

Интеллектуальная энергосберегающая система поквартирного учета энергоресурсов на основе беспроводных сенсорных сетей

Разработка перспективных технологий и создание энергосберегающей системы индивидуального учета. Построение территориально-распределенных информационных систем сбора, обработки и управления технологическими параметрами инженерных сетей систем жизнеобеспечения зданий и сооружений.



Максименко Анатолий Евгеньевич (maximinus@bk.ru)

ОАО «Зеленоградский инновационно-технологический центр»



Система индивидуального учета потребления и регулирования энергоресурсов

Реализация огромного потенциала энергосбережения российского жилищно-коммунального хозяйства, модернизация его инфраструктуры возможны только через изменение системы взаимоотношений между производителями и потребителями энергоресурсов на основе рыночных отношений.

Центральной фигурой в этих новых условиях хозяйствования становится само население – конечный потребитель этих ресурсов, имеющий возможность влиять на количество и качество предоставляемых ему услуг.

Внедрение системы позволяет:

- получить экономию потребления энергоресурсов от 30 до 40%;
- предоставлять качественные услуги по тепло- и водоснабжению;
- снизить социальную напряженность в условиях реформирования ЖКХ за счет предоставления населению возможности платить за фактически потребленные ресурсы и регулировать количество получаемого тепла;
- более эффективно использовать имеющиеся сырьевые ресурсы за счет реального энергосбережения.

Система реализует следующие возможности:

1. **Комплексный** индивидуальный учет и регулирование **всех** потребляемых ресурсов.
2. Диспетчеризация данных по учету индивидуального энергопотребления и контролю работы инженерных систем дома.
3. Мониторинг потребления энергоресурсов.
4. Многотарифность.
5. Диагностика неисправностей элементов системы и несанкционированного доступа.
6. **Дистанционное управление индивидуальным электропотреблением с переводом на режим аварийной нормы в случае недисциплинированности оплаты потребителем стоимости любых потребленных ресурсов (тепла, воды, электроэнергии).**

Беспроводная система учета тепло- энергоресурсов

Компоненты системы:



