

<p>В.И. Микитенко, Л.А. Михеенко, Л.А. Петрущенко. <b>Сравнительный анализ калиброванных излучателей переменной яркости для прецизионной фотометрии</b></p> <p>Проведена сопоставительная оценка эффективности различных алгоритмов работы и схемотехнических решений интегральных излучателей с калиброванной яркостью. Обоснованы наиболее перспективные с точки зрения требований прецизионной фотометрии схемы.</p>	<p>V.I.Mykytenko, L.A.Miheenko, L.A. Petruschenko. <b>Theory of integrating sphere diffusive emitter</b></p> <p>Comparable estimation of efficiency of different work algorithms and design of integral emitters with the calibrated brightness is conducted. The most perspective designs are grounded from point of requirements of precision photometry.</p>
---	---

Надійшла до редакції  
21 грудня 2005 р.

УДК 681.335

## СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГ: ЯКОЮ ВОНА ПОВИННА БУТИ В РИНКОВИХ УМОВАХ

*Багацький В.О., Красноруцька Н.М., Тишковська Л.Л., Багацький О.В.,  
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, м. Київ, Україна*

*Запропоновано правову та інформаційну рівність виробника та споживача, для чого необхідно розробити локальні системи споживача для захисту його інтересів. Система споживача повинна вираховувати платню за кожну послугу окремо в залежності від її кількості та якості в кожній квартирі і тим контролювати рахунки виробника*

### Вступ. Постановка проблеми

У сучасному місті функціонує досить багато складних централізованих підсистем, які доправляють відповідні комунальні послуги до багатьох територіально розосереджених великих та малих споживачів. Споживачі використовують послуги за кількістю та в часі на власний розсуд, і тому завжди існує проблема створення системи обліку та контролю використання комунальних послуг. Ці системи мають правову та технічну складові, які забезпечують їх успішну роботу.

Розв'язком проблеми створення системи в технічному аспекті є використання лічильників та централізованих комп'ютерних систем, а у правовому аспекті – існуючий комплекс законів та нормативних документів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій. Постановка задачі

Існуюча система обліку та контролю комунальних послуг (СОК КП) складається з окремих підсистем обліку відповідних послуг, які умовно можливо розділити на такі типи: абонентська, лічильникові, централізована комп'ютерна.

В абонентській підсистемі вирахування місячної платні здійснюється згідно зі статистичними даними один раз на досить довгий період часу і кожний

місяць сплачується одна й та ж сума, незалежно від фактично спожитих послуг. Недоліком такої системи є відсутність стимулів для економії послуг.

В лічильниковій підсистемі є стимул для економії, але утруднений контроль за використанням лічильників [1]. Намагання спростити контроль шляхом винесення лічильників в загальнодоступні місця призвело до їх крадіжок, або ж до похибок в роботі лічильників, наприклад газу.

Розгалужена централізована комп'ютерна підсистема [1 – 4] досить складна і, як така, має схильність до системних помилок. Активно розробляються також підсистеми з попередньою оплатою послуг [5, 6].

Наразі в Україні здійснюється переведення абонентських підсистем у лічильникові (вода, гаряча вода, газ, іноді теплопостачання), а також лічильникових підсистем в централізовані комп'ютерні (електроенергія, міський телефон), які вважаються найбільш сучасними та досконалыми. У подальшому підсистеми різного виду послуг будемо називати просто системами.

В існуючих СОК КП виробник послуг має можливість керувати споживанням за допомогою економічних важелів шляхом впровадження багато тарифної системи оплати [1, 3]. Зворотній економічний зв'язок від споживача у вигляді плати за реально надані споживачу з реальною якістю стає можливим тільки для великих споживачів, які використовують останні розробки електронних лічильників відповідних послуг [7 – 9].

Для малих споживачів (квартира) є окремі розробки лічильників з деяких послуг [10, 11], однак системи, як такої немає. Крім того, велика кількість лічильників різного виду послуг в одній квартирі призводить до відносно великих витрат, тому що в кожному з них (особливо останніх електронних моделей [7 – 9]) є практично однотипні вимірювально-обчислювальні блоки і пристрої керування та візуалізації даних. Така частина загальної проблеми, як розробка основних вимог до СОК КП для індивідуальних споживачів і вирішується в статті.

