

Доклад членам рабочей комиссии по Закону о Теплоснабжении и Теплофикации.

Проблемы развития теплоэнергетики России

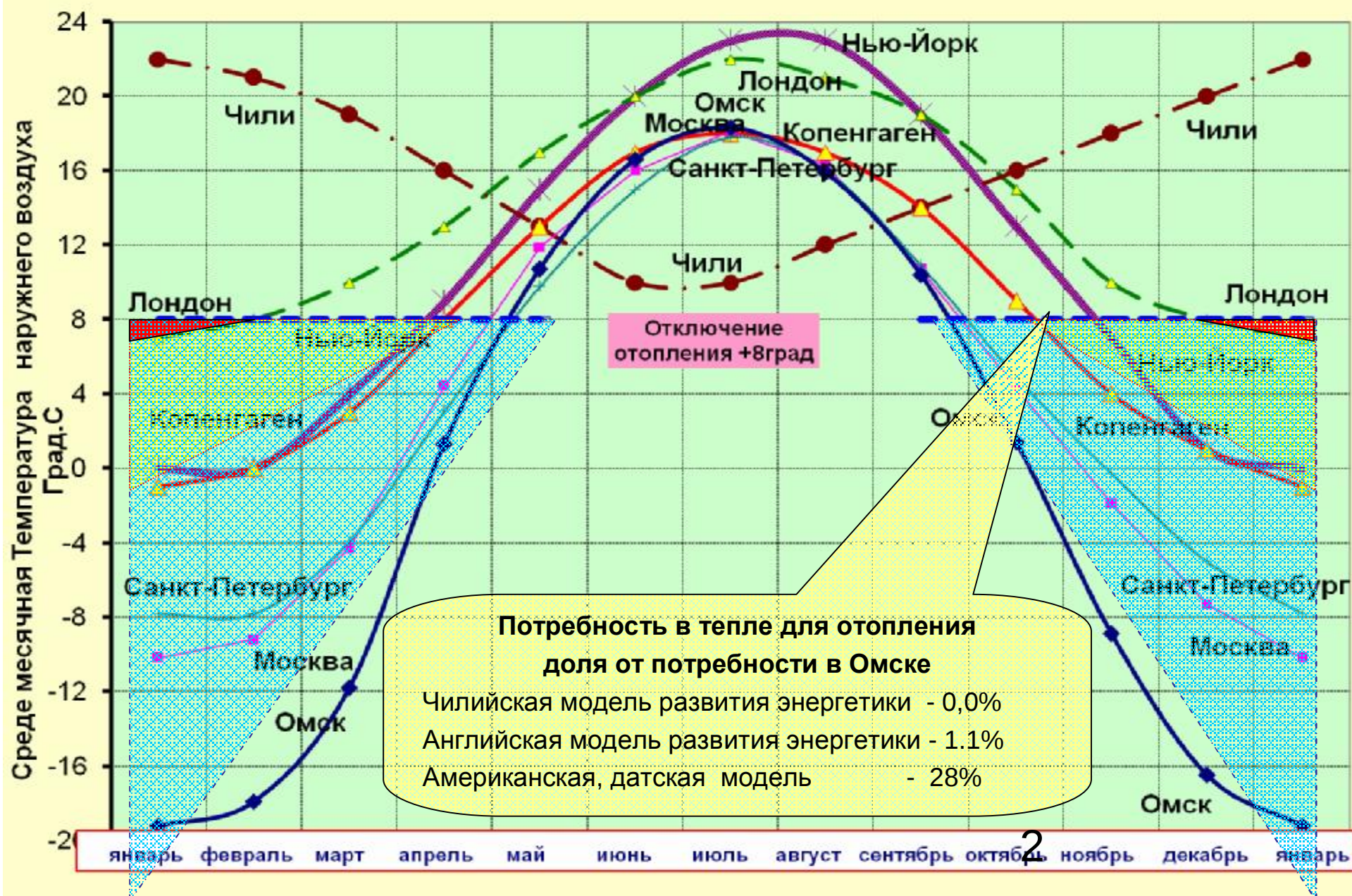
Главный технолог ЗАО СибКОТЭС,
Аналитик теплоэнергетики

Богданов Александр Борисович

Основной материал описан в ~ 25 статьях журналов
«ЭнергоРынок» и «Новости теплоснабжения» за 2002-2008годы
смотри сайт www.exergy.narod.ru

раб (8-383) 227- 60- 00 доб. 16-16
сот. 913-713-21-94 bogdanov@cotes.ru
exergybogd@mail.ru

№ 2 Дедушка МОРОЗ определяет энергетическую политику России



«В Англии точно нет Теплофикации»

Порыв теплотрассы. Спустя 12 минут

Опрессовка тепловых сетей. г. Новосибирск 27 мая 2008г.



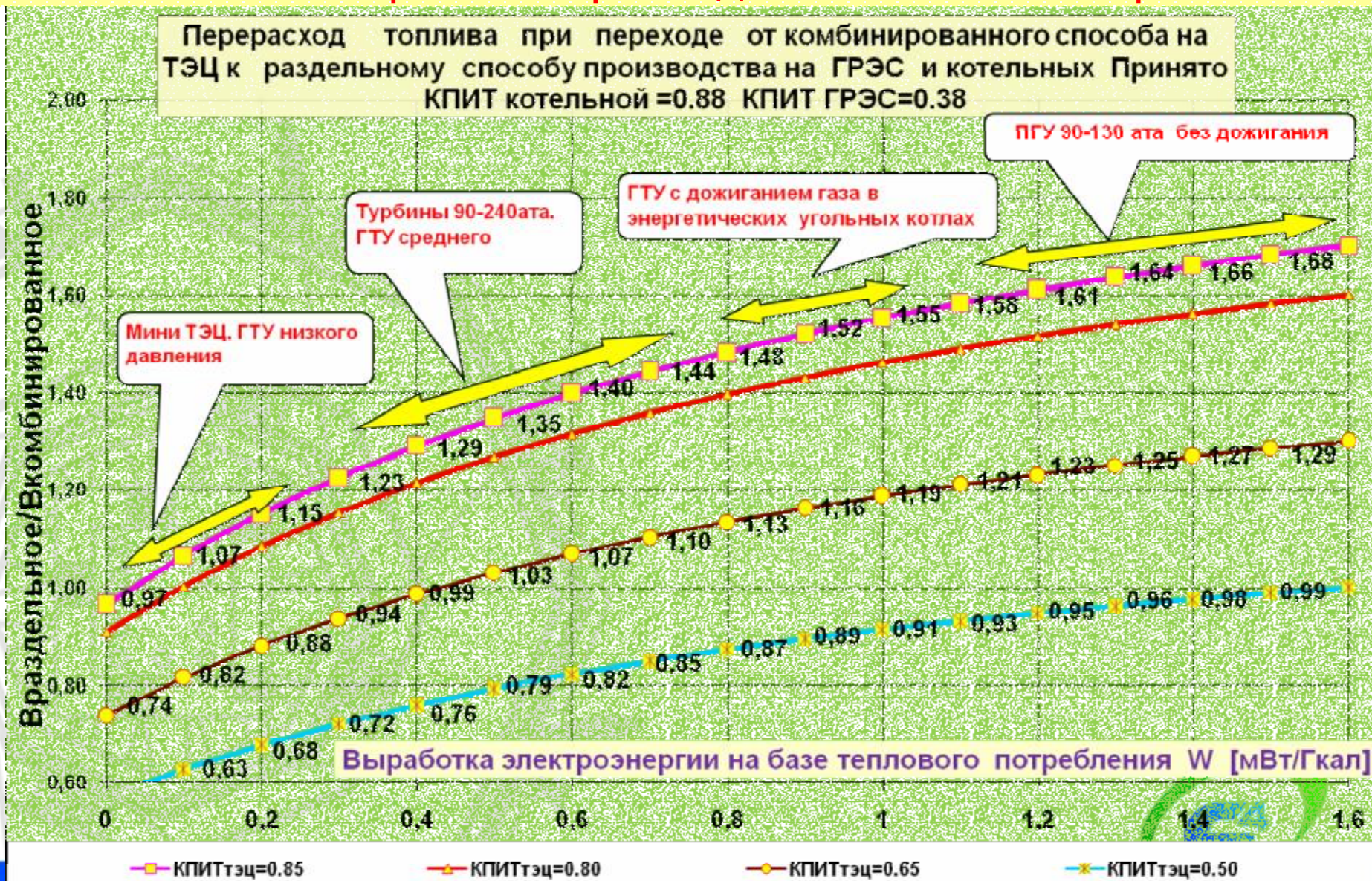
2008/05/27 14:42

№ 4 Самые лучшие ГРЭС и котельные не экономят топливо!
Только потребители отработанного тепла ТЭЦ обеспечивают экономию топлива на эл. энергию в 1,7÷2, 2раза!

