



**ХАРЬКОВСКИЕ
ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ
75 ЛЕТ В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ**

УДК 628.1 :658.26

С.Ю. АНДРЕЕВ, Е.А. ЗИНЧЕНКО, КП «Харьковские тепловые сети»
В.М. ЛИТОВЧЕНКО, Научно-техническая фирма «ЛІТ»

К ВОПРОСУ МОНИТОРИНГА КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ В г. ХАРЬКОВЕ

Проведен анализ вопросов мониторинга коммунальных услуг, рассмотрены требования к системам контроля и учета услуг по централизованному отоплению и снабжению горячей водой. Проведен анализ количественных и качественных характеристик коммунальных услуг, в котором использовались данные 9-ти объектов ведомственной и коммунальной собственности.

Виконано аналіз питань моніторингу комунальних послуг, розглянуті вимоги до систем контролю та обліку послуг з централізованого опалення і постачання гарячої води. Виконаний аналіз кількісних та якісних характеристик комунальних послуг, в якому використовувалися дані 9-ти об'єктів відомчої та комунальної власності.

В настоящее время одним из наиболее важных направлений социально-экономических преобразований в Украине является реформа жилищно-коммунального хозяйства, целью которой является приведение жилищно-коммунальных услуг в соответствие с современными требованиями. В этих условиях органы местного самоуправления, в соответствии с Законом Украины «О жилищно-коммунальных услугах» должны утверждать нормы и качество жилищно-коммунальных услуг, осуществлять их контроль, а также устанавливать тарифы на жилищно-коммунальные услуги.

Для выполнения указанных функций необходимо решить вопросы организации сбора и обработки достоверной информации о реальном состоянии производства и потребления коммунальных услуг. Причем, вопрос организации оперативного получения полной и объективной информации о количественных и качественных характеристиках оказываемых услуг по централизованному отоплению, централизованному снабжению горячей и холодной водой является одним из наиболее актуальных. Решение этого вопроса позволит разрешить не только возникающие противоречия между производителями (поставщиками) указанных услуг и их потребителями, но также принимать меры по оптимизации затрат производителей на обеспечение потребителей коммунальными услугами требуемого количества и качества, которое в настоящее время регламентируется требованиями, приведенными в [1].

Одним из способов получения требуемой информации является организация выборочного и непрерывного мониторинга количественных и качественных характеристик коммунальных услуг [2]. Для проведения указанного мониторинга необходимо наличие методического и аппаратного обеспечения. Методическое обеспечение проведения подобного мониторинга достаточно разработано в рамках проведения энергетического аудита, методология и порядок проведения которого определены в ДСТУ 4065-2001. Аппаратное обеспечение, которое широко применяется в настоящее время, решает в основном вопрос контроля количества оказываемых услуг, но не их качества, что не позволяет осуществить обратную связь от потребителя услуг к их производителю и, в конечном итоге, оптимизировать процесс предоставления коммунальных услуг.

Кроме того, подобный контроль наиболее оптимально осуществлять с помощью автоматизированных систем учета. Работы по разработке и внедрению подобных

систем в г. Харькове на протяжении ряда лет проводятся специалистами различных организаций. Среди них следует отметить ЗАО «Научное - производственное предприятие систем автоматизированного управления», а также КП «Вода», специалисты которого разработали и внедрили в эксплуатацию систему автоматизированного учета энергоресурсов в жилых домах Пермского микрорайона в Октябрьском районе г. Харькова. Однако указанные системы учета позволяют контролировать в основном количественные характеристики оказываемых коммунальных услуг. К одной из немногих работ направленных на контроль как количественных, так и качественных характеристик коммунальных услуг следует отнести работу специалистов КП «ХТС» по созданию системного учета количества потребляемой горячей воды с учетом качества ее подогрева [3].

В 2001 г. руководство ГП «Завод им. Малышева», с целью сокращения затрат на энергоресурсы и обслуживание узлов их учета приняла решение о создании системы автоматизированного учета энергоресурсов на вводах жилищно-бытовых и социальных объектов жилищно-бытового комплекса ГП «ЗиМ», количество которых равнялось 20. В связи с тем, что ГП «ЗиМ», как юридическое лицо, оплачивало услуги по горячему водоснабжению за потребленное на подогрев количество тепловой энергии, системы учета должны были включать 2 канала учета потребляемого количества тепловой энергии. В обеспечение этого требования НТФ «ЛПТ» разработал комплекс автоматизированного учета энергоресурсов, технические возможности которого позволяли измерить как количественные, так и качественные характеристики услуг по централизованному отоплению, снабжению горячей и холодной водой. Работы по внедрению системы автоматизированного учета энергоресурсов ЖБК ГП «ЗиМ» планировал выполнить в течении одного года, однако, из-за проблем с финансированием, указанные работы продолжились до 2005 г. и всего на объектах было установлено 14 комплексов, из них: 3 – в отопительный сезон 2002-2003 г.г., 8- в отопительный сезон 2003-2004 г.г. и в 3 – в отопительный сезон 2004-2005 г.г. Следует отметить, что с первых объектов информация считывалась на ПЭВМ отдела метролога ГП «ЗиМ» с помощью модема по коммутируемой линии, в дальнейшем из-за отсутствия финансирования такая возможность не была реализована.

