А.В. Чигинев

Экономия в тепло- и водоснабжении ЖКХ, которую можно измерить.

1. Введение.

Экономия энергоресурсов, о которой так много говорится в последнее время, происходит в отрасли ЖКХ нашей страны уже достаточно давно и имеет весьма значительные масштабы – по крайней мере, не менее тех, что формулируются правительством как плановые на ближайшие годы.

Для подтверждения этого факта нами были оценены величины реальной экономии потребления энергоресурсов в тепло- и водоснабжении Автозаводского района г.Тольятти за пятилетний период с 2006 по 2010 год включительно.

Для чего необходим подобный анализ? Очевидно, что значительное изменение объемов потребления ресурсов в коммунальном энергоснабжении оказывает определяющую роль на экономику и функционирование соответствующих ресурсонабжающих организаций. Поэтому исследование и анализ тенденций процессов сокращения потребления тепла, горячей и холодной воды – и в качественном, и в количественном отношении – должно стать одной из составляющих постоянной работы этих организаций. Наша компания – ОАО ТЕВИС – является крупнейшей сетевой организаций тепло- и водоснабжения г.Тольятти. Абсолютное большинство потребителей Автозаводского района города (в т.ч. 100% населения) подключены к теплоснабжению, водоснабжению и водоотведению через наши сети. Поэтому существующие тенденции и прогнозы дальнейшего развития ситуации в экономии энергоресурсов крайне важны для нас – как с точки зрения нормального экономического функционирования предприятия, так и с точки зрения обеспечения надежности и безаварийности работы систем тепло- и водоснабжения.

Хочется отметить еще один негативный момент, касающийся реального снижения объемов потребления в тепло- и водоснабжении ЖКХ. Мягко говоря, недоумение вызывает политика государства в этой части – правительство страны провозглашает и финансирует повсеместную борьбу за экономию энергетических ресурсов, одновременно с этим регулирующие органы при установлении тарифов на тепло- и водоснабжение категорически не принимают при расчетах фактические объемы снижения потребления. Точнее говоря, они вообще не принимают никакого снижения объемов. Вот и в этом году, когда нами были получены официальные параметры индексной модели федеральной службы по тарифам, оказалось, что на 2012 год объемы водопотребления предписано планировать равными объемам потребления 2010 года! Вот уж воистину правая рука не знает, что делает левая…

В чем заключается особенность приведенных в этой статье данных? Исходным материалом для обработки послужили *исключительно результаты приборных измерений* потребления ресурсов в тепло- и водоснабжении за указанный период времени. Эту уникальную возможность представляет система 100% учета тепла, теплоносителя и холодной воды, которая создана в ОАО ТЕВИС более 10 лет назад на вводах магистральных сетей тепло- и водоснабжения в Автозаводский район г.Тольятти.

Опишем подробно объект исследования – Автозаводский район Тольятти представляет собой муниципальное образование, полностью изолированное от других районов города в части тепло- и водоснабжения и полностью обеспеченное своими источниками соответствующих ресурсов. Население района сегодня составляет немногим более 440 тыс. человек, что соответствует достаточно крупному городу в РФ. За рассмотренный период времени численность населения имела небольшой естественный прирост в 1 – 1,2 тыс. человек ежегодно, т.е. сокращение потребления, вызванное снижением численности населения, в рассматриваемом случае отсутствовало.

Также в течение рассмотренного периода в районе достаточно активно велось строительство и подключение к инженерным сетям новых объектов. Вновь подключенная проектная нагрузка в течение 2006-2010 гг. составила: по тепловой энергии - 70 Гкал/ч (рост >

3%), по горячей воде и холодной воде – 6 367 м3/сутки (рост > 3%). Т.е. говорить о сокращении потребления энергоресурсов в связи с отключением потребителей в рассматриваемом периоде тоже не приходится – наоборот, имел место их прирост.

Для анализа результатов измерений нами были выбраны показания **общерайонных** приборов учета, используемых нашей организацией для определения объемов закупки энергоресурсов у генерирующих предприятий – ТЭЦ ВАЗа (тепловая энергия и горячее водоснабжение) и Энергетического производства ВАЗа (холодная вода). Эти узлы учета установлены на магистральных вводах тепло- и водоснабжения района достаточно давно и эксплуатируются уже более двенадцати лет, все это время автоматически ведутся и сохраняются в специально организованной базе данных архивы их показаний, в том числе среднечасовые и среднесуточные. Для чистоты эксперимента в настоящем анализе участвуют показания приборов, фиксирующих потребление *только жилой части района*, - этим значительно ослабляется влияние на полученные результаты последствий экономического кризиса 2008 и последующих годов и соответствующего снижения активности промышленных потребителей. Следует также отметить, что *жилая часть района* включает в себя не только собственно жилье, а и всю сопутствующую ему современную городскую инфраструктуру – учреждения образования, объекты социально-культурного назначения, торговлю, медицину и прочее.