1. Энергетические котлы работают с **КПД 92-93%**. На газе **до 95%**, С конденсацией влаги из дымовых газов до 102% **Выжать с них больше 1-2% в принципе нельзя!**
2. Котельные работают с КПД нетто (с учетом тепла на собственные нужды и покупку эл. эн до **78-85%** **Выжать с них больше 2-3% в принципе нельзя!**
3. ГРЭС конденсационные работают с КПД **36-39%** **Выжать с них больше 2-3% нельзя!**
4. ТЭЦ работающие в конденсационном режиме работают на 1,5-2 процента ниже аналогичных ГРЭС с КПД **35-37%** **Выжать с них больше 3-5% нельзя**
5. ТЭЦ с низкими параметрами на только тепловом потреблении работают с **КПД 75-82%** и электричеству и по теплу **что 2.2 раза лучше на ГРЭС!!** Выработка на тепловом потреблении **$W=0.05-0.25 \text{ МВт/Гкал}$**
6. ПГУ с теплофикацией, с высокими параметрами пара, с тремя давлениями работает с КПД нетто до **75-82%** **что не выше КПД ТЭЦ!!!!**
7. ТЭЦ с высокими параметрами на тепловом потреблении работает так же как и с низкими параметрами **с КПД 75-82%** но доля электроэнергии растет в 2-3 раза **$W=0.5-0.65 \text{ МВт/Гкал}$**

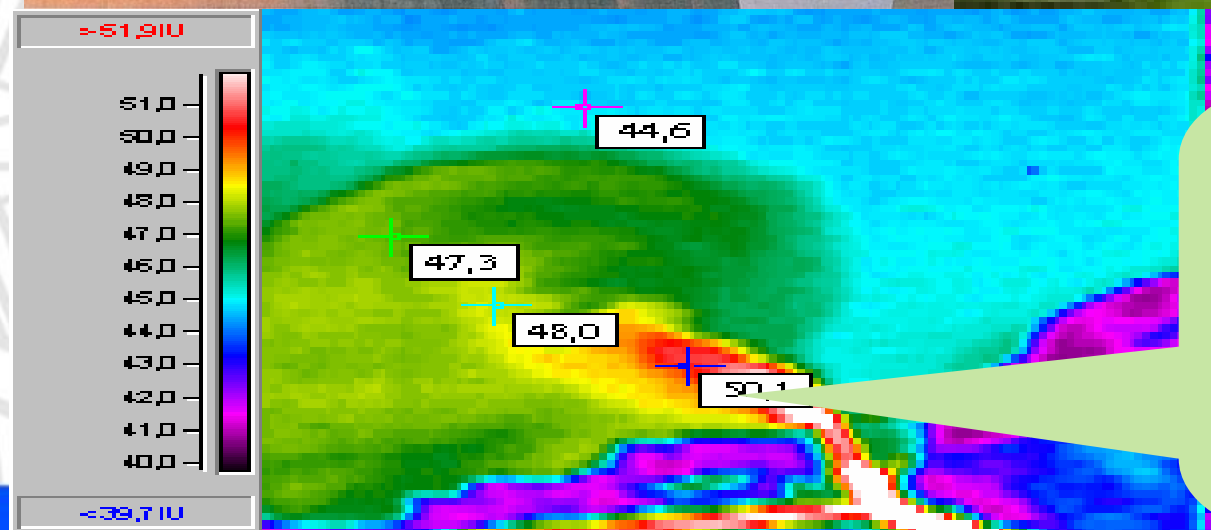
1. **Вывод!** В отличии от Запада с теплым климатом, в России совершенно неактуально инвестировать строительство конденсационных ГРЭС, повышать параметры острого пара, разрабатывать амбициозные проекты типа ГОЭЛРО-2 **Выжать с них больше 2-3% в принципе нельзя!**
2. Программа строительства котельных также **ОШИБОЧНА** так как не используется отработанное тепло ГРЭС. **Ущерб до 75-81%** от расхода топлива на котельной.
3. Только технология потребления тепла только Программа Государственной Теплофикации России (**ГОТФРО**) обеспечивает рост КПД в 1,7-2 раза с 33÷40% до 77-79%.
4. Главная преграда по развитию теплофикации– **ПОЛИТИЧЕСКОЕ СУБСИДИРОВАНИЕ федеральной МОНОПОЛИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ** за счет потребителей тепла **ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ** региона. (см слайд № 14)

№ 5 Перерасход топлива на ГРЭС и котельных составляет 1,07÷1,7 раза от расхода топлива на ТЭЦ!!!



№ 6 Потери тепла в атмосферу

На современной ГРЭС до 60% на самой современной в России ПГУ-450 на Северо-Западной до 45%



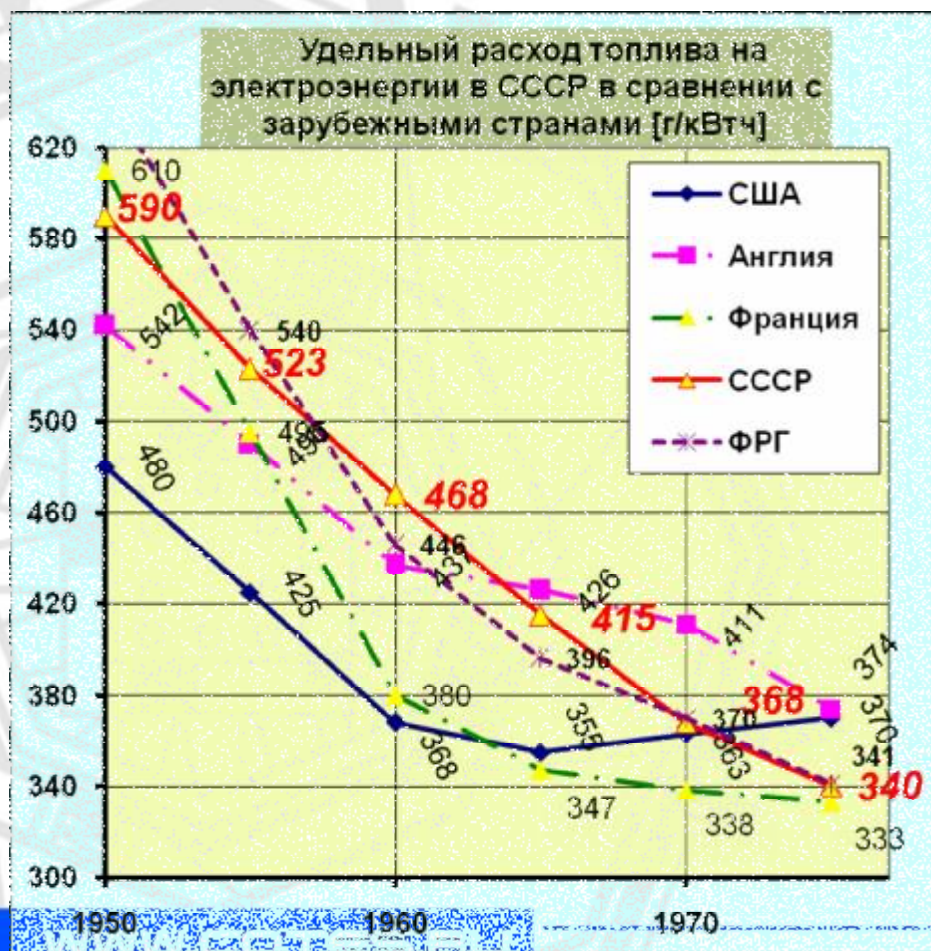
Термограмма теплового сброса от ГРЭС в водоем охладитель. Температура воды в водоеме от 44,6-50,1°C

Сбросное тепло турбин электростанций России, которое можно и нужно использовать для отопления жилья, вместо котельных и ГРЭС.



№8 Суть политического субсидирования в энергетике России

1. Бродянский В.М. 1992г «..так называемый «физический» метод вообще не может обсуждаться как нечто, имеющее хотя бы самое слабое научное обоснование. Это типичное порождение эпохи, когда нужно было во что бы то ни стало показать, **что мы «впереди планеты всей»**. Применительно к энергетике это означало, что один из основных показателей ее уровня – удельный расход топлива на 1 квт/ч электроэнергии **у нас должен быть лучше, чем «у них»**. Был найден гениально простой путь...».



2. Снижение долевого вклада

1952-1992гг – обеспечить **снижение долевого вклада Минэнерго СССР** в строительство ТЭЦ. Основной вклад денежных средств относился на потребителей тепловой энергии - различные министерства и на область

3. 1992-2008гг Скрыто обеспечить **монопольно выгодные условия для создания имиджа** для федеральной электроэнергетики, обоснования программы ГОЭЛО-2, за счет региональной, муниципальной потребителей тепловой энергии.

№9 Перекрестное субсидирование – это снижение цены (тарифа) от экономически обоснованного уровня для одних категорий потребителей (товаров, услуг) за счет увеличения цены для другой категории потребителей

- Еще со времен ГОСПЛАНА и в настоящее время СМИ сформировало общественное мнение, что предприятия и промышленность субсидируют население. Это глубочайшее заблуждение **сформировано электроэнергетиками, игнорирующими принцип неразрывности производства и потребления тепловой и электрической энергии**. Именно городской житель потребляя отработанное тепло от ТЭЦ, **дотирует затраты на топливо для промышленного потребителя, для 7,9 сельских жителей.**
- Знаний регулирующих органов хватает только на анализ платежей за энергию для социальных групп: населения, города, села, бюджета, промышленности и т.д. **без понимания и применения принципа непрерывности производства и потребления** тепловой и электрической энергии.
- Несмотря на многочисленные поездки за рубеж, по изучению опыта американских английских французских, чилийских энергетиков современные менеджеры от энергетики 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 10÷20) издержек**, а российский регулятор и через 16 лет принимает к рассмотрению только средние издержки по **методике разнесения затрат от 1970года** (диплом по эластичности рынка есть, а знаний нет).

Главная основа перекрестного субсидирования – **формальная политика тарифообразования** регулируемыми органами ведущая к необоснованному монопольному субсидированию производству **раздельной** (конденсационной) **электроэнергии с затратами топлива в 2,2 раза**, чем это технологически возможно при производстве **совместной** (теплофикационной) !