Перед установкой каждого комплекса проводилась его метрологическая аттестация, и все узлы учета были приняты для коммерческого учета энергоресурсов. За время эксплуатации с 2002 г. по 2005 г. затраты на установку комплексов не только были компенсированы, но и была получена прибыль в размере более 100%. Одновременно при ежегодном проведении поверочных работ к 2005 г. была проведена их модернизация, которая обеспечила полное соответствие функциональных возможностей указанных комплексов требованиям КП «ХТС». Кроме того, для оперативного контроля достоверности работы узлов автоматизированного учета по требованию КП «ХТС» были разработаны автономный блок считывания архивных данных и пакет программного обеспечения для их обработки. Выборочный контроль специалистами КП «ХТС» работы, разработанного НТФ «ЛПТ» комплекса автоматизированного учета энергоресурсов, а также положительные результаты при проведении ежегодных поверочных работ показали достаточную надежность и достоверность его работы.

Однако, несмотря на то, что находящиеся в эксплуатации узлы автоматизированного учета позволяли контролировать как количественные, так и качественные характеристики коммунальных услуг, из-за организационных проблем, эти возможности потребителям услуг не были востребованы. Кроме этого, не использовались архивные данные, которые позволяли анализировать процесс

потребления коммунальных услуг и, таким образом, оптимизировать требуемые затраты по их оплате.

Особый интерес представляли статистические данные по централизованному снабжению горячей и холодной водой, так как нормы потребления и температура поставляемой горячей воды вызывает наибольший общественный интерес.

На рис.1 приведена диаграмма распределения объемов потребления холодной и горячей воды в жилом здании по ул. Плехановская 147 в период с октября 2005 г. по август 2006 г., а на рис. 2 – среднемесячное удельное потребление холодной и горячей воды за тот же период в том же здании.

Для объективного анализа потребления холодной и горячей воды необходима также информация о температуре горячей воды, которая представлена на рис.3. Распределение объемов горячей воды по температуры, в соответствии с [1] производилось следующим образом:

V_1 – объем воды при температуре $T \geq 50$ °С;

V_2 – объем воды при температуре 45 °С $\leq T < 50$ °С;

V_3 – объем воды при температуре 40 °С $\leq T < 45$ °С;

V_4 – объем воды при температуре $T < 40$ °С;

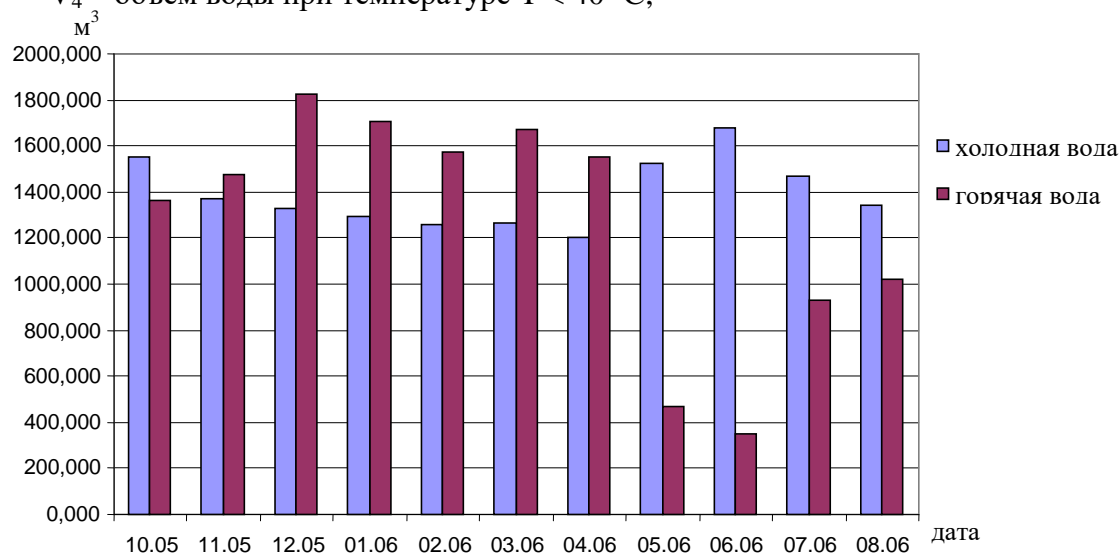


Рис. 1. Распределение объемов потребления горячей и холодной воды в жилом здании по ул. Плехановская 147

