

VII Мелентьевские чтения
«Прогнозирование развития мировой и российской энергетики:
подходы, проблемы, решения»
17-19 апреля 2013 г.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

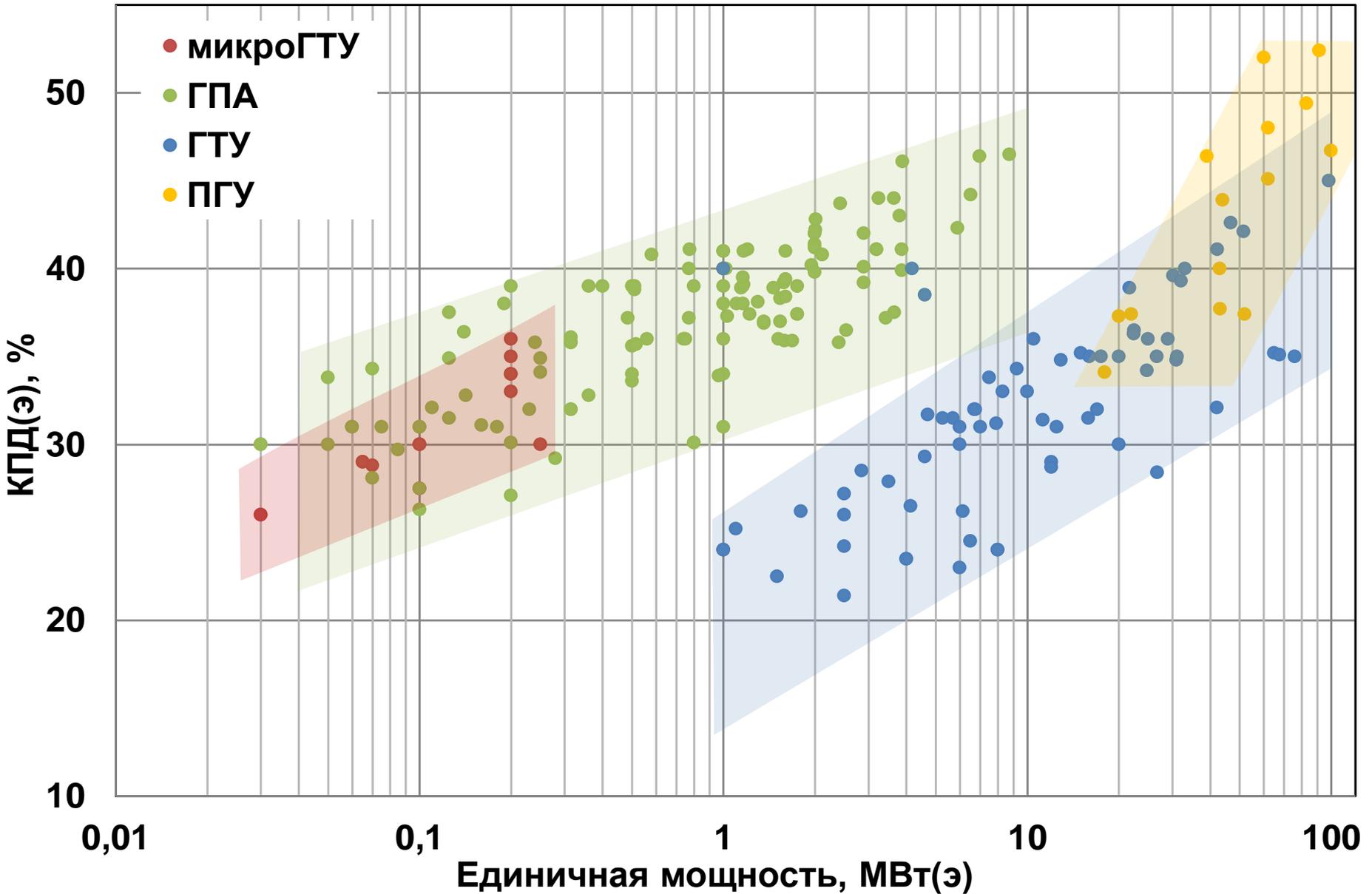
Дильман М.Д., Филиппов С.П., Ионов М.С.

