



ГипроКоммунЭнерго  
[www.gken.ru](http://www.gken.ru)



# Разработка программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности г. Каменск-Уральский на период 2010-2015гг



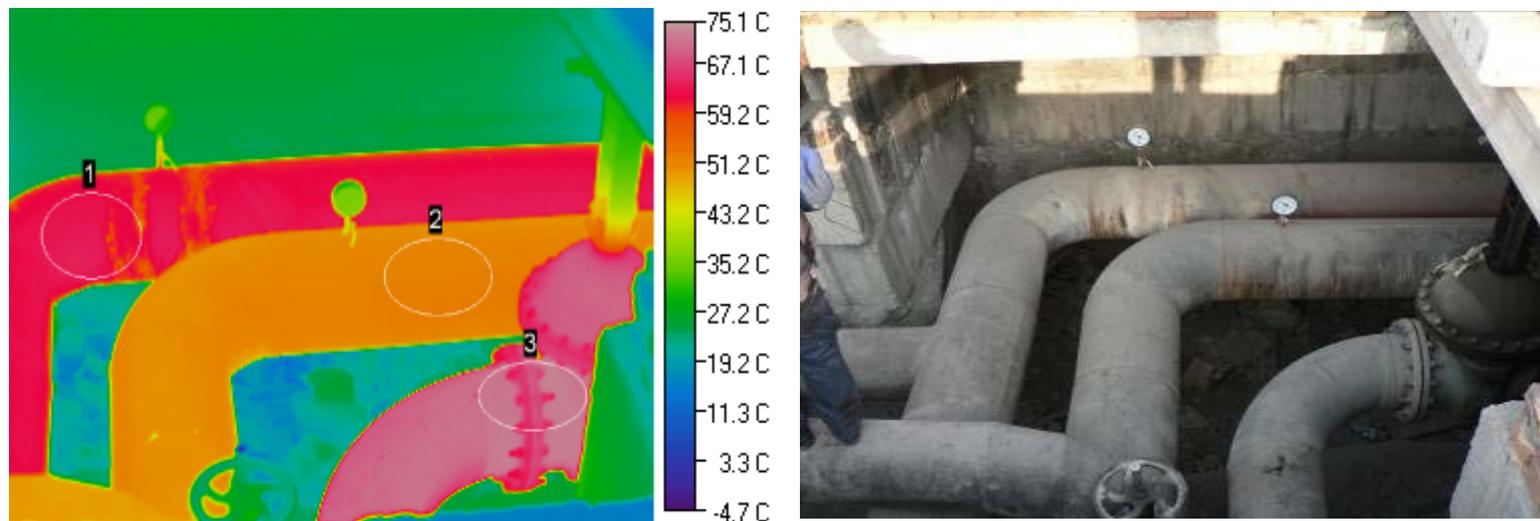
- **Текущее состояние разработки Программы**
- **Мероприятия, нацеленные на сбережение тепловой энергии**
- **Мероприятия, нацеленные на сбережение водных ресурсов**
- **Мероприятия, нацеленные на сбережение электроэнергии**
- **Мероприятия, нацеленные на сбережение топлива (транспортное хозяйство)**
- **Мероприятия по пропаганде энергоэффективности и просветительская работа**
- **Выводы**

- Выполнены инструментальные замеры и обследования на сетях и у потребителей;
- Оценен потенциал энергосбережения по видам основным видам ТЭР;
- Разработаны основные мероприятия по повышению энергетической эффективности в тепловых сетях, водоканале, у потребителей в бюджетной сфере и ЖКХ;
- Проведена предварительная оценка экономической эффективности;
- Составлена программа пропаганды и просвещения по энергосбережению среди потребителей.