Квартирный монитор



Локальный концентратор



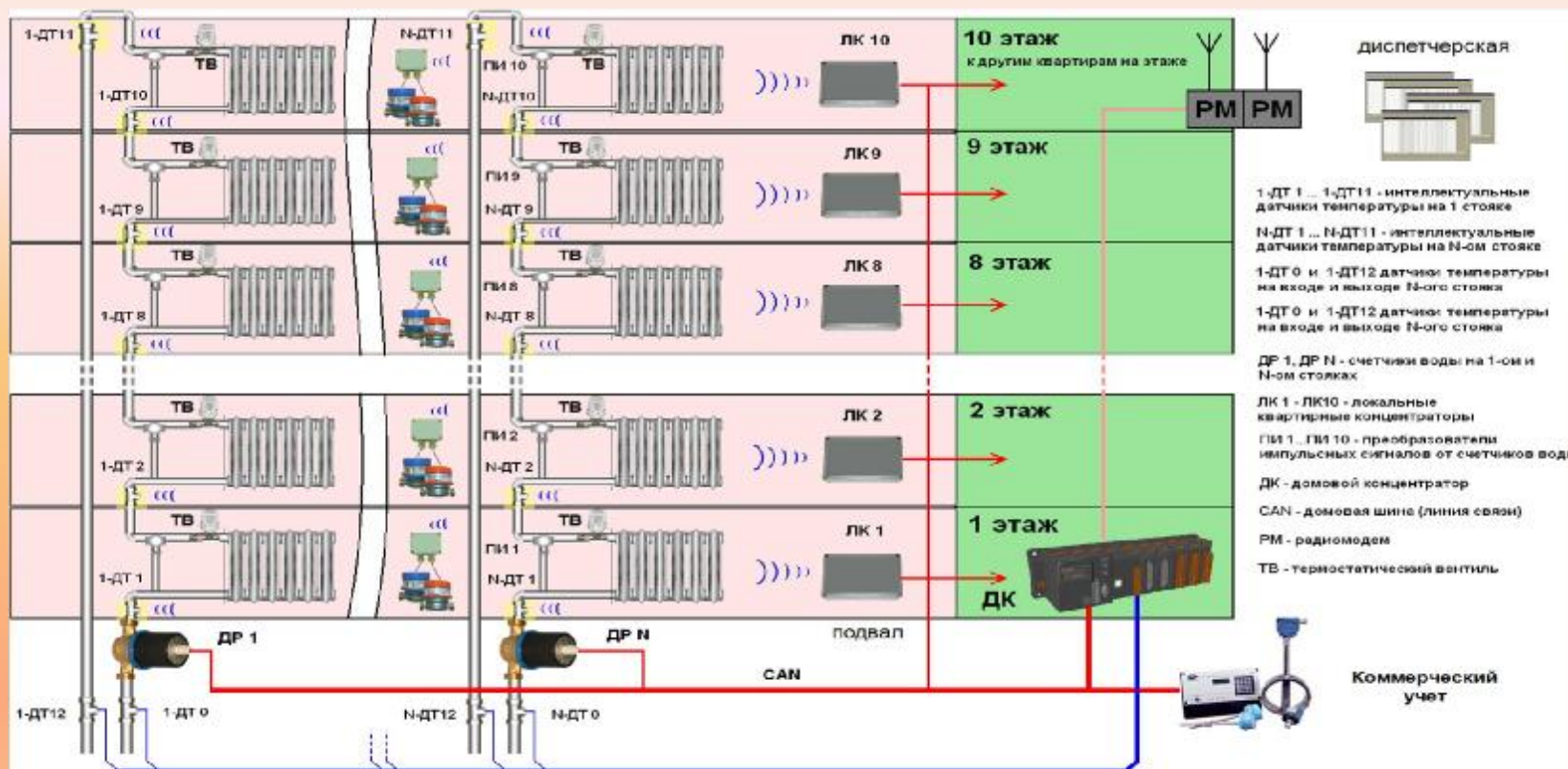
Домовой концентратор



Датчик температуры воды



Интеллектуальный преобразователь



ИТП

- ü Экономия тепловой энергии на отопление – 15-20%
- ü Экономия тепловой энергии на ГВС в ночное время – 13%
- ü Экономия потребления холодной и горячей воды – 25-30%