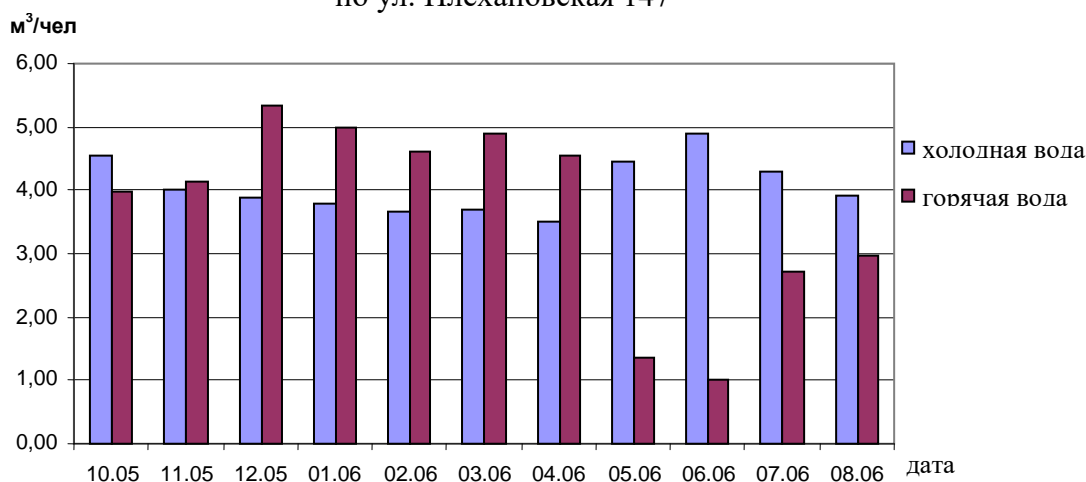


Рис. 2. Распределение среднемесячного удельного потребления горячей и холодной воды в жилом здании по ул. Плехановская 147

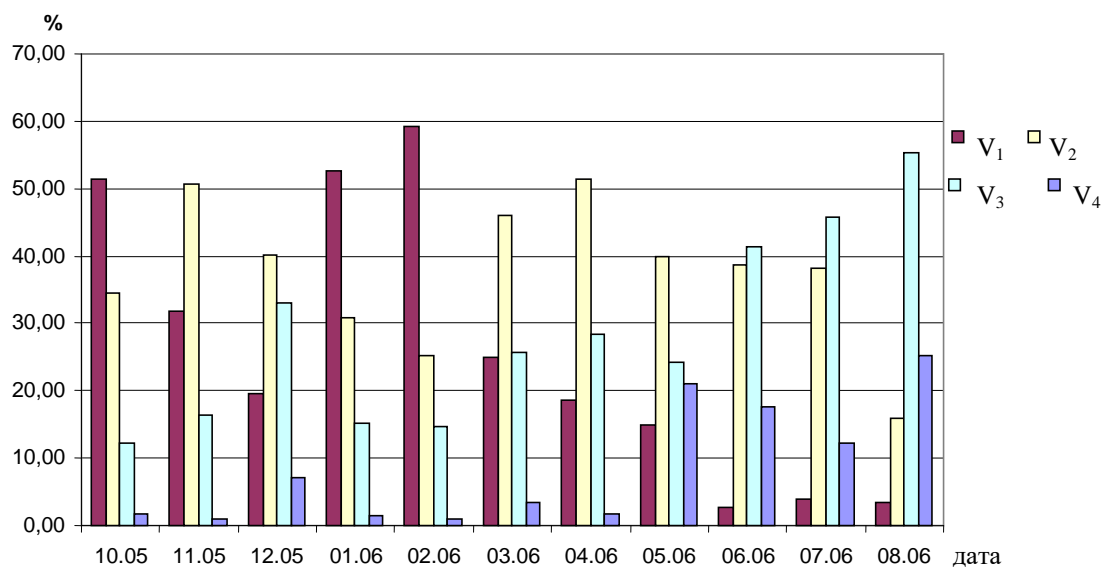


Рис. 3. Распределение температуры горячей воды на вводе в жилое здание по ул. Плехановская 147

Предварительный анализ приведенных данных (рис. 1 – 3) показывает, что представление общественности о нормах потребления и о качестве услуг по горячему водоснабжению во многом не соответствует действительности, так как качество горячей воды (ее температура) достаточно высокое, особенно, в отопительный сезон, а нормы ее потребления в среднем превышают норму потребления, установленную в Харькове. Однако, следует отметить, что этот вывод, сделанный по статистике потребления одного дома, который, кстати, территориально размещен недалеко от ТРС, является недостаточно объективным и требует проведения дополнительных репрезентативных исследований.

В 2006 г., в год существенного повышения тарифов на коммунальные услуги, проблема исследования количественных и качественных характеристик коммунальных услуг стала еще более актуальной. К этому времени, часть объектов, на которых эксплуатируются узлы автоматизированного учета, перешла в коммунальную собственность и их обслуживание взяли на себя специалисты КП «ХТС». При подготовке узлов автоматизированного учета к отопительному сезону 2006 – 2007 г.г, все комплексы были модернизированы с целью обеспечения возможности контроля следующих параметров:

- количество тепловой энергии при расходе теплоносителя больше расчетного;
- количество тепловой энергии при разности температур теплоносителя меньше 20°C ;
- объем воды и продолжительность периода при расходе горячей и холодной воды меньше его минимального значения, установленного при поверке для расходомера, входящего в состав узла учета.

