

УДК 004.94

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОНІТОРИНГУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПІДВИЩЕНОЇ НАДІЙНОСТІ

Ю. В. Парфененко

Аспірант

Кафедра електроніки та комп'ютерної техніки*

Контактний тел.: (0542) 78-07-99, 066-614-96-78

E-mail: yuliyap86@list.ru

В. Г. Неня

Кандидат технічних наук, доцент

Доцент кафедри інформатики*

Контактний тел.: (0542) 78-07-99

E-mail: nenja_vg@sumdu.edu.ua

*Сумський державний університет

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, Україна, 40007

Запропонована інформаційна технологія моніторингу споживання енергетичних ресурсів в системах теплопостачання, що базується на використанні програмних агентів та глобальної мережі Internet

Ключові слова: інформаційна технологія, моніторинг, теплопостачання, агент, надійність

Предложена информационная технология мониторинга потребления энергетических ресурсов в системах теплоснабжения, основанная на использовании программных агентов и глобальной сети Internet

Ключевые слова: информационная технология, мониторинг, теплоснабжение, агент, надежность

Information technology of monitoring of consumption of power resources in the heat supply systems is offered. It is based on using of programming agents and global network Internet

Key words: information technology, monitoring, heat supply, agent, reliability

1. Вступ

Реформування житлово-комунального господарства з метою підвищення ефективності його роботи та надання послуг на високому рівні полягає в удосконаленні організаційно-економічного механізму управління, зокрема шляхом впровадження новітніх інформаційних технологій. Підприємства комунального сектору є важливою підсистемою паливно-енергетичного комплексу, так як споживають значну частину паливних ресурсів. На сьогоднішній день спостерігається тенденція постійного збільшення уваги до проблем енергозбереження та використання альтернативних паливних ресурсів [1]. Проте рівень впровадження інновацій у комунальному секторі вкрай низький. В рамках вирішення даної проблеми задача удосконалення механізму обліку споживання енергетичних ресурсів є актуальною. Необхідно впровадити в повсякденну практику господарської діяльності в необхідній і достатній кількості засоби контролю, вимірювань та автоматичного регулювання якісних і кількісних технологічних параметрів, що безпосередньо впливають на витрату паливних ресурсів; проводити заходи,

спрямовані на впровадження сучасних інформаційних технологій, необхідних для обробки одержуваної інформації і ухвалення адекватних управлінських рішень [2]. Одним із першочергових заходів на шляху реформування комунальної теплоенергетики є створення інформаційних систем моніторингу й обліку споживання енергоносіїв.

2. Постановка задачі

Аналіз механізмів моніторингу, проведений на прикладі підприємств комунальної теплоенергетики Сумської області, показав, що вони застарілі та не відповідають вимогам сучасності. Інформація про споживання енергетичних ресурсів надходить до управління житлово-комунальним господарством у вигляді кінцевих звітів за певний опалювальний період. При цьому забезпечити можливість прийняття управлінських рішень щодо реформування комунального сектору практично неможливо, так як інформація надається не в первинному вигляді, і частіш за все має значне відхилення від дійсності. Тому задача підвищення опера-

тивності та надійності систем моніторингу споживання енергоносіїв потребує особливої уваги. Наведені вище проблеми можна вирішити, впровадивши систему моніторингу, в якій працівники підприємств сфери теплопостачання не прийматимуть участі в обробці даних та формуванні звітів про аналіз власної роботи, а лише відповідатимуть за своєчасне збирання даних та відправку їх до єдиної інформаційної системи.

3. Аналіз існуючих технологій моніторингу в системах теплопостачання

Аналіз останніх публікацій, що стосуються впровадження інформаційних технологій у сфері комунальної теплоенергетики показав, що питання автоматизації процесу моніторингу систем теплопостачання частіш за все розглядається з точки зору встановлення приладів обліку [3,4]. Для комунальної теплоенергетики як складної соціотехнічної системи доцільно застосовувати технологію багаторівневого моніторингу, згідно з якою прилади обліку застосовуються з метою збору даних на мікрорівні. Подальша робота з одержаною інформацією та прийняття на її основі управлінських рішень відбувається на макро- та метарівні [5]. Тому інформаційна технологія моніторингу споживання енергоносіїв має на меті забезпечити високу оперативність обробки даних саме на цих рівнях. На сьогоднішній день існує три принципово відмінних підходи до організації моніторингу енергомістких послуг та енергії у бюджетних установах [6]. Перший, заснований на використанні ручної праці, та другий, пов'язаний з використанням найбільш популярних програмних продуктів, таких як електронні таблиці Excel, на сьогоднішній час в малих та середніх містах є найбільш розповсюдженими. Третій підхід до організації моніторингу послуг та енергії передбачає використання автоматизованих систем обліку, проте системи теплопостачання є складними та територіально розподіленими, тому повна автоматизація обліку споживання паливних ресурсів потребує значних капіталовкладень у комунальний сектор та залишається питанням майбутнього. Тому на даному етапі реформування сфери теплопостачання альтернативою є впровадження інформаційної технології, в основі якої лежить розробка спеціалізованого програмного забезпечення, яке дозволяє максимально автоматизувати збір, обробку, зберігання інформації та представлення результатів аналізу. Таким чином, якісний моніторинг споживання енергії дозволяє провести системний аналіз даних моніторингу, підготувати звіт в потрібній керівництву формі.

4. Мета й задачі дослідження

Метою дослідження є розробка інформаційної технології для підвищення оперативності збору даних про споживання енергоносіїв у сфері теплопостачання. Для цього необхідно вирішити задачі розроблення інформаційної системи моніторингу споