РАН, д.ф-м. н.
Алексеенко С. В.

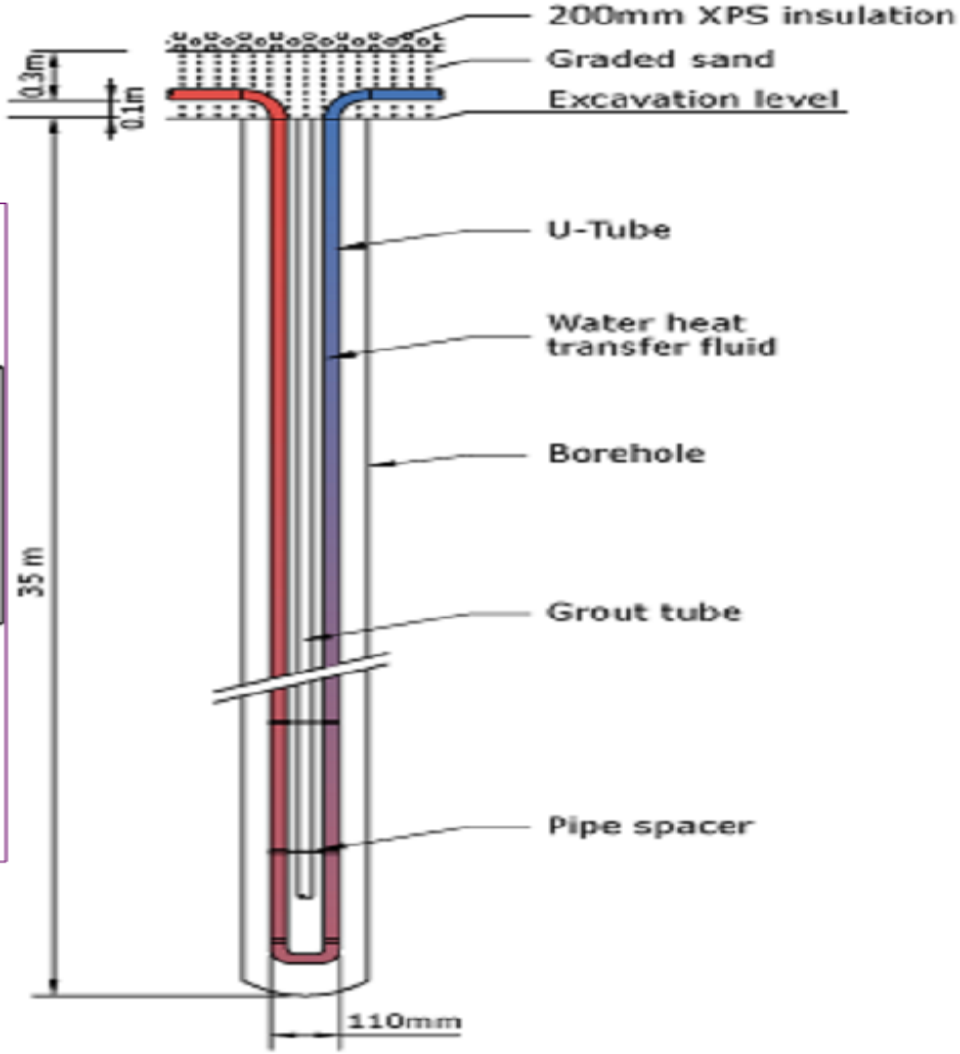
Директор ООО «ОКБ Теплосибмаш»
к.т.н. Попов А. В.

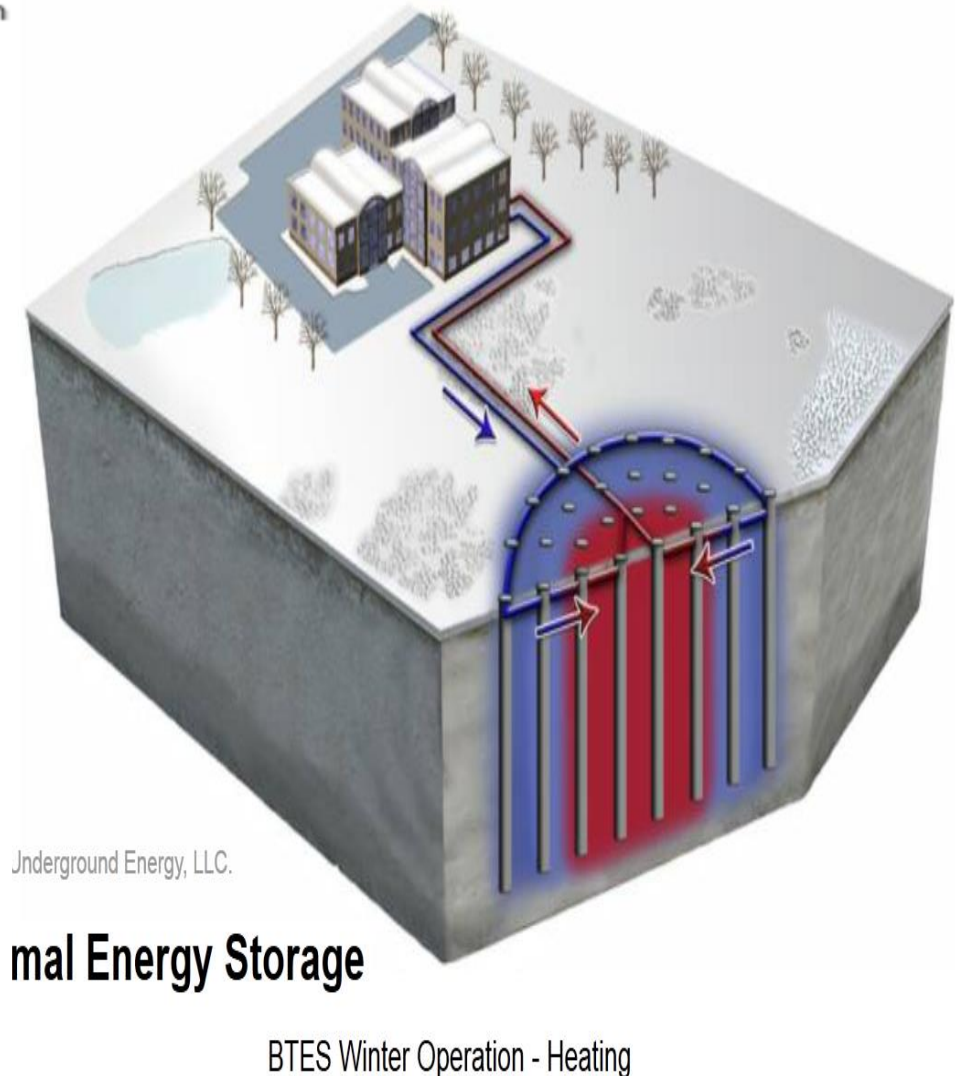
Начальник ДПР АК «Омскэнерго»
Богданов А. Б.

2004 г.