- Текущее состояние разработки Программы
- Мероприятия, нацеленные на сбережение тепловой энергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение водных ресурсов
- Мероприятия, нацеленные на сбережение электроэнергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение топлива (транспортное хозяйство)
- Мероприятия по пропаганде энергоэффективности и просветительская работа
- Выводы

# Диагностика тепловых сетей. Потери тепла через изоляцию (1)

Определение тепловых потерь через изоляцию теплотрасс ТК№86 на перекрестке ул. Белинского и Октябрьской



	Зона 1	Зона 2	Зона 3
Сред., ° C	63.6	52.6	70.8
Мин., ° C	53.8	51.5	64.1
Макс., ° C	65.5	53.3	73.9

- Значительные дефекты тепловой изоляции
- На некоторых участках трубопроводов тепловая изоляция отсутствует
- Тепловые потери через изоляцию в **2,4 раза** превышают нормативные

# Диагностика тепловых сетей.

## Потери тепла через изоляцию (2)

### Расчет тепловых потерь через изоляцию

Результаты измерений обрабатывались в соответствии с методикой МДС 23-1.2007, в качестве примера приводятся расчеты по типовым участкам теплотрасс

	Нормативное значение потока, Вт/м <sup>2</sup>	Измеренное значение потока, Вт/м <sup>2</sup>	Превышение измеренного значения над нормативным, %
Теплосеть ул. Мичурина, минеральная вата, Ду=250мм	56	87 ± 4	<b>56</b>
Теплосеть ул. Парковая, минеральная вата, Ду=500мм	50	105 ± 7	<b>112</b>

- В зоне теплоснабжения Синарской ТЭЦ - сверхнормативные тепловые потери составляют **55 262 Гкал в год** или **41,5 млн. руб. в год.**
- В зоне теплоснабжения Красногорской ТЭЦ (с учетом трубопровода ГВС от УАЗа) - сверхнормативные тепловые потери - **73455 Гкал в год** или **53,5 млн. руб. в год.**
- В зонах теплоснабжения от котельных сверхнормативные теплотери составляют **20 214 Гкал в год** или **15,2 млн.рублей в год.**

Суммарный потенциал экономии тепла оценивается в размере **148 931,4 Гкал в год** или **112 млн. рублей.**

# Диагностика тепловых сетей.

## Гидравлические режимы и температурные графики

Адрес	Отклонение объёмного расхода, %	Отклонение потребления тепла зданием, %
<b>Красногорский район (1 ветвь КТЭЦ)</b>		
Алюминиевая 6	104	69.9
Алюминиевая 8	165	54.1
Жуковского 4	122	27.0
Среднее	137	50.3
<b>Чкаловский район (6 коллектор КТЭЦ)</b>		
Западная 8А	117	-15.1
Западная 5	152	131
Центральная 4	326	163
Среднее	198.3	93.0
<b>Синарский район (ТЭЦ)</b>		
Космодемьянской 25	24.3	41.3
Кошевого 1А	-31.1	33.1
Лесная 14	15.3	102
Среднее	2.83	58.8
<b>Синарский район (котельная по ул. Парковой)</b>		
Сибирская 20А	11.4	54.2
Ленина 24	1.80	65.2
Парковая 15А	-29.9	12.8
Матросова 2	-45.0	37.7
Среднее	-15.4	42.5
<b>Ленинский район (котельная 6-го квартала)</b>		
Ленинградская 1	183	-43.2
Ленинградская 5	50.0	-49.0
Свердловская 2	-36.0	-56.8
Свердловская 6	-36.3	-59.5
Среднее	40.2	-52.1

ПЕРЕТОП ЗДАНИЙ, %

НЕДОТОП ЗДАНИЙ, %

### Причины перетопов:

- Сверхнормативные потери из-за разрегулированности системы теплоснабжения по гидравлическим режимам;
- Превышение температурного графика теплоснабжения потребителей.

По Синарскому и Красногорскому районам фактическое потребление тепла в **1,5 раза** превышает расчетное.

Расчетная величина неоплачиваемого отпуска за счет разрегулированности системы теплоснабжения составляет:

- Синарский район – **74 670 Гкал/год**
- Красногорский район – **67 881 Гкал/год**
- От прочих котельных – **23 300 Гкал/год**

**Итого по городу – 165 851 Гкал/год  
или 124 млн. руб.**

### Расчет сверхнормативных потерь сетевой воды, в том числе за счет утечек у потребителей и разрегулированности системы теплоснабжения

Измерение расходов горячей воды в вечернее и ночное время суток.  
Красногорский район, 4-ый коллектор трубопровода ГВС.

Дата	Расход по коллектору, средний/мин/макс, м <sup>3</sup> /ч	Расход по ДУ400, средний/мин/макс, м <sup>3</sup> /ч	Расход по ДУ250, средний/мин/макс, м <sup>3</sup> /ч
08.06.2010 21:00	<b>471,34</b> /442,1/516,1	343,56/325,7/366,4	127,78/100,9/167,8
08.06.2010 22:00	<b>489,93</b> /445,9/532,9	355,03/315,3/382,7	134,9/106,8/164,2
08.06.2010 23:00	<b>449,33</b> /348,02/524,7	326,83/276,4/356,9	122,51/70,72/167,8
09.06.2010 00:00	<b>314,98</b> /240,01/395,4	227,94/173,3/283,6	87,04/43,96/127,3
09.06.2010 01:00	<b>214,1</b> /152,96/254,31	153,58/102,2/190,9	60,53/35,36/85,44
09.06.2010 02:00	<b>*150,57</b> /118,53/192,06	101,78/65,14/119,4	48,79/24,85/79,89

Существует значительная утечка на 4-ом коллекторе трубопровода ГВС на участке КМ1-КМ19. Величина утечки составляет не менее **50 м<sup>3</sup>/ч** (в ночное время).

Наблюдается значительное понижение температуры ГВС у потребителей в ночные часы, вследствие тупиковой системы ГВС. Это приводит к сверхнормативным расходам ГВС, потерям через тепловую изоляцию из-за остывания воды вследствие низких скоростей движения воды,

По результатам проведенных исследований сверхнормативные потери составляют по Синарскому району – 86 020 Гкал/год, по Красногорскому району – 101551 Гкал/год, по зонам теплоснабжения от котельных – 16476 Гкал/год

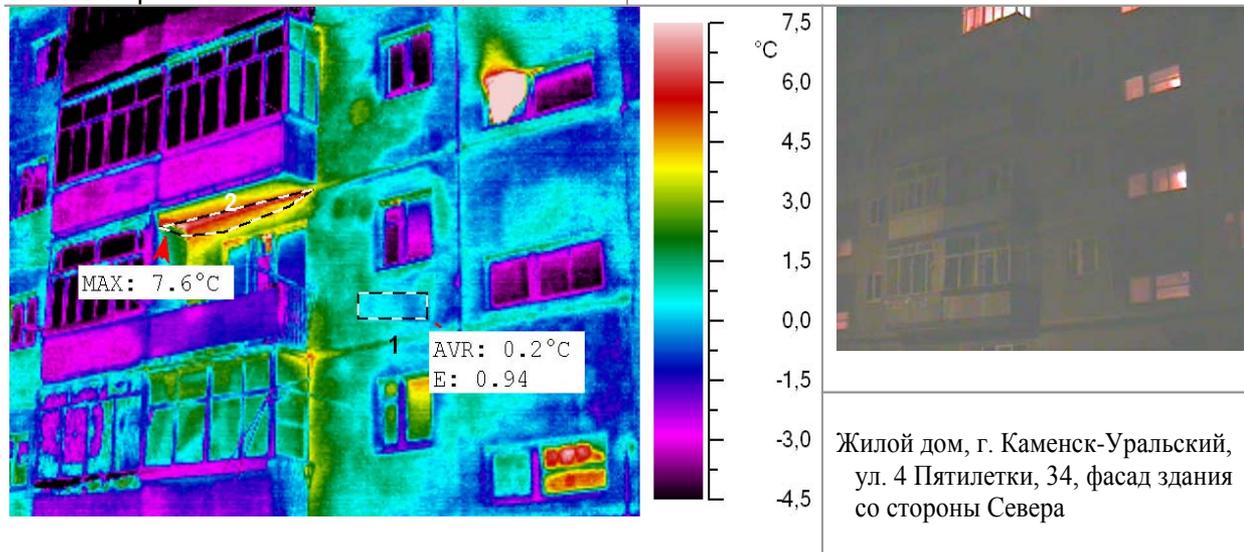
\* При нормативе 8 м<sup>3</sup>/ч, фактический ночной расход только по двум коллекторам – 150 м<sup>3</sup>/час.