Основною задачею статті є розробка основних вимог до СОК КП, які враховували б особливості роботи системи в ринкових умовах і надавали можливість індивідуальним споживачам захищати власні інтереси.

### **Економічні та правові передумови ринкових відносин у сфері комунальних послуг**

Теперішня політика держави у галузі надання комунальних послуг є у введенні в цю галузь ринкових відносин, для чого в юридичному аспекті необхідно створити закони та нормативні документи і забезпечити виконання цих документів за допомогою відповідних технічних засобів.

Ринкові умови характеризуються двома основними принципами:

1. Ринок формують економічні відносини між продавцем (виробником) та покупцем (споживачем), причому інтереси двох сторін часто не співпадають та мають певною мірою антагоністичний характер.

2. Споживач має сплачувати виробнику (в даному випадку комунальних послуг) відповідно до кількості та якості використаних послуг.

Ці два принципи повинні бути враховані при формулюванні вимог до СОК КП. Основні вимоги до СОК КП визначаються не тією інформацією, яка існує в

системі, а ззовні [12], а саме економічними відносинами між виробником та споживачем.

Зазвичай виробник зацікавлений продати послуги за більшу ціну, а споживач – купити їх дешевше. Врешті решт сторони доходять згоди про кількість та якість послуг, що надаються, і про розмір сплати за них. Згода оформлюється як угода між виробником та споживачем, в котрій беруться до уваги нормативні документи і яка має юридичну силу. Частково юридична і нормативна підтримка ринкових відносин в сфері комунальних послуг зараз є, наприклад, у галузі споживання електроенергії [12], та водотеплопостачання та водовідведення [14].

Технічна підтримка ринкових відносин здійснюється шляхом впровадження лічильників. Вже встановлено велику кількість лічильників різних комунальних послуг, розробляються технічні засоби для централізованих систем обліку та контролю і для пристроїв попередньої оплати послуг. Вони вимірюють кількість спожитих послуг, а якість практично не вимірюють.

Зниження якості може призводити до великих економічних втрат у споживача. Наприклад, припинення теплопостачання у холодну пору року на кілька днів призводить до замерзання води у тепломережі й розриву трубопроводів. Припинення подачі електроенергії на термін більше доби влітку може призвести до псування продуктів у холодильниках, ціна яких в багато разів перевищує вартість спожитої електроенергії за цілий місяць. Якщо припиняється подача гарячої води, то споживачі одержують її за допомогою інших засобів, і тому зростає величина оплати за використання газу або електроенергії.

Є багато проблем, зв'язаних як із споживанням, так і з виробництвом та доставкою комунальних послуг. Споживачі не платять, а виробники завищують тарифи і стягують необґрунтовану платню за послуги низької якості або за ненадані послуги.

### **Концепція створення системи обліку та контролю**

У ринкових умовах є дві рівноправні сторони зі своїми відмінними інтересами. Між тим у розробленій концепції [3] споживач не визнається суб'єктом енергоринку на відміну від диспетчерських центрів різного рівня, обленерго та постачальників енергії. У зв'язку з цим споживач не має права на авторизований доступ до повної вихідної інформації про своє ж таки споживання енергії, за яке він сплачує гроші.

Аналіз розробок технічних засобів в цій галузі свідчить, що вони виконуються в інтересах виробника комунальних послуг. В централізованих системах інформація про спжиті послуги накопичується тільки у виробника, що надає йому переваги в конфліктних ситуаціях з споживачем. Досвід спілкування з централізованими комп'ютерними системами зв'язку доводить, що за ними необхідний постійний контроль споживача з погляду виявлення системних помилок або цілеспрямованого перекидання коштів для сплати за розмови інших абонентів.

Попередня оплата послуг [5, 6] також вигідна виробнику, тому що зводиться до його короткотермінового кредитування і не враховує якості реально наданих

послуг.

При цьому існує мовчазна згода з тим, що деякі споживачі можуть не сплачувати за послуги або красти їх, тому всіх споживачів необхідно ретельно контролювати за допомогою технічних засобів, а виробники – це виключно правові організації, які точно дотримуються вимог стандартів та в ніякому разі не можуть припуститися протиправних дій, і тому їм достатньо власного контролю, або ж контролю бюрократичних органів. Світовий, та власне, і український досвід, свідчить, що ці дві сторони одного й того ж ринку не можуть у морально-етичному плані значно відрізнятись, і тому обоє повинні мати право завжди контролювати один одного.