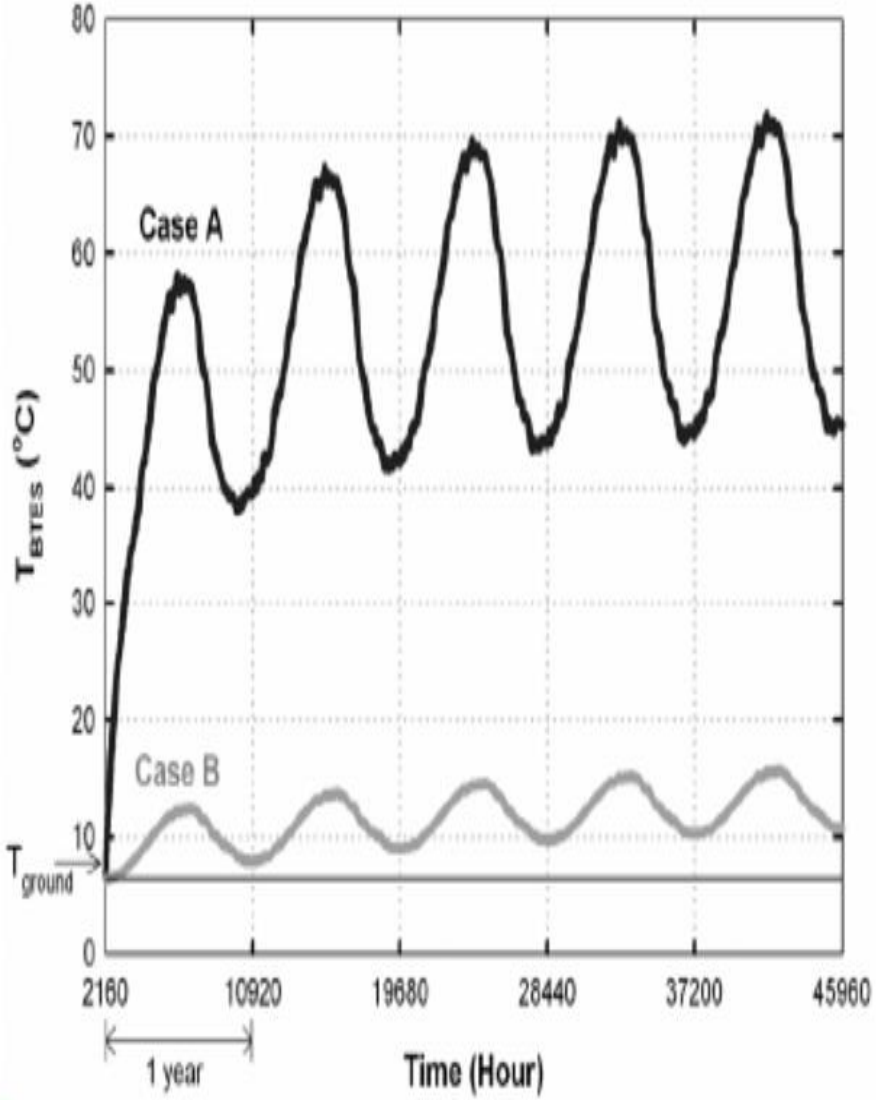


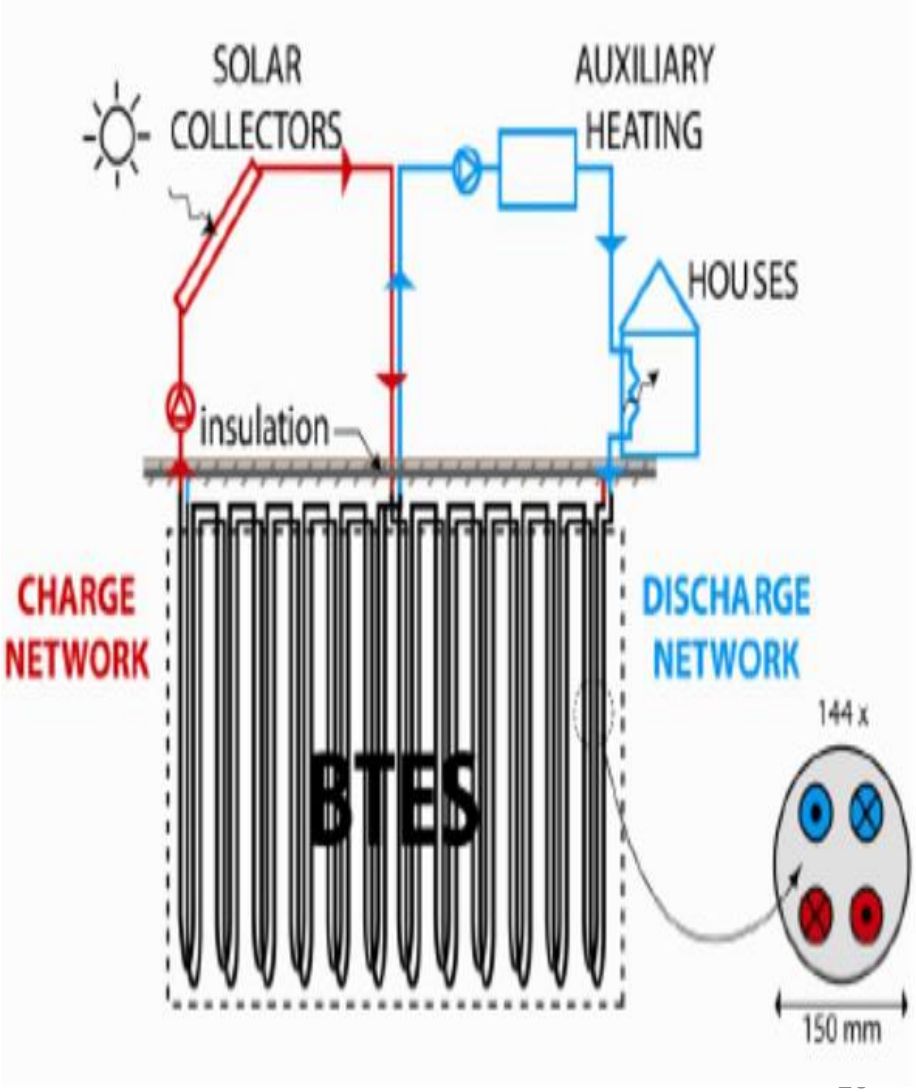
Слайд № 19 Использовать уникальную возможность, круглый год, использовать сбросное тепло паровых турбин ТЭЦ и **увеличить в 2 раза выработку электроэнергии на тепловом потреблении** с расходом топлива на тепло **40-70кг.у.т/Гкал вместо 165-180 кг.у.т/Гкал**





Слайд № 20 Скважины хранения тепловой энергии для 52 домов г Окотокс Альберта Канада 144скважины *4,38=630м2(25*25) глубиной 35 метров. нагреваются от солнечных коллекторов 2293м2 солнечных коллекторов 44м2 на дом с ТНУ 646 мВтч*0,86=557гкал/год (что обеспечивает ~0.5Гкал/час расчетной тепловой мощности и пиковой аккумуляция ~19,2% годового отпуска)





Слайд № 21 **Что НАДО ДЕЛАТЬ** **Изучать и внедрять** неведомые и недоступные для регулируемой Российской энергетики самые эффективные заморские топливосберегающие технологии:

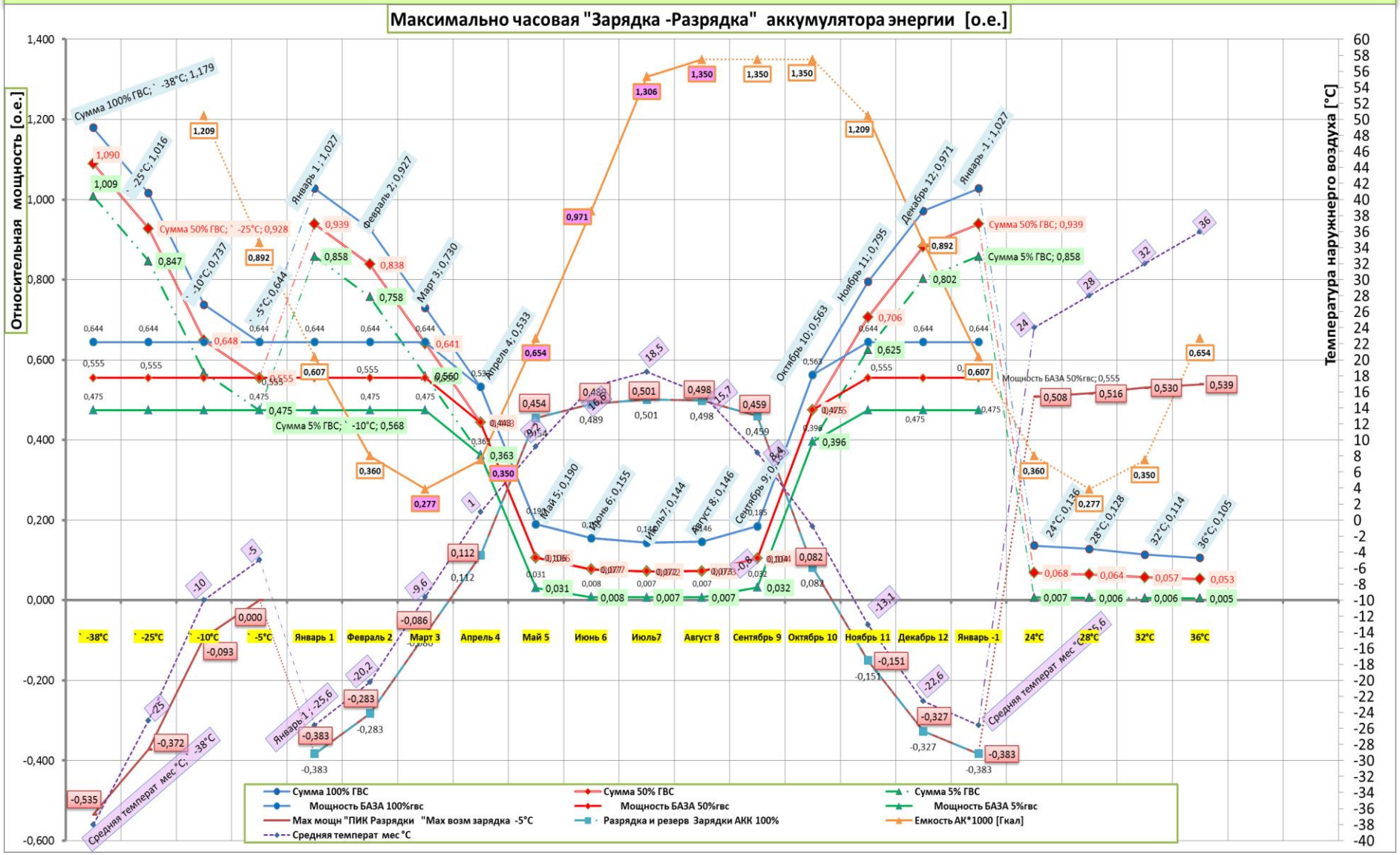
1. **Дания. Аккумуляторы тепловой энергии на «ТЭЦ АВЭДОРЕ» имеет более 25 лет *(снижает кап. затраты и энергоемкость на 15-20%,)***
2. **Канада. Солнечные коллектора, тепловые насосы и грунтовые аккумуляторы тепловой энергии**
3. **Финляндия. Тригенерация - системы централизованного теплоснабжения + охлаждения+ выработки ЭЭ в едином цикле, Плавка снега, подогрев тротуаров**
4. **Германия Системы низкотемпературного отопления 50/40 °С с тепловыми насосами**
5. **Системы низкотемпературного транспорта 110/30 °С <u>с тепловыми насосами</u> . *(Даже нет постановки задачи!)***