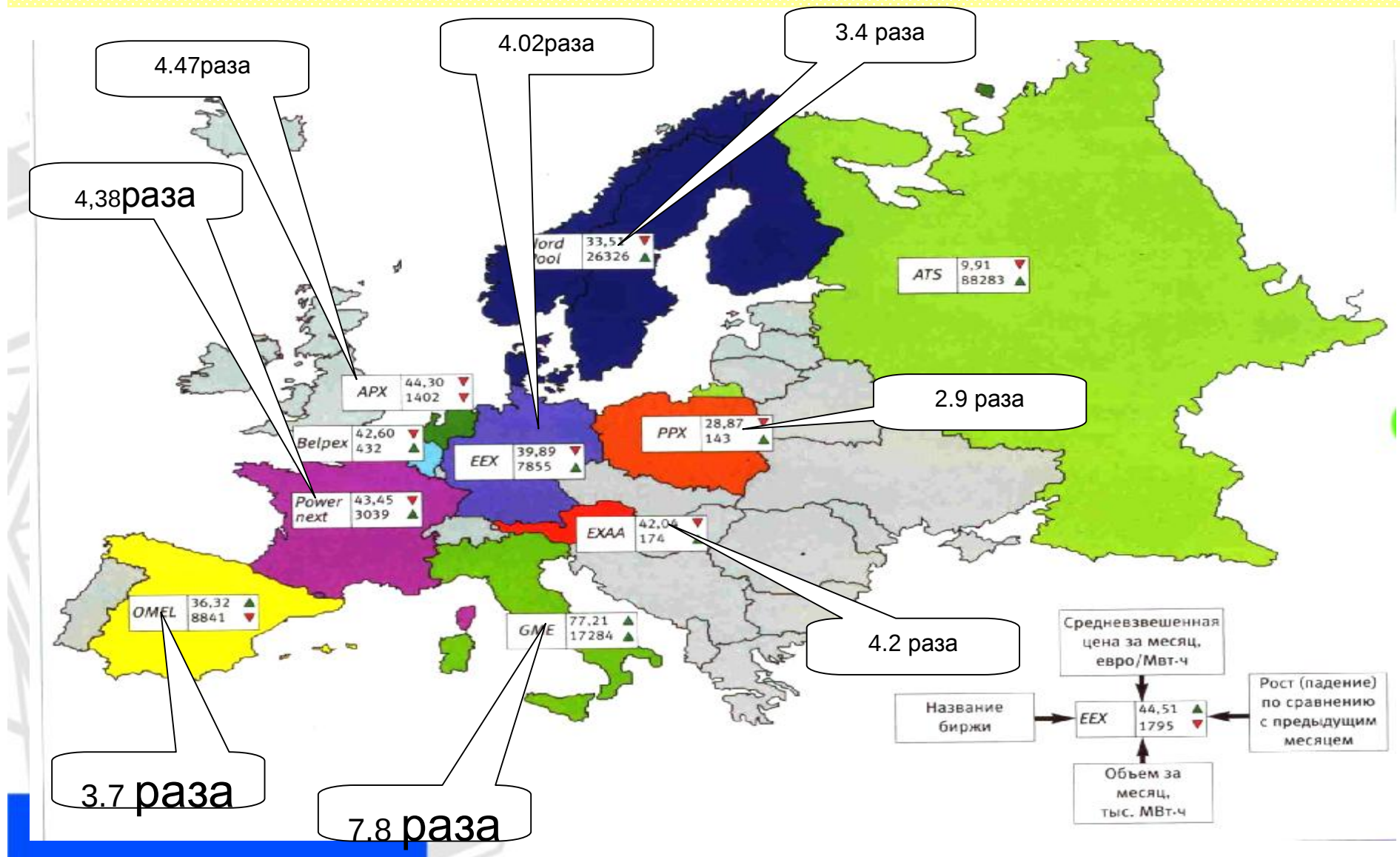
№ 10 Виды технологического и социального перекрестного субсидирования в энергетике

1. Технологическое - самое распространенное, но и самое скрытое субсидирование:
 2. Плата за присоединение в счет платы за потребляемую энергию (пивзавод Росар инвестиционные программы включенные в тариф, котельные Октана)
 3. Плата за явный и скрытый резерв мощности за счет энергии. (1 товар вместо 2-х по сути)
 4. Технологическое субсидирование в теплоэнергетике это 10 видов субсидирования для 39 видов энергетических товаров и услуг (Энергия Мощность Резерв, Раздельная электроэнергия, Раздельная тепловая энергия, Комплиментарная энергия и т.д.)
 5. Субсидирование Федеральной электроэнергетики, (алюминщиков, железнодорожников) за счет муниципальных потребителей тепла от ТЭЦ – самое сложное для понимания!
- В. Социальное (политическое) явное субсидирование**
1. Избирателей за счет не избирателей - самое распространенное. В России и на Западе, при ГОСПЛАНЕ , и при рынке, законодатель заигрывая с избирателем идет на субсидирование.
 2. Потребители газа на внутреннем рынке 40÷80\$/тыс.м3 за счет внешних (150÷400\$/тыс.м3)
 3. Сельского, Северного потребителя электроэнергии за счет Городского потребителя

Целью работы показать обществу , что из за отсутствия понимания технологии формирования затрат, глубины перекрестного субсидирования, **каждая котельная в России приносит до 75-81% необоснованного перерасхода топлива. и развеять миф**, о том, что жители городов потребляя тепло от ТЭЦ тепловых насосов, тепловых аккумуляторов являются дотируемые потребителями.

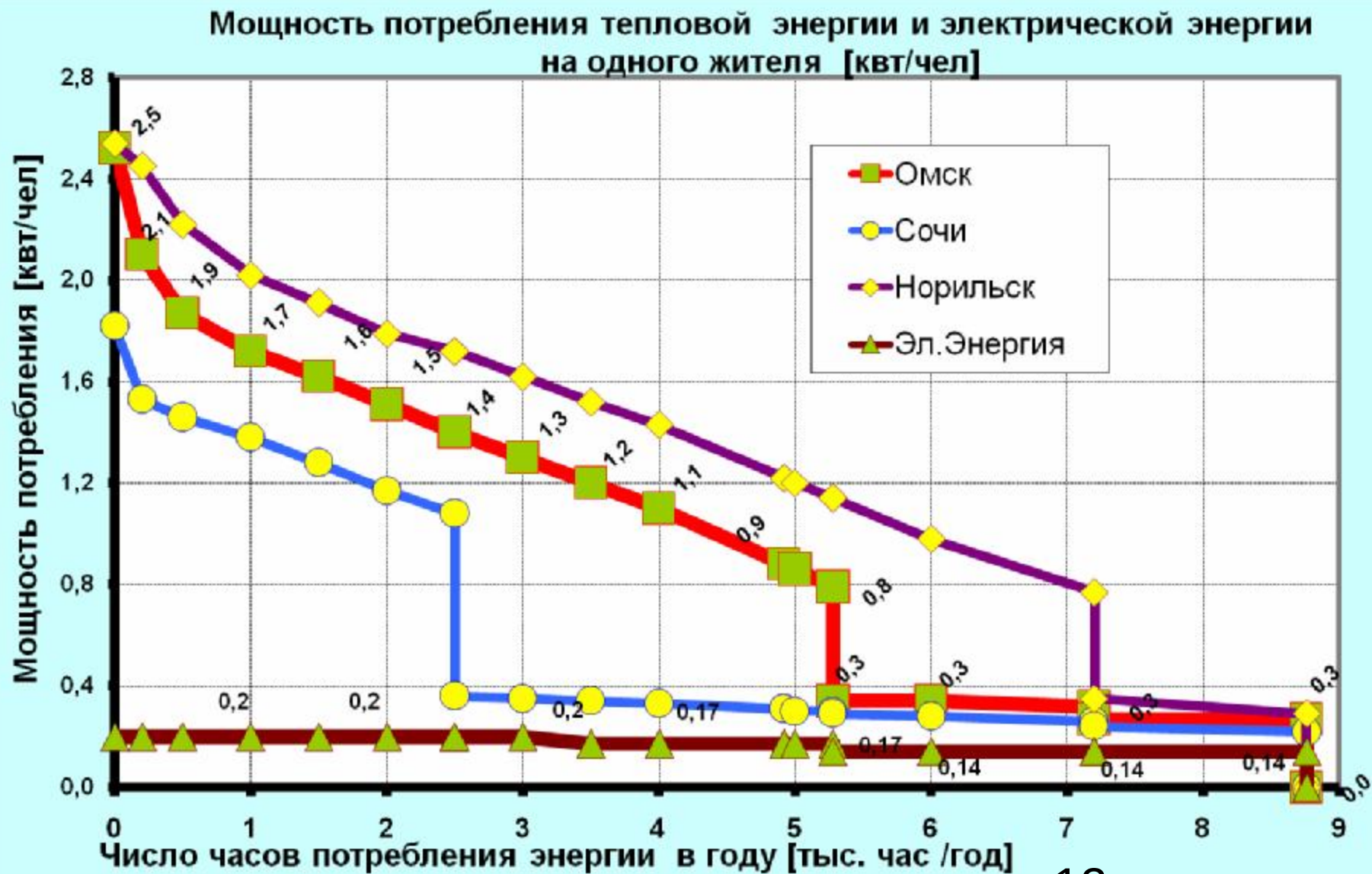
№ 11 Соотношение цены на Электроэнергию в России

Не только газ, но и перекрестное субсидирование искажает энергетическую политику в России!