Подчеркнем еще раз, что анализируемые показания приборов представляют собой, по сути, величину оптовой закупки энергоресурсов на всю жилую часть района в целом. Т.е. они содержат в себе сумму дальнейших потерь (в т.ч. и технологических – при ремонтах, промывках и т.п.) в сетях ОАО ТЕВИС, аналогичных потерь в распределительных и внутридомовых сетях управляющих компаний и ТСЖ и собственно реальное потребление энергоресурсов конечными абонентами, и ни в коем случае не являются окончательными итогами реализации энергоресурсов потребителям. Анализ просто показаний приборов без исключения разного рода нормативных потерь позволяет в данном случае избежать влияния определенных субъективных факторов, и дает весьма достоверную относительно-качественную картину.

2. Холодное и горячее водоснабжение.

Система горячего водоснабжения в Автозаводском районе г.Тольятти – открытая, горячее и холодное водоснабжение поступают в район из разных источников, поэтому рассмотрим их отдельно.

На Рис.1 приведена диаграмма, изображающая суточное потребление холодной воды, измеренное на вводе в жилую часть района в течение последних пяти лет. Невооруженным глазом видна тенденция к снижению этого потребления. Для его количественной оценки может послужить линейный тренд, изображенный здесь же. Он говорит о следующем: в начале рассматриваемого периода среднее потребление воды районом равнялось 98 тыс.м3 воды в сутки, а в конце составляет всего 79 тыс.м3. Итоговое снижение составило 20% или в среднем по 4% в год. На самом деле этот результат, полученный исключительно математическим расчетом, занижен из-за аномально жаркой погоды летом-осенью 2010 года, когда потребление холодной воды в районе резко возросло и практически достигло уровня 2006 года – соответствующий пик четко виден на приведенной диаграмме. В действительности среднегодовое потребление холодной воды в рассматриваемом периоде падало со скоростью более 5% в год – и это несмотря на неизменность численности населения и подключение к системе водоснабжения новых объектов!

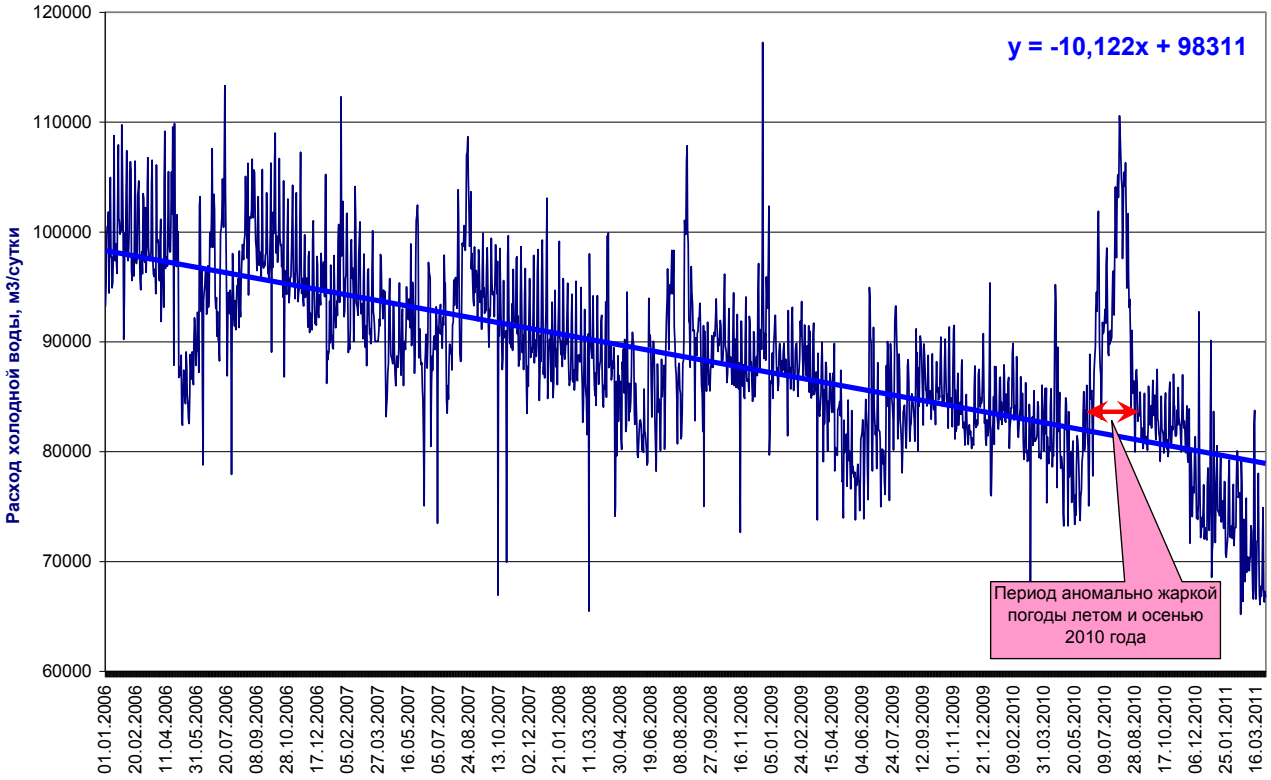


Рис.1. Суточный расход холодной воды на Автозаводский район в 2006-2010 гг.