Photo 1. Heat accumulators at Avedøre Power Station.

Слайд № 22 Разрабатывать и внедрять **АкТЭЦ Аккумулирующая ТЭЦ с тепловыми насосами и сезонными аккумуляторами тепловой энергии**

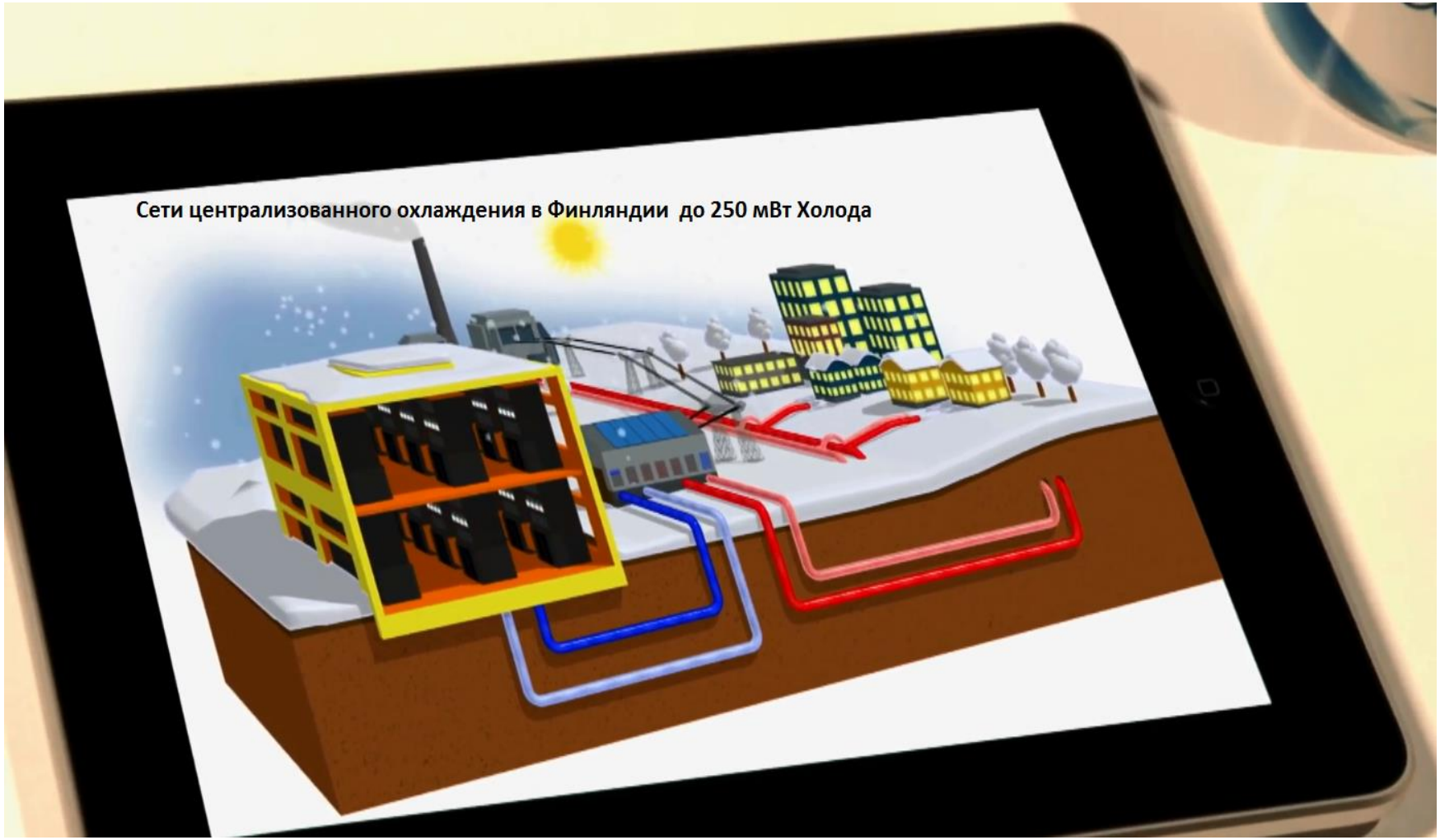
Позволяющая обеспечить работу ТЭЦ круглый год с числом часов использования максимума ЧЧИМ

Hmax =>7000час/год и КПИТ до 80% и удельной выработки электроэнергии W=0,6мВт/Гкал



Слайд № 23

Неведомая для России Тригенерация – комбинированное производство ЭЭ, Тепла и Холода



Слайд №24 Ученый спор про «Теплофикацию России», «Альтернативную корову», « Альтернативную котельную», и «Толлинг алюминия »

ПРИТЧА О СЛОНЕ И СЛЕПЦАХ, ПЕРЕСКАЗАННАЯ САМУИЛОМ МАРШАКОМ В СТИХОТВОРЕНИИ «УЧЕНЫЙ СПОР»

Слепцы, числом их было пять,
В Бомбей явились изучать
Индийского слона.
Исследовав слоновий бок,
Один сказал, что слон высок
И прочен, как стена.

Другой по хоботу слона
Провел рукой своей
И заявил, что слон - одна
Из безопасных змей.

Ощупал третий два клыка,
И утверждает он:
- На два отточенных штыка
Похож индийский слон!

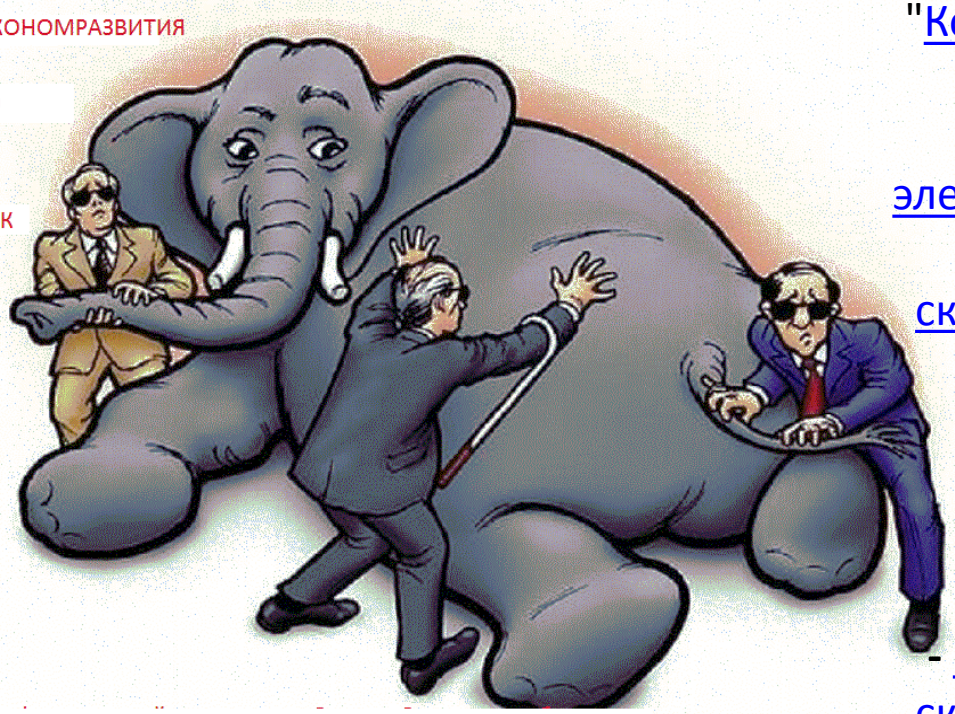
Слепец четвертый, почесав
Колено у слона,
Установил, что слон шершав,
Как старая сосна.