Институт энергетических исследований
Российской академии наук (ИНЭИ РАН)

Преимущества когенерации

- ❖ **Ресурсосберегающая технология.**
- ❖ **Способствует снижению дефицита электрической мощности.**
- ❖ **Способна быстро удовлетворить местный спрос на энергию.**
- ❖ **Маневренность, способность покрывать базовую и пиковую нагрузки.**
- ❖ **Повышает надежность электроснабжения потребителей.**
- ❖ **Улучшает условия прохождения зимних максимумов нагрузки в ЭЭС.**
- ❖ **Разные типы КГУ для потребителей разных градаций мощности: микроГТУ, ГПА, ГТУ, ПГУ. Большой выбор типоразмеров.**

Зависимость КПД от типа и мощности установок



Типы когенерационных установок для реконструкции котельных

Мощность реконструируемой котельной, Гкал/ч	Тип КГУ	$\frac{N_{э}}{N_{т}}$, $\frac{\text{кВт(э)}}{\text{кВт(т)}}$	КПД(э), %	КИТТ, %
< 3	микротурбины	0,6–0,8	29–35	80
3 – 20	ГПА	1–1,1	40–45	82–86
20 – 100	ГТУ	0,4–0,5	25–30	80–84
> 100	ПГУ	1,26	45–47	80–85

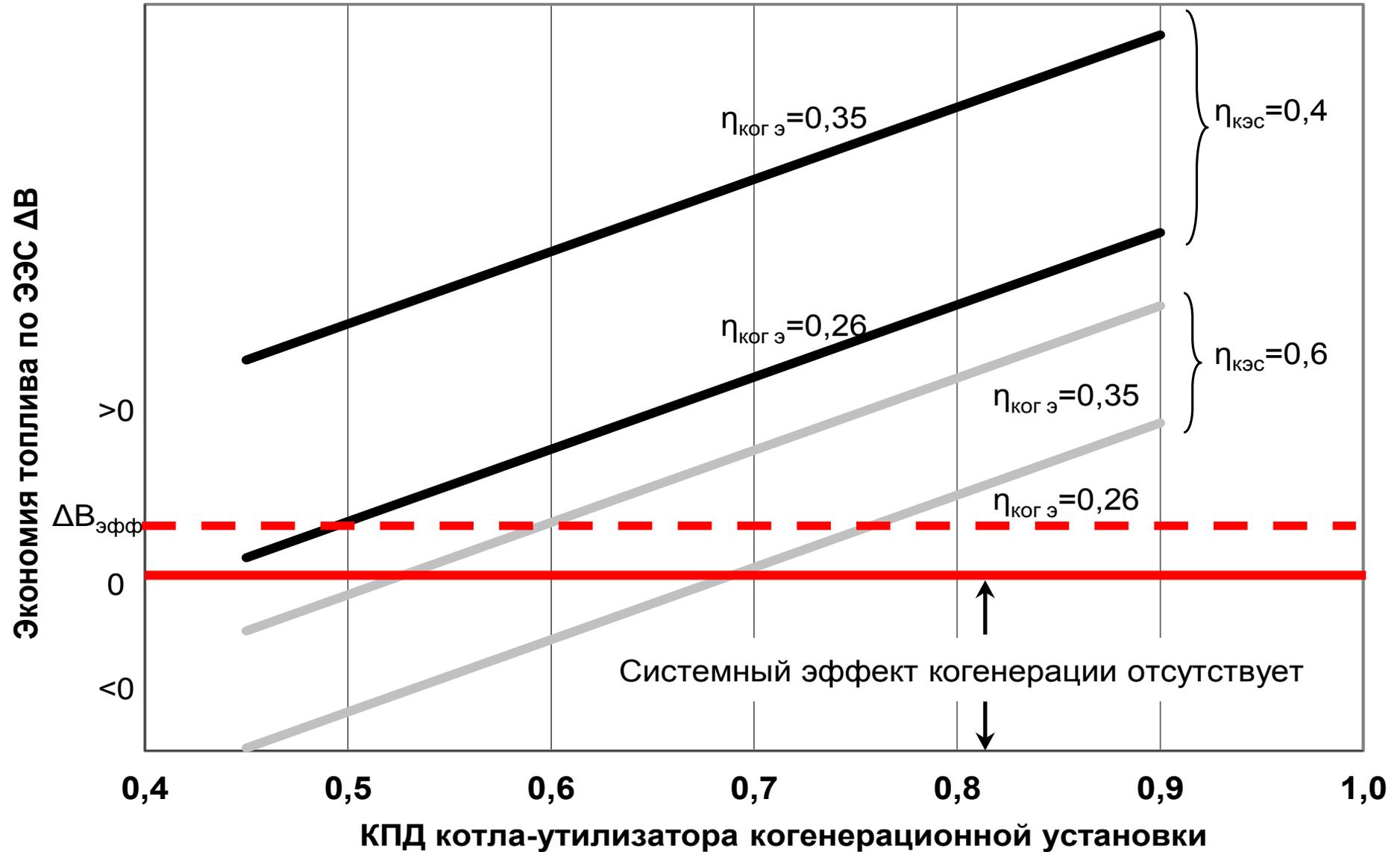
показатели по ISO при $t=+15^{\circ}\text{C}$