Косвенным, но весьма объективным фактором, подтверждающим снижение водопотребления, является снижение потребления электроэнергии на перекачку воды. Вся вода, потребляемая в жилой части района, подается в него через две насосные станции 3-го подъема, эксплуатируемые нашей организацией. Диаграмма суточного потребления электроэнергии этими станциями приведена на Рис.2.

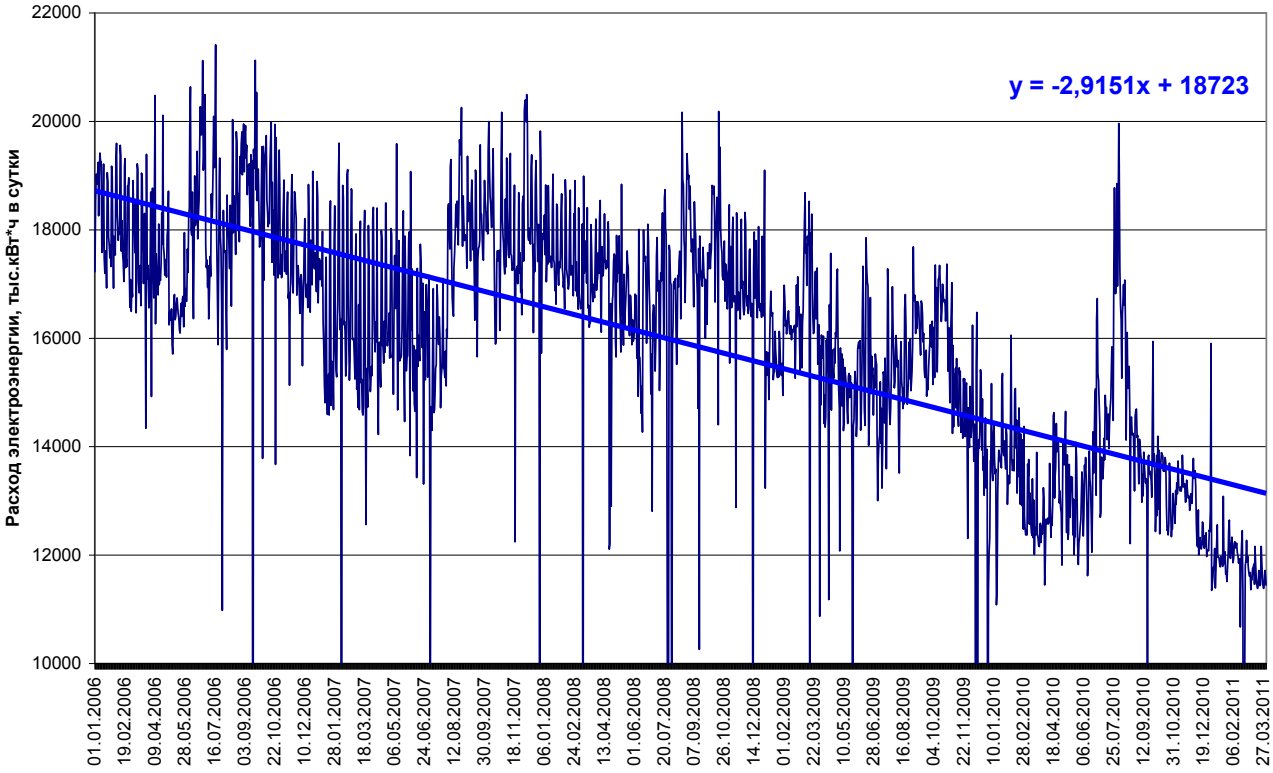


Рис.2. Суточное потребление электроэнергии насосными станциями 3-го подъема в 2006-2010 гг.

Явно видно, что данные, приведенные на второй диаграмме, качественно полностью соответствуют диаграмме расхода воды – в том числе и пик аномально жаркой погоды 2010 года находится на том же месте. Линейный тренд представленной зависимости дает следующие результаты: в начале рассматриваемого периода суточное потребление электроэнергии насосными станциями было в среднем 18,7 МВт*ч, в конце стало 13,1 МВт*ч. Итоговое снижение электропотребления составило 30 % - в среднем 6% в год.

Несколько слов об аномально жаркой погоде летом и осенью 2010 года. Этот период времени наглядно продемонстрировал некоторую форс-мажорную ситуацию в водоснабжении, когда большая масса потребителей имеет высокую договорную нагрузку по некоторому ресурсу, но использует ее далеко не на все 100% либо за ненадобностью, либо по причине того, что абоненты научилась неплохо экономить. Что делать снабжающей организации в подобной ситуации? – Доходы от реализации падают, издержки на содержание вроде бы ненужной мощности системы в лучшем случае остаются постоянными, а, вообще говоря, растут… Но при этом никто из потребителей не снижает договорную нагрузку, держит ее «на всякий пожарный». И вот этот буквально «пожарный» случай воочию наступил! Как хорошо, что вся указанная в договорах с потребителями мощность системы оказалась в наличии у снабжающих организаций – и отработала ни день, ни два, а три месяца подряд - как положено, без срывов и аварий. А что случилось бы, если эту, якобы лишнюю, мощность до наступления подобного форс-мажора «оптимизировать», как это модно сегодня говорить? Не будет преувеличением сказать, что для полумиллионного населения района это было бы действительно настоящей катастрофой. Вывод – заказанная потребителем мощность системы энерго- и ресурсообеспечения должна оплачиваться отдельно, а не содержаться только за счет объемов потребления энергоресурсов. В противном случае ее легко разрушить, а потом получить в сотни раз большие проблемы, нежели постоянная оплата этой мощности. А сколько мощности необходимо конкретному потребителю – пусть решает он сам. О чем все сказанное выше, понятно – мы за двуставочные тарифы в тепло- и водоснабжении.