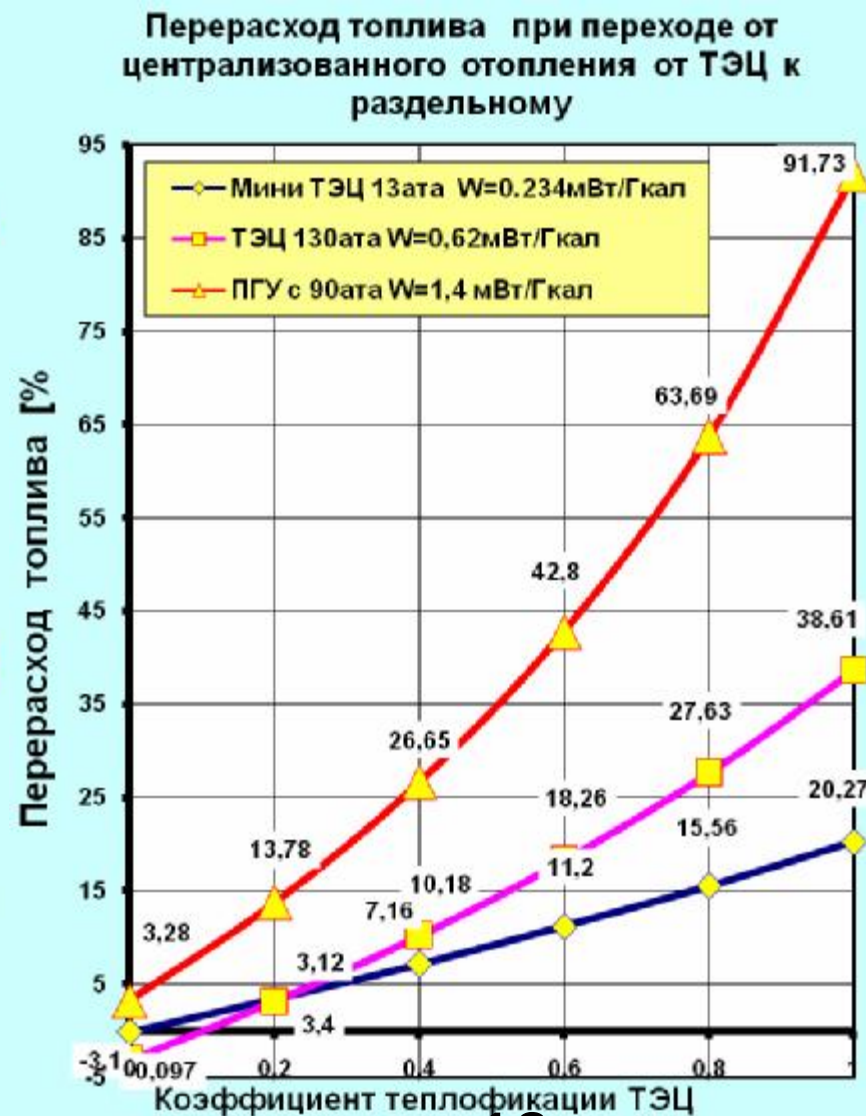
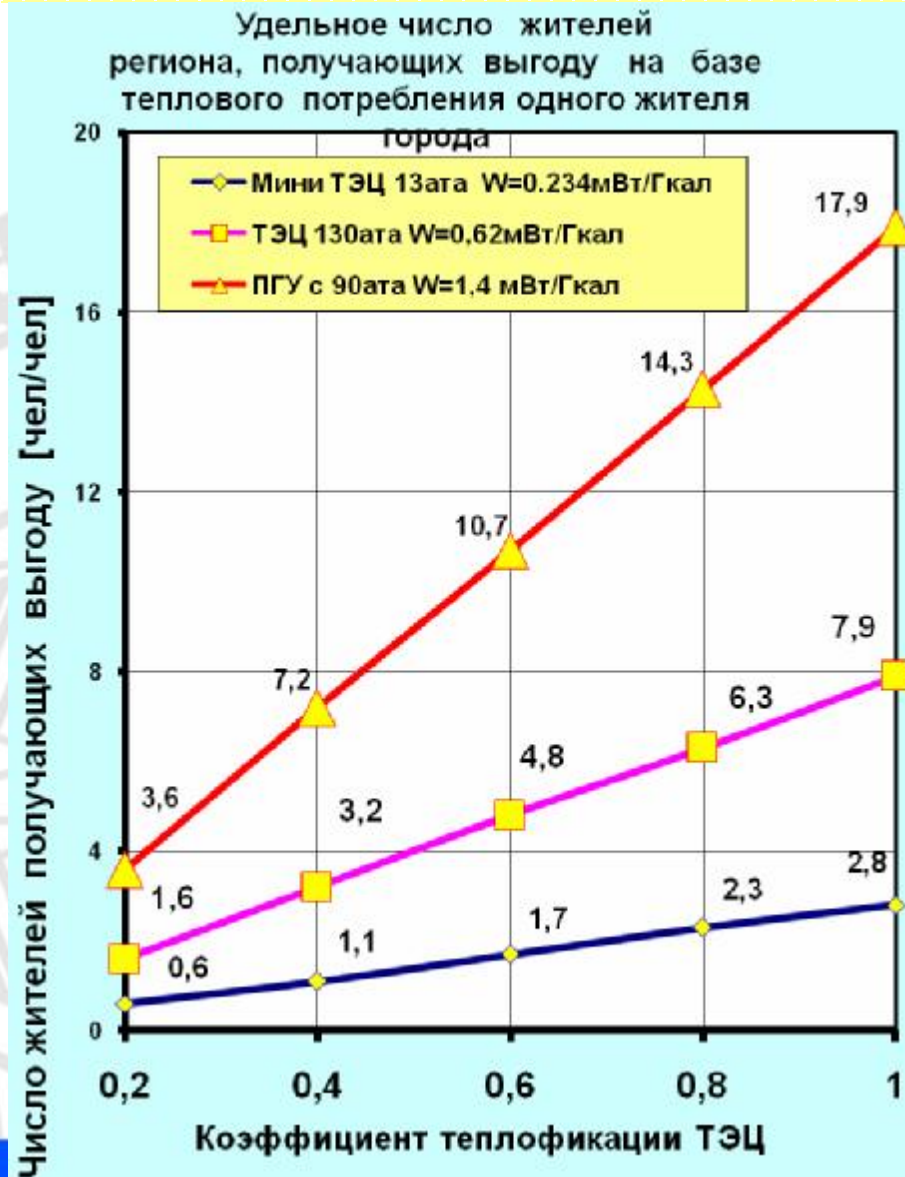
№ 12 Теплофикация – Золушка энергетики России!!

Потребление тепла на одного жителя в 10-12 раз больше потребления электроэнергии, что позволяет субсидировать производство электроэнергии от ТЭЦ для 7,9 жителей области.

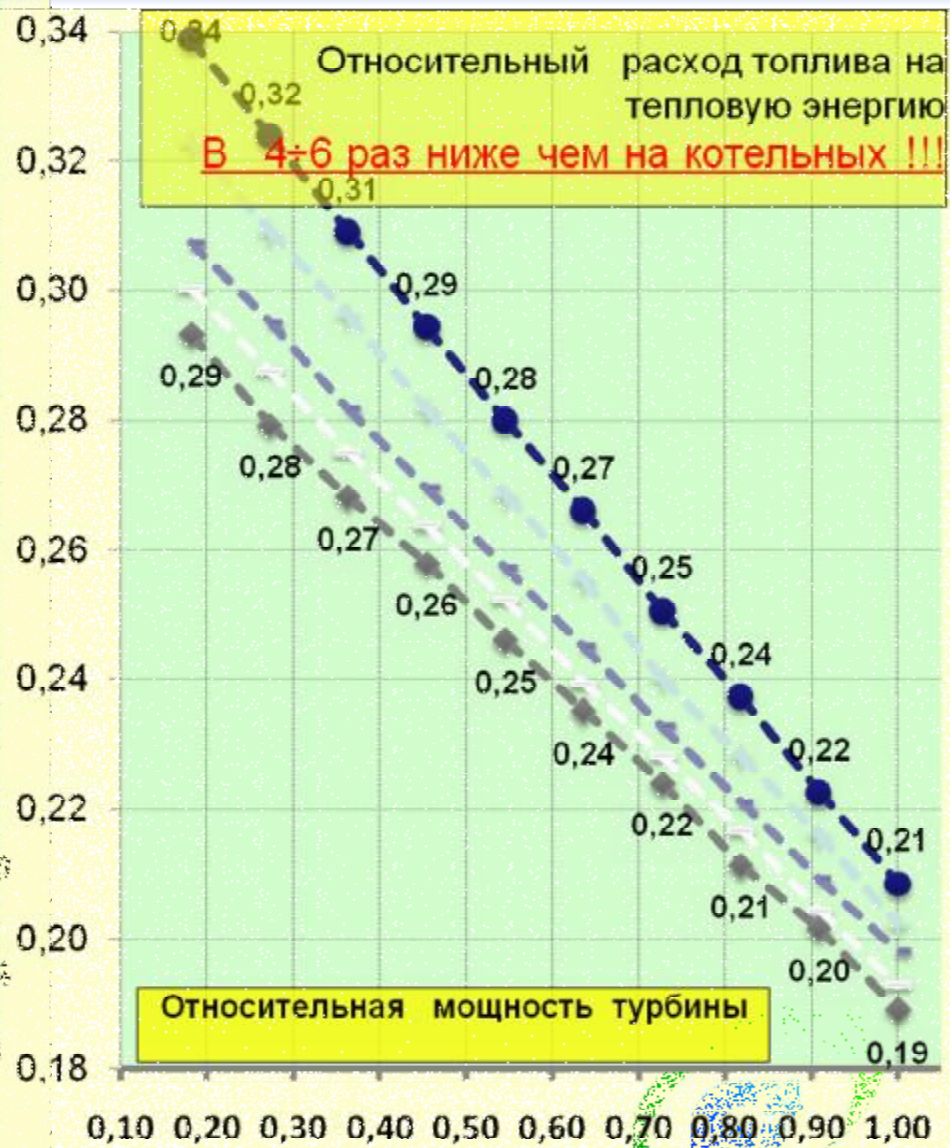
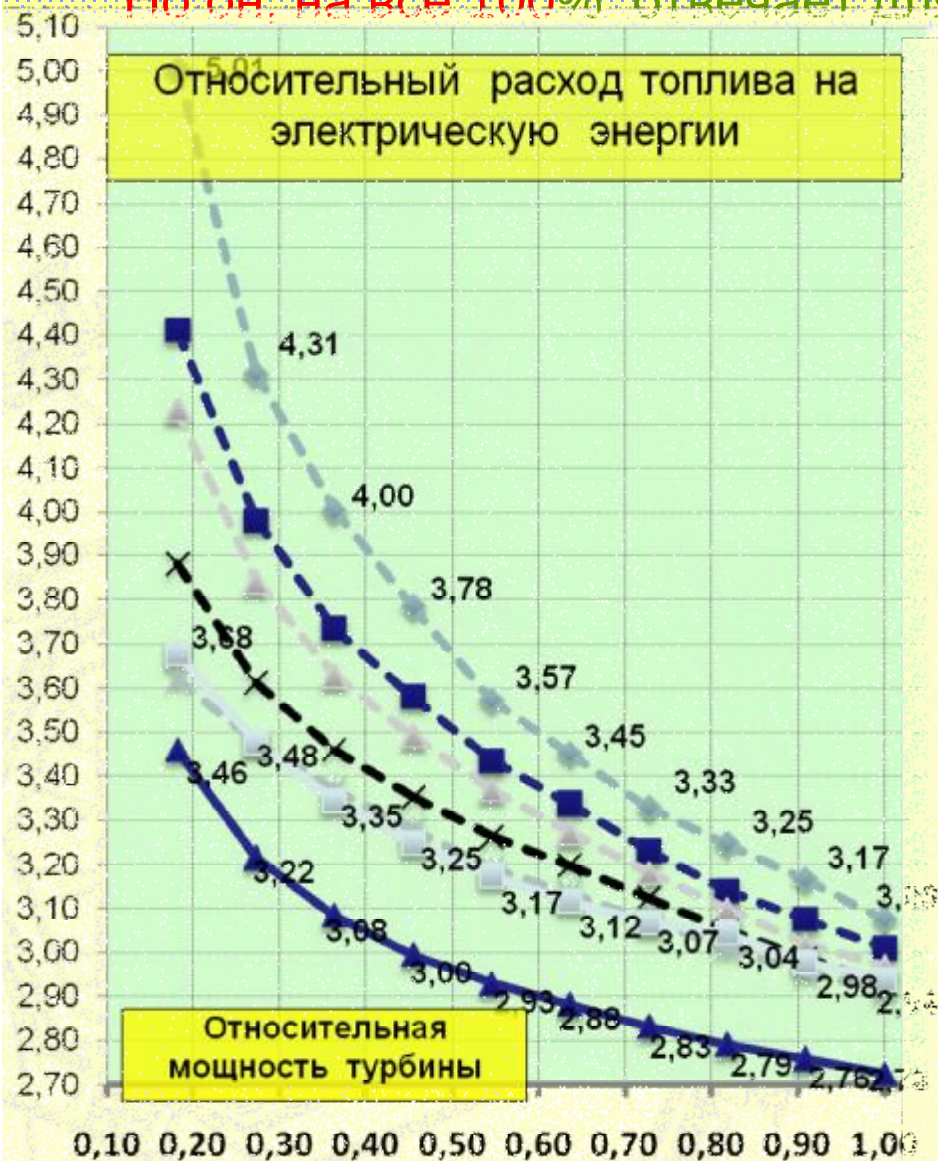