Реалізація цих прав споживачем можлива тільки у тому разі, якщо він має відповідну технічну базу для визначення кількості спожитих послуг, безперервного контролю їх якості, формування відповідної бази даних для визначення суми сплати з кожного виду послуг з врахуванням їх кількості та якості в своїй квартирі. Маючи технічну й інформаційну базу споживач зможе реально охороняти власні права та інтереси. Між тим відсутні та навіть не розробляються системи визначення якості послуг безпосередньо у споживача.

Споживач, на відміну від виробника, не має коштів замовити розробку системи, яка б захищала його інтереси. Створення та впровадження системи споживача повинна забезпечити держава – гарант та регулятор ринкових відносин.

Таким чином концепція створення системи полягає в тому, що виробник та споживач повинні мати однакові правові та інформаційні можливості для визначення величини сплати відповідно кількості та якості послуг, а також мати можливість постійного контролю дій іншої сторони.

### **Системи обліку виробника і споживача**

Зараз в інтересах виробника технічні засоби інтегруються в централізовані системи обліку і контролю. Для створення систем, крім лічильників, виробляються різні технічні засоби: концентратори, адаптери, реєстратори даних, суматори, кодери та пристрої запису. Зазвичай системи обліку та контролю виробника – це територіально розгалужені системи, які працюють з одним параметром (іноді в багатотарифному режимі) – кількістю використаних послуг та готують рахунки для сплати послуг споживачами.

Якщо при обліку таких послуг, як холодна та гаряча вода, тепло, газ, електроенергія, міський та міжміський телефонний зв'язок, враховувати додатково до кількості ще хоча б два параметра, що характеризують якість, то кожен споживач для розрахунку оплати буде змушений приймати до уваги 21 параметр (по 3 для кожного виду послуг). Кількість параметрів зростає до 28, якщо буде використовуватися двотарифний режим оплати послуг. Кількість використаної послуги за місяць – це одне число. Якісні показники можуть кожен день і навіть годину бути різними. Тому значення якості послуг протягом місяця є не параметрами, а характеристиками, котрі необхідно зберігати в спеціальному архіві для наступного вирахування величини оплати відповідно якості послуг.

Таким чином, стає виправданим створення системи контролю кількості та

якості використаних послуг безпосередньо у споживача [15]. Система обліку й контролю споживача – це система, що зосереджена в одній квартирі, або індивідуальному домі, яка повинна працювати з параметрами кількості спожитих послуг та характеристиками їх якості, і повинна мати можливість вираховувати плату за кожен вид послуг окремо. За допомогою пристрою відображення системи споживач зможе контролювати реальну якість надання послуг і правильність надісланих виробником рахунків.

Для системи контролю споживача можуть бути використані вимірювальні канали кількості послуг системи виробника та додаткові сенсори для вимірювання параметрів якості. Необхідно розробити також контролер сенсорів з архівом даних та спеціалізований комп'ютер для розрахунків величин сплати за кожен вид послуг окремо у відповідності до їх кількості та якості.

Дані з сенсорів про кількість та якість послуг, що використані, можуть запам'ятовуватися контролером сенсорів, з якого вони можуть тільки зчитуватися в комп'ютер споживача і по телефонному каналу зв'язку – в комп'ютер виробника.

Оскільки розрахунок оплати відповідно з кількістю та якістю послуг відбувається за простими формулами, то потужність і ціна комп'ютера споживача можуть бути невеликими та відповідати програмованому мікрокалькулятору. Якщо змінюється ціна на послуги або порядок їх розрахунку, ці дані можливо внести до пам'яті комп'ютера споживача за допомогою спеціального переносного пульта.

Головним завданням при створенні системи обліку і контролю споживача є досягнення її прийнятної вартості. Серійний випуск системи споживача дозволить суттєво знизити вартість одного зразка, як це вже відбулося з комп'ютерними іграми, кишеньковими комп'ютерами та мобільними телефонами. Зниження вартості може бути досягнуто також шляхом створення багатоканальної системи з одним вимірювально-обчислювальним ядром.