Контроль первых двух параметров необходим для анализа количества тепловой энергии используемой потребителем при нарушении режимов теплоснабжения. Обычно, тариф на отпуск подобной тепловой энергии должен превышать обычный в несколько раз (до пяти). Контроль третьего параметра необходим для анализа допустимого объема технологических потерь питьевой воды на приборном учете. В соответствии с [4] такие потери могут достигать 8% от потребленного количества воды. При этом, они входят в состав нормативных потерь питьевой воды и, таким образом, увеличивают тариф на нее.

Для анализа количественных и качественных характеристик коммунальных услуг было отобрано 9 объектов, первые четыре из которых находятся в коммунальной собственности, а остальные – в ведомственной собственности ЖБК ГП «ЗиМ». Технические характеристики указанных объектов, необходимые для определения расчетной стоимости коммунальных услуг, приведены в табл. 1. Кроме того, в табл. 1 представлены значения расчетной тепловой нагрузки, приведенной к температуре окружающего воздуха, в период с ноября 2006 г. по март 2007 г.

Таблица 1 Технические характеристики контролируемых объектов

№ п/п	Адрес объекта	Площадь отапливаемого помещения м ²	Q _р Гкал/ч	Значение расчетной тепловой нагрузки приведенное к температуре окружающего воздуха				
				ноябрь 2006	декабрь 2006	январь 2007	февраль 2007	март 2007
1	ул. Соича 2	5846,19	0,4324	0,1677	0,1803	0,1835	0,2394	0,1403
2	ул. Соича 4	5809,10	0,4260	0,1652	0,1777	0,1808	0,2359	0,1382
3	ул. Плех-я 145	5327,20	0,3431	0,1331	0,1431	0,1456	0,1900	0,1113
4	ул. Плех-я 147	5183,90	0,3696	0,1433	0,1542	0,1569	0,2046	0,1199
5	пр. Моск. 122	10404,60	0,9518	0,3691	0,3970	0,4039	0,5270	0,3088
6	ул. Дизельная 1а	3674,00	0,7280	0,2823	0,3036	0,3090	0,4031	0,2362
7	ул. Соича 1	2866,10	0,3053	0,1184	0,1273	0,1296	0,1690	0,0990
8	пер. Зерновой 4а	3009,00	0,2020	0,0783	0,0842	0,0857	0,1118	0,0655
9	ул. Киргизская 2	2970,80	0,2040	0,0791	0,0851	0,0866	0,1129	0,0662

Для обработки данных было разработано программное обеспечение, с помощью которого ежемесячно формировались два типа отчетов о характеристиках оказываемых коммунальных услуг. Один отчет, по согласованной с КП «ХТС» форме, для коммерческого учета количественных характеристик предоставляемых услуг по централизованному отоплению и горячему водоснабжению, второй расширенный отчет с количественными и качественными характеристиками этих услуг предназначался для проведения анализа. К сожалению, в отопительном сезоне 2006 г.- 2007 г. не удалось организовать сбор данных о потреблении холодной воды.

Тарифы на коммунальные услуги по централизованному отоплению должны определяться на основе расчетной тепловой нагрузки Q_р и отапливаемой площади S объектов. Таким образом, стоимости полученных услуг C_Q и C_S рассчитанные по значениям Q_р и S не должны значительно отличаться. В дальнейшем стоимость услуг должна корректироваться по значению тепловой нагрузки, приведенной к фактической температуре окружающего воздуха. Кроме того, на многих объектах количество полученных услуг определяется с помощью приборов учета, использование которых позволяет учитывать качественные характеристики услуг по централизованному отоплению.

Из вышеизложенного следует, что анализ указанных значений стоимости услуг по централизованному отоплению позволяет оценить соответствие тарифов количеству и качеству фактически полученных услуг. При этом:

- стоимость C_Q рассчитанная по приведенной тепловой нагрузке Q_{ПРi}, которая применяется для юридических лиц, определялась следующим образом

$$C_Q = 189,00 \cdot \sum_{i=1}^n Q_{ПРi} \cdot t_i$$

где Q_{ПРi} – значение тепловой нагрузки, приведенное к фактической температуре окружающего воздуха, для i-го периода, Гкал/час

t_i – длительность i-го отчетного периода, час

189,00 – тариф на централизованное отопление, грн.

n – количество отчетных периодов, причем $n = 4$ для объектов коммунальной собственности и $n = 5$ для объектов ведомственной собственности
 - стоимость C_S , рассчитанная по отапливаемой площади S , для населения определялась следующим образом

$$C_S = 4,85 \cdot S \cdot \sum_1^n t$$

где S – значение отапливаемой площади объекта, m^2

t – длительность отчетного периода, мес.