**Итого по городу сверхнормативные потери сетевой воды составляют 202,0 тыс.Гкал/год или 152 млн. рублей/год**

# Диагностика состояния зданий. Жилфонд

## Служебная информация

Имя термограммы	TH780067.SIT
Время съёмки	23:30:28.033
Тепловизор	NEC TH7100



Потери тепла через  
конструктивные  
элементы здания  
оцениваются в

**71,6 тыс. Гкал/год**  
или **53,7 млн.**  
**руб./год**

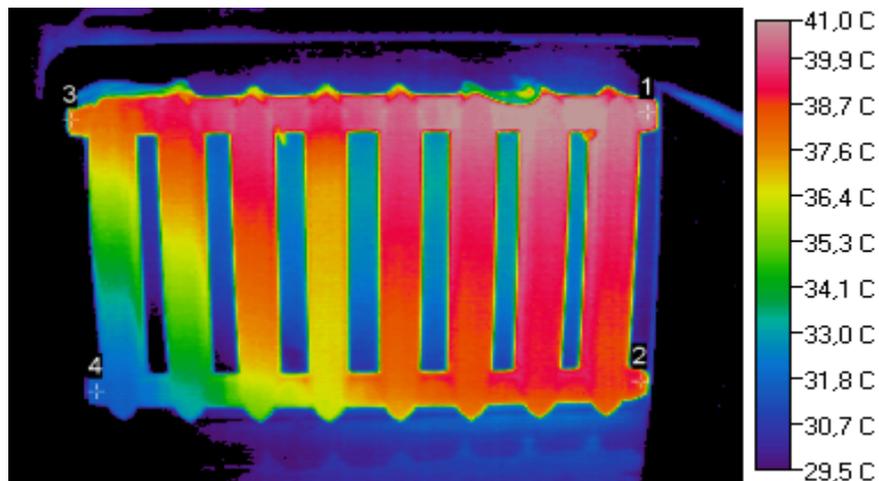
## Атмосферные условия

Осадки	нет
Скорость ветра [м/с]	≤5
Температура воздуха внутри помещения [°C]	21,0
Температура воздуха снаружи [°C]	0,3

## Результаты измерений

Наименование	Температура [°C]	Кэф. излучения	Примечания
Область 1	0,2	0,94	Базовый участок
Область 2	7,6	0,94	Участок с нарушенными теплозащитными свойствами

# Диагностика состояния зданий. Бюджетные учреждения



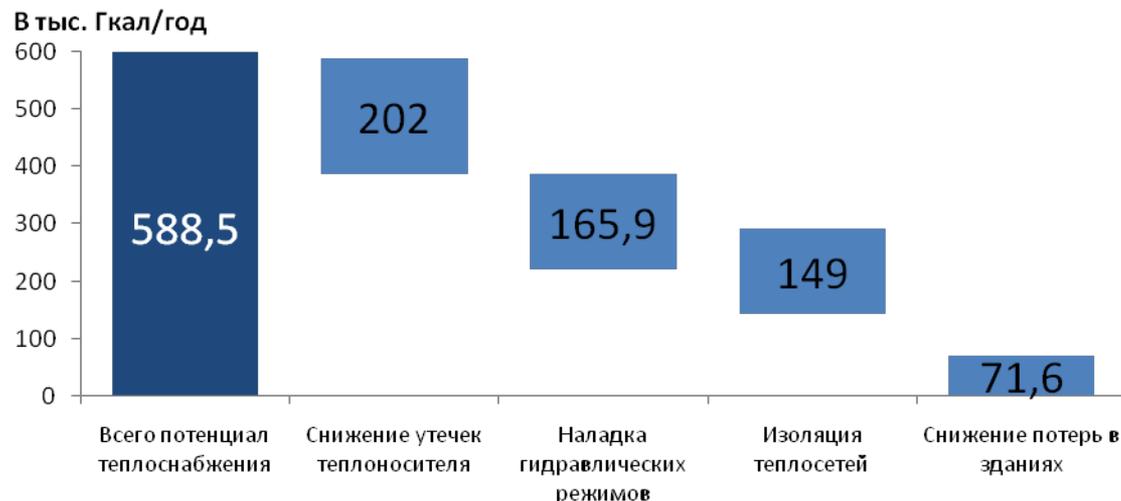
## Поликлиника. Кабинет УЗИ

Потери тепла из-за неправильной эксплуатации (отсутствие промывки, разрегулированность системы местного отопления)