№ 13 Скрытое субсидирование потребителей электрической энергии за счет потребителя тепловой энергии от ТЭЦ

1 житель города потребляя тепла ТЭЦ субсидирует 7.9 человек села



№ 14 Да, эксергетический метод не отвечает раздельному рынку где нарушен принцип неразрывности производства и потребления энергии. Но он, на все 100% отвечает для комбинированного потребителя

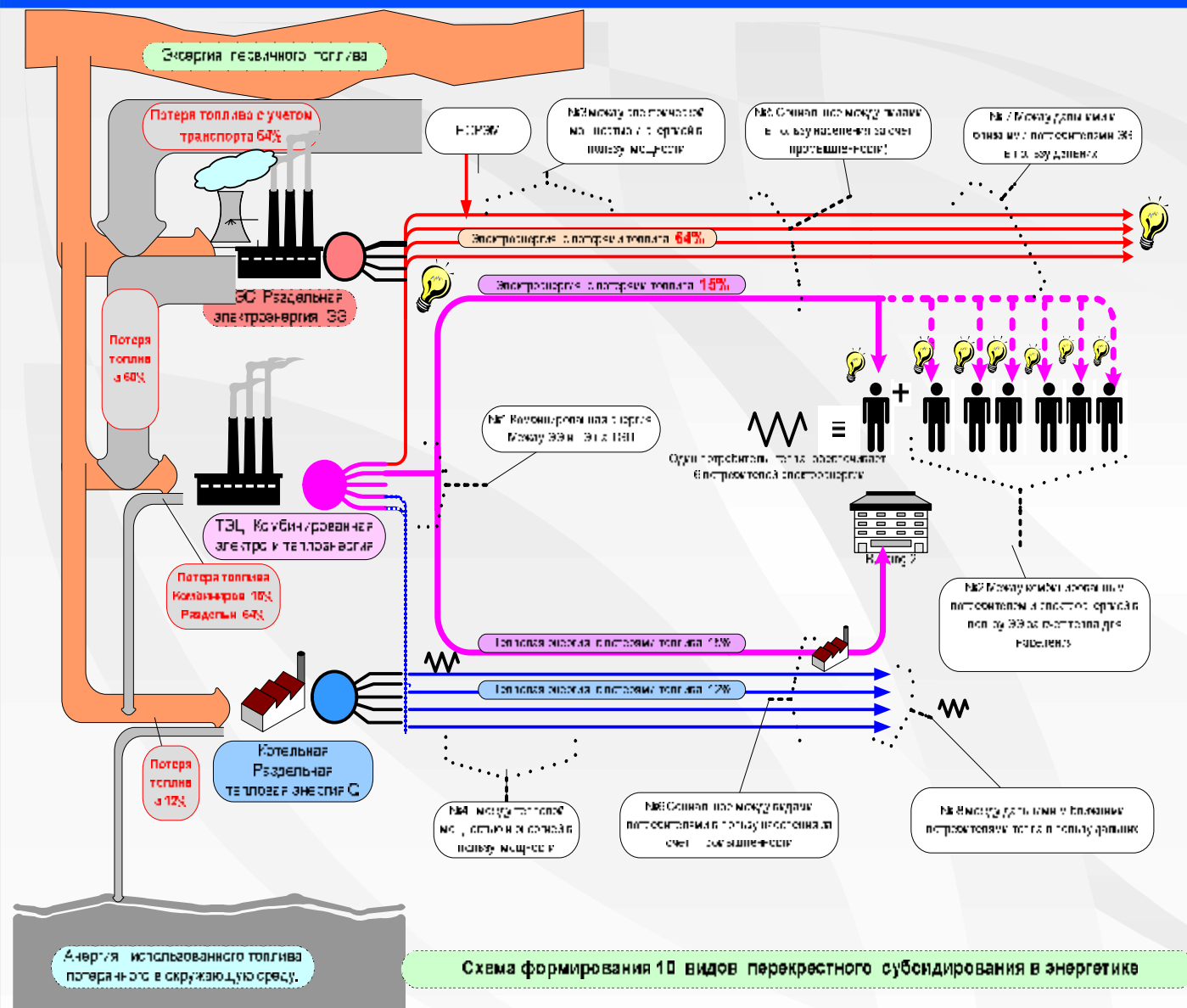


Нет ни обхаенного
ГОСПЛАНа,
нет ни хваленного
Рынка.

– а есть Скрытое
Перекрестное
Субсидирование
электроэнергетики
за счет
теплоэнергетики
- главный скрытый
враг Российской
энергетики

Порыв при опрессовке
теплотрассы
спустя 3 минуты!!
6 этажей
неуправляемой
энергии!!