А пятый, подойдя к слону
Со стороны хвоста,
Определил, что слон в длину
Не больше чем глиста.

Возникли распри у слепцов
И длились целый год.
Потом слепцы в конце концов
Пустили руки в ход.

А так как пятый был силен, -
Он всем зажал уста.
И состоит отныне слон
Из одного хвоста!

Ученый Спор "О теплофикации России"



Потребительская конференция в Омске
"Кому отдать экономию топлива на ТЭЦ - производителям электрической энергии и или населению?"
скачать в формате .doc
- цель и пути её достижения;
- участники
- программа

- резолюция (проект)
скачать в формате .doc
http://exergy.narod.ru/news.html

Толлинг в России …http://exergy.narod.ru/tolling.pdf
Мультфильм М.Степановой по мотивам текста А.Б.Богданова
https://www.youtube.com/watch?v=957fF9uaKgk&feature=youtu.be

Слайд № 25 **Перенимать технологический и нравственный опыт регулирования теплофикации в Финляндии, Дании, Германии! Вот чего надо добиваться России!!!**

Хельсинки обслуживание компаний HELEN

- Доля теплофикации в производств тепла:
  - В 1985г – 56%
  - В 2003г – 75%
  - В 2009г – 91% (и только 9% от котельных! Вот чего надо добиваться России!!!)
- **99% Доля теплофикации в производстве электроэнергии!!!**

Вот чего надо добиваться России!!!

- Компания покрывает 69% потребности города теплофикационной ЭЭ электроэнергии и только 31% ЭЭ закупается на рынке конденсационной ЭЭ

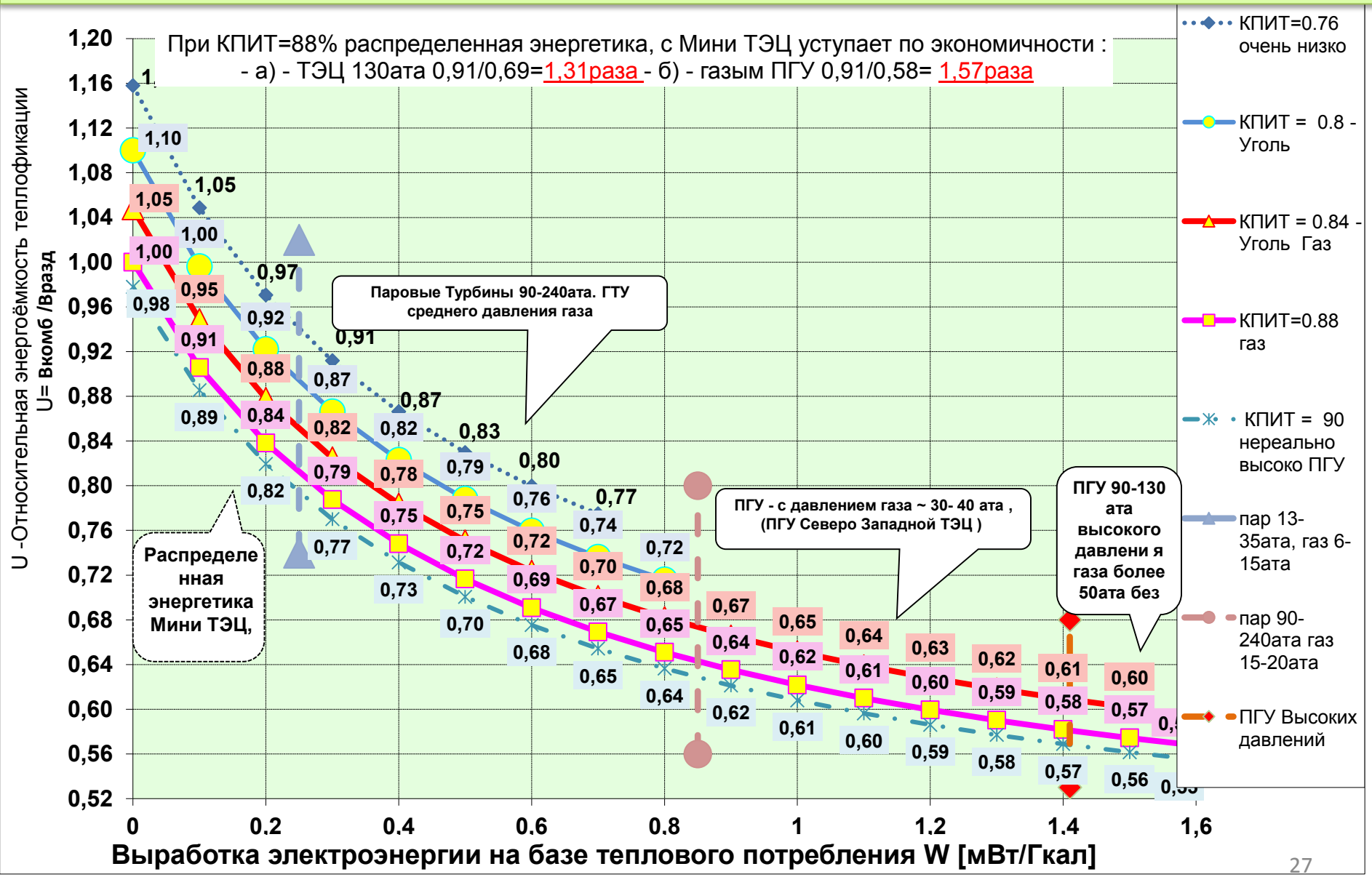
- **Жесткая позиция Правительства Финляндии по теплофикации** ***(в МЭР -Минэкономразвития России, нет никакой позиции!*** **Строительство современных, эффективных тепловых сетей** ***(наличие теплосети - самое ценное что еще осталось от советской энергетики)***
- **Возвратный теплоноситель проходит под тротуарами, что позволяет растапливать снег.**
- **Более низкая температура теплоносителя повышает эффективность ТЭЦ** ***(самое эффективное)***
- **Развивается тригенерация. В 2009г компания имела 85 МВт холода нагрузки центрального охлаждения. План 2020г–250 МВт**
- **Тарифы на электроэнергию и тепло не регулируются.** ***Компания держит цену на электроэнергию несколько ниже рынка*****. На тепло – с учетом конкуренции со стороны децентрализованного теплоснабжени.** ***(это и есть замалчиваемый МЭР с 1960г к применению в России так называемый «метод Вагнера»)***