“Коэффициент теплофикации” 65-67 %.

Проблемы когенерации

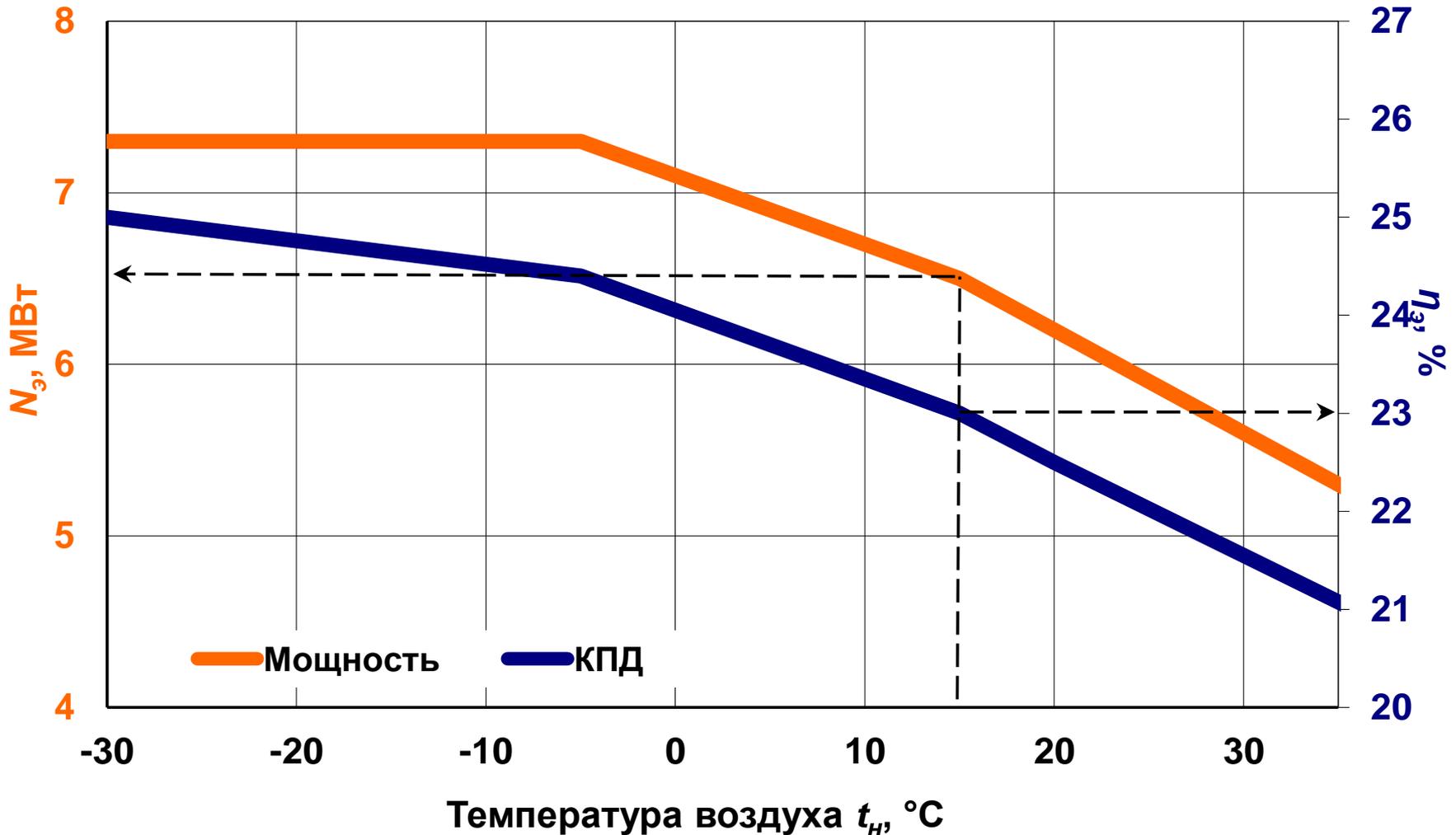
- ❖ Низкий КПД установок по сравнению с ПГУ-КЭС.
- ❖ Системный эффект экономии топлива для когенерационных установок меньше, чем для паротурбинных ТЭЦ.
- ❖ Регулирование нагрузки по тепловому графику – низкое число часов использования $N_{уст}$
- ❖ Зависимость электрической мощности установок от температуры воздуха и тепловой нагрузки.
- ❖ Мини-ТЭЦ требуется резервирование.
- ❖ Высокие капиталовложения в когенерационные установки по сравнению с КЭС и котлами.
- ❖ Неопределенность информации о капиталовложениях и ценовых факторах – риски при принятии решений.
- ❖ Региональный фактор.

