

**Модернизация зданий и систем  
теплоснабжения городов Украины в  
период роста цен на природный газ  
(2010 – 2020 гг.)**

*Василий Степаненко*

*Энергосервисная компания  
“Экологические Системы”*

*Донецк, сентябрь, 2008 г.*



# РЕЗЮМЕ

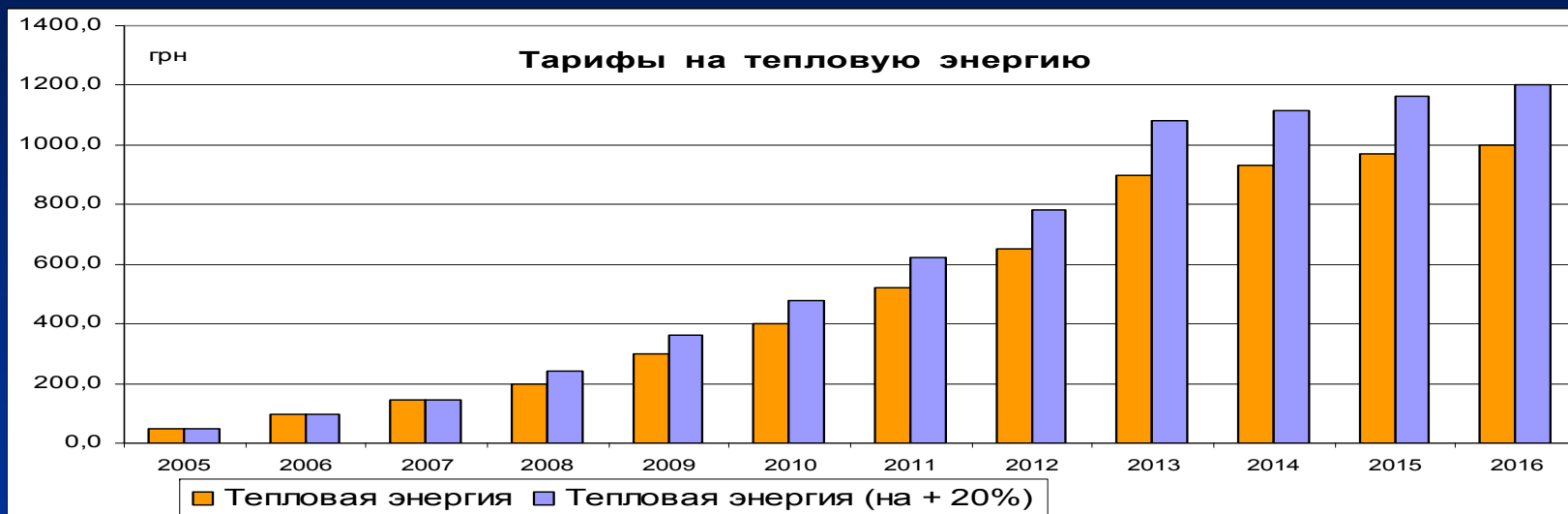
- *Рост цен на природный газ в период 2009 – 2016 гг. приводит к глубокому кризису городских систем теплоснабжения на основе газовых котельных.*
- *Наиболее вероятный период развития кризиса – 2010 - 2011 гг. Основные параметры кризиса - стоимость 1 Гкал – 650-750 гривен, неплатежи населения – 50-60% от объёмов требуемых платежей.*
- *В начале 21 века с ростом цен на газ в Украине впервые создались предпосылки для экономически обоснованной массовой модернизации городских многоэтажных зданий с полным обновлением их внешнего вида, заменой оконных и дверных проёмов, снижением теплопотерь в среднем на 65% от существующих сегодня уровней.*
- *Одновременно, дорожающий газ и прогресс новых технологий производства тепловой энергии позволяют начать экономически обоснованную модернизацию существующих систем теплоснабжения с замещением природного газа местными источниками топлива и энергии.*

# Прогноз подорожания природного газа и электроэнергии для Украины



При резком росте цен на газ через 4 года нужно будет выбрасывать сверхсовременные газовые котлы, которые мы ставим сегодня.

# Прогноз роста тарифов на тепловую энергию и роста неплатежей населения



## **ПРОГНОЗ**

**Ожидаемый рост тарифов до 2016 года:**

- На электроэнергию – 250%**
- На природный газ – 560%**
- На тепловую энергию – 450%**

**Среднее увеличение бюджетных ассигнований на энергоснабжение школ, больниц, детских садов в период 2009 – 2016 гг. составит **450 - 500%**.**

**Основная угроза кроется в неспособности населения и бюджетов оплачивать непрерывный рост тарифов на тепловую энергию. Дефицит платежей за газ (за тепло) по Украине составит более 2 – 2.5 миллиардов долларов уже в 2009 году (при цене газа 400 долларов). К 2016 году этот дефицит вырастает до 10 миллиардов долларов за год. Всего за 8 лет дефицит платежей населения за тепловую энергию и газ может составить более 25 миллиардов долларов.**

# Последствия подорожания природного газа для городов Украины

- Рост цен на газ будет происходить в течение десятилетия, до уровня его замещения другими видами топлива - **1000 -1300 долларов.**
- Рост тарифов на тепло в период 2009 – 2016 гг. приведёт к новой проблеме – **тепловые хозяйства крупных городов на основе газовых котельных станут глубоко убыточными.**
- Одновременно для всей страны возникает необходимость глубокой энергоэффективной модернизации зданий и систем теплоснабжения.
- Два базовых направления проектов муниципальной энергоэффективности – **термомодернизация зданий и замещение природного газа местными источниками топлива и энергии**, в том числе утилизация промышленного и муниципального сбросного тепла.