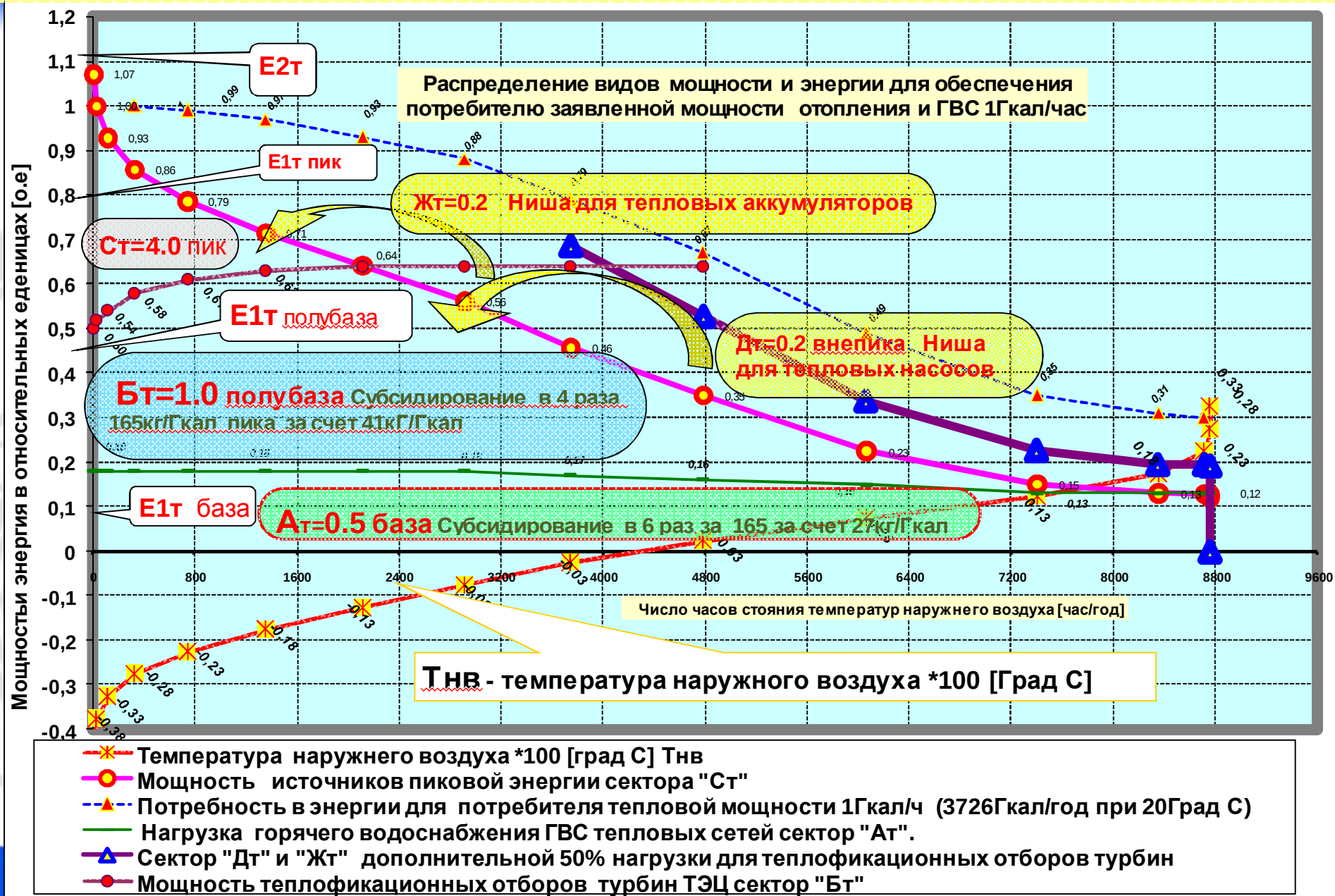




1. Субсидирование производства ЭЭ за счет ТЭ
2. Субсидирование потребления ЭЭ за счет потребителей ТЭ
- 3 и 4. Субсидирование Мощности и Резерва за счет Энергии
- 5 и 6. Субсидирование социальных потребителей (Избирателей) за счет Всех
- 7 и 8. Субсидирование «Расстояний» - Дальних потребителей за счет Ближних потребителей
9. Субсидирование «по Времени» Новых потребителей за счет Старых, ранее подключенных потребителей
10. Субсидирование Новых технологий, Энергосбережения Экологически чистых технологии за счет Всех производителей и потребителей Энергии

№ 16 10 видов перекрестного субсидирования в теплоэнергетике и электроэнергетике России.

№17 9 видов энергетических товаров ТЭЦ (Мощность, Энергия, Резерв)



№ 18 Калькуляция 39 видов энергетических товаров и услуг ТЭЦ

(Тепловая, Электрическая, Комплиментарная Энергия, Мощность, Резерв)

А) Затраты на производство <u>Энергии</u> , с классификацией по числу часов использования мощности в году [час/год]			Сумма	Тепловая	Электрическая	Комплиментарная
1	«Базовая» энергия по комбинированному и по раздельному способу	6500 час в год и более	А	А _т	А _э	А _к
2	«Полубазовая» энергия, по комбинированному, и раздельному способу	от 1400 до 6500 час в год	Б	Б _т	Б _э	Б _к
3	«Пиковая» энергия, по комбинированному так и по раздельному способу.	до 1400 час в год	С	С _т	С _э	С _к
4	«Внутри балансовая», внепиковая энергия от паровых турбин	вне балансового пика мощности	Д	Д _т	Д _э	Д _к
5	«Аккумулированная» энергия, запасенная в часы минимальных нагрузок и выдаваемая в часы максимума нагрузок с применением тепловых насосов, аккумуляторов тепловой энергии.	выдается в часы балансового пика мощности	Ж	Ж _т	Ж _э	Ж _к
6	Сопутствующий продукт- теплоноситель: пар, конденсат, сетевая вода, техническая вода и т.д. пар, ГВС, утечки.	классификация по технологическому признаку:	З	З _т	З _э	З _к
Б) Затраты на содержание <u>Мощности и Резерва</u> с классификацией по технологическому признаку.			Е	Е _т	Е _э	Е _к
7	«Внутри балансовая» мощность обеспечивающая производство базовой полубазовой и пиковой энергии	от 0 до 102% от заявляемой мощности.	Е1	Е1 _т	Е1 _э	Е1 _к
8	Сверхбалансовый, «горячий» резерв мощности, для обеспечения надежности теплоснабжения, категории электроснабжения	до 108% от заявленной мощности, с включением затрат топлива, энергии на обеспечение надежности	Е2	Е2 _т	Е2 _э	Е2 _к
9	Сверхбалансовый, «холодный» резерв мощности, для обеспечения надежности, категории энергообеспечения	свыше 108% от заявленной мощности, с включением части затрат топлива на обеспечение надежности	Е3	Е3 _т	Е3 _э	Е3 _к
10	Сверхбалансовый, «сезонный» резерв мощности	С включением затрат топлива, энергии на консервацию мощности, содержание персонала	Е4	Е4 _т	Е4 _э	Е4 _к
11	Внепиковая «внутри балансовая» мощность, для завоевания рынка «летних» потребителей.	С полным исключением затрат на обеспечение мощности	Е5	Е5 _т	Е5 _э	Е5 _к
12	«Заявленный» перспективный резерв мощности будущих лет,	На время проектирования и строительства объекта заказчика – будущего потребителя энергии	Е6	Е6 _т	Е6 _э	Е6 _к
13	Долгосрочный, «бесхозный» резерв мощности не заявленный потребителем.	Без включения затрат энергии на содержание мощности	Е7	Е7 _т	Е7 _э	Е7 _к

№ 19 Ошибки и недостатки существующей статистической отчетности 6-ТП фирмы ОРГРЭС по экономичности ТЭЦ

Брехливая, монополизированная форма статистической отчетности 6-ТП (табл. 3.2 2004г)

Как надо нормировать и отчитываться

	Единица измерения	форма 6-ТП	Комбинированное производство	Раздельно производство	Экономия
Блоки 240ата доля газа-95% $W_{турб}=0,72\text{МВт/Гкал}$					
На Эл. Электроэнергию	тут / МВт.ч	0.269	0,157	<u>0.308</u>	Экономия 1.96 раза
	%	45.6%	78.2%	<u>39.9%</u>	
на тепло	тут/Гкал	0.1318	0,183	<u>0,178</u>	
	%	108.4%	78,2%	<u>80,4%</u>	
КПД топливоиспользования	%	66,97%	78,15%	45,95%	
Блоки 130ата доля газ-80% $W_{турб}=0,6\text{МВт/Гкал}$					
На Эл. Электроэнергию	тут/ МВт.ч	0.318	0,159	<u>0.372</u>	Экономия 2,34 раза
	%	38.6%	77,2%	<u>33,1%</u>	
на тепло	тут/Гкал	0.130	0,185	<u>0,180</u>	
	%	102.6%	77,2%	<u>79,4%</u>	
КПД топливоиспользования	%	66,17%	77,22%	39,40%	

Чушь отчетности с КПД
108%

Чушь формы 6-ТП с
КПД 102,6%

№ 20 Как легко и однозначно оценить эффективность топливоиспользования региона, города, предприятия?

В форму статистической отчетности бтп надо включить:

1. Первый, самый главный и самый важный показатель региона – потребление электроэнергии полученной по комбинированному способу

$$W_{\text{потребл.рег.}} = \sum W_{\text{потребл. Комбинир.рег.}} / Q_{\text{сумма}} \text{ [мВт/Гкал]}$$

Ø Губернатор, Регулятор, ставящий цели и принимающий решения $W_{\text{рег}} \geq 0,3-0,4 \text{ мВт/Гкал}$
Ø Губернатор, Регулятор только отчитывающийся по программам сверху $W_{\text{рег}} < 0,15 \text{ мВт/Гкал}$

2. Второй дополнительный главный, при только условии выполнения первого, менее адекватный по сути – КПД топливоиспользования региона, предприятия, ТЭЦ