Беспроводная система на отечественных чипах и датчиках

Применение беспроводных интеллектуальных систем учета энергоресурсов

Для двухтрубной системы



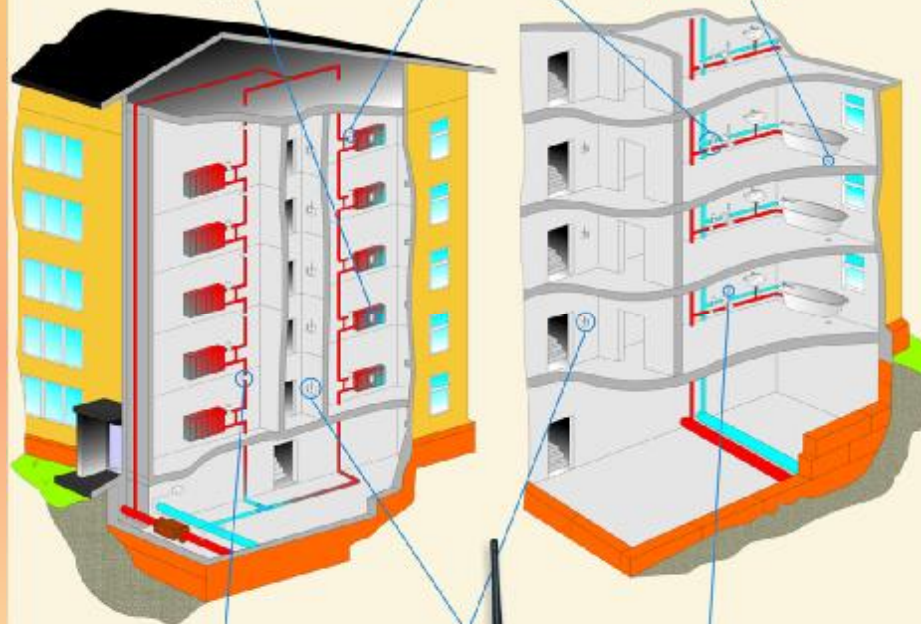
Измеритель распределения тепла



Радио-управляемые вентили



Беспроводной датчик протечки воды



Для однотрубной системы



Беспроводной измеритель температуры



Локальный вычислитель



Беспроводной счетчик расхода воды



Беспроводной измеритель температуры

Диапазон измеряемых температур - от -5°C до 95°C
Основа абсолютная погрешность измерений - не более $0,1^{\circ}\text{C}$
Несущая частота радиоканала радио-трансивера БИТ - $434,2\text{ МГц}$
Эквивалентная излучаемая мощность радио-трансивера БИТ - 10 мВт
Дальность радиосвязи - до 100 м
Размер: высота х диаметр: $50 \times 45\text{ мм}$
Не имеет аналогов в мире

Дистанционный комнатный термостат

Диапазон измеряемых температур - от -20°C до $+65^{\circ}\text{C}$
Объем установленной Flash памяти - 2 Мбайт
Несущая частота радиоканала радио-трансивера - $434,2\text{ МГц}$
Герметичный корпус
Настраиваемый интервал между измерениями
Дальность радиосвязи - до 100 м
Часы реального времени
Размер: высота х диаметр: $20 \times 40\text{ мм}$



Беспроводной измеритель распределения тепла

Диапазон измеряемых температур - от -5°C до 95°C
Абсолютная погрешность измерений в диапазоне температур от -5°C до 95°C - не более $0,5^{\circ}\text{C}$
Объем установленной Flash-памяти - 2 Мбайт
Несущая частота радиоканала радио-трансивера БИРТ - $434,2\text{ МГц}$
Эквивалентная излучаемая мощность радио-трансивера БИРТ - 10 мВт
Для потребленного тепла рассчитывается по показаниям двух датчиков температуры
Дальность радиосвязи - до 100 м
Размеры: высота х ширина х длина: $80 \times 50 \times 25\text{ мм}$

Локальный вычислитель

Количество подключаемых устройств по радиоканалу - до 128 шт
Несущая частота радиоканала радио-трансивера - $434,2\text{ МГц}$
Технология передачи данных Simplex II
Дальность опроса устройств по радиоканалу - от 100 до 500 м
Поддерживает интерфейс RS-232, RS-485, Bluetooth
Питание: 12 В
Размер: высота х ширина х длина: ВП-1 $80 \times 30 \times 100$, ВП-2 $55 \times 35 \times 90$



Беспроводной счетчик импульсов

Два канала измерения импульсов
Несущая частота радиоканала радио-трансивера - $434,2\text{ МГц}$
Время непрерывной работы до 5 лет
Размер: высота х ширина х длина: $100 \times 25 \times 45\text{ мм}$