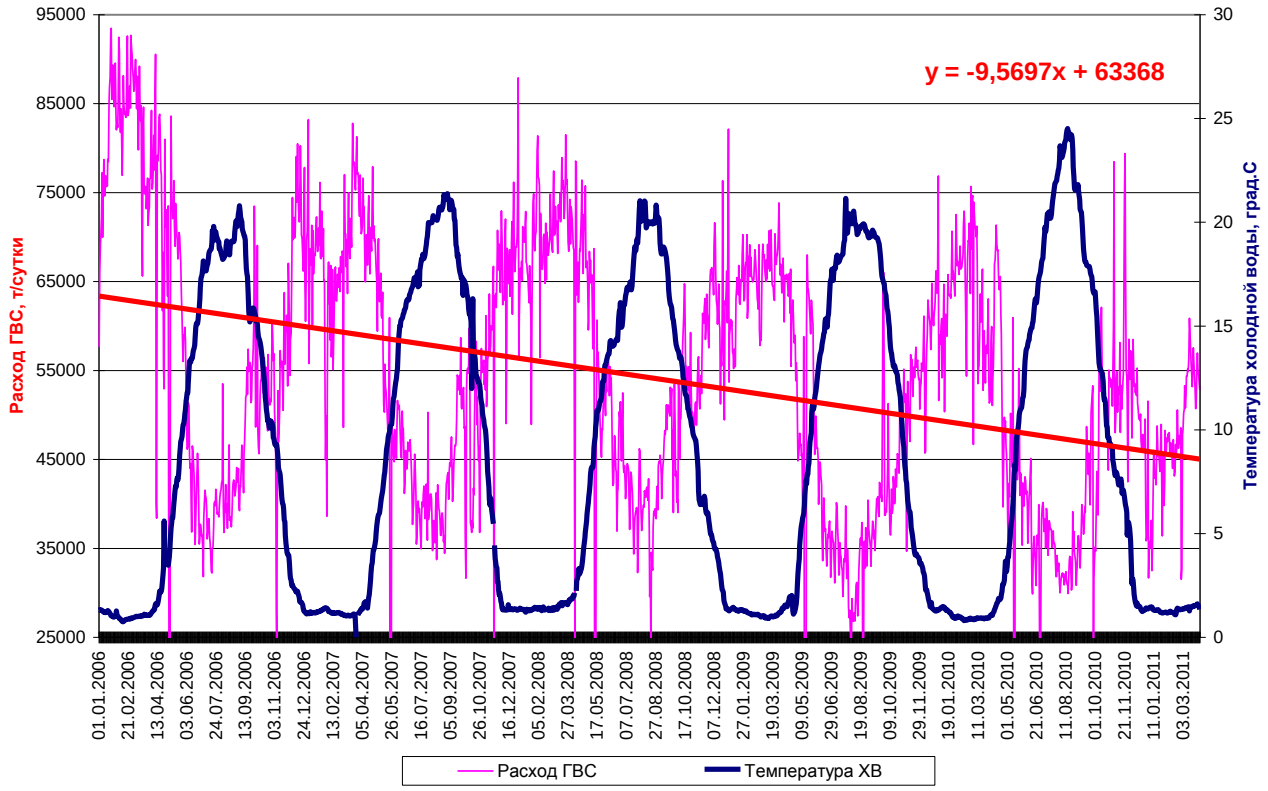


Рис.3. Суточный расход ГВС и температура холодной воды в 2006-2010 гг.

На Рис.3 приведена диаграмма суточного потребления горячей воды в Автозаводском районе Тольятти в рассматриваемом периоде времени. Это потребление имеет известные

сезонные колебания, которые определяются в основном температурой холодной воды (толстая синяя линия на диаграмме). Но в целом видно, что расход горячей воды с течением времени также имеет тенденцию к снижению. Линейный тренд дает в этой части следующие результаты: в начале рассматриваемого периода потребление ГВС в районе было примерно 63,4 тыс.т в сутки, в конце периода стало 45 тыс.т в сутки. Итоговое снижение потребления ГВС составило примерно 29% или 5,8% ежегодно.

Итак, полученные в части горячего и холодного водоснабжения результаты четко демонстрируют имеющуюся уже как минимум в течение последних пяти лет тенденцию постоянного снижения потребления этих ресурсов. Причем скорость снижения потребления по обоим ресурсам составляет в среднем более 5% в год. Соответственно, возникают закономерные вопросы:

- *за счет чего происходит снижение потребления?*
- *как долго будет продолжаться снижение потребления?*

Для того, чтобы попытаться ответить на них, рассмотрим имеющиеся часовые архивы потребления холодной и горячей воды в течение суток.