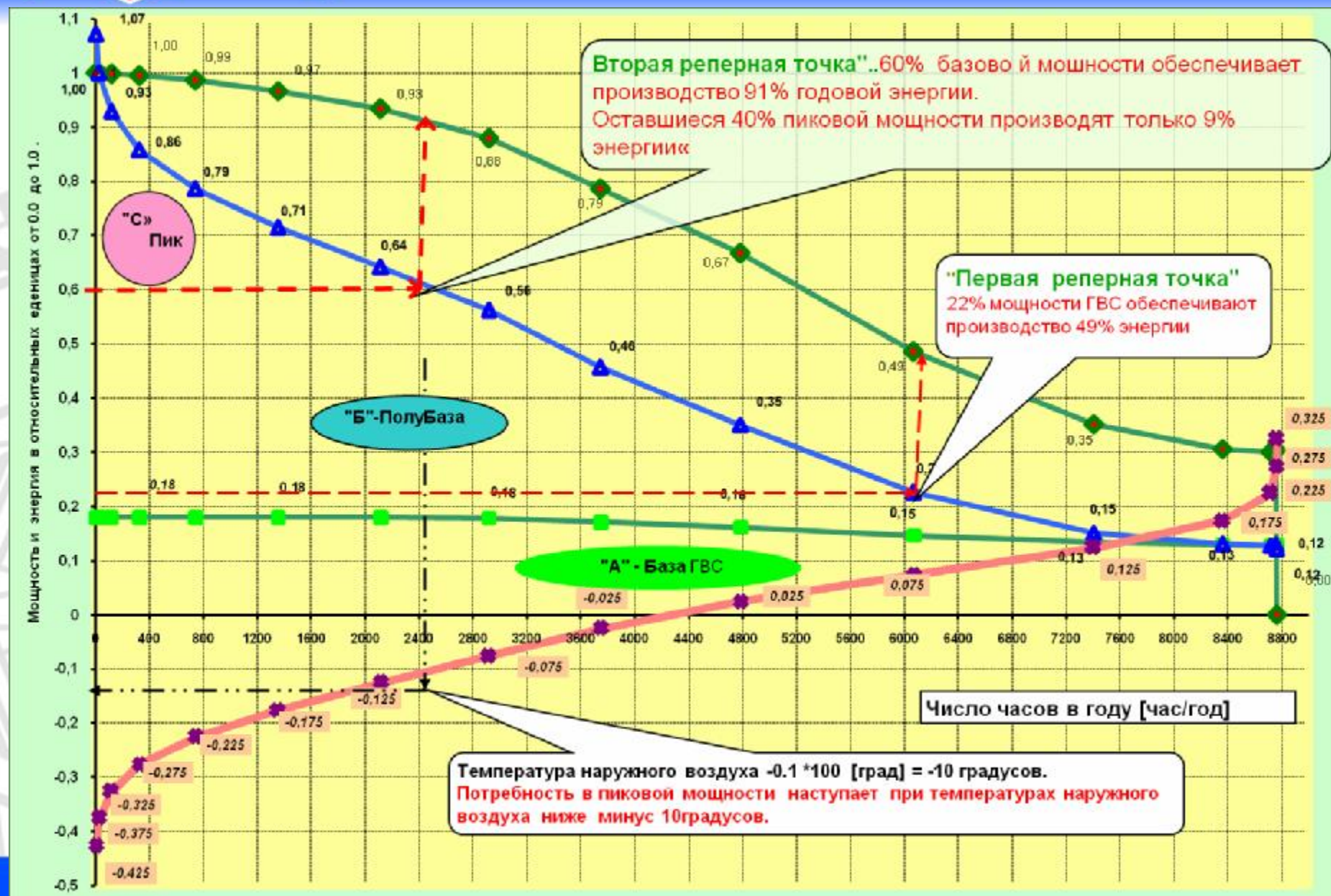
Ø Мэр, Собственник принимающий решения $\text{КПИТ} \geq 66-72\%$
Ø Мэр, Собственник воспринимающий только юристов $\text{КПИТ} < 60-63\%$

3. Произведение первого и второго показателя (пятая реперная точка) наглядно и однозначно отражают эффективность топливоиспользования (именно топливоиспользования, а не энергосбережения) региона, города, предприятия.

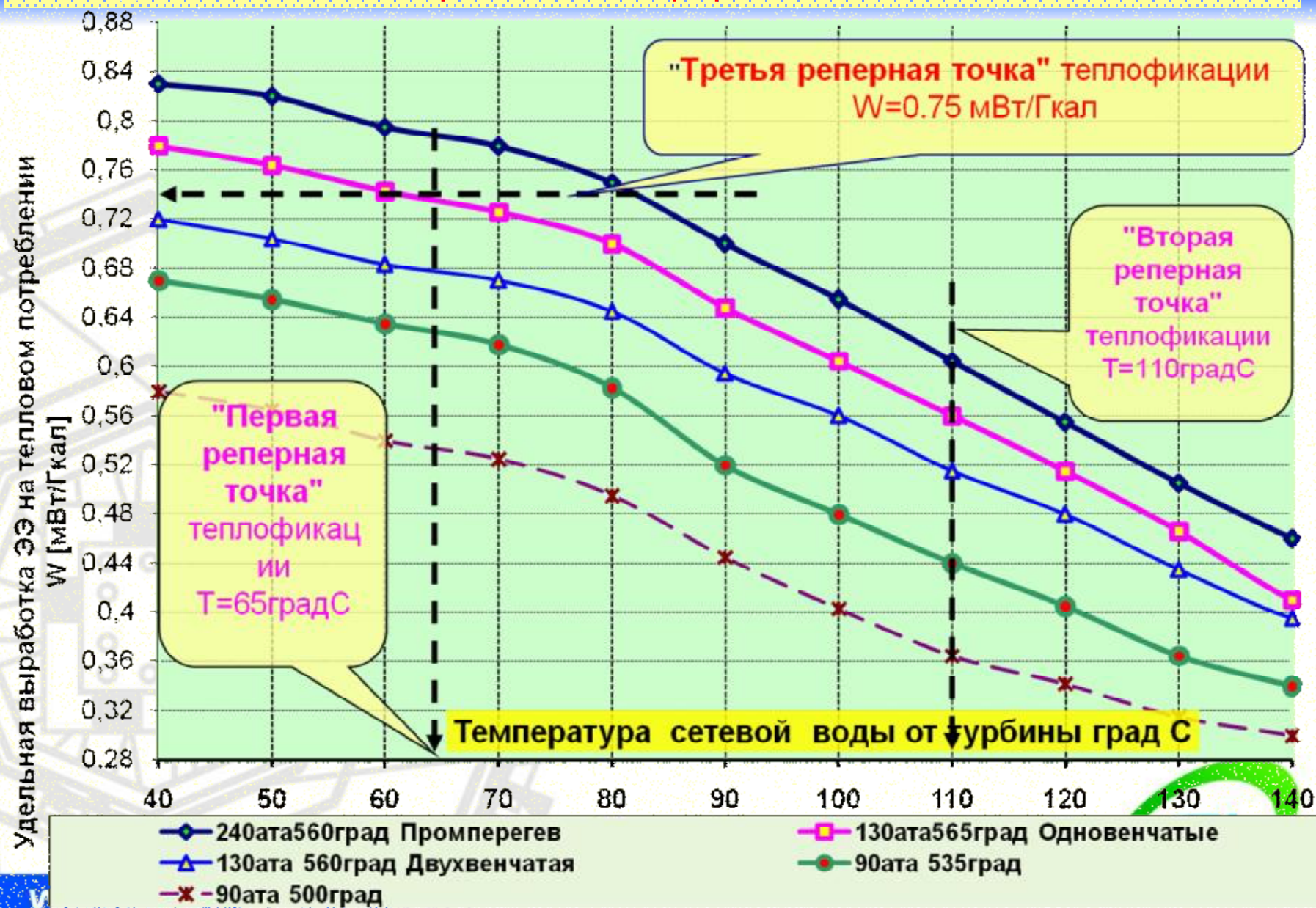
$$\text{КПИТ}_{\text{привед}} = \text{КПД}_{\text{топливоиспользования}} * W_{\text{потребления}}$$

Удельный расход топлива на электроэнергию и на тепло для ТЭЦ, по существующей методике отвлекает внимание, ни о чем не говорит и должен быть удален из нормирования и анализа, переработан для комплиментарной и отдельной энергии

№ 21 Первая и вторая реперные точки для формирования энергетической политики региона



№ 22 Третья реперная точка – основа анализа топливосбережения региона по форме 6-тп



№ 23 Виды рыночной энергии и мощности

Основные первичные (нормируемые) **три вида** энергии и мощности определяемые по методике 40-х годов (КПД использования топлива и удельной выработки -W Бутакова, Лукницкого)

1. Нормируемая комплиментарная (комбинированная) теплоэлектроэнергия произведенная по комбинированному способу на ТЭЦ (без потерь тепла в окружающую среду)
2. Нормируемая раздельная электрическая энергия произведенная по раздельному (конденсационному) способу на ГРЭС и ТЭЦ со сбросом отработанного тепла в атмосферу.
3. Нормируемая тепловая энергия произведенная по раздельному способу на котельной, ТЭЦ

Процессинг топлива — метод анализа эффективности вложения средств сжигание топлива и определения объемов перекрестного субсидирования между различными видами энергии и мощности внутри энергетической системы

Вспомогательные вторичные (ненормируемые) **два вида** электрической и тепловой энергии и мощности получаемые как результат бесконечного множества сочетаний первичной энергии и мощности.

1. Смешанная электрическая энергия и мощность
2. Смешанная тепловая энергия и мощность