4,85 – тариф на централизованное отопление площади в $1 m^2$, грн.

Стоимость потребленного количества тепловой энергии по приборам учета, $C_{ПР}$ определялась следующим образом

$$C_{ПР} = 189,00 \cdot E$$

где E – значение потребляемого количества тепловой энергии, ГКал

Диаграмма стоимости коммунальных услуг для объектов ведомственной принадлежности за период с ноября 2006 г. по март 2007 г. и объектов коммунальной собственности за период с декабря 2006 г. по март 2007 г. приведено на рис. 4. На рис.5 представлена диаграмма отношений значений стоимости услуг C_S и $C_{ПР}$ к стоимости C_Q

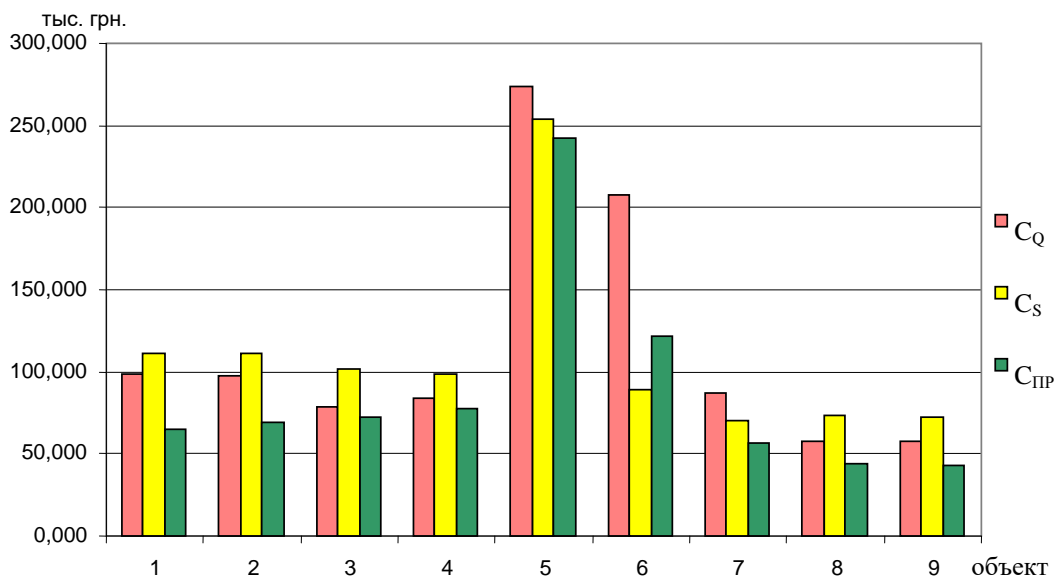


Рис.4. Стоимость услуг по централизованному отоплению

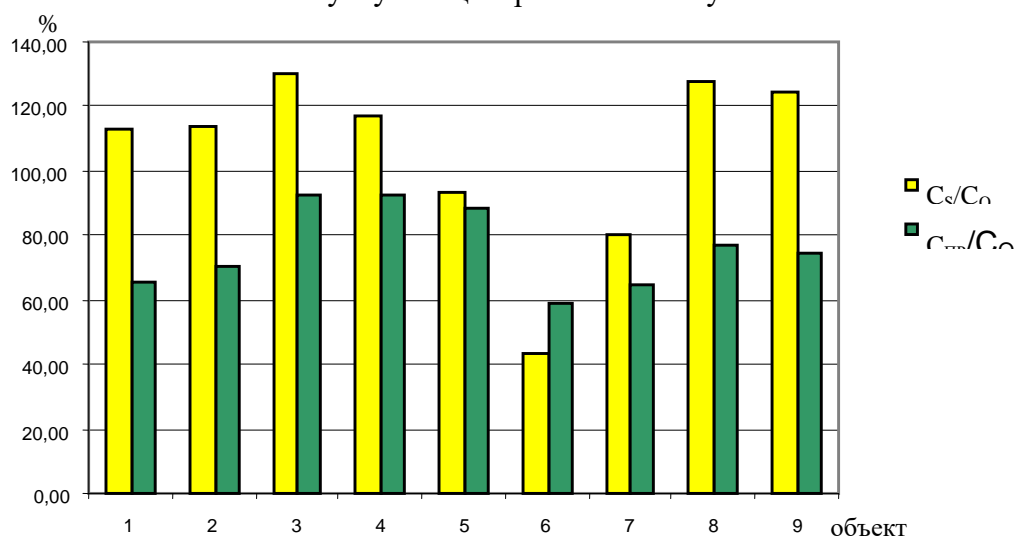


Рис. 5. Распределение значений C_S/C_Q и $C_{ПР}/C_Q$

Из приведенных данных следует, что в отопительном сезоне 2006 – 2007 г.г. для объектов коммунальной собственности (объекты №1-4) стоимость C_S превысила стоимость C_Q примерно на 10-25% и КП «ХТС» должно было бы возратить излишние полученные средства. Однако, так как на вводах указанных объектов установлены приборы учета, стоимость $C_{ПР}$ на 10-40% меньше стоимости C_Q и, соответственно, КП «ХТС» не получила планируемые средства за произведенные услуги. Такие же соотношения стоимостей услуг характерны для юридических лиц (объекты 5-9)