После обработки системы отопления внутри зданий с применением ПАВ-технологии по данным МЭИ удельные затраты на отопление и эксплуатацию систем теплоснабжения снижаются на **15-20%**



# Потенциал экономии в тепловой энергии



**Общий потенциал экономии тепловой энергии**  
**585,5 тыс. Гкал/год или 441,7 млн. руб.**



## Дополнительные эффекты:

- **Снижение перерасхода электроэнергии на перекачку теплоносителя** (превышения фактических расходов над расчетными) в размере 3 236 тыс. кВт\*ч/год
- **Снижение сверхнормативного расхода по теплоносителю системы отопления и ГВС** в размере 3205 тыс. м<sup>3</sup>/год

## Причины сверхнормативных потерь тепловой энергии

Дефекты тепловой  
изоляции

Разрегулированность системы теплоснабжения

Изношенность  
жилого фонда

Утечки сетевой воды у потребителей

Недотопы и перетопы

Потери тепла в жилом  
фонде

Реконструкция отдельных участков сетей  
теплоснабжения

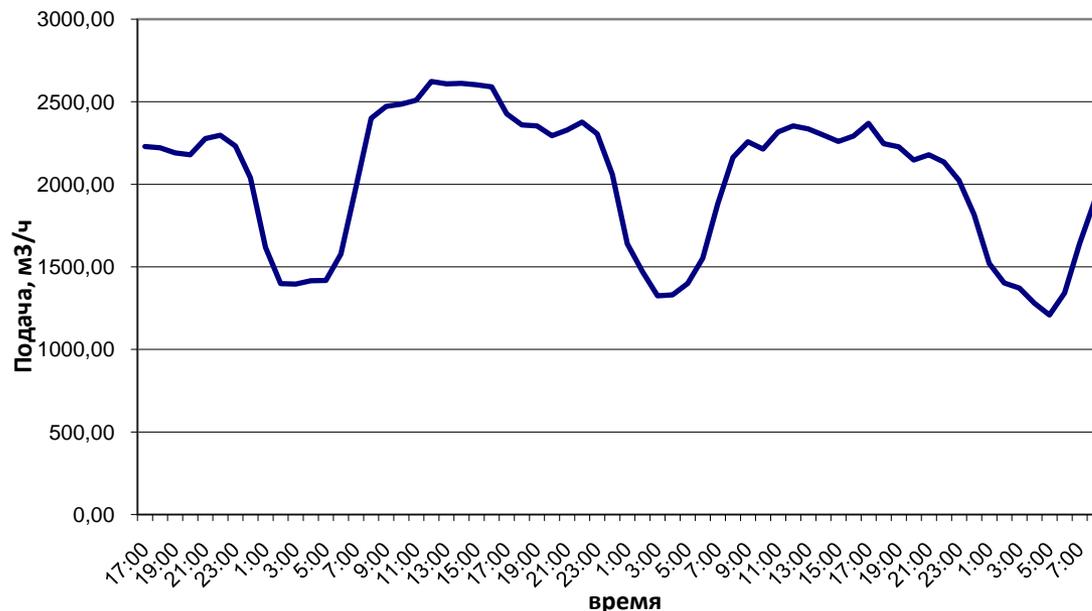
Наладка  
гидравлических  
режимов, установка  
регулирующих  
устройств у  
потребителей

Экспресс-аудит  
зданий, обработка  
труб  
ПАВами, установка  
отражателей

## Мероприятия по сбережению тепла

- Текущее состояние разработки Программы
- Мероприятия, нацеленные на сбережение тепловой энергии
- **Мероприятия, нацеленные на сбережение водных ресурсов**
- Мероприятия, нацеленные на сбережение электроэнергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение топлива (транспортное хозяйство)
- Мероприятия по пропаганде энергоэффективности и просветительская работа
- Выводы

## Суммарная подача питьевой воды на город



Потенциал экономии  
питьевой воды

**6,4 млн. м<sup>3</sup>/год**

или

**102,4 млн. руб/год**

### Расход воды:

- в часы максимального потребления **2,5 тыс. м<sup>3</sup>/час**

- в ночное время **1,3 тыс. м<sup>3</sup>/час**

**Сверхнормативные потери в сетях 0,73 тыс. м<sup>3</sup>/час**

# Диагностика системы водоснабжения. Частный сектор

## Сверхнормативные потери питьевой воды в частном секторе

Наименование	Значение, м <sup>3</sup> /месяц
Фактическое потребление в частном секторе	12 986
Реализация в частном секторе	2 970
Общие потери в частном секторе	10 016
- в том числе физические потери	5 760
- в том числе неучтенные потери	4 256