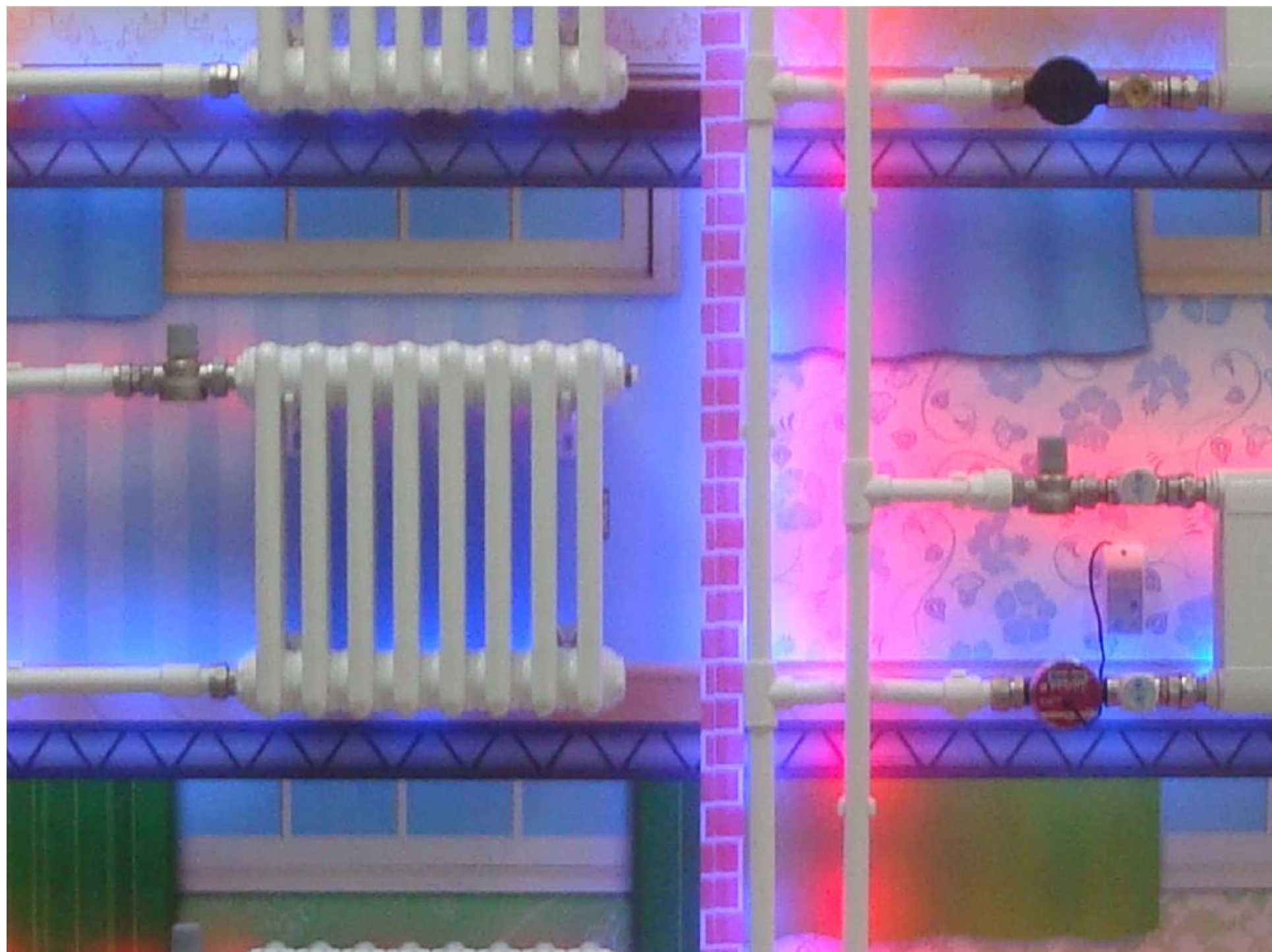
Беспроводной датчик протечки воды

Несущая частота радиоканала радио-трансивера - $434,2\text{ МГц}$
Дальность опроса устройств по радиоканалу - от 100 до 500 м
Работает совместно с радио-управляемым вентилем или локальным вычислителем
Звуковая индикация
Размер: высота х диаметр: $20 \times 40\text{ мм}$



Радио-управляемый вентиль

Программируемый интервал переключения
Автоматический и ручной режим управления
Несущая частота радиоканала радио-трансивера - $434,2\text{ МГц}$
Средний срок службы - не менее 5 лет
Дальность радиосвязи - до 100 м