Кроме того, в отопительном сезоне 2006 г. – 2007 г. температура окружающего воздуха оказалась значительно выше, учитываемой при определении расчетной тепловой нагрузки Q_P , при этом значения $Q_{ПР}$ и Q_P отличаются для разных объектов от 2 до 3,5 раз (см. табл. 1). Таким образом, если бы температура окружающего воздуха была бы ниже, т.е. соответствовала расчетной, то при таком соотношении тарифов за потребленное количество тепловой энергии и отапливаемую площадь, планируемые затраты КП «ХТС» не компенсировались бы и производитель услуг оказался бы планомерно-убыточным предприятием. Одновременно, если проанализировать количество тепловой энергии E отпущенной при нарушении режимов теплоснабжения (тариф, на которую должен быть значительно выше), распределение которой приведено на рис. 6, то окажется, что КП «ХТС» несет значительные дополнительные финансовые потери.

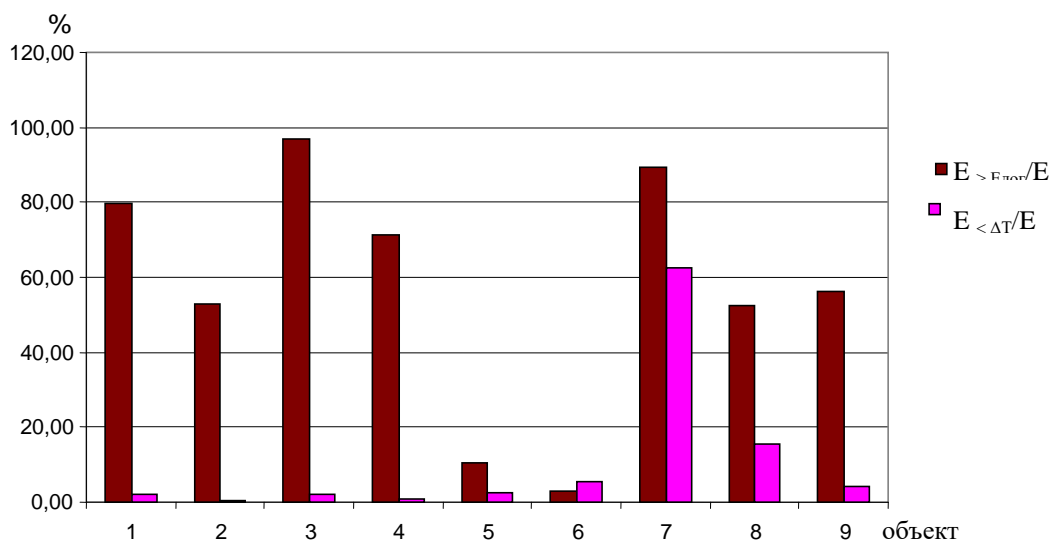


Рис. 6. Распределение E при нарушении режимов теплоснабжения

Из приведенного анализа следует, что существует значительный разбаланс между стоимостью услуг по расчетной тепловой нагрузке и стоимостью услуг по отапливаемой площади. Кроме того, разница на 10-40% между стоимостью услуг по приведенной тепловой нагрузке и стоимостью услуг по приборам учета является достаточно большой и требует от КП «ХТС» внедрения организационно-технических мероприятий для сведения этой разности к приемлемому минимуму.

При проведении анализа услуг по горячему водоснабжению оценивались их качественные характеристики, а также стоимость полученных услуг, рассчитанная различными методами.

Диаграмма распределения объемов горячей воды, поставленная потребителю, по температуре приведена на рис. 7. Из представленной диаграмме следует, что услуги по горячему водоснабжению являются в основном качественными. Такое утверждение подтверждается и данными о температуре горячей воды поставленной потребителю одного из объектов в период с 18.02.2007 г. по 21.02.2007 г. приведенными на рис. 8.