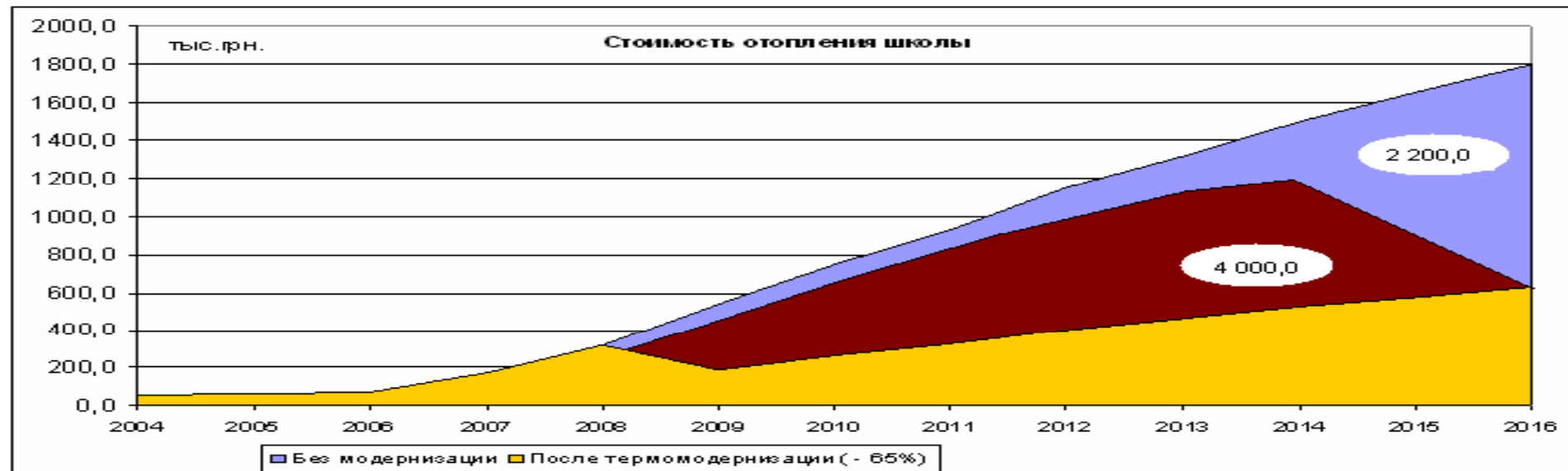
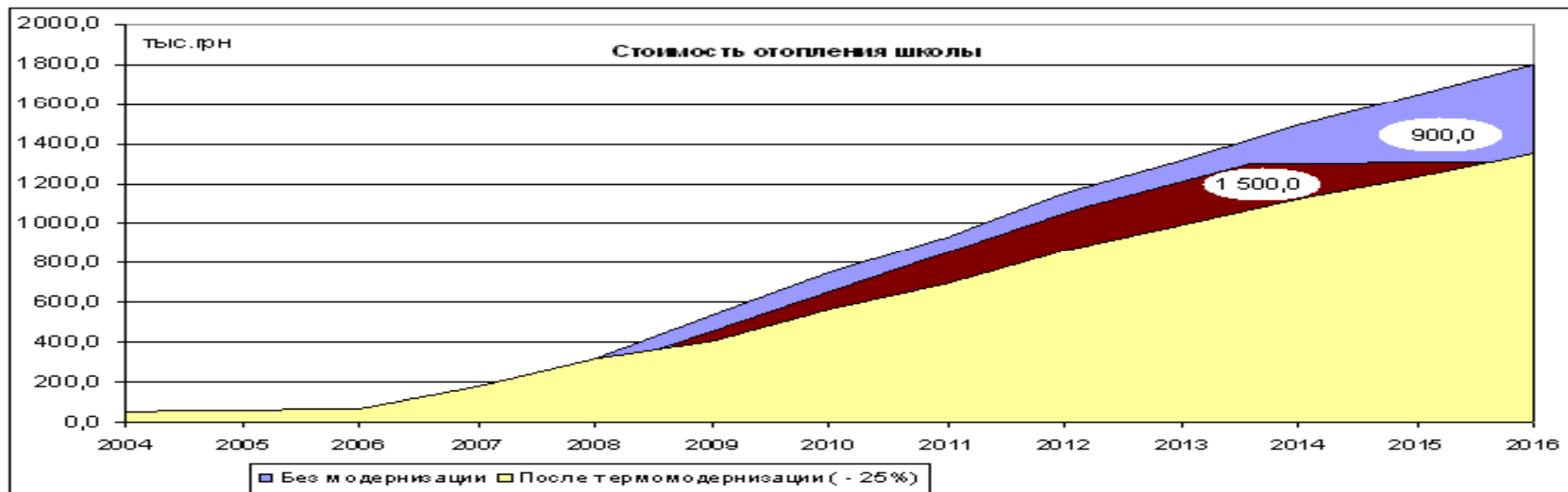


# Бюджет одной средней школы в период 2004 – 2016 гг. с учётом вариантов её термомодернизации

	Стоимость отопления	ед. изм	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1	Без модернизации	тыс.грн.	54,6	62,6	67,5	176,1	320,0	540,0	750,0	930,0
2	После термомодернизации (- 25%)	тыс.грн.	54,6	62,6	67,5	176,1	320,0	405,0	562,5	697,5
3	После термомодернизации (- 65%)	тыс.грн.	54,6	62,6	67,5	176,1	320,0	189,0	262,5	325,5

	Стоимость отопления	ед. изм	2012	2013	2014	2015	2016	всего	разность
1	Без модернизации	тыс.грн.	1150,0	1320,0	1500,0	1650,0	1800,0	10320,8	
2	После термомодернизации (- 25%)	тыс.грн.	862,5	990,0	1125,0	1237,5	1350,0	7910,8	2410,0
3	После термомодернизации (- 65%)	тыс.грн.	402,5	462,0	525,0	577,5	630,0	4054,8	6266,0