Слайд № 26 **На чем основана политика регулятора МЭР, ФАС, На УСРЕДНЕНИИ!**

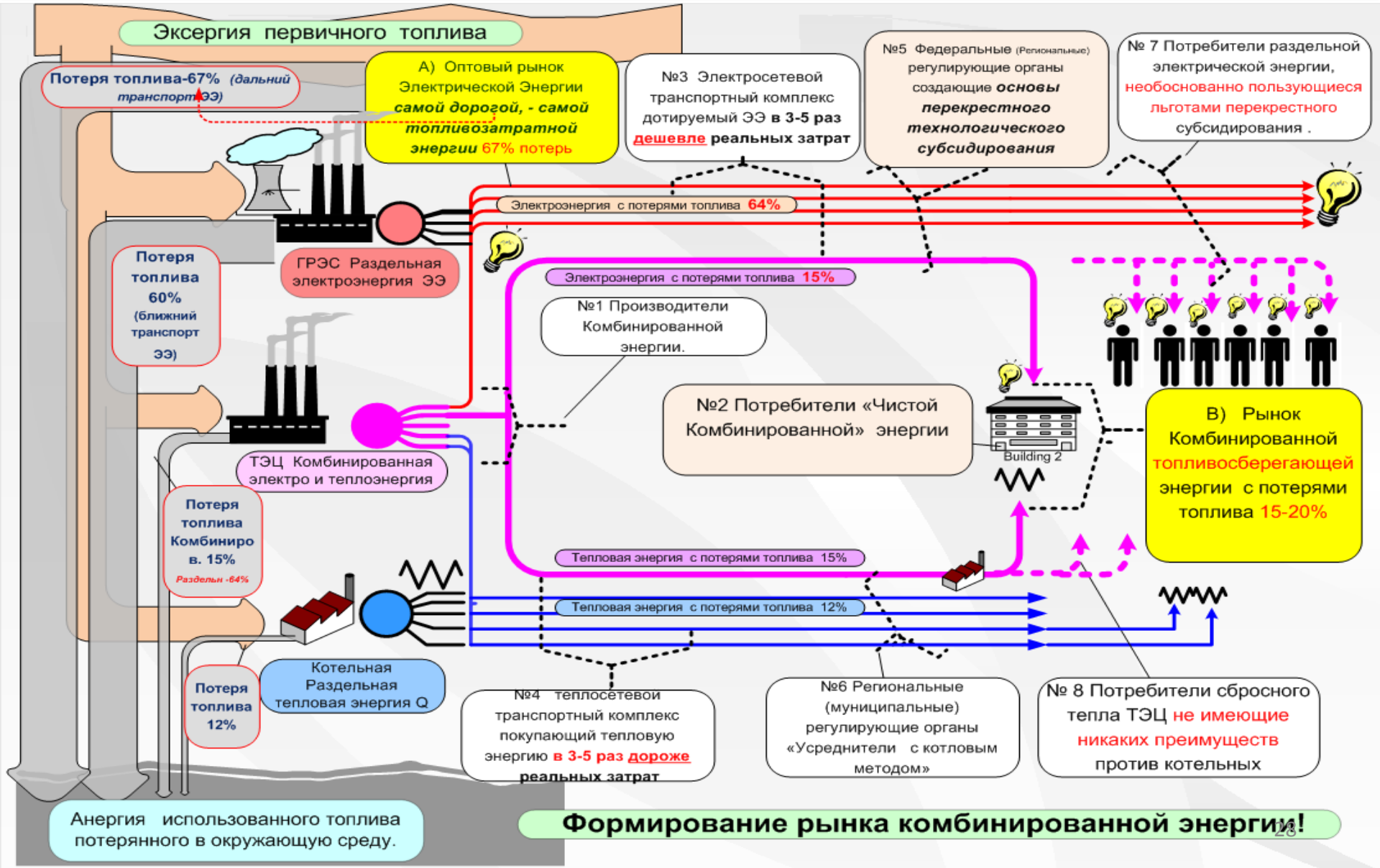
Передовые западные рыночные экономики еще в ~1930÷1950 годах отказались от «усреднения» и перевели рыночные отношения на основе «маржинальных издержек!» с соотношением цен Мин/Мах даже до 1 к 8÷40

1. Еще со времен ГОСПЛАНА и в настоящее время СМИ сформировало общественное мнение, что предприятия и промышленность якобы субсидируют население. Это глубочайшее заблуждение **сформировано формальным регулятором, игнорирующим знания, физические законы, принцип неразрывности производства и потребления тепловой и электрической энергии** .
2. Именно коммунальный сектор, каждый городской житель как **основной закупщик отработанного** тепла от ТЭЦ, реально **дотирует затраты на топливо как для промышленного потребителя, так и** для шести **сельских жителей!** Просто надо понимать технологию ТЭЦ и уметь считать!
3. Отсутствие конкретной количественной ответственности МЭР, регулирующих органов **за качественные показатели энергоемкости России регионов**, субъектов, приводит непрерывному росту энергоемкости и соответсвенно тарифов на энергию России
4. Несмотря на многочисленные поездки за рубеж по изучению опыта американских английских французских, чилийских энергетиков, современный регулятор не осознали смысл и суть: почему в странах с рыночной экономикой тарифный и нагрузочный менеджмент еще с ~30-х годов прошлого столетия **основан на анализе маржинальных (предельных 1 к 8÷40)** издержек, а российский регулятор и через 25 лет принимает к рассмотрению **только средние издержки по «котловому методу»** разнесения затрат по инструкциям аж от 1970года!
5. Главная БЕДА – **формальная, безответственная** политика тарифообразования регулирующими органами, ведущая к необоснованному монопольному субсидированию производства **раздельной** (конденсационной) **электроэнергии с затратами топлива в 2,2 раза выше,** чем это технологически возможно при производстве **совместной** (комбинированной)

Слайд № 27 **Внедрять новые показатели стат. отчетности, адекватно отражающий энергоемкость ТЭЦ и устраняющий основы перекрестного субсидирования топливом на ТЭЦ «U» - относительная энергоемкость комбинированного производства ТЭЦ б) Показатель эффективности города ПИЭЭГ = Этф/(Qтф+Qразд)**



Слайд № 28 **Разработать и внедрить новый вид энергетического товара – «Комбинированная» = «Комплементарная» энергия** АНЕГРИЯ на порядок точнее характеризует энергоемкость товара! Или 67%потерь на оптовом рынке ЭлектроЭнергии или же 15-20% потерь на рынке комплиментарной энергии ТЭЦ!



Слайд № 29 **Внедрить систему «Классификация качества энергоемкости потребляемой тепловой и электрической энергии : «A, B, C, D, E, F, G»**

"A1" ПсевдоКПД=1429% B=10кгут/Гкал Сбросное тепло ТЭЦ 40°C, Сбросное тепло охлаждения силовых трансформаторов

"A2" ПсевдоКПД~286% 50кгут/Гкал Комбинированное тепло ТЭЦ с температурой 80°C

"B1" ПсевдоКПД~ 190% 75гкут/Гкал Комбинированное тепло ТЭЦ с температурой 140°C

"B2" ПсевдоКПД~154% 93кгут/Гкал Тепло от тепловых насосов, с использованием АККУМУЛИРОВАННОГО ТЕПЛА В ГРУНТЕ

Теоретический эквивалент: 100% равно: либо 122,9гут/кВтч, либо 142,9кгут/Гкал.

"C1" КПД~86% 165 кг.у.т./Гкал газовая Мини ТЭЦ, Гидроэлектростанция, Котельная Газ, Пеллеты

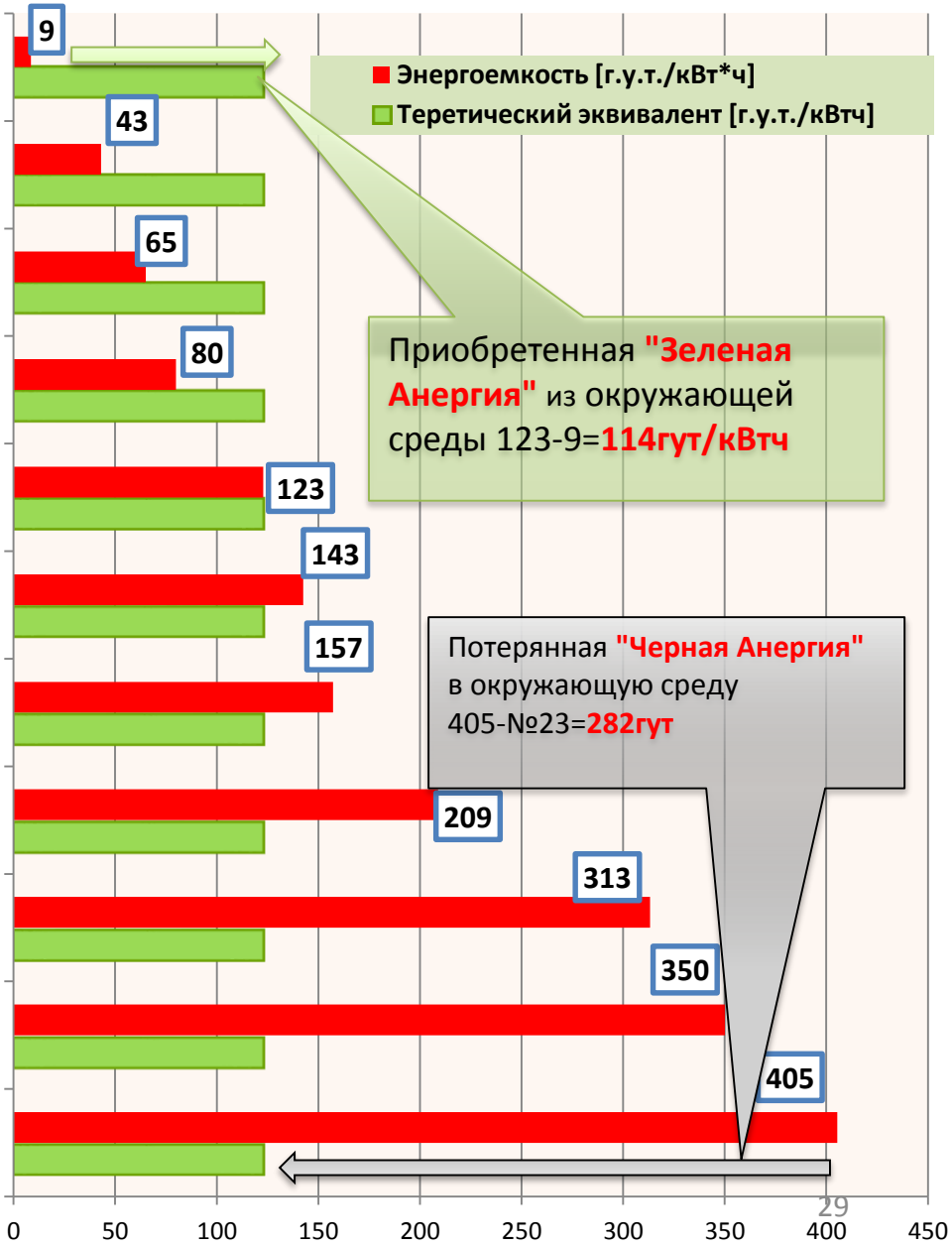
"C2" КПД=78% ~157гут/кВтч Комбинированная Энергия обычной угольной ТЭЦ,

"D"КПД~59% 209гут/кВтч современная Парогазовая Установка

"E" КПД~39% 313 гут/кВтч Современная Газовая ГРЭС 240ата

"F" КПД ~35% 350гут/кВт, Современная ГТУ, угольная ГРЭС, ТЭЦ в конденсационном режиме 130ата

"G" ~ КПД~30% 405гут/кВт Атомные Электростанции, Старые ГРЭС, ТЭЦ низкого даления 90ата работающие в конденсационном режиме



Слайд № 30 **Выводы и предложения**

И не рынок и не план! Хаос неуправляемой энергетической и тарифной политики РФ

1. В стране за 28 лет сложился хаос неуправляемой технической и тарифной политики российской энергетики.
2. Существующая система безответственного государственного регулирования топливосберегающей тарифной политикой является **главной и единственной причиной системного кризиса** в российской экономике энергетики Громоздкое и неповоротливое сообщество из 21 государственного регулятора не принимает адекватных решений и ни за что не отвечает.
3. Произвести распределение ответственности за развитие рыночной экономики энергетики РФ за тремя органами федеральной власти. Прежде всего **полную и единственную ответственность возложить на Минэкономразвития и главного контролера Федеральную Антимонопольную Службу** . Частичную ответственность возложить на основного исполнителя государственной рыночной политики российской энергетики на Минэнерго РФ. Остальные министерства и органы должны заниматься своими непосредственными функциями и нести ответственность перед этими тремя органами федеральной власти.
4. В стране сформировалась скрытая монополия Российской электроэнергетики. **ФАС уклоняется от своих обязанностей по недопущению монопольного сговора**, и ждет когда поступит либо жалоба, либо команда.
5. Необходимо довести до собственников ТЭЦ , Мэров городов, эффективных политиков, общества знания того ущерба, которое накладывает скрытое перекрестное субсидирование потребителей электроэнергии за счет потребителей сбросного тепла отработанного тепла паровых турбин ТЭЦ

1. Попытка в 2016 подать в арбитраж на неэффективного и формального регулятора, утвердившего «альтернативную котельную» с топливом **165гк.у.т вместо 30кг.у.т/Гкал** в лице Минэнерго РФ, ни к чему не привело. Вызвало раздражение членов правительства, дело даже не допустили до судебного слушания. А на тех, кто попытался отстаивать интересы населения направили дополнительно проверяющих.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ по оценке регулирующего воздействия «физического» метода распределения затрат на топливо http://exergy.narod.ru/ORV-FizMet-150604.docx

Слайд № 31

Системное разрушение системы

Риски и угрозы российской электроэнергетики. Пути преодоления.

Об авторе

Профессор, доктор технических наук **Виктор Васильевич Кудрявый** – одна из центральных фигур российской энергетики. После окончания (1961г.) Ивановского энергетического института работал в крупнейших энергосистемах страны «Красноярскэнерго» (1961-1967 г.г.), «М… (1967-1989 г.г.), пройдя классический п… ного энергетика: от помощника… ТЭЦ-1 (1961 г.) до … (1983-1989 г.г.) … крупней…

6.4. Можно ли было избежать этих ошибок? Безусловно. Для этого нужна лишь элементарная честность любого посредственного управленца или экономиста. Алгоритм определения последствий преобразований в технологических комплексах слишком прост и общеизвестен, чтобы, предлагая их для внедрения, ошибаться в последствиях для экономики страны:

6.3.5. Выделение диспетчерской деятельности по управлению режимами работы ЕЭС России (ОАО «СО ЕЭС») в отдельный вид регулируемого бизнеса, не зависимого от экономических результатов деятельности управляемых субъектов оптового рынка электроэнергии (мощности), в результате привело к избыточным резервам мощности, ухудшению топливоиспользования, повышению стоимости инвестиционных программ, игнорированию приоритета теплофикационной выработки электроэнергии;

– недостоверные прогнозы, используемые при реализации согласованных СО ЕЭС дорогостоящих перспективных программ развития, приводят к избыточным резервам генерирующих мощностей и строительству незагруженной электросетевой инфраструктуры;

инвестиций не ниже 14%, срок окупаемости – до десяти лет, что привело к пятикратному росту тарифов на мощность по сравнению с тарифами для существующих электростанций. Общее обременение потребителей для нужд ДПМ превышает в 2014 году 300 млрд рублей с ростом более чем в 2 раза к 2016-му. При этом платежи по ДПМ для вводов на АЭС за период 2014–2016 годов увеличиваются в семь раз – с 16,5 до 116 млрд рублей.

Семикратная разница! платы за мощность! Плата за энергию ничего не приносит!

Стоимость топлива в конечном тарифе НИЧТОЖНА!

Ужас в 5 раз! о каком энергосбережении можно говорить

Заслуженный энергетик России, профессор, д.т.н. В. В. Кудрявый.
Август 2015 г.

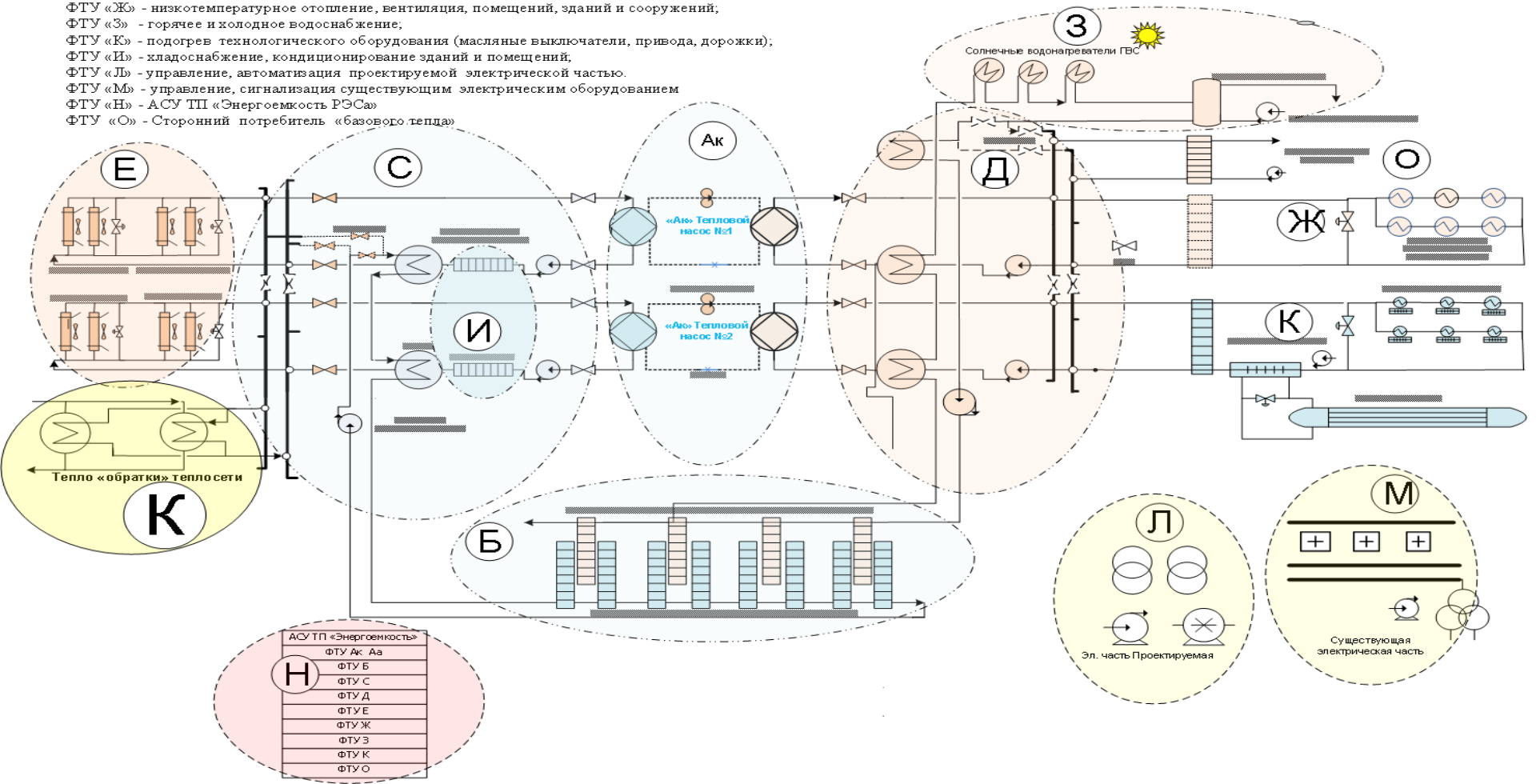
…ергетик РАО «ЕЭС России»
Член союза писателей России
А.Г. Иванов