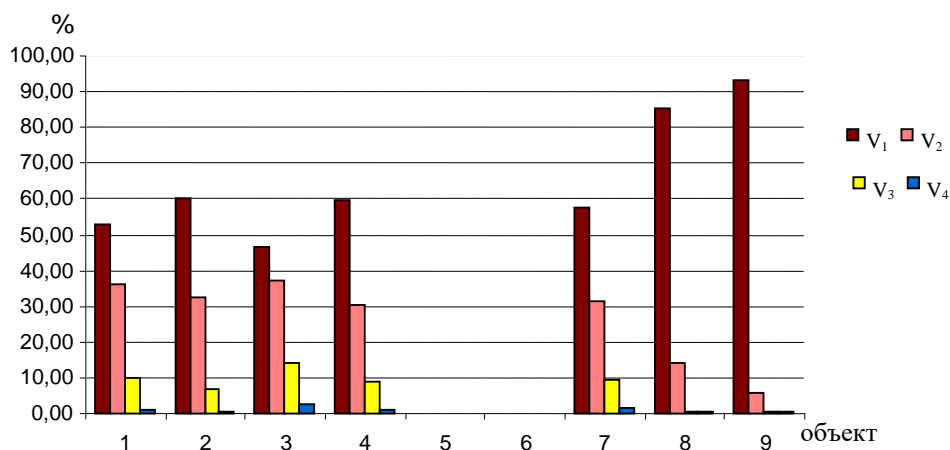


Рис. 7. Распределение объемов горячей воды в зависимости от температуры

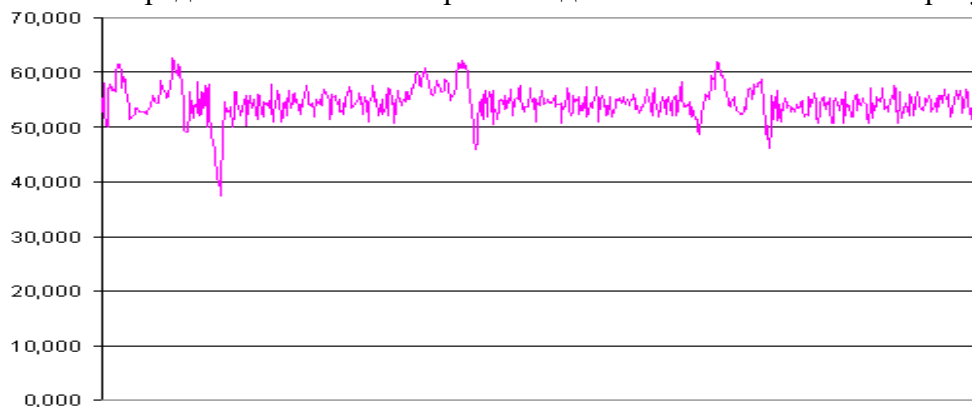


Рис. 8. Текущая температура горячей воды

Стоимость услуг по горячему водоснабжению определяется по основе тарифа за подогрев 1 м^3 горячей воды. Однако потребляемое количество горячей воды в зависимости от ее количества должно согласно [1] корректироваться. Кроме того, фактически, КП «ХТС» подогревает потребляемое населением количество воды, т.е. затраты КП «ХТС» должны в основном оцениваться по затраченному на подогрев количеству тепловой энергии.

Из вышеизложенного следует, что анализ указанных значений стоимости услуг по горячему водоснабжению позволяет оценить соответствие тарифов количеству и качеству фактически полученных услуг. При этом:

- стоимость C_V , рассчитанная по объему потребленной горячей воды, определялась следующим образом:

$$C_V = 8,72 \cdot V$$

где

8,72 – тариф за подогрев 1 м^3 воды, грн.

V – объем потребленной горячей воды, м^3

- стоимость $C_{СК}$, рассчитанная по скорректированному, согласно [1], объему потребленной горячей воды, определялась следующим образом:

$$C_{СК} = 8,72 \cdot V_{СК}$$

где $V_{СК} = V_1 + 0,9V_2 + 0,7V_3$

- стоимость C_Q , рассчитанная по количеству тепловой энергии затраченной на подогрев потребленной воды, определялась следующим образом:

$$C_Q = 189,00 \cdot E$$

где E – количество тепловой энергии, ГКал.