Неоплачиваемое потребление питьевой воды частным сектором составляет  
**156 тыс. м<sup>3</sup>/год** или **2 496 тыс. руб./год**

**Коммерческие потери в 4 раза превышают  
закрепленное потребление!**

## Причины сверхнормативных потерь воды

Изношенность трубопровода  
=> высокая аварийность

Разрегулированность  
системы водоснабжения

Отсутствие балансового учета

Утечки воды в сетях

Утечки воды у  
потребителей

Самовольное подключение  
в частном секторе

Реконструкция сетей водоснабжения

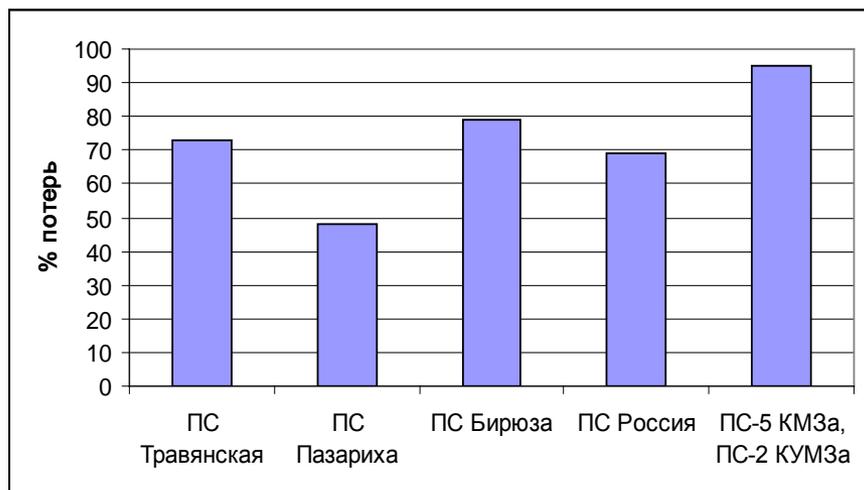
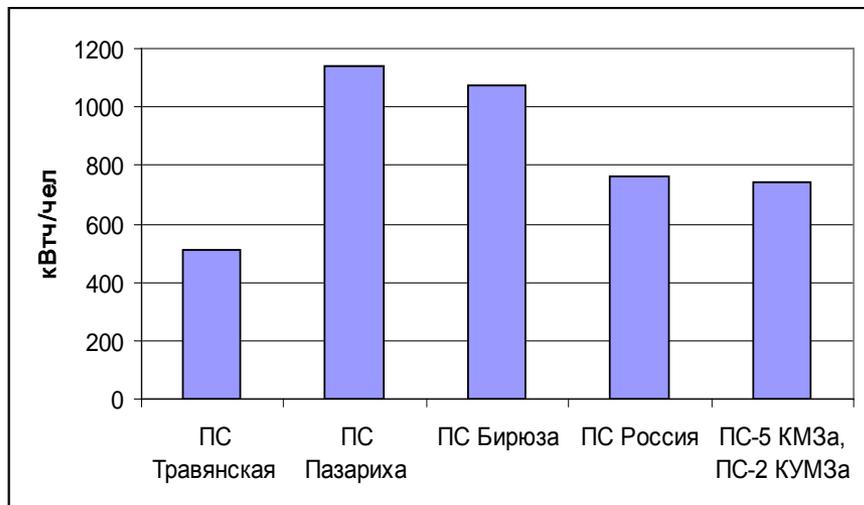
Расчет гидравлических режимов и  
проведение диагностики

Установка приборов  
учета, позволяющих  
оперативно и точно  
выявлять потери

Установка антивандальных  
крышек колодцев в частном  
секторе

## Мероприятия по сбережению воды

- Текущее состояние разработки Программы
- Мероприятия, нацеленные на сбережение тепловой энергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение водных ресурсов
- **Мероприятия, нацеленные на сбережение электроэнергии**
- Мероприятия, нацеленные на сбережение топлива (транспортное хозяйство)
- Мероприятия по пропаганде энергоэффективности и просветительская работа
- Выводы



Общее число абонентов в частном секторе составляет **1876**.