Системный эффект когенерации

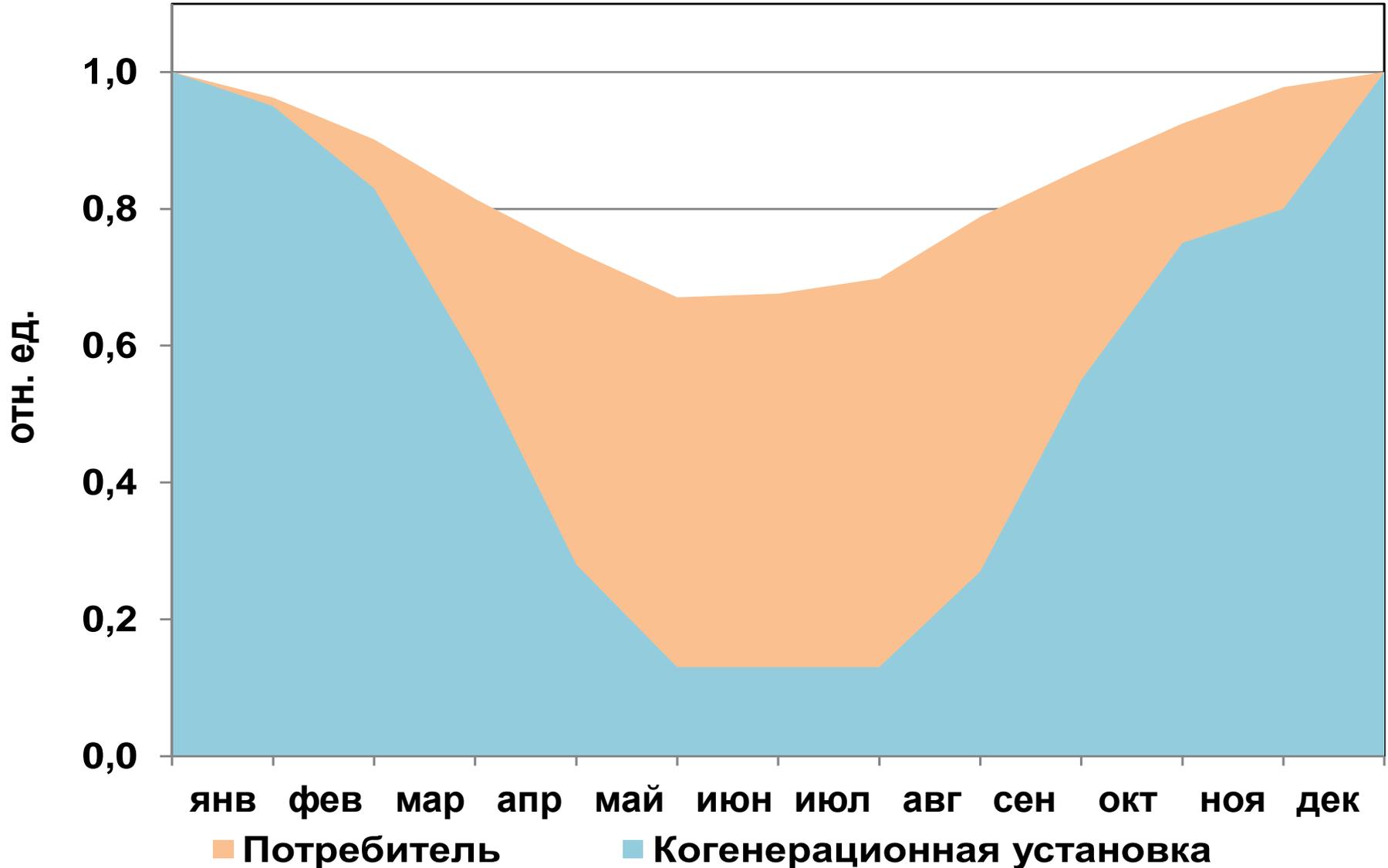


Зависимость мощности и КПД