Слайд № 32 Снижать энергоемкость отопления подстанций **в 35 раз** с переходом от электрического отопления на сбросное теплом трансформаторов с температурой до **60÷70°С** **с тепловыми насосами и аккумулированием тепла в грунте** снижение первичного топлива составляет до35 раз! **Причина не внедрения: «смешной тариф 0,36÷1,60руб/кВтч»** при реальной цене **остро пиковой энергии в 8÷12руб/кВтч** для отопления подстанций и подогрева масляных выключателей (ФСК и МРСК).

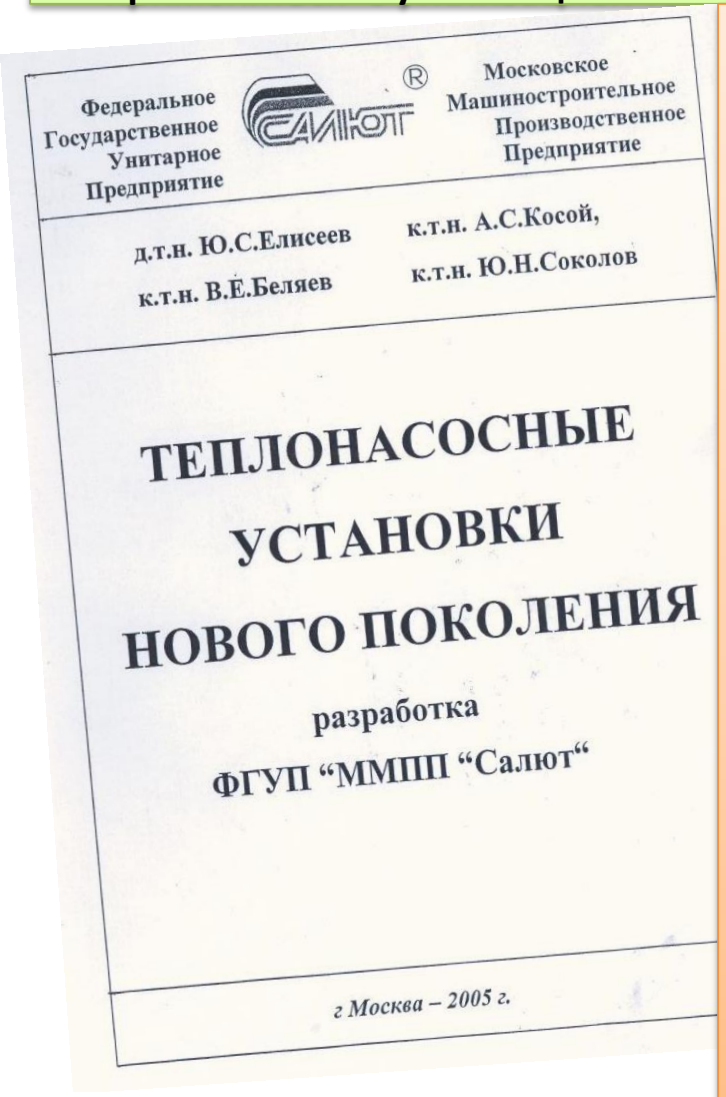
Функционально технологические узлы (ФТУ) «Схемы снижения энергоемкости в 35 раз»

Перечень ФТУ, состав ФТУ, технические требования к ФТУ приведены в Приложение №1

ФТУ «Ак» - компрессионные тепловые насосы;
ФТУ «Аа» - абсорбционные тепловые насосы с возможностью параллельной работы с ФТУ «Ак»;
ФТУ «Б» - аккумуляторы тепловой энергии» «Бз» - зарядный, «Бр» - разрядный;
ФТУ «С» - коллекторная «антифриза», подводящего тепла, сезонного регулирования;
ФТУ «Д» - коллекторная «вода – водяная» отводящего тепла суточного регулирования;
ФТУ «Е» - охлаждающие устройства силовых трансформаторов;
ФТУ «Ж» - низкотемпературное отопление, вентиляция, помещений, зданий и сооружений;
ФТУ «З» - горячее и холодное водоснабжение;
ФТУ «К» - подогрев технологического оборудования (масляные выключатели, привода, дорожки);
ФТУ «И» - хладоснабжение, кондиционирование зданий и помещений;
ФТУ «Л» - управление, автоматизация проектируемой электрической частью.
ФТУ «М» - управление, сигнализация существующим электрическим оборудованием
ФТУ «Н» - АСУ ТП «Энергоемкость РЭСа»
ФТУ «О» - Сторонний потребитель «базового тепла»



Слайд № 33 **Новейшие технологии ТН** **В перечне производителей теплонасосного оборудования нет «Тепловых насосов нового поколения» разработки ФГУП «ММПП «Салют» разработанных в 2003 году конкретно для Омской ТЭЦ-3, которые могут применяться с утилизацией тепла скрытого парообразования уходящих газов ПГУ**



Федеральное Государственное Унитарное Предприятие

САЛЮТ ®

Московское Машиностроительное Производственное Предприятие

д.т.н. Ю.С.Елисеев
к.т.н. В.Е.Беляев
к.т.н. А.С.Косой,
к.т.н. Ю.Н.Соколов

ТЕПЛОНАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

разработка
ФГУП "ММПП "Салют"

г Москва – 2005 г.

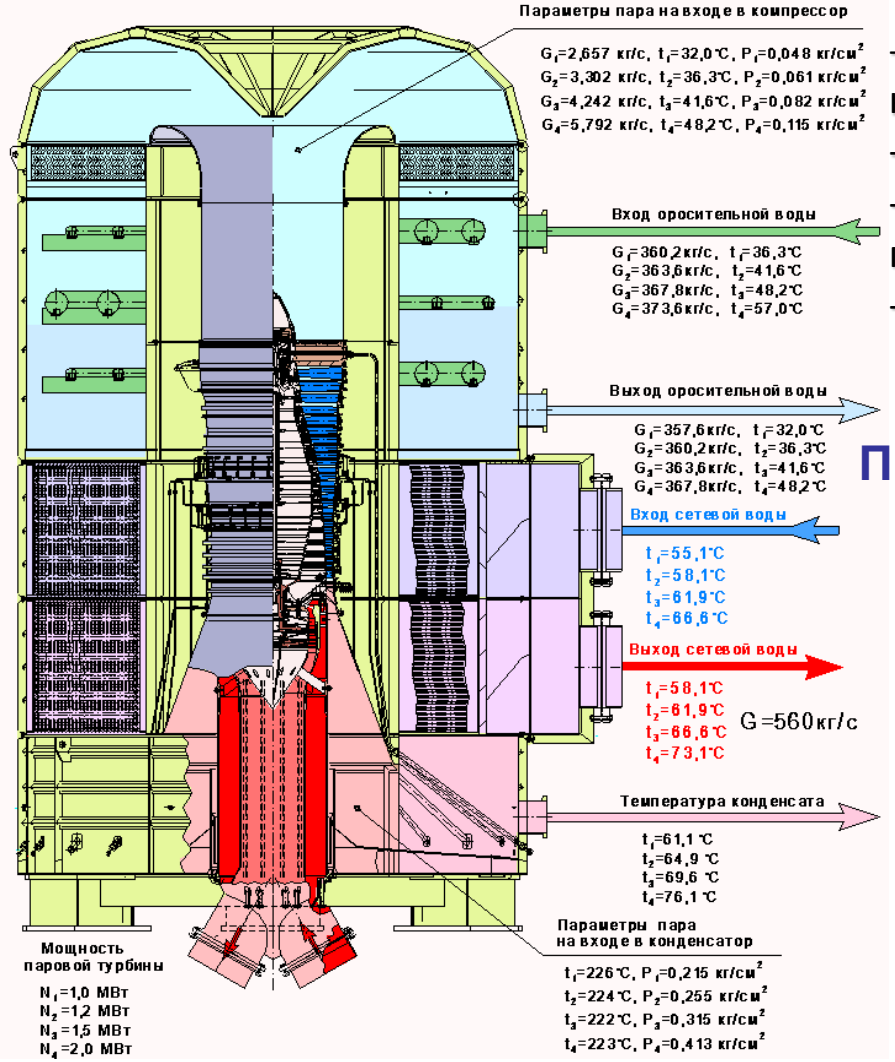
ФГУП "ММПП "Салют" разработал уникальную парокомпрессионную теплонасосную установку (ТНУ) с **рабочим веществом - водой**. Замена органического рабочего вещества теплонасосных установок (ТНУ) на неорганическое – воду обеспечивает экологическую безопасность, упрощает эксплуатацию и позволяет повысить уровень достигаемых температур. Широкое применение теплонасосных установок для выделения тепловой энергии стоков, автомоек, бань, систем кондиционирования, промышленных предприятий позволит снизить до нормально климатических температур воды прилегающих водоемов, а выделенную тепловую энергию направить на теплоснабжение или технологические нужды. **Появилась возможность заменить громоздкие градирни сезонными тепловыми аккумуляторами в грунте, непосредственно у потребителя** Начато производство теплонасосных установок. Основные потребители этого производства, где есть **потребность одновременно в источниках тепла и холода:** в химической, текстильной, нефтегазодобывающей, фармацевтической промышленностях.