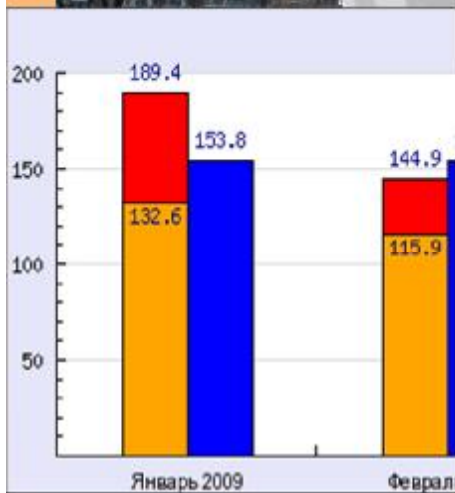
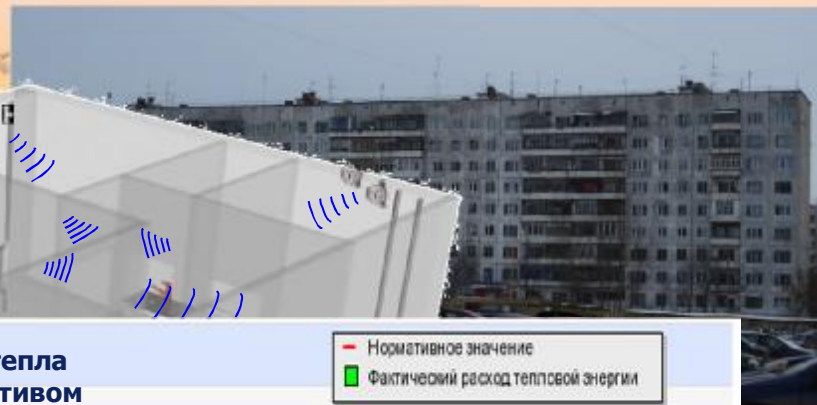


Пилотное внедрение беспроводной индивидуальной системы учета в г.Челябинске



Ул. 1-ой Пятилетки, 7

Ул. Ворошилова, 53



Анализ экономической эффективности использования ИС «ЭНЕРГОРЕСУРС»

Общедомовое потребление холодной воды, водоотведение Сравнение с нормативными значениями



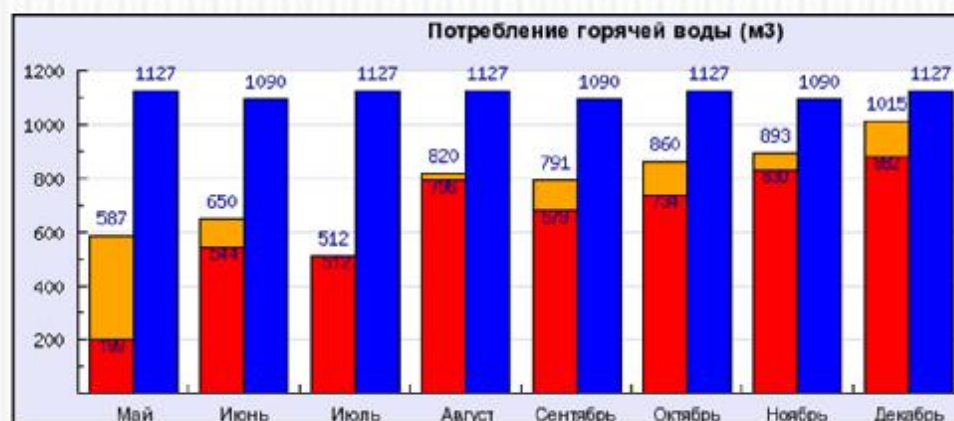
•За восемь месяцев с мая 2009г. по декабрь 2009г. суммарный баланс расходов по нормативным значениям и значениям, полученным от общедомового преобразователя расхода холодной воды зафиксирован с малым отклонением в сторону перерасхода 4,81%. Судя по графику, основная часть в перерасходе приходится на общедомовые потери воды.

•Расчёт в соответствии с показаниями индивидуальных квартирных водосчётчиков ХВС даёт очевидный результат экономии в совокупном объёме 20,68%, в рублях 34 289,82р. за 8 месяцев.