### **Висновки**

Таким чином, система обліку та контролю комунальних послуг повинна складатися з окремих централізованих розподілених систем виробника різного виду послуг та локальної системи споживача, яка працює з усіма видами послуг.

Централізовані системи виробників здійснюють облік і контроль використання комунальних послуг в інтересах виробників. Локальна система споживача визначає кількість і якість використаних послуг у конкретній квартирі, дозволяє контролювати рахунки виробника, надає споживачу технічну і інформаційну базу для захисту своїх законних прав і інтересів. Тільки спільне використання цих систем дозволить у подальшому забезпечити в технічному аспекті досягнення балансу інтересів виробника й споживача, що необхідно для стійкості ринкових відносин.

Для спільного використання систем виробників та споживача необхідно розробити правову базу, в якій визнається правова рівність виробника та споживача з можливістю взаємного контролю, а також оплата використаних послуг, диференційована згідно їх кількості та якості безпосередньо у споживача.

## Література

1. Дерзский В.Г. Передача электроэнергии в распределительных сетях: нормирование потерь, хищения электроэнергии, формирование тарифов. – К.: Знание Украины, 2002. – 68 с.
2. Забелло Е.П. Алгоритмические и технические проблемы построения многоуровневых систем учета, контроля и управления энергопотреблением: Автореф. дис. д-ра техн. наук. 05.13.07/НАН Украины: Ин-т электродинамики. – К.: 1992. – 33 с.
3. Концепція побудови автоматизованих систем обліку електроенергії в умовах енергоринок. – К.: НВП „Енергія+”, 1997. – 26 с.
4. Автоматизированная система коммерческого учета энергии C300 Dialog Center. – К.: Лендис энд Гир (Юкрейн), 2005. – 4 с.
5. Система контроля и учета электроэнергии с функцией предоплаты. – Одесса: ПКФ «Телекарт», 1999. – 2 с.
6. Система учета и отпуска электроэнергии с предоплатой для однофазной сети СП-1Ф. – Харьков: ПО «Монолит», 1999. – 4 с.
7. Средства учета электроэнергии. Счетчик «Индиго». – К.: Шлюмберже Индастриз Украина, 1999. – 2 с.
8. Тепловычислитель CF50. – К.: Шлюмберже Индастриз Украина, 1999. – 2 с.
9. Комбиметр П. – Минск.: Belleg, 1999. – 4 с.
10. Успенский М.И., Сурнин А.И., Носова Т.В., Елизарова И.Ю. структура устройства учета электропотребления и качества электроэнергии у потребителя. – Сыктывкар: Коми науч. Центр УрО АН СССР, 1990. – Вып. 90. – 28 с.
11. Квартирный теплосчетчик 2WR6. – К.: Лендис энд Гир (Юкрейн), 2005. – 2 с.
12. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Мол. гвардия, 1990. – 351 с.
13. Правила користування електричною енергією. – К.: НВП „Олавтекс”, 1996. – 50 с.
14. Правила надання населенню послуг з водо-, теплопостачання та водовідведення. – К., 1998. – 27 с.
15. Палагин А.В., Багацкий В.А. Концепция построения технических средств учета и контроля коммунальных услуг. // Управляющие системы и машины, 2001. № 1. – с. 68 – 74.

Багацкий В.А., Краснорутская Н.Н., Тышковская Л.Л., Багацкий А.В. **Система учета и контроля коммунальных услуг: какой она должна быть в рыночных условиях**

Предложено правовое и информационное равенство производителя и потребителя, для чего необходимо разработать локальные системы потребителя для защиты его интересов. Система потребителя должна рассчитывать плату за каждую услугу отдельно в зависимости от ее количества и качества в каждой квартире и тем самым проверять счета производителя.

Bagatskiy V.A., Krasnorutskaya N.N., Tyshkovskaya L.L., Bagatskiy A.V. **Municipal services account and control system: what it should be in market conditions**

Legal and information equality of the manufacturer and the consumer is offered. It is necessary to design consumer local systems for the protection of his money interests. The consumer systems needs to calculate the pay for each municipal service separately depending on its quantity and quality in each apartment and thus to check pay receipt of the manufacturer.

Надійшла до редакції  
30 вересня 2006 р.