ГТУ от температуры наружного воздуха

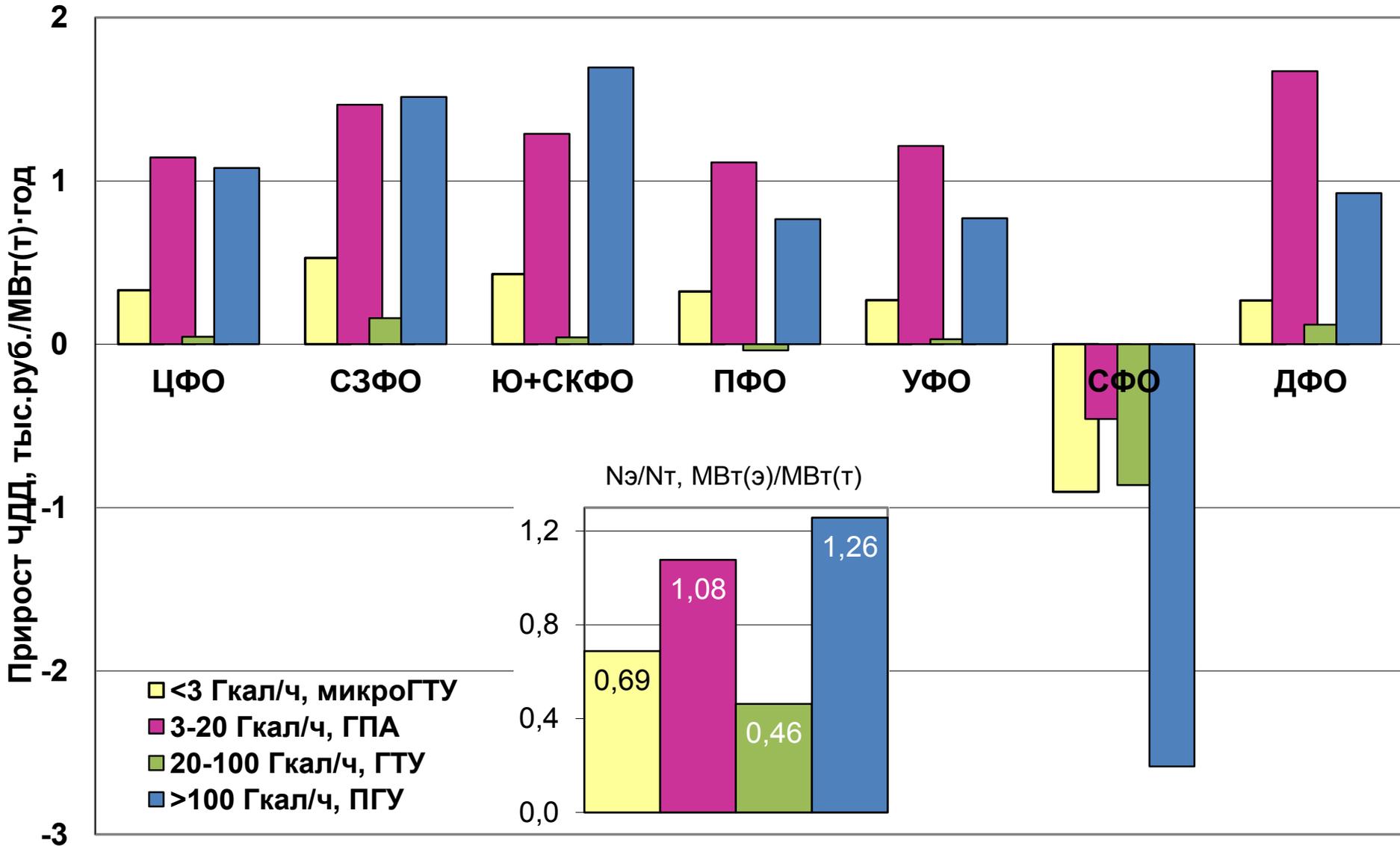
ГТЭ-6 ЗАО "УТЗ"