Коммерческие потери электроэнергии вызваны факторами воровства:

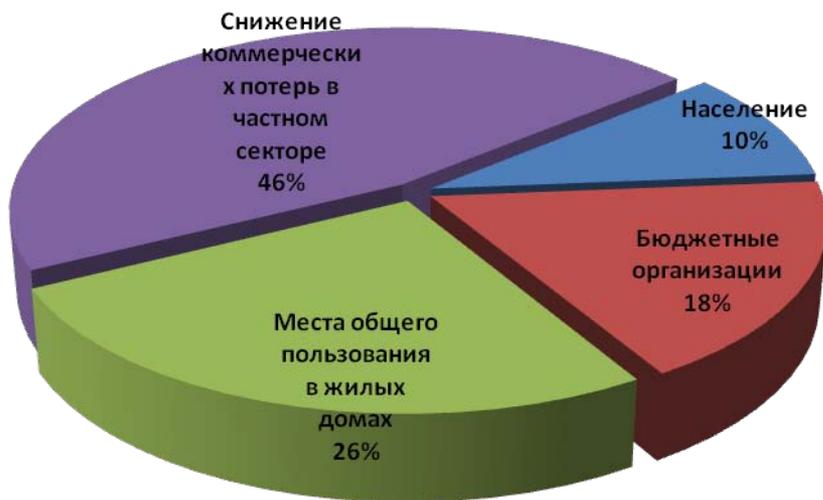
- Самовольное подключение к сети перед счетчиком электроэнергии;
- Вмешательство в работу счетчика;
- Существенный сверхнормативный расход электроэнергии потребителей, рассчитывающихся по нормативу:
  - подключение электроотопления
  - подключение прочего электрооборудования, не учтенного нормативом

По данным ОАО «РСК» г. Каменск-Уральский потери\* колеблются в пределах **48-95%**.

\* Потери - разница между поступлением в сеть и количеством, предъявленным абонентам по коммерческому учету частного сектора.

Оценочно в год потери составят **17,0 млн кВт\*ч** или **34,0 млн.руб.**

## Потенциал экономии электроэнергии за счет применения энергосберегающих ламп вместо ламп накаливания:



### 1. Население:

- Частный сектор: 0,3 млн кВтч/год
- Многоэтажные дома: 3,3 млн кВтч/год

### 2. Бюджетные организации, в том числе:

- Организации, финансируемые из местного бюджета\*: 6,0 млн кВтч/год
- Организации областного и федерального значения и медицинские учреждения: 0,5 млн кВтч/год

### 3. Освещение мест общего пользования жилых домов (до 85%)

9,6 млн кВтч/год

### 4. Снижение коммерческих потерь в частном секторе

17,0 млн кВтч/год

\*включая уличное освещение 4,0 млн кВтч/год

**Общий потенциал экономии электроэнергии  
36,7 млн. кВтч/год или 80 млн. руб. в год**

## Причины потерь электроэнергии

Применение устаревших ламп  
накаливания

Применение устаревшего  
насосного оборудования

Отсутствие балансового учета

Неэффективное использование электроэнергии

Самовольное подключение в  
частном секторе

Замена ламп освещения на  
люминесцентные или  
светодиодные

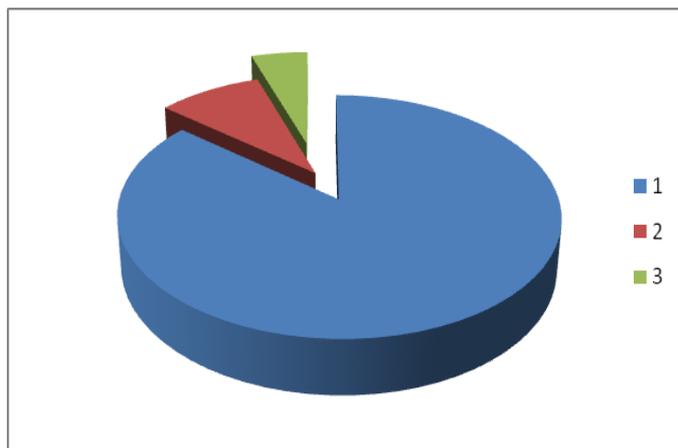
Модернизация насосного  
оборудования на объектах  
водоснабжения