№ 24 Рыночная модель Российского рынка энергии и мощности

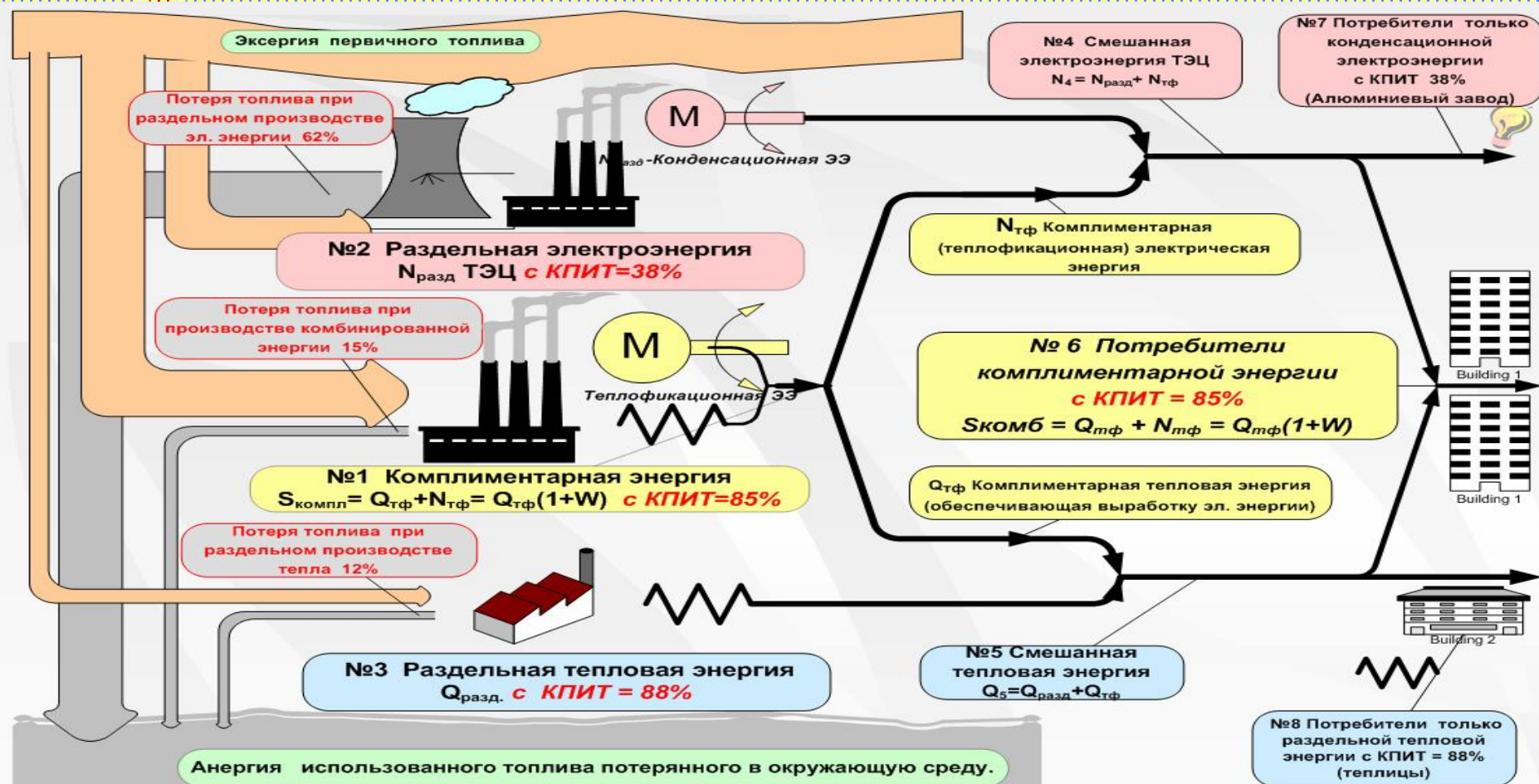


Рис 1 Экономическая модель производства и потребления комплиментарной энергии ТЭЦ

№ 25 «3+5 принципов» формирования топливосберегающей энергетической политики России

А) Три Западных принципа рыночной энергетики для коммунального предприятия – монополиста (на западе работают с 1930-1950 годов)

1. Удовлетворение спроса потребителей; - ясно, условно принято
2. Сведение к минимуму производственных затрат; - ясно, условно принято
3. Продажа по маржинальной цене (по предельным, 1к 10 издержкам»)

Абсолютно не осмыслено и непринято в российскими менеджерами

Б) Пять Российских принципов отражающие климатические особенности рыночной энергетики Абсолютно не осмыслено и непринято в российскими менеджерами

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 конкурентный рынок предоставляется не один, а два вида энергетической продукции: а) взаимозаменяемый товар субститут – энергия, и б) дополняемый к энергии комплиментарный товар - мощность;
5. На конкурентном рынке **не должно быть скрытого перекрестного субсидирования**, одних потребителей за счет других потребителей.



№ 26 Следствие перекрестного субсидирования – супер МОНОПОЛИЯ!

1. Каждая котельная приносит перерасход до **75÷81%** от годового расхода ТОПЛИВА.(ТЭЦ в БАЗЕ, Котельная только в ПИКЕ). Каждая ГРЭС и конденсационная ТЭЦ (при работе котельных) приносит до **40%** перерасхода топлива
2. Разрабатываемые «Перспективные схемы теплоснабжения городов» слабо учитывают современные топливосберегающие решения.
3. Существующие ТЭЦ разгружаются до уровня **30-40%** Разрабатываются абсолютно необоснованные амбициозные бизнес планы типа **Омская ТЭЦ-6 ГОЭЛО-2**, программы строительства муниципальных котельных
4. За счет рядовых потребителей, не имеющих никакого отношения к инвестициям, собираются средства на строительство «совершенно чужих» энергетических объектов.
5. Деньги заказчиков как **плата за присоединение** совершенно необоснованно «дарятся» энергетикам, а не возвращаются в виде энергетических акций.

Социальные последствия - МИТИНГИ, ГОЛОДОВКИ:

1. Из-за высокого уровня цен на тепло получаемого от котельных жители поселка Ростовка (ранее получавшие тепло от ТЭЦ-5) и поселка Ключи (ранее получавшие тепло от ТЭЦ-4) города Омска **в августе 2008г объявили голодовку**
2. Учителя, медработники, по решению администрации Омского района переведенные в 2006 году от мазутной котельной на электроотопление, проводят митинги о невозможности оплаты.

1. Незнание и неприменение экономистами и менеджерами главного свойства энергии - неразрывности производства и потребления энергии привело к **глубочайшему перекрестному субсидированию** потребителей электроэнергии за счет потребителей тепловой энергии от ТЭЦ.
2. Именно потребление, а не производство, определяют возможность и необходимость применения топливосберегающих технологий таких как; ТЭЦ, тепловые насосы, тепловые аккумуляторы.

Коренное решение проблемы :

- 1.- Полный отказ от «физического метода» и его производных.
- 2.- Калькуляция 39 видов энергетических товаров и услуг
- 3.- Создание рынка трех видов энергетического товаров
 - А) Комплиментарная (комбинированная) теплоэлектроэнергия получаемая по теплофикационному циклу, без сброса тепла в окружающую среду с КПД от 75%
 - Б) Раздельная электрическая энергия получаемой от ГРЭС и ТЭЦ по конденсационному циклу со сбросом тепла в окружающую среду с КПД до 40%
 - С) Раздельная тепловая энергия получаемой от котельных с КПД от 78%

- **Знания** - обеспечивается статусом Академии Наук
- **Честность** - обеспечивается решениями Антимонопольного Комитета

С привлечением науки предлагается:

1. Разработать эффективную топливосберегающую тарифную политику (к примеру Новосибирска, или другого города) которая должна основываться на:

- А. Договорах на **комплектарную** (комбинированную) энергию
- В. Договорах на **раздельную** тепловую и электрическую энергию.
- С. На применении многоставочных тарифов на основе анализа **маржинальных издержек** с соотношением минимальной и максимальной цены как 1 к 10÷20

2. Разработать эффективную «Схема тепло электро обеспечения

Академгородка» Новосибирска (или другого города) с внедрением новейших топливосберегающих решений и технологий таких как:

- 1) ТЭЦ в Базе ↔ Котельная в Пике.
- 2) Низкотемпературное тепло (до 110град) от ТЭЦ,
- 3) тепловые насосы,
- 4) тепловые аккумуляторы
- 5) тригенерация
- 6) полиэтиленовые трубопроводы
- 7) квартирные регуляторы «Данфос»,
- 8) переход от качественного к количественному регулированию отпуска тепла,
- 9) квартирные аккумуляторы энергии «Редан»,
- 10) частотный регулируемый привод,
- 11) трехтрубные системы теплоснабжения,
- 12) Мини-ТЭЦ ГТУ ↔ ПГУ
- 13) закрытые вместо открытых систем горячего водоснабжения,
- 14) комплексоны для коррекционной обработки теплосети
- 15) Мини-ТЭЦ ГТУ ↔ ПГУ,
- 16) малосточные безреагентные циклы ТЭЦ, котельных
- 17) деаэрация Зимина и т. д.

№ 29 Что предлагается Академии Наук РФ, Министерству энергетики, НП «Ростепло».

1. Извиниться за политическое давление и согласование в 1950 году «Физического метода» реабилитировать работы *Бутакова, Лукницкого, Андрющенко, Бродянского Янковского* для их изучения и практического использования.
2. Подготовить предложения Антимонопольному комитету РФ, федеральной службе по тарифам, Минэнерго, по применению: «3+5 принципов», по проекта закона «О Теплоснабжении» по «Процессингу топлива» по формированию топливосберегающей политики в России.
3. Рекомендовать ВЭПу, Росстрою Ростехнадзору России пересмотреть нормативные материалы по топливоиспользованию разделы инструкции «Порядок расчета и обоснование удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных» по прогнозированию расхода топлива РД-10-ВЭП в части оценки экономии топлива и перспективы развития «Схем теплоснабжения городов»
4. Подготовить предложения на основе «3+5 принципов» топливосберегающей политики в проект «Инструкции о порядке расчета топлива при комбинированном способе производства и потребления энергии» дающее четкое и однозначное решение по расходу и распределению топлива на энергию (метод Бутакова, Лукницкого ~40-х годов)
5. Подготовить предложения в проект «Инструкции о порядке расчета издержек и о порядке оценки объемов перекрестного субсидирования в теплоэнергетике»
6. Дать предложения рекомендации РОССТАТУ по корректировке формы статистической отчетности «6-тп» в части официальной оценки топливосберегающего эффекта предприятия, города, региона



№30

*Желаю счастья,
и успехов в принятии закона «о
Теплоснабжении и Теплофикации РФ»*

Аналитик теплоэнергетики А.Б.Богданов

18/1 Planirovochnaya Str.
Novosibirsk, 630032, Russian Fed.
tel.: +7 (383) 227-60-00
fax: +7 (383) 355-33-65
e-mail: cotes@cotes.sib.ru
www.cotes.ru

WWW.COTES.RU