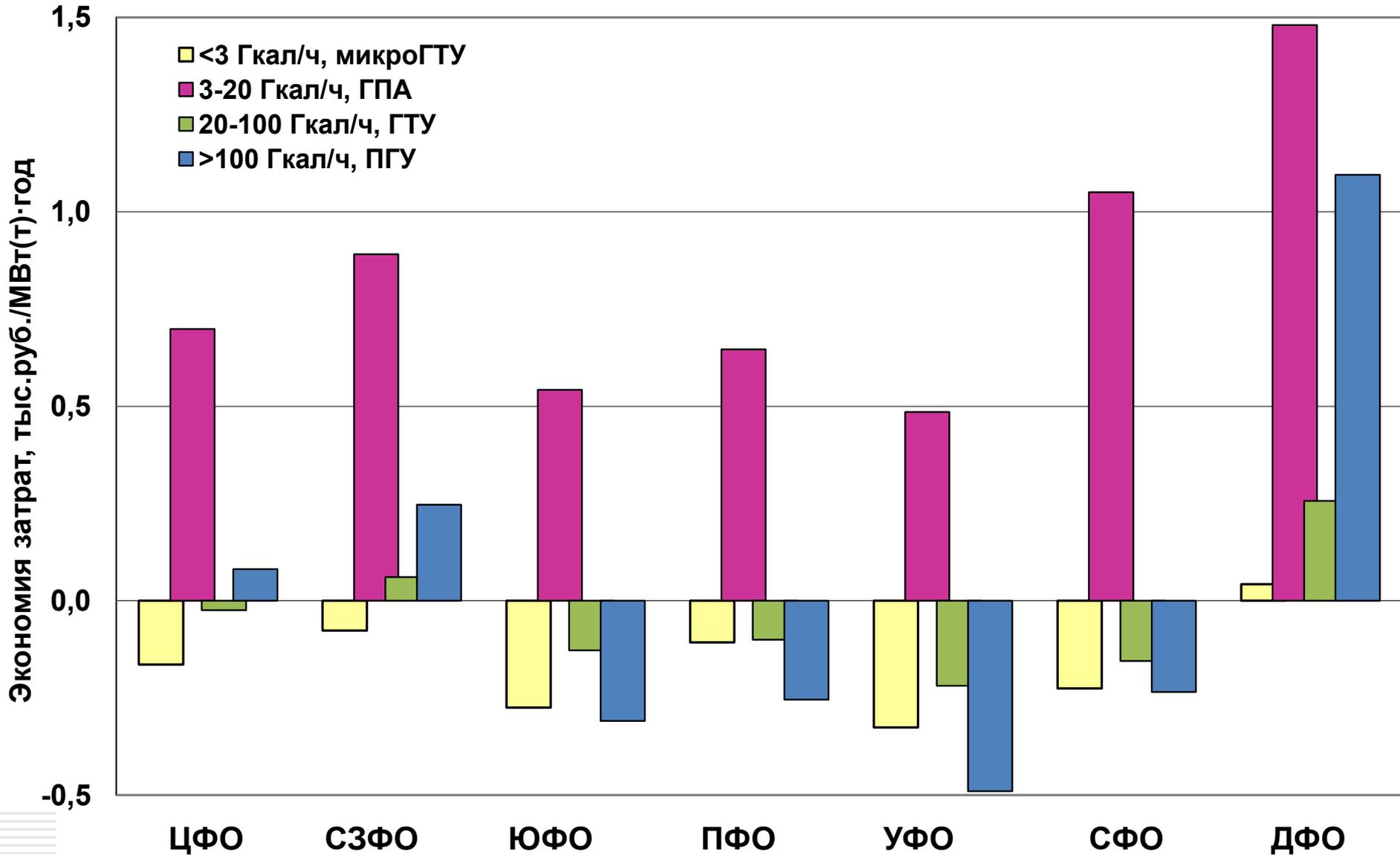
Регулирование электрической мощности по тепловому графику



Коммерческая эффективность когенерации



Макроэкономическая (народнохозяйственная) эффективность когенерации



Методика оценки спроса на мощность тепловых насосов на цели теплоснабжения жилого сектора

Критерий:

- 1) ЧДД при реконструкции котельной на базе когенерации > ЧДД при реконструкции без когенерации.
- 2) Z_{Σ} на базе когенерации < Z_{Σ} для отдельной схемы.