месяц	инд. часть	общ. часть	всего	норматив	% экономии по общему объёму	экономия в рублях
Декабрь	1,401.24	0.00	1,401.24	1,690.74	17.12	3,592.73
Ноябрь	1,554.68	0.00	1,554.68	1,636.20	4.98	1,011.64
Октябрь	1,243.86	626.76	1,870.63	1,690.74	-10.64	-2,232.41
Сентябрь	1,345.55	463.96	1,809.51	1,636.20	-10.59	-2,150.79
Август	1,493.86	535.11	2,028.97	1,690.74	-20.00	-4,197.39
Июль	1,720.06	0.00	1,720.06	1,690.74	-1.73	-363.84
Июнь	1,149.74	784.91	1,934.65	1,636.20	-18.24	-3,703.74
Май	690.23	994.78	1,685.01	1,690.74	0.34	71.07
Итого	10599,22	3405,52	14004,74	13362,30	-4,81	34289,82

Анализ экономической эффективности использования ИС «ЭНЕРГОРЕСУРС»

Общедомовое потребление горячей воды, водоотведение Сравнение с нормативными значениями



• За аналогичный период (с мая 2009г. по декабрь 2009г.) суммарное отклонение данных по объёму расхода горячей воды, полученных с общедомового преобразователя расхода, от нормативных значений составляет 31,16% в сторону экономии. В денежном выражении сумма 34 443,09 рублей.

• Расчёт в соответствии с показаниями индивидуальных квартирных водосчётчиков ГВС даёт суммарную экономию для квартир в объёме 41,85%, в рублях 46 268,08р. за 8 месяцев.

месяц	инд. часть	общ. часть	всего	норматив	% экономии по общему объёму	экономия в рублях
Декабрь	882.89	132.50	1,015.39	1,127.16	9.92	1,387.05
Ноябрь	830.05	63.72	893.77	1,090.80	18.06	2,445.20
Октябрь	734.47	125.72	860.19	1,127.16	23.69	3,313.14
Сентябрь	679.51	111.72	791.23	1,090.80	27.46	3,717.71
Август	796.06	24.56	820.62	1,127.16	27.20	3,804.19
Июль	512.96	0.00	512.96	1,127.16	54.49	7,622.20
Июнь	544.04	106.94	650.98	1,090.80	40.32	5,458.16
Май	199.93	387.70	587.63	1,127.16	47.87	6,695.56
Итого	5179,91	952,86	6132,77	8908,20	31,16	34443,09

Анализ экономической эффективности использования ИС «ЭНЕРГОРЕСУРС»

Общедомовое потребление тепловой энергии Сравнение с нормативными значениями



месяц	инд. часть	общ. часть	всего	норматив	% экономии по общему объему	экономия в рублях
Декабрь	163.08	31.45	194.53	153.76	-26.51	-21,892.67
Ноябрь	113.01	18.03	131.04	153.76	14.77	12,197.97
Октябрь	64.63	0.24	64.87	119.04	45.50	29,086.19
Май	24.67	0.00	24.67	59.52	58.54	18,711.89
Апрель	78.35	15.62	93.97	153.76	38.88	32,106.49
Март	111.68	22.24	133.92	153.76	12.90	10,655.11
Февраль	128.27	16.58	144.85	128.96	-12.32	-8,534.72
Итого	683.68	104.16	787.85	922.56	14.60	72 339.27

• За период с февраля 2009г. по декабрь 2009г. была достигнута 14,6% суммарная экономия тепловой энергии с учётом общедомовых потерь по сравнению с нормативными значениями, что в денежном выражении составляет около 72 339,27 рублей.

• Статистика экономии тепла обусловлена как сезонностью (см. график), так и картиной температур окружающего воздуха.

• Нынешний отопительный период отличается наличием продолжительных отрезков времени с суточным ходом температур от минус 25 до минус 35 °С. В итоге, видно, что в самые холодные месяцы отчётного периода (февраль, декабрь) зафиксирован перерасход тепла на 20,04% к запланированному по нормам потребления. За этот зимний период виртуально потеряно денежных средств на сумму 30 426,42 рублей.

Сертификаты и разрешения

[illegible][illegible]

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

Наименование,
полное наименование (фирмы)

Технический
портрет
(СМКПН, МДХ, ПДК и др.)

Возможность личного контроля (ЕВРО) „мгн./мгд“
или СЭО-индикатор

17,0

Область применения:
оборудование, применяемое при проведении биологического мониторинга

Наибольшие условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:
ограниченно распространяется на другие виды.