На Рис.4 приведена диаграмма, изображающая потребление холодной воды в районе по часам суток в среднем за 2006 и за 2010 годы. Качественно полученные зависимости очень хорошо соответствуют типичному суточному циклу потребления холодной воды жилым массивом – минимум потребления достигается примерно в 03:00, а также выделяются два максимума потребления: утренний и вечерний.

Количественное и качественное соотношение между полученными зависимостями, разделенными сроком в пять лет, тоже весьма тривиально. Диаграмма суточного цикла потребления холодной воды, соответствующая 2010 году, просто почти параллельно сдвинулась вниз относительно 2006 года – как раз на те самые проценты экономии, которые были получены ранее при обработке суточных архивов.

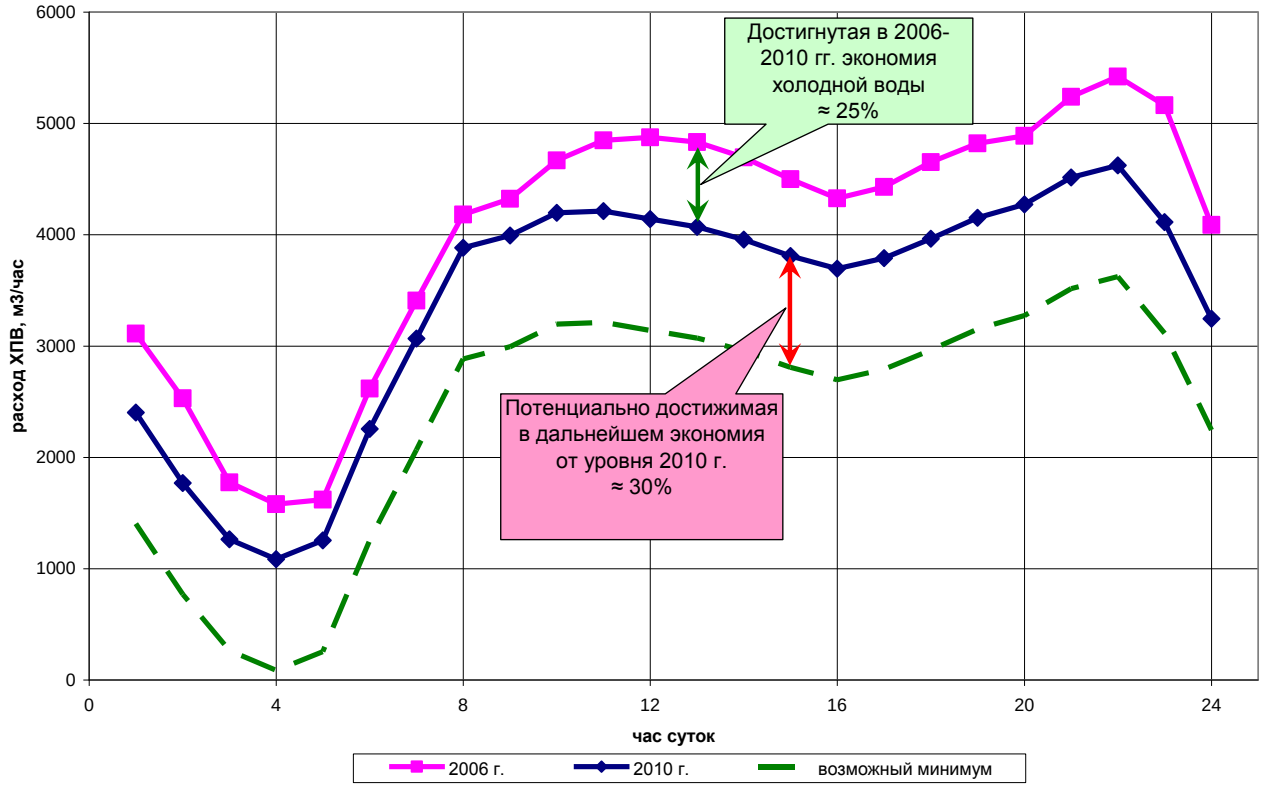


Рис.4 Средний суточный цикл потребления холодной воды районом в 2006 и 2010 гг.

Такой параллельный сдвиг линии, характеризующей суточный цикл потребления воды, хорошо знаком всем, кто занимается анализом показаний приборов учета. Практически всегда он говорит об одном – была устранена некоторая непроизводительная утечка воды, которая

«работала» до этого постоянно дни и ночи напролет. Очень вероятно, что и в рассматриваемом случае произошло то же самое. Т.е. население, как основной потребитель воды в районе, установив квартирные счетчики, принялось буквально «затыкать дыры» в системе водоснабжения – ремонтировать подтекающие смесители и «бегущие» унитазы. И значительно преуспело в этом за пять лет, сократив в итоге общее потребление примерно на четверть.