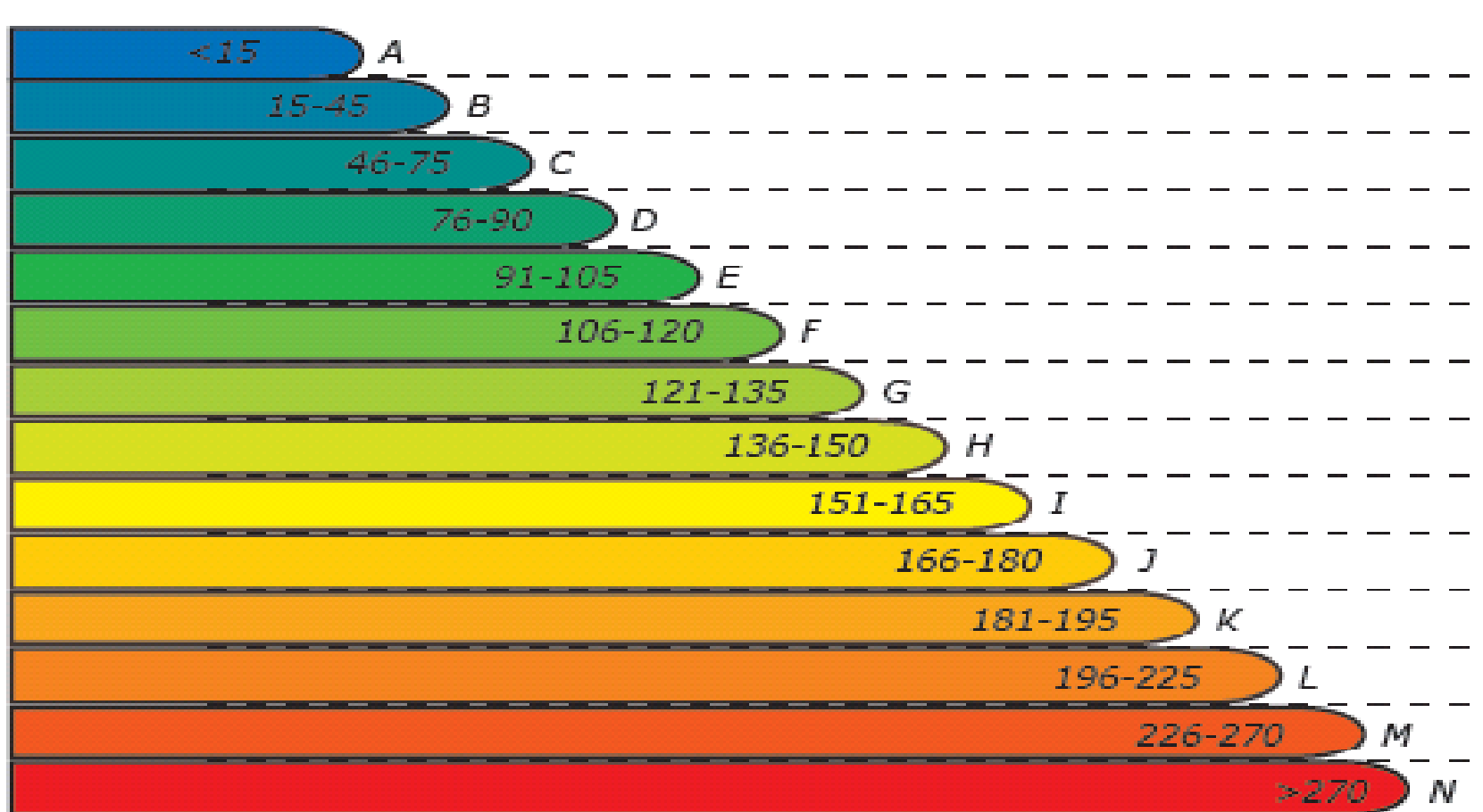
# АНАЛИЗ





# Классификация энергоэффективности зданий в ЕС

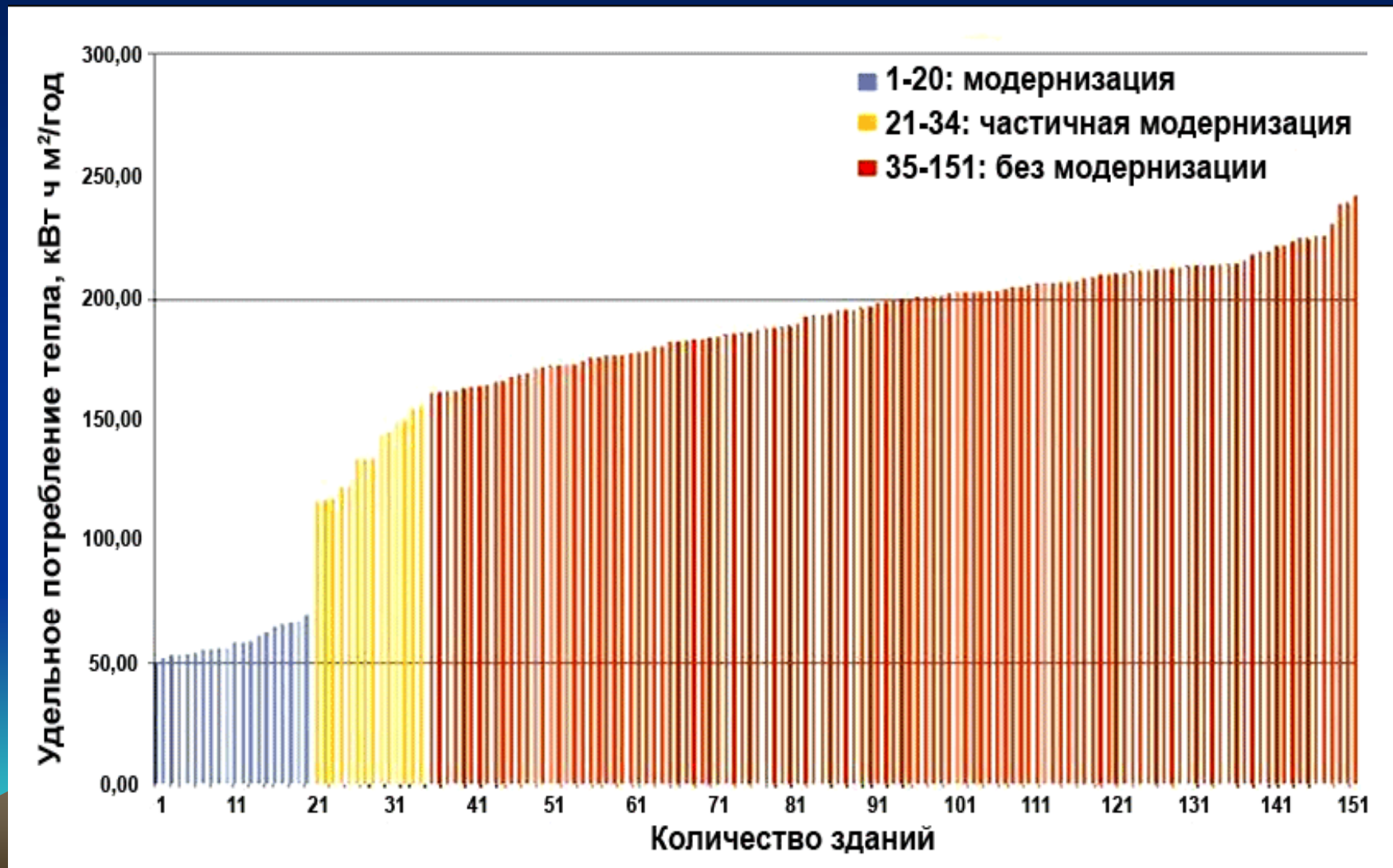
Стандартизированный расход тепловой энергии, kWh/m<sup>2</sup> в год



## **Классификация здания школы №49 по фактическому потреблению тепловой энергии по шкале ЕС**

<b>Наименование</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Q от котельной (Гкал)</b>	644	762	797	869
<b>Q от котельной (кВт/ч)</b>	748 972	886 206	926 911	1 010 647
<b>Q реальное (кВт/ч)</b>	916 884	1 077 734	1 132 971	1 235 881
<b>Отапливаемая площадь здания (м<sup>2</sup>)</b>	5002	5002	5002	5002
<b>Удельное потребление (м<sup>2</sup>/кВт/час/год)</b>	<b>183</b>	<b>215</b>	<b>227</b>	<b>247</b>
<b>Класс ЭЭ здания</b>	<b>К</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>

# Термомодернизация зданий в Дрездене



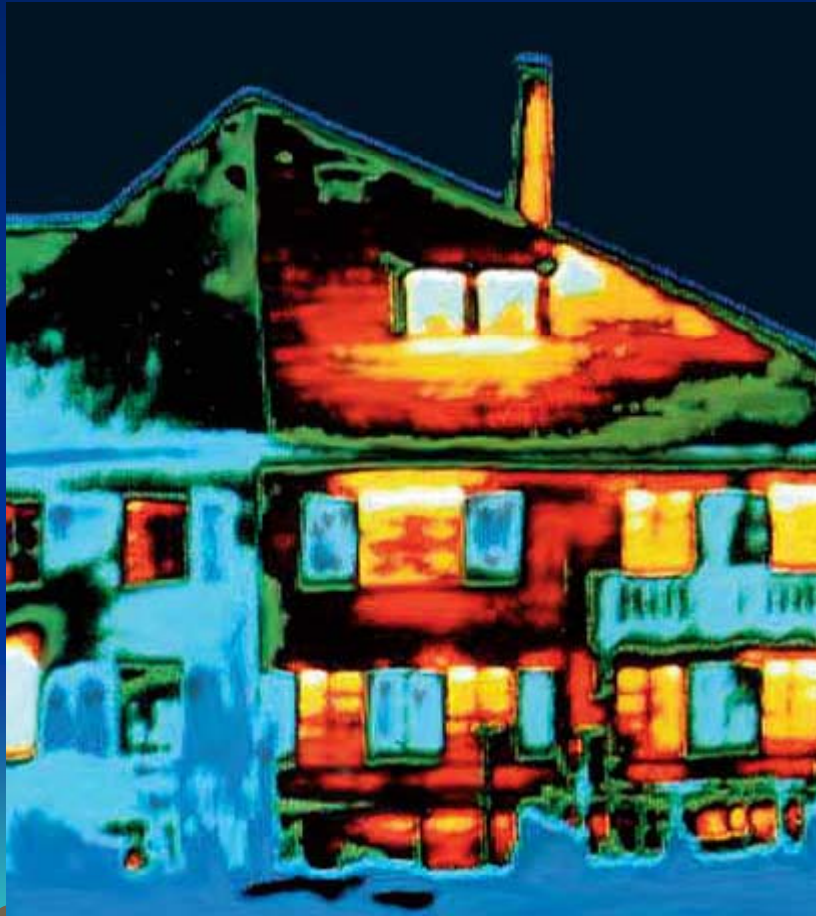
# ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ

Städtische Klinikum in Magdeburg





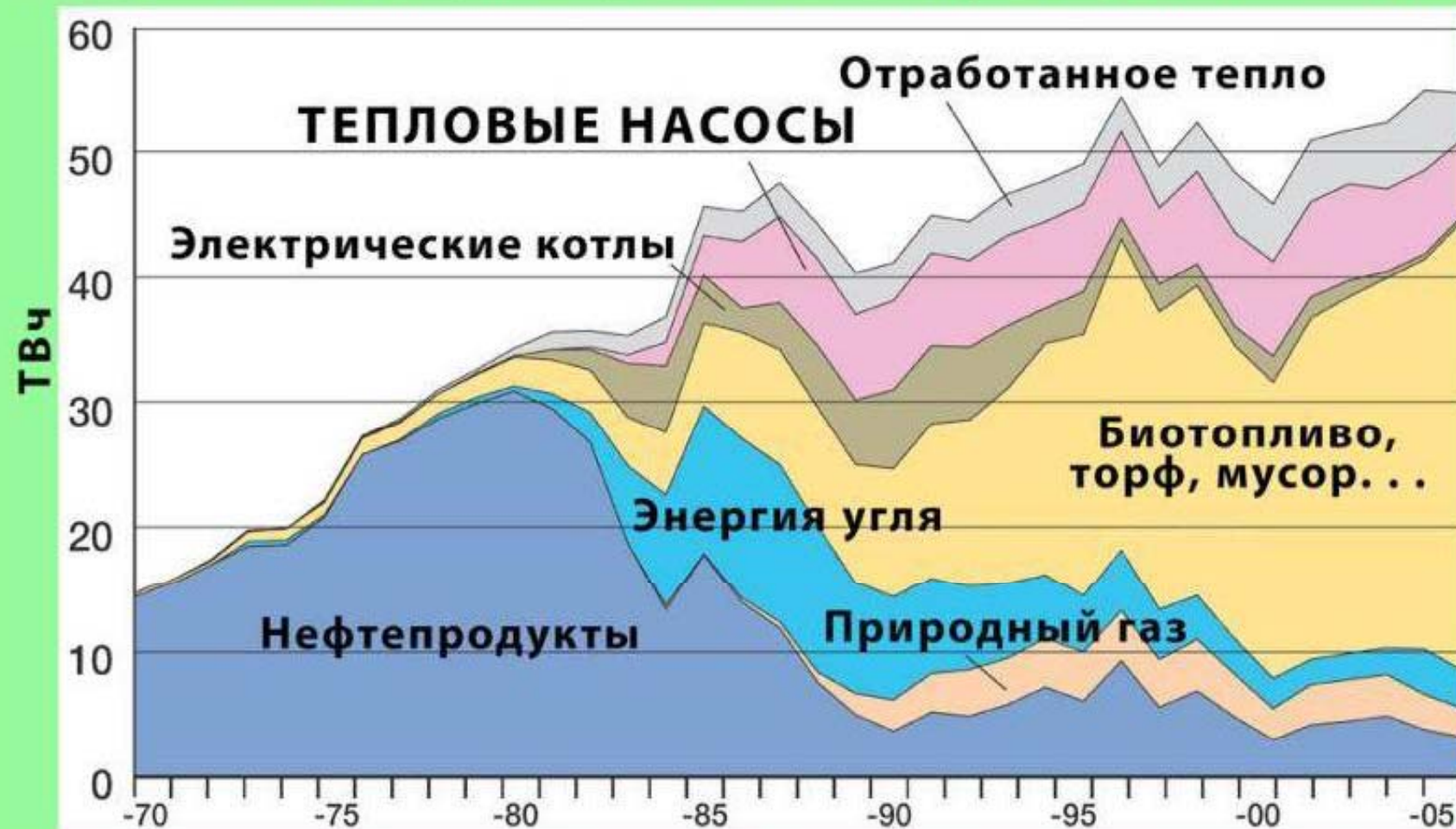
# **Цель городских программ термомодернизации – снизить потребности в тепле в 3 раза**