8 800 7060790
www.mosmetro.ru

МФЧ 00 20.08.2012 г.

подписан при
решении экспертного совета

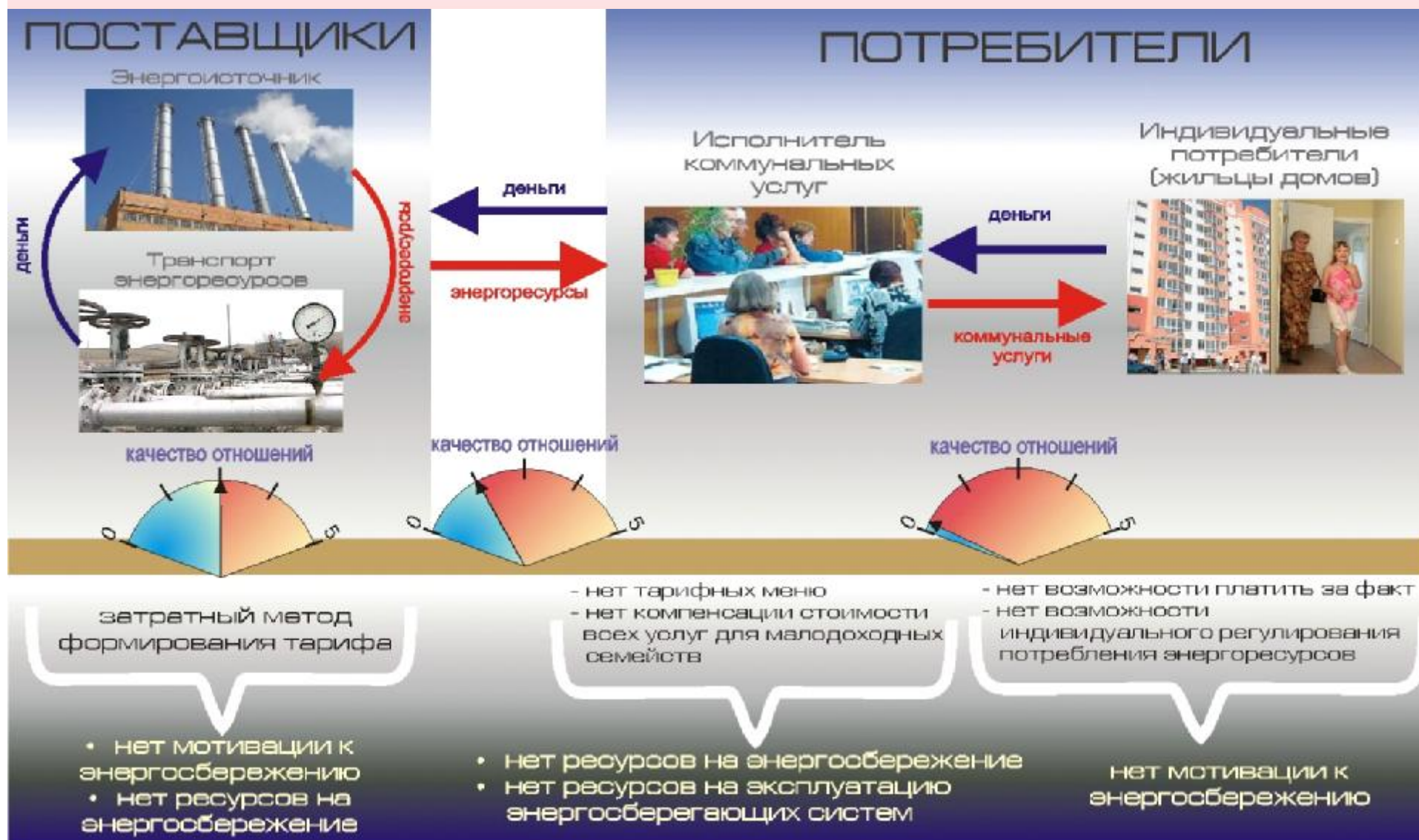
ИР-Финансизация
федерации

Секретарь ИР

[illegible][illegible]