Что же будет далее? Наберемся смелости и предположим, что эта тенденция «затыкания дыр» будет продолжаться и далее. Поэтому опустим на нашей диаграмме линию суточного цикла потребления холодной воды вниз так, чтобы она почти касалась своей минимальной точкой нулевого значения расхода – далее снижать непроизводительные утечки не получится. Смоделированная таким образом зависимость изображена штриховой линией на приведенной диаграмме. Попробуем ответить на поставленные ранее вопросы.

- *Насколько при подобном развитии событий может упасть общее потребление воды в районе?* Примерно еще на 30% от уровня 2010 года.

- *Чему оно при этом будет равно?* Примерно 58 тыс.м3 в сутки.

- *Как долго будет длиться этот процесс?* Если темп его останется тем же, что был до сих пор - по 5% в год – то еще около шести лет.

Ну что же, 6 лет – это сравнительно недолго, будем надеяться, что дождемся.

Аналогичную картину мы наблюдаем при анализе суточного цикла потребления горячей воды (Рис.5). Здесь так же имеет место сдвиг вниз этой зависимости в 2010 году по отношению к 2006 году. Разве что только видна б***о***льшая разница между сдвигом в области ночного минимума потребления и остальным диапазоном времени – разница между значениями 2006 и 2010 годов вблизи 03:00 часов гораздо меньше, чем в прочее время суток.

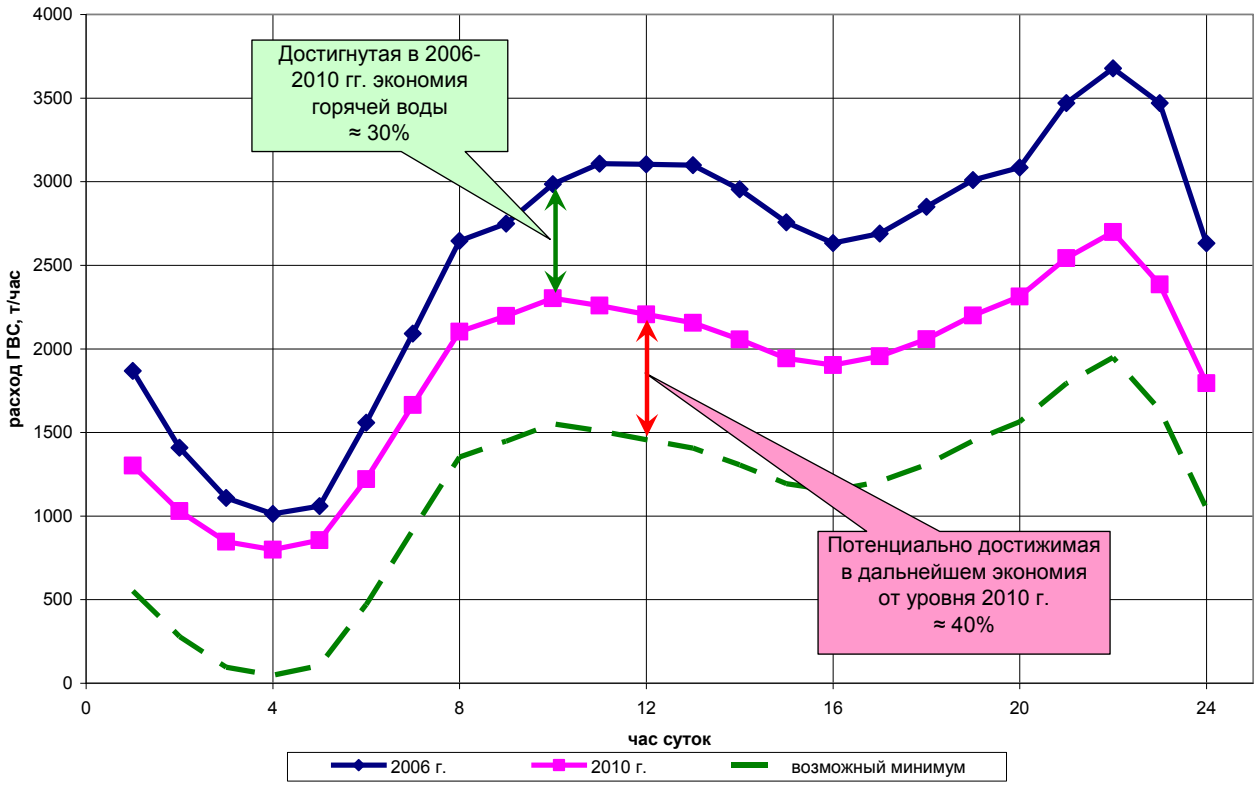


Рис.5. Средний суточный цикл потребления горячей воды районом в 2006 и 2010 гг.

Этот факт можно объяснить следующим предположением. В горячем водоснабжении непроизводительные утечки, характеризуемые значением ночного минимума, гораздо меньше – просто потому, что не бывает «бегущих» унитазов, работающих на горячей воде. А в остальное время суток население научилось более экономно расходовать горячую воду,

например, не открывать кран на полную без надобности, не болтать просто так по телефону, пока этот кран открыт и т.п.