- *Примерный бюджет средней термомодернизации здания – 150 долларов на 1 м.кв.*
- *Бюджет глубокой термомодернизации здания – 350 долларов на 1 м.кв.*
- *Оценка – термомодернизация высокоэтажной застройки Запорожья потребует 8-10 лет и 8.0 – 9.5 миллиардов гривен*

# Замещение природного газа местным топливом и энергией

Ресурсы, используемые для отопления, Швеция 1970 – 2005



# Перевод источников с монотопливной схемы на мультитопливную





# **Модернизация системы теплоснабжения на примере Запорожья**

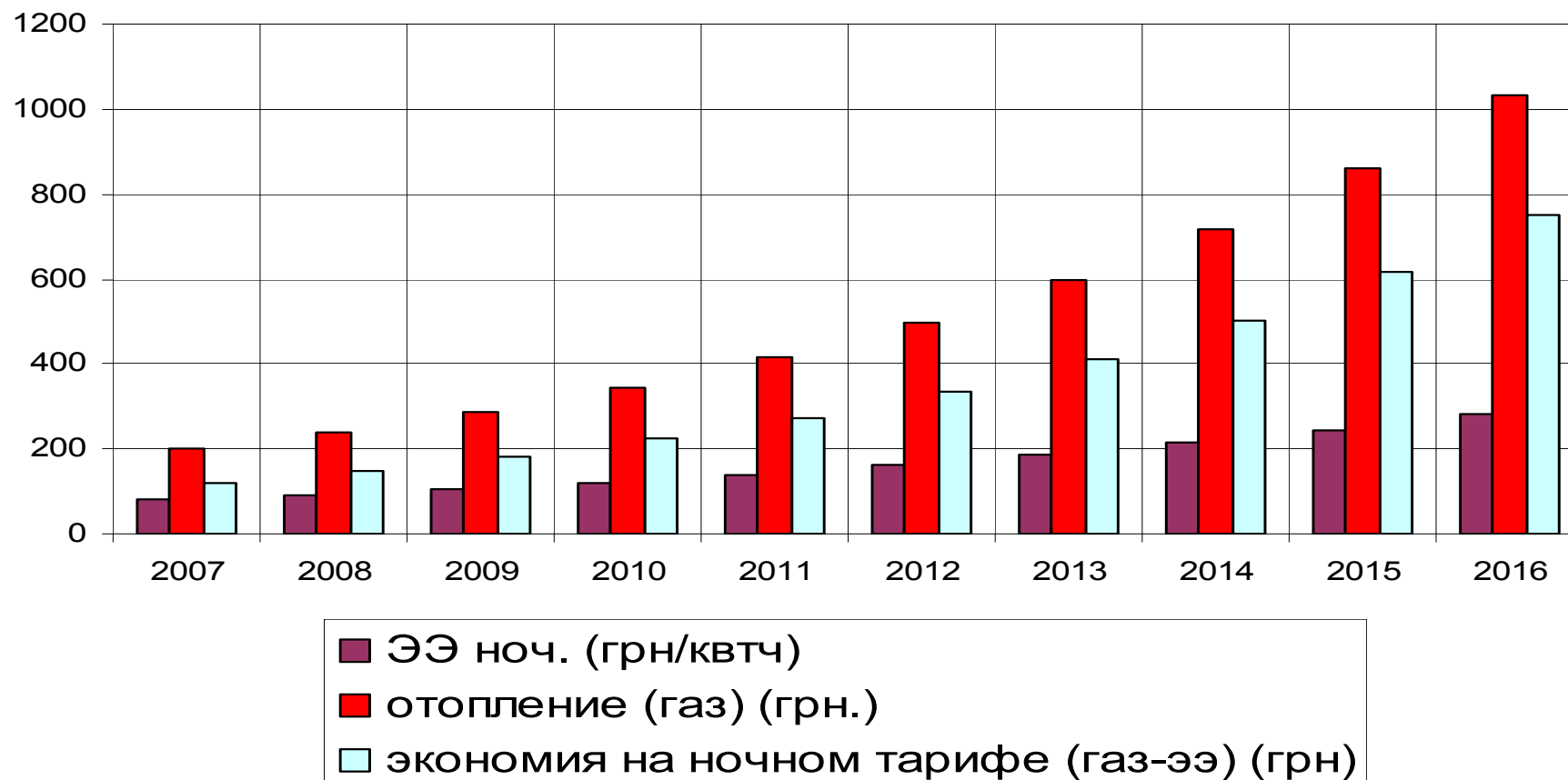


- *Дорожающий природный газ позволяет экономически обосновать рентабельность моделей глубокой систем теплоснабжения с отказом от энергетических технологий 20 века и перехода на технологии 21 века.*
- *Потребность города в тепле – 2.8 миллиона Гкал в год.*
- *Потребление природного газа – 400 миллионов кубометров.*
- *Потенциал замещения природного газа местным топливом и энергией – 80-90 %.*