http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?i
http://esco-ecosys.narod.ru/2011_6/art143.htm

Слайд № 34 **Парокомпрессионная ТНУ в основном цикле энергоблока ПГУ-60С ММПП«Салют»** 09.06.2005

КПД эл.эн -52% КПИТ – не менее 95% (против реальных 87% ПГУ)

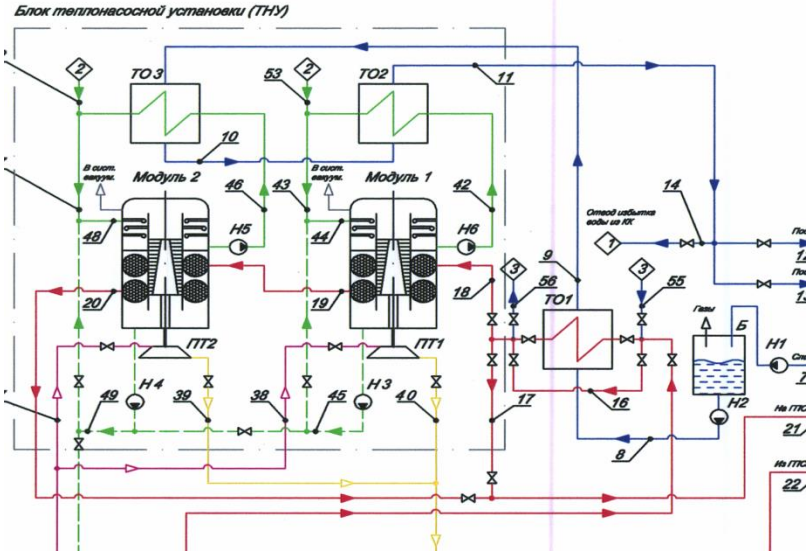
Это великолепнейшие показатели отечественной технологии России .



ТНУ ПГУ-60С обеспечивает:

- охлаждение 1300 т/ч воды циркуляционного контура контактного конденсатора с 57°С до 32°С;
- нагрев 2000 т/ч воды тепловой сети с 55°С до 73°С;
- производство 58 т/ч деаэрариванного конденсата для парового котла;
-Коэффициент преобразования тепла (ср.) 7,2

Принципиальная схема блока ТНУ ПГУ-60С



Слайд № 35

Применение ТНУ ФГУП «Салют»3

Разрабатываемая ТНУ для ПГУ-60С может самостоятельно использоваться в промышленности, ЖКХ и энергетике.

На базе ТНУ ПГУ-60С предлагается следующий ряд тепловых насосов
(по теплопроизводительности, температурному уровню низко-потенциального источника)

Рабочее тело	Водяной пар (R718)			Фреон 142
Температура низко-потенциального источника, °С	25-40	40-55	55-70	5-25
Температура теплоносителя из конденсатора ТНУ, °С	50-60	60-87	87-105	25-40
Теплопроизводительность, Гкал в час	3,5-7	7-14	14-30	7-12
Коэффициент преобразования ТНУ	5-7			6-7
Тип привода компрессора ТНУ *	Т,Э	Т,Э,Г	Т,Э,Г	Э
Стоимость установленной 1 Гкал в час , $US	135- 105	105-80	80-75	120-100

Примечание:

* Т-турбопривод, Г-газотурбинный (газопоршневой), Э-электропривод

Сравнительный анализ показывает, что для разрабатываемых ТНУ на водяном паре:

-капитальные затраты в диапазоне температур низкопотенциального источника:

25 – 40 °С ***в 1,4 – 1,8 раза ниже***, чем для традиционных отечественных ТНУ на фреоне и ***в 1,7-2,1 раза ниже***, чем для зарубежных ТНУ.

40 – 55 °С ***в 1,7 – 2,2 раза ниже,*** чем для традиционных отечественных ТНУ на фреоне и ***в 2,0-2,6 раза ниже,*** чем для зарубежных ТНУ.

Слайд № 36 **Чего добились реформаторы России ?** **Отечественные теплонасосные технологии и топливосберегающие технологии на металлолом !**

Отечественный Проект высокоэффективной ПГУ -60 с тепловыми насосами …..распилили и сдали в металлолом!

«…..Однако средств на реализацию проектов - нет. А посему, финансируются инофирмы, закупается устаревшее импортное оборудование, менее эффективное и более дорогое, **а отечественных разработчиков - под «нож».** И попробуй сопротивляться, сразу найдутся «эксперты»: измажут, а ты доказывай, что написали они вовсе не о том и….

Так и с полигон-электростанцией ТЭЦ-28. Стенд ПГУ-60 в полной мере сооружен не был. **Оборудование было изготовлено, но не монтировалось из-за запрета чиновников,** да и то, что смонтировали, **порезали на металлолом. Да, на металлолом! Я не оговорился: восьмидесяти мегаваттный турбогенератор с наработкой всего 700 часов, газорезкой и болгаркой распустили на черный и медный лом.** Котел, контактный конденсатор и все системы - туда же. **И никакие возражения: ни Салюта, ни РАН, ни институтов** не принимались во внимание. Логика железная – все это затраты, прибыль будет только через 10 лет, и чья она будет?

Все, что успели сделать это: верифицировали методику проектирования, подтвердив заявленные характеристики двигателя на режимах до 32 МВт; для проекта высокоэффективного энергетического ГТД промышленного типа большой мощности проверили работу парового охлаждения турбины; отработали конструкцию высокоэкономичной опоры для тяжелых роторов. И еще кое-что по мелочам.

И все! Поверьте, собранный и отлаженный стенд для изучения вопросов конденсации воды при разных давлениях, составах газов, с различными насадками, стоимостью несколько миллионов долларов разрезали, не проведя ни одного эксперимента.

И кто-бы ни просил, оставить или продать стенды, оборудование, ответ: «в металлолом»! **Академия наук требовала вернуть ее стенды и ту послали подальше.**

По ТНУ: успели провести испытания осевого компрессора с приводом от электродвигателя. Работали на мощности 250 кВт (двиг. 350 кВт), давление в испарителе 5-10 мбар, степень сжатия 8. В подшипниках успешно применили перегретую воду, ротор электродвигателя охлаждался через форсунку водой. Для большей мощности (давление в испарителе 50 мбар) спроектировали и изготовили приводную паровую турбину 2 МВт. Все собрали для испытаний.

Только и здесь тупик. **Стенд порезали вместе с половиной оборудования**. Наука захотела забрать остатки и этих послали подальше. Вот так. **Нас, кто проектировал и знает, что к чему - уволили** (и это при том, что есть проданные энергетикам опытно-промышленные установки, которые необходимо технически сопровождать…..).