Что бы там ни было, аналогично предыдущему случаю сдвинем полученную в 2010 году зависимость к нулевому уровню и ответим на те же вопросы.

- *Насколько при подобном развитии событий может упасть общее потребление горячей воды в районе?* Примерно еще на 40% от уровня 2010 года.

- *Чему оно при этом будет равно?* Примерно 27 тыс.м3 в сутки.

- *Как долго будет длиться этот процесс?* Если темп его останется тем же, что был до сих пор - по 6% в год – то еще около семи лет.

3. Отопление.

Несколько слов об экономии тепловой энергии. Понятно, что снижение объемов потребления ГВС, описанное выше, обеспечивает существенное снижение объемов потребления тепла. Если же говорить о потреблении тепловой энергии на отопление, то реально экономить здесь – гораздо сложнее и дороже. Тем не менее, в последние годы очень интенсивно внедряются системы автоматического погодного регулирования систем отопления объектов, в том числе и с применением блочных автоматизированных ИТП. Можно с уверенностью говорить, что влияние подобных систем будет в ближайшем будущем определять основную экономию при использовании тепловой энергии для отопления.

Приведем несколько реальных примеров разницы потребления тепловой энергии объектом до и после оснащения его автоматической системой погодного регулирования отопления.

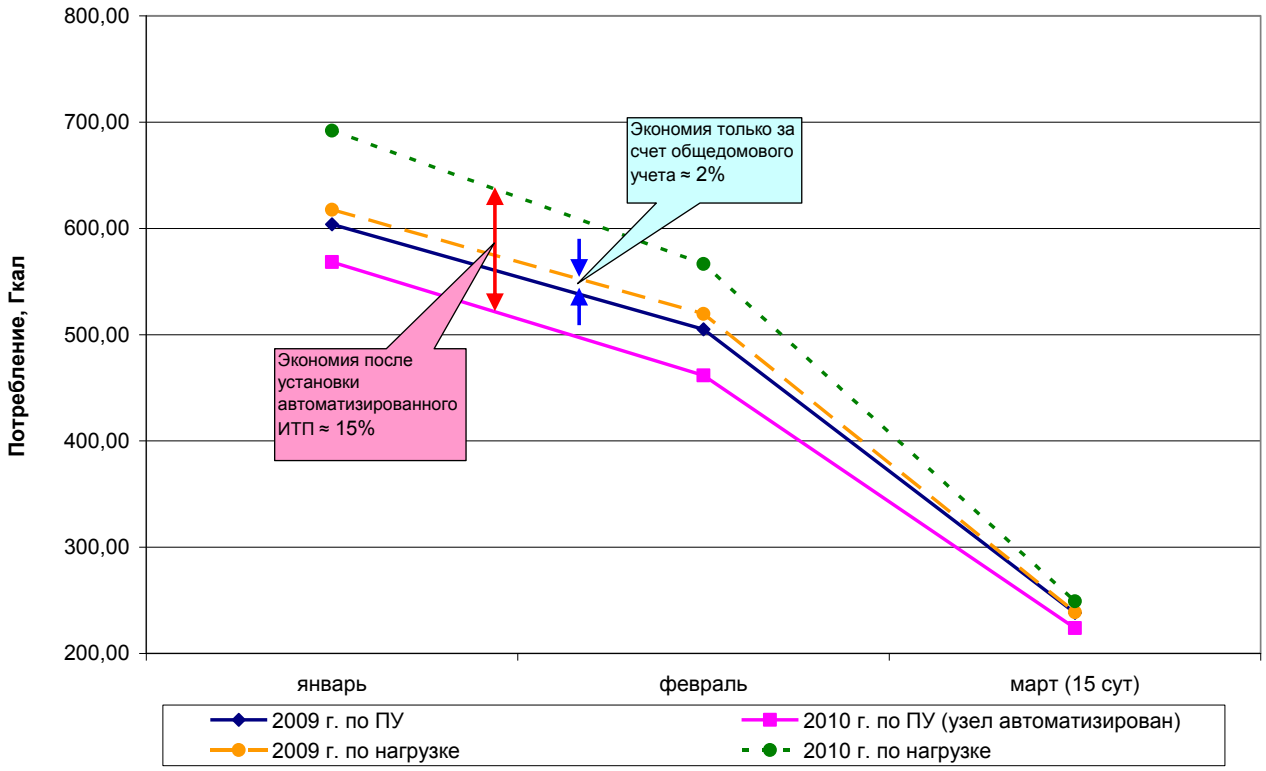


Рис.6 Потребление тепловой энергии жилым домом ул.Свердлова 27 до и после установки автоматического ИТП.

На Рис.6 приведены данные о потреблении тепловой энергии реального жилого дома, где в 2009 году работал только узел общедомового учета тепловой энергии, а в 2010 году был смонтирован автоматический ИТП с погодным регулированием. Здесь же представлены данные о величине тепловой энергии, которую полагалось бы реализовать этому дому, если у него не было бы узла учета – по договорной нагрузке. Явно видно, что экономия, полученная только за счет учета в 2009 году, очень мала и составляет всего 2% от договорной величины, а после внедрения автоматизированного ИТП она составила уже 15%. Следует также обратить

внимание на тот факт, что температура наружного воздуха в январе-феврале 2010 года была существенно ниже температуры в январе-феврале 2009, а измеренное потребление тепловой энергии жилым домом в 2010 году все равно оказалось ниже уровня 2009 года.