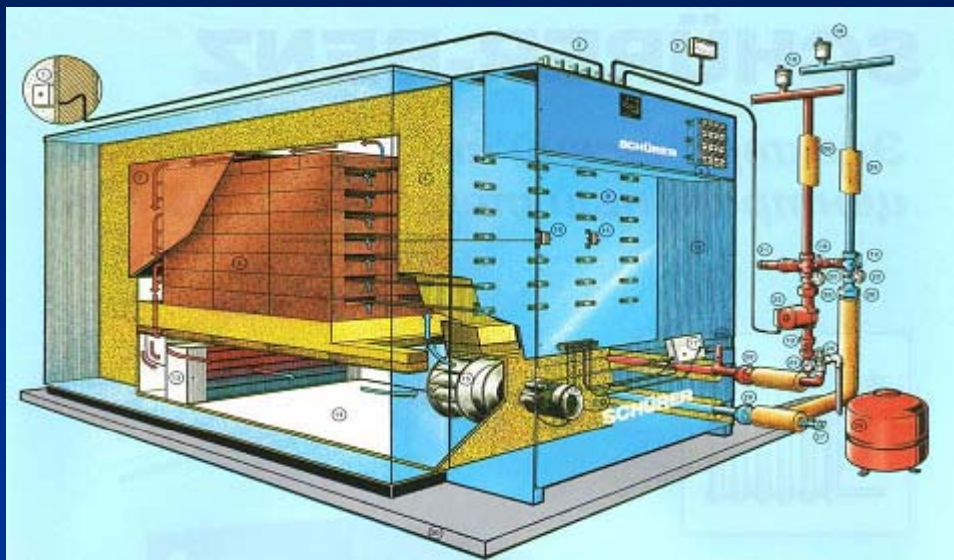


- **Утилизация доменного, коксового и ферросплавного газов на промплощадке** – замещение более 130 миллионов кубометров природного газа.
- **Утилизация высокопотенциального тепла дымовых газов и низкопотенциального промышленного тепла** систем обратного водоснабжения десяти крупных заводов – замещение более 100 миллионов кубометров природного газа.
- **Утилизация городского мусора на мусоросжигающих ТЭС или изготовление из мусора топливных пеллет** - замещение более 60 миллионов кубометров природного газа.
- **Утилизация низкопотенциального тепла городских стоков** – замещение более 40 миллионов кубометров природного газа.
- **Использование в качестве топлива биомассы (гранулированного топлива – топливных пеллет)** из отходов сельского хозяйства региона – замещение 200-400 миллионов кубометров природного газа.
- **Утилизация геотермального тепла, тепла реки Днепр и теплоты воздуха** на основе применения тепловых насосов – замещение более 50 миллионов кубометров природного газа.
- **Перевод части потребителей на автономное теплоснабжение от теплоаккумуляторов с использованием ночных тарифов на электроэнергию** - замещение 40 миллионов кубометров газа

# Разница в стоимости тепловой энергии, полученной от природного газа и ночной электроэнергии



# **Замещение природного газа ночной электроэнергией и гранулированным топливом из отходов сельского хозяйства**





# *Топливные пеллеты из отходов сельского хозяйства*



# **Программа замещения природного газа**

**Программа модернизации системы теплоснабжения города Запорожья, должна включать 4 базовых программы - направления:**

- **Термомодернизация жилых и бюджетных зданий со снижением потребления тепла в 3 раза от существующих уровней.**
- **Утилизация промышленного сбросного тепла.**
- **Утилизация муниципального сбросного тепла.**
- **Переработка и использование местного топлива из мусора и отходов сельского хозяйства.**

**Ориентировочная оценка объёмов финансирования, для глубокой термомодернизации зданий – 7 миллиардов гривен, для модернизации систем теплоснабжения – 3 миллиарда гривен.**



# **Пилотный проект теплонасосной станции в г.Виннице**

- **Мощность первой очереди станции – 41 МВт. Позволит снизить потребление газа на 15 млн. куб.м (11%) и уменьшить выбросы парниковых газов на 30 тыс.тонн;**
- **Введение второй очереди снизит потребление газа на 21 млн. куб.м и уменьшит выбросы парниковых газов на 46 тыс.тонн;**
- **Срок окупаемости станции – 4 года при стоимости газа \$200/тыс.куб.м**



# **Утилизационные энергоблоки для приготовления горячей воды из сбросного тепла стоков**



**26 MW на нагрев и 4,8 MW в режиме охлаждения**



# **Теплонасосная станция для утилизации промышленного сбросного тепла 270 МВт**





# НОВЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАПОРОЖЬЯ

Для подготовки нового энергетического плана Запорожья необходимо финансирования инвестиционной подготовки – **15.5 миллионов гривен**, в том числе:

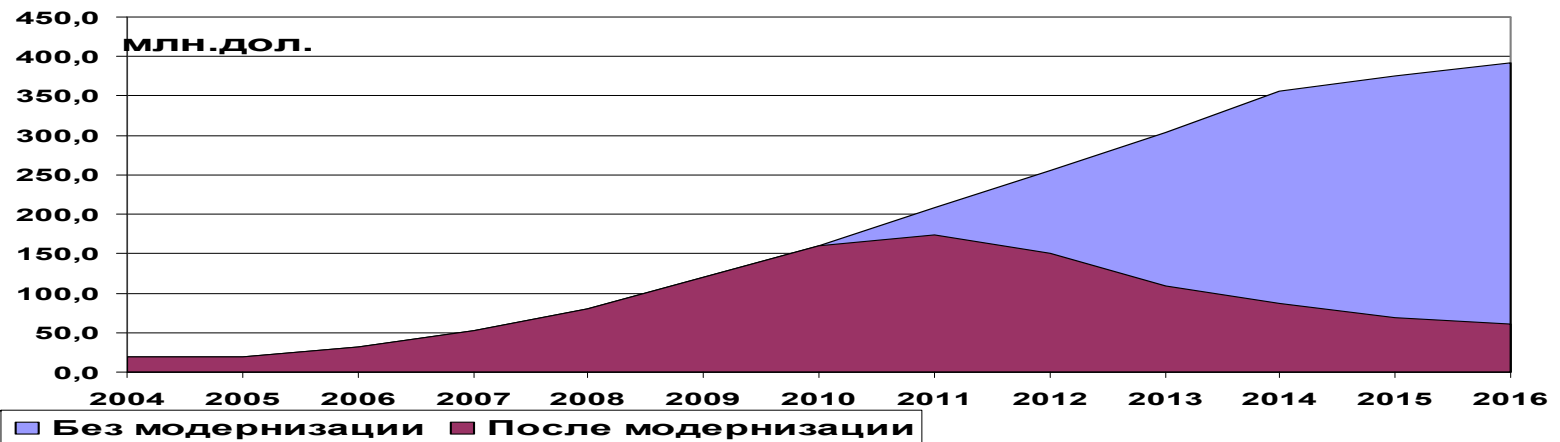
- Проведение обзорного энергетического аудита городского хозяйства, бюджетной, жилой и промышленной сферы с выделением и обоснованием основных инвестиционных направлений – **0.5 млн. грн.**
- Разработка новой схемы теплоснабжения с учётом развития города, включая разработку перспективных топливных и энергетических балансов на период до 2020 года – **4.0 млн. грн.**
- Проведение инвестиционного энергетического аудита бюджетной сферы с подготовкой сводного ТЭО термомодернизации бюджетных зданий и их перевода на автономные источники теплоснабжения – **0.8 млн. грн.**

# НОВЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАПОРОЖЬЯ

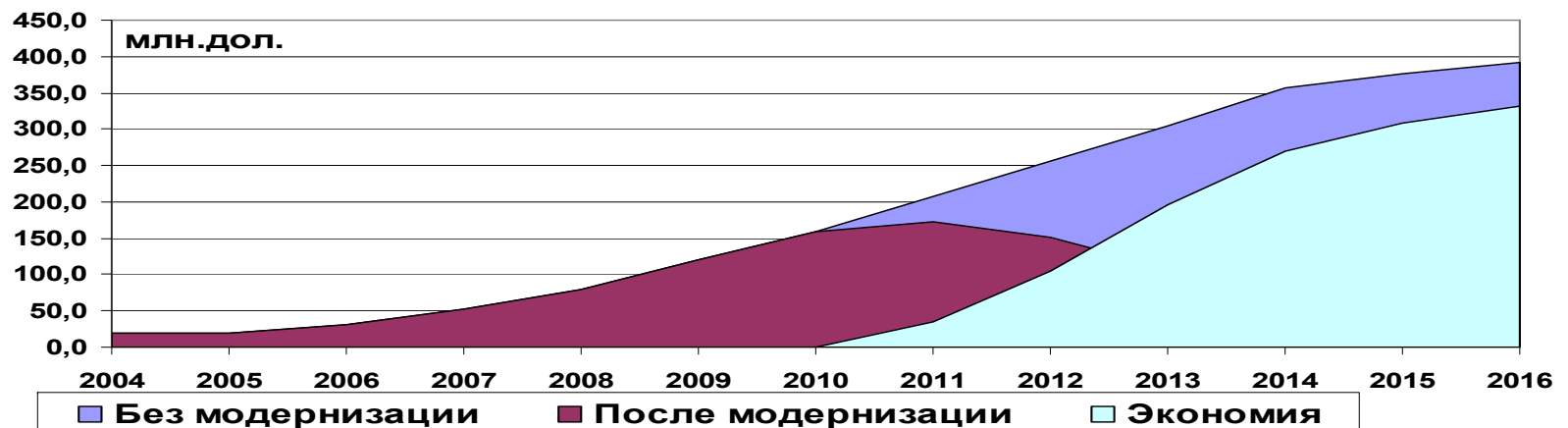
- Проведение инвестиционного энергетического аудита всех жилых зданий высокоэтажной застройки с подготовкой сводного ТЭО термомодернизации зданий – **2.5 млн. грн.**
- Проведение инвестиционного аудита десяти основных промышленных предприятий с целью подготовки ТЭО эффективности строительства утилизационных энергоблоков – **5.0 млн. грн.**
- Проведение инвестиционного энергоаудита с целью подготовки ТЭО строительства теплонасосных станций для утилизации сбросного тепла сточных вод – **0.85 млн. грн.**
- Проведение инвестиционного энергетического аудита с целью подготовки ТЭО на строительство заводов по переработке мусора и биомассы из отходов сельского хозяйства в гранулированное твёрдое топливо – топливные пеллеты – **1.55 млн. грн.**

# НОВЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАПОРОЖЬЯ

## Стоимость отопления Запорожья



## Снижение затрат на отопление Запорожья



# Выводы

- Для систем теплоснабжения городов на основе крупных газовых котельных нет будущего.
- Для предотвращения кризиса в городских хозяйствах необходимо реализовать крупные программы **снижения потребности в тепловой энергии в 2-3 раза**, прежде всего, программы термомодернизации зданий.
- Большим источником **топлива** для городов является биотопливо, в том числе гранулированное топливо и мусор, биогаз, потенциал замещения природного газа – 30 – 50 %. Значительными источниками **энергии** являются теплота воздуха, геотермальное тепло, тепло сточных вод и систем вентиляции, промышленное сбросное тепло, потенциал замещения – 30-80%.
- На смену городским предприятиям тепловых сетей должны прийти муниципальные энергетические компании холдингового вида с участием акционерного капитала.



# **План обзорного энергетического аудита на примере Запорожья**

## **1. Энергоаудит системы централизованного теплоснабжения:**

- **Анализ состояния системы теплоснабжения за 1998 - 2008 гг.**
- **Анализ топливно-энергетических балансов за 1998 - 2008 гг.**
- **Анализ финансовых потоков в системе теплоснабжения за 1998 – 2008 гг.**
- **Анализ состояния котельных и инженерных сетей.**
- **Анализ структуры потерь тепловой энергии при её производстве и транспортировке.**
- **Прогноз роста стоимости природного газа, тарифов на тепловую энергию, неплатежей от населения и бюджетных организаций на период 2010 – 2020 гг.**
- **Оценка перспектив продолжения эксплуатации монотопливной системы городского теплоснабжения в период 2010 – 2020 гг.**
- **Выводы.**

# **План обзорного энергетического аудита на примере Запорожья**

## **2. Анализ характеристик основных секторов потребления тепловой энергии и возможностей по снижению потребления. Бюджетная сфера:**

- Инвентаризация и паспортизация потребителей тепловой энергии бюджетной сферы.**
- Оценка и анализ потерь тепловой энергии.**
- Основные инвестиционные направления снижения потерь тепловой энергии.**
- Основные инвестиционные направления совместного производства тепловой и электрической энергии.**
- Основные инвестпроекты термомодернизации зданий бюджетной сферы.**
- Выводы.**