- Установленная мощность котельных разных градаций мощности, работающих на газе
- Число часов использования установленной мощности котельных
- Прогнозы Минэкономразвития роста тарифов на:
 - ↪ - электроэнергию
 - ↪ - газ
 - ↪ - индексы цен



- Мощность когенерационных установок разных типов
- Электрогенерация на тепловом потреблении
- Экономия топлива

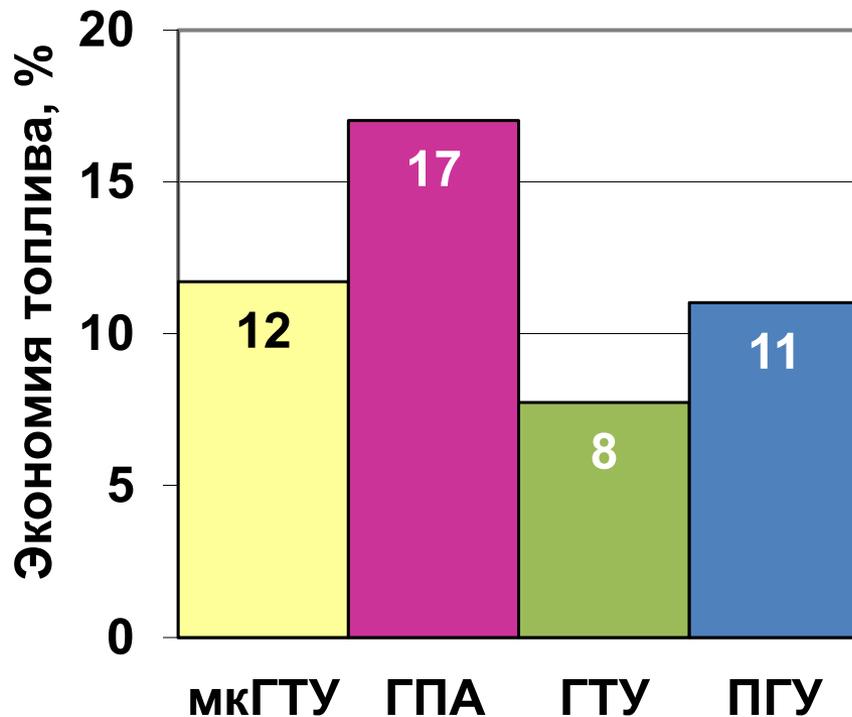
Перспективы когенерации при реконструкции систем теплоснабжения

	Мощность котельной, Гкал/ч				Всего
	<3	3-20	20-100	>100	
Суммарная тепловая мощность котельных, на базе которых эффективны установки с когенерацией, тыс. Гкал/ч					
- коммерческая эффективность	10	27	35	62	134
- коммерческая и макроэкономическая эффективность	0	27	5	27	59
То же, %	0-21	27	4-26	16-38	13-30

Перспективы когенерации при реконструкции систем теплоснабжения

	Мощность котельной, Гкал/ч				Всего
	<3	3-20	20-100	>100	
Потенциал электрической мощности за счет когенерации на базе котельных, тыс. МВт					
- коммерческая эффективность	4	23	14	64	106
- коммерческая и макроэкон. эффективность	0	23	2	28	53
Потенциал выработки электроэнергии за счет когенерации на базе котельных, млрд. кВт·ч/год					
- коммерческая эффективность	22	94	50	400	566
- коммерческая и макроэкон. эффективность	1	94	7	172	277

Экономия топлива за счет когенерации



Всего по России за счет реконструкции котельных на базе когенерации возможна экономия до 24 млн. т у. т. в год.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- ❖ **Необходима оценка не только коммерческой, но и макроэкономической эффективности.**
- ❖ **До 30% действующих котельных могут быть эффективно преобразованы в мини-ТЭЦ общей мощностью ~100 ГВт(э).**
- ❖ **Наиболее эффективно - сооружение ГПА-ТЭЦ на базе котельных мощностью 3-20 Гкал/ч.**
- ❖ **Необходима разработка ГТУ с более высоким КПД для целей когенерации.**

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