На Рис.7 приведена полностью аналогичная картина по другому жилому дому. В этом случае оказалось, что экономия за счет учета составляет всего 3%, а за счет автоматического ИТП – 20%.

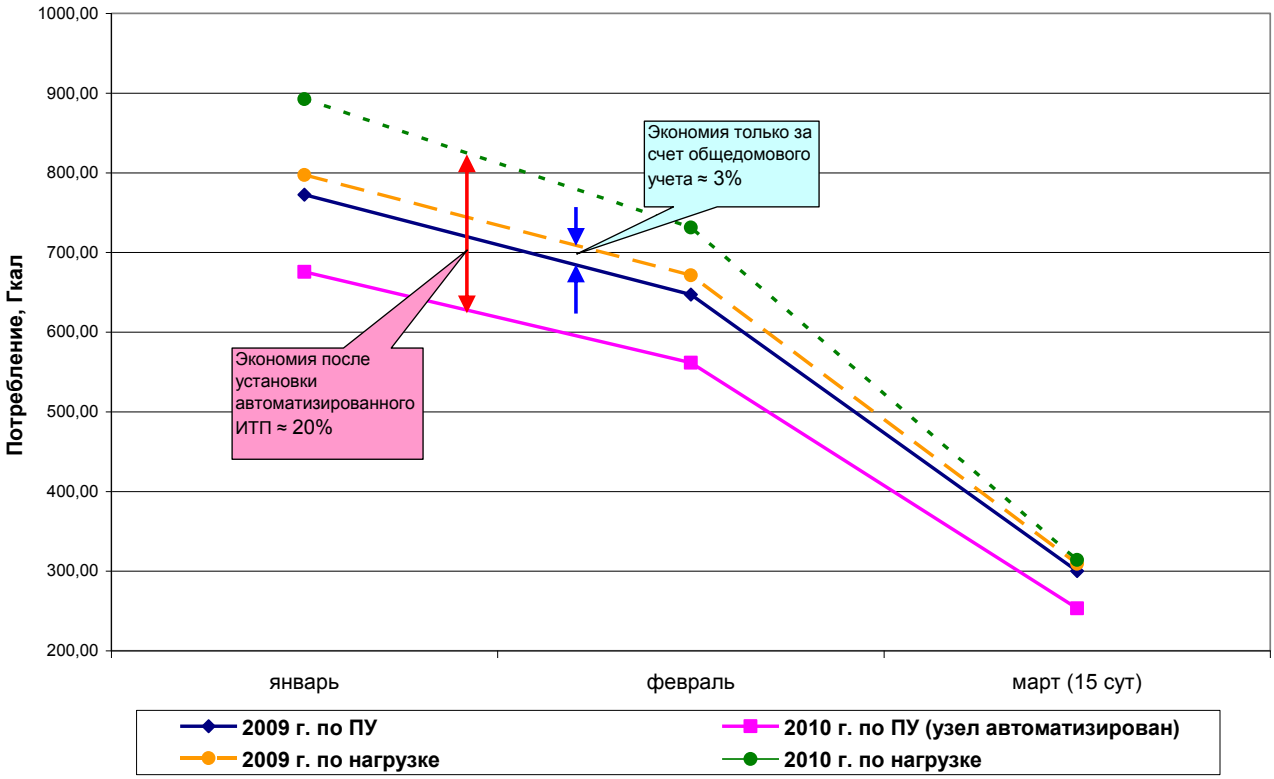


Рис.7 Потребление тепловой энергии жилым домом б-р Баумана 1 до и после установки автоматического ИТП.

4. Выводы.

- В тепло- и водоснабжении ЖКХ уже достаточно давно происходят процессы реальной экономии энергоресурсов, причем объемы этой экономии весьма значительны и измеряются десятками процентов за последние пять лет.

- Государственные органы, провозглашая и финансируя с одной стороны борьбу за экономию энергоресурсов, одновременно с этим категорически отказываются учитывать ее реально достигнутые объемы при установлении тарифов организаций коммунального комплекса, что приводит к существенным экономическим проблемам последних.

- Только регулярное приборное измерение объемов потребления энергоресурсов позволяет четко видеть действительные процессы и величины экономии и прогнозировать их развитие на предстоящие периоды времени.

- Высвобождаемая за счет реальной экономии энергоресурсов мощность систем тепло- и водоснабжения, может быть внезапно востребована потребителями, как это было в системе водоснабжения при аномально жаркой погоде летом и осенью 2010 года. Наилучшим вариантом для надлежащего содержания и обеспечения устойчивой работы систем жизнеобеспечения населения в любых условиях является переход на двуставочные тарифы в ЖКХ.

Чигинев Андрей Викторович,
технический директор ОАО ТЕВИС,
www.tevis.ru
A.Tchiguinev@tevis.ru