# **План обзорного энергетического аудита на примере Запорожья**

## **3. Анализ характеристик основных секторов потребления тепловой энергии и возможностей по снижению потребления. Жилищная сфера:**

- **Инвентаризация и паспортизация потребителей тепловой энергии в жилищном секторе.**
- **Оценка и анализ потерь тепловой энергии.**
- **Основные инвестиционные направления снижения потерь тепловой энергии.**
- **Основные инвестпроекты термомодернизации зданий жилой сферы.**
- **Выводы.**



# **План обзорного энергетического аудита на примере Запорожья**

## **4. Энергетическое обследование для инвентаризации потенциала замещения природного газа местным топливом и энергией:**

- **Перевод бюджетной сферы на электроотопление по ночным тарифам.**
- **Утилизация сбросного тепла городских стоков, строительство двух теплонасосных станций мощностью 100 и 60 МВт.**
- **Утилизация промышленного сбросного тепла. Подготовка строительства теплонасосных станций 4\*80 МВт на промышленных предприятиях.**
- **Утилизация тепла промышленных газов. Оценка потенциала замещения от строительства теплоэлектростанций и утилизационных энергоблоков на промышленных предприятиях.**
- **Утилизация тепла реки Днепр и окружающего воздуха.**
- **Использование твёрдого гранулированного топлива из отходов местных сельских хозяйств, городского мусора по переработке мусора и отходов сельского хозяйства, биокотельных, теплоэлектростанций и утилизационных энергоблоков.**



# **План обзорного энергетического аудита на примере Запорожья**

## **5. Разработка нового энергетического плана города на 2010 – 2030 гг.**

- Разработка трёх основных сценариев модернизации системы городского теплоснабжения.*
- Разработка прогнозного топливно-энергетического баланса на период 2010 – 2030 гг. по трём основным сценариям развития.*
- Разработка изменений для муниципального менеджмента в энергетическом планировании городского развития.*
  
- Предложения для изменения бюджетной политики города.*
- Предложения для изменения финансовой политики города.*
- Предложения для изменения нормативной базы в экологическом и энергетическом аспектах городского развития.*



# **План обзорного энергетического аудита на примере Запорожья**

**6. Концепция модернизации системы теплоснабжения.**

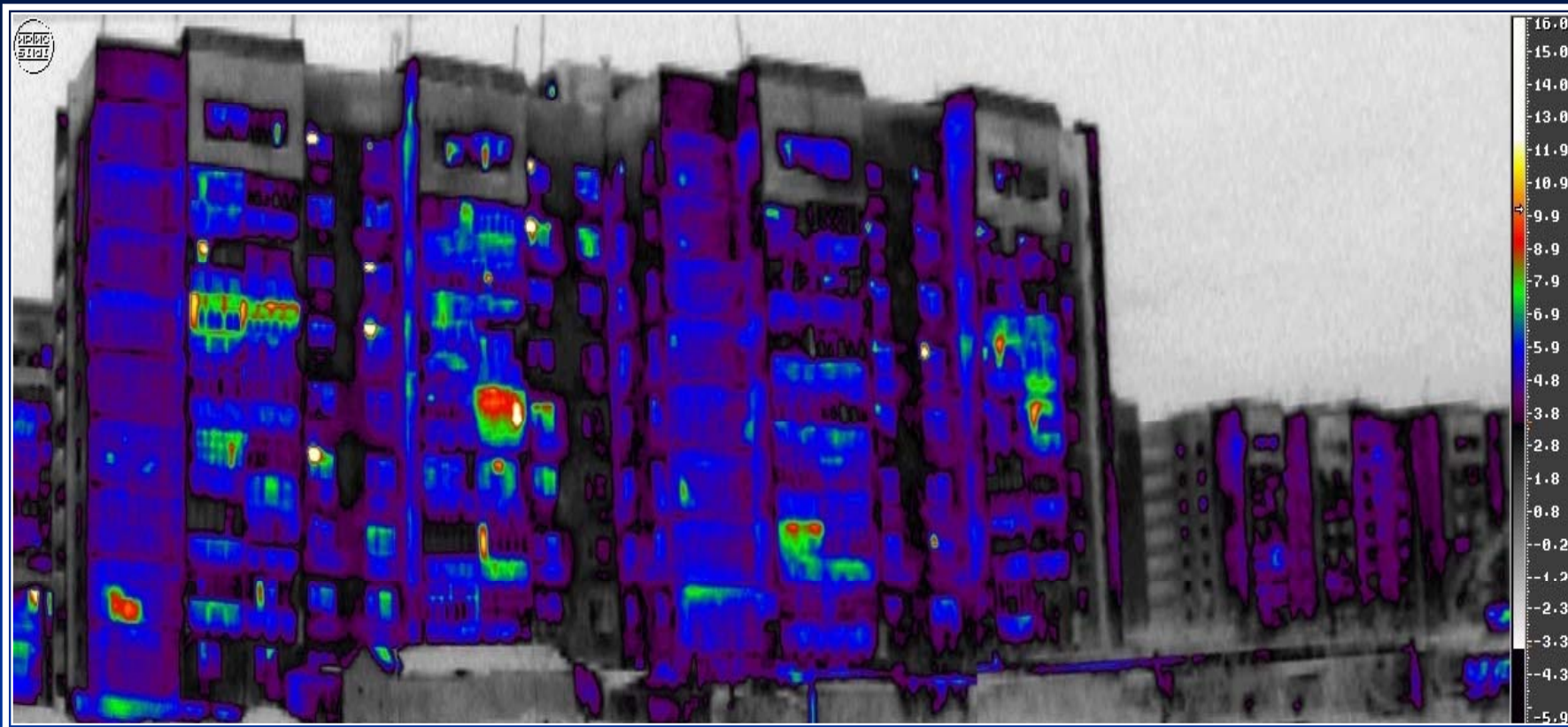
**7. Реестр инвестпроектов модернизации системы теплоснабжения :**

- *Малозатратные и быстрокупаемые мероприятия.*
- *Среднесрочные инвестиционные проекты.*
- *Капиталоёмкие инновационные проекты глубокой модернизации.*

**8. Концепция финансирования проектов модернизации системы теплоснабжения с участием акционерного капитала, международных финансовых организаций и углеродных инвесторов.**

**9. Концепция трансформации городского концерна тепловых сетей в муниципальную энергетическую компанию холдингового типа с участием акционерного капитала.**





***Благодарю  
за внимание!***