Установка приборов учета  
электроэнергии на границу  
раздела балансовой  
ответственности

## Мероприятия по сбережению электроэнергии

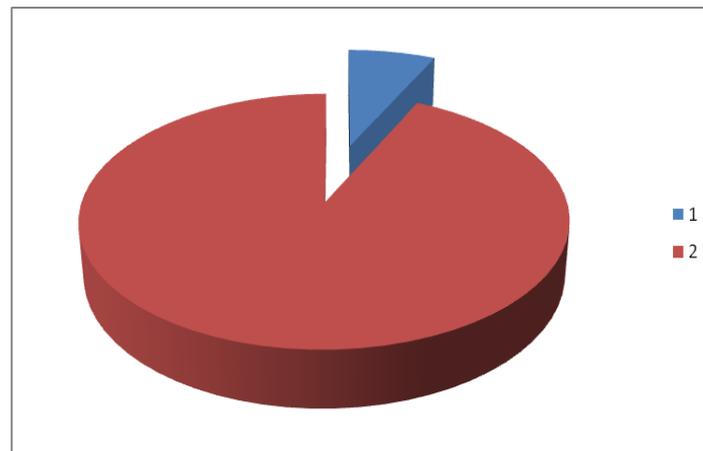
- Текущее состояние разработки Программы
- Мероприятия, нацеленные на сбережение тепловой энергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение водных ресурсов
- Мероприятия, нацеленные на сбережение электроэнергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение топлива  
(транспортное хозяйство)
- Мероприятия по пропаганде энергоэффективности и просветительская работа
- Выводы

## Доля затрат на ГСМ для городских автобусов



1. ГСМ – 86%
2. тепловая энергия – 9%
3. электроэнергия – 5%

## Доля затрат на ГСМ для медицинского транспорта



1. ГСМ – 5,4%
2. другие затраты – 94,6%

- Ежегодные затраты на ГСМ парка дизельных автобусов составляют 16,7 млн. руб
- Ежегодные затраты на ГСМ парка медтранспорта составляют 2,7 млн. руб
- Общий расход на тяговую электроэнергию троллейбусного парка в 2009 году 15,5 млн. руб.



## Причины потерь топливных ресурсов

Неэффективный расход топлива двигателями внутреннего сгорания

Несанкционированные поездки городского автотранспорта

Перерасход средств на закупку топлива

Использование присадок к жидкому топливу

Перевод двигателей внутреннего сгорания на природный компримированный газ

Установка средств спутниковой навигации и контроля количества перевезенных пассажиров на городской автотранспорт

## Мероприятия по сбережению топливных ресурсов

- Текущее состояние разработки Программы
- Мероприятия, нацеленные на сбережение тепловой энергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение водных ресурсов
- Мероприятия, нацеленные на сбережение электроэнергии
- Мероприятия, нацеленные на сбережение топлива (транспортное хозяйство)
- Следующие шаги: первоочередные мероприятия

# Приоритетные мероприятия по экономии

- Наладка гидравлических режимов и установка регулирующих устройств у потребителей
- Проведение гидравлического расчета и диагностики сетей водоснабжения
- Установка антивандальных крышек колодцев в частном секторе
- Установка приборов технического учета (зональный метод измерения объемов скрытых утечек, 1 микрорайон, 8206 потребителей)
- Установка регистраторов шума (зональный метод обнаружения скрытых утечек, 1 микрорайон, 8206 потребителей)
- Установка приборов учета электроэнергии на границу раздела балансовой ответственности потребителей в частном секторе
- Замена ламп освещения мест общего пользования в многоквартирных жилых домах на люминесцентные
- Замена ламп освещения в бюджетных учреждениях на люминесцентные
- Модернизация насосного оборудования на водопроводной насосной станции II подъема ОССВ
- Модернизация насосного оборудования на канализационной насосной станции
- Перевод дизельных двигателей на природный компримированный газ для городских автобусов
- Использование присадок к жидкому топливу для медтранспорта