Диаграмма отношений значений стоимости $C_{СК}/C_V$ и C_Q/C_V приведена на рис.9

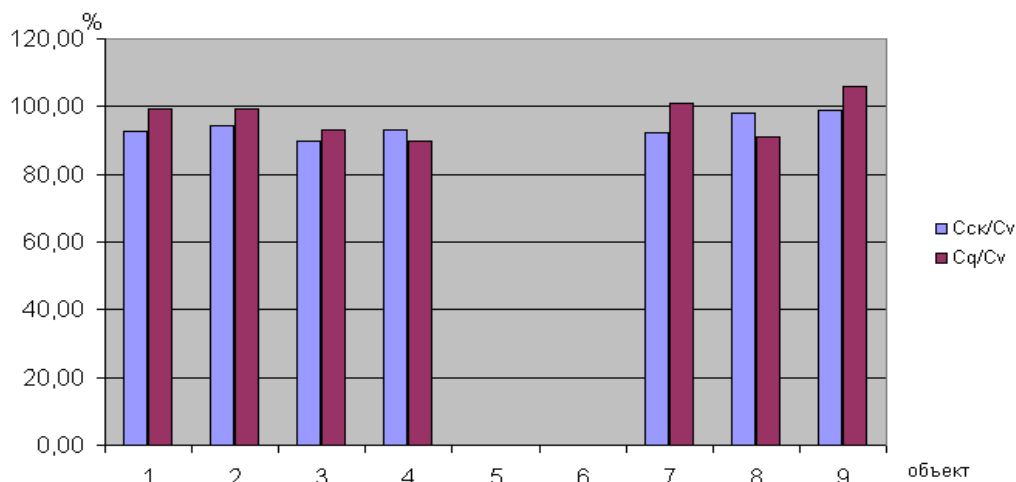


Рис. 9. Распределение значений $C_{СК}/C_v$ и C_q/C_v

Приведенные на рис.9 данные показывают, что разница в стоимости услуг, рассчитанная разными методами находится в пределах допустимых отклонений и КП «ХТС» в основном возмещает свои затраты на производство указанных услуг. Однако, в г. Харькове принято положение, при котором затраты на подогрев оплачиваются только за удельное потребление на человека 3 м^3 , тогда так из рис. 2 очевидно, что фактическое удельное потребление горячей воды составляет более 3 м^3 . Кроме того, такая температура горячей воды характерна для отопительного сезона (рис. 3), а в промежуточный период этот показатель снижается, и стоимость услуг меняется - КП «ХТС» завышает стоимость предоставленных услуг.

При анализе характеристик услуг по горячему водоснабжению исследовались данные и о потребленном объеме горячей воды при расходе меньше Q_{\min} . Результаты выполненных исследований представлены на рис. 10

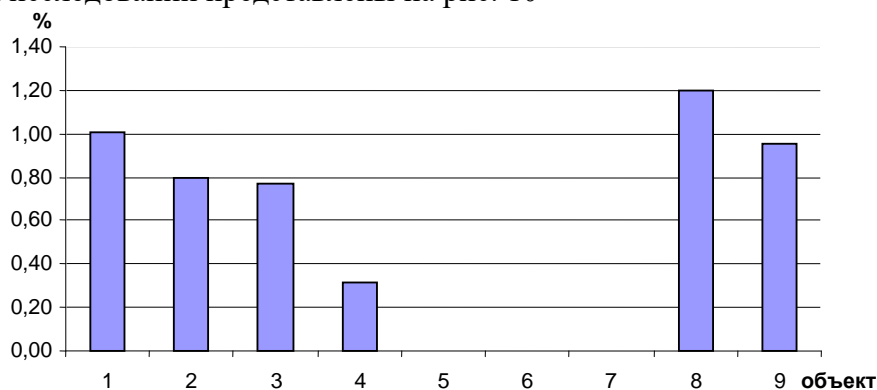


Рис. 10. Распределение объемов горячей воды, при расходе меньше Q_{\min}

Полученные результаты показывают, что потери горячей воды при измерении ее расхода посредством водосчетчиков не превышают в среднем 1,0 %, т.е существенно меньше, чем нормы установленные в [4].

Несмотря на то, что количество и размещение объектов при проведенном анализе не является в полном понимании представительной выборкой, полученные результаты все таки в достаточной мере характеризуют проблемы производства и потребления услуг по централизованному отоплению и горячему водоснабжению.

Для более репрезентативного анализа необходимо провести подобные исследования в разных районах г. Харькова, в жилых домах разной этажности и т.п., а также произвести техническую инвентаризацию объектов, отопления которых является централизованным.

Весьма целесообразно провести анализ систем теплоснабжения и водоснабжения, выбрать достаточное количество объектов по городу и организовать постоянный мониторинг коммунальных услуг. Это позволит получать достоверную информацию о количественных и качественных характеристиках услуг по централизованному отоплению, снабжению горячей и холодной водой, а также принимать оптимальные решения по улучшению их качества и снижения затрат на их производство.

Список литературы

1. «Правила надання послуг централізованого опалення, постачання холодної та гарячої води і водовідведення», затверджених Постановою КМУ від 21.07.2005 р. №630
2. Стрельцова Т.Т. и др. «Мониторинг услуг горячего водоснабжения и теплоснабжения городов и населенных пунктов Украины» - Материалы всеукраинской научно-практической конференции. 27-28 ноября 2003 г., г. Харьков
3. Андреев С.Ю. «Стратегия и перспективы повышения эффективности централизованного отопления теплоснабжения в г. Харькове», «ЭЭЭ» 2006 г., №6 с. 22
4. «Галузеві технологічні нормативи використання питної води на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства України», затверджених наказом №33 від 17.02.2004 р.

TO THE QUESTION OF MONITORING OF MUNICIPAL SERVICES IN KHARKOV

S.J.ANDREEV, E.A. ZINTCHENKO, W.M.LITOVTCHEENKO

In article is considered questions of monitoring of municipal services and requirements to monitoring systems. The analysis of quantitative and qualitative characteristics of municipal services is lead in which data 9 objects of the departmental and municipal property were used.