Проблемное поле ЖКХ

В ОТРАСЛИ ОТСУТСТВУЮТ РЕАЛЬНЫЕ РЫНОЧНЫЕ ОТНОШЕНИЯ



Эффект от внедрения

Эффективность внедрения системы заключается в снижении потребления энергоресурсов в жилом доме после ее установки, получаемого за счет:

- ü выявления расхождения между принятыми нормативами потребления энергоресурсов и фактическим их потреблением, зафиксированным приборами учета;
- ü появления стимулов к экономному расходованию ресурсов у конечных потребителей после внедрения системы расчетов по факту их потребления;
- ü поддержания в автоматическом режиме оптимальных качественных параметров работы системы потребления энергоресурсов в рамках действующих режимов их поставки.

Данные по экономической эффективности получены по результатам мониторинга реализованных проектов:

Экономия тепловой энергии на отопление

Экономия за счет установки средств автоматического регулирования на вводе в здание – **15-20%**. Получается за счет устранения нерационального использования тепловой энергии, которое вызвано нарушениями поставщиками температурных графиков подачи теплоносителя, перегревами зданий в осенне-весенний периоды. Экономия за счет установки радиаторных терморегуляторов и внедрения индивидуального теплоучета – до **20%**.

Экономия тепловой энергии на ГВС

Экономия тепловой энергии за счет автоматического снижения температуры горячей воды вплоть до полной остановки системы ГВС в ночное время в жилых зданиях составляет в среднем **13%** от годового расхода теплоты на горячее водоснабжение.

Экономия воды

После перехода на индивидуальный учет, экономия холодной воды на наблюдаемых объектах составила в среднем 30%, а горячей воды - 23%.

По мере роста тарифов и формирования нового отношения жителей к энергосбережению, показатели эффективности внедрения имеют тенденцию роста.

Построение систем учета, мониторинга и управления



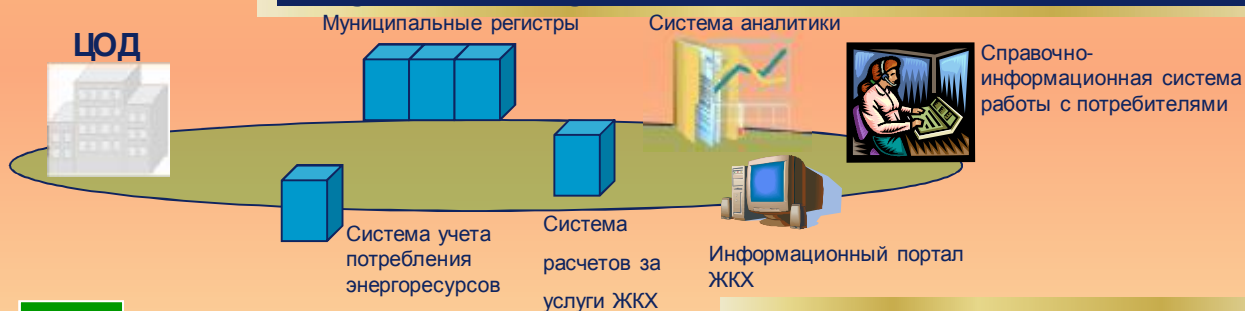
На федеральном уровне

- Аналитика и прогнозирование
- Информационный портал



На региональном уровне

- Аналитика и прогнозирование
- Информационный портал



На уровне муниципального образования

- Информационная система «одного окна» по вопросам ЖКХ
- Система учета потребления энергоресурсов и расчетов за услуги ЖКХ
- Аналитика и прогнозирование
- Информационный портал



На уровне организаций ЖКХ

- ИС учета потребления коммунальных ресурсов и услуг
- ИС регистрации и учета граждан
- ИС расчетно-кассового обслуживания
- ИС расчета тарифов на услуги ЖКХ и др.

Многопараметрические датчики для систем учета потребления и регулирования энергоресурсов



Датчики температуры



Датчики расхода газа и жидкости



Датчики вибрации



Датчики давления



Индивидуальные тепловые пункты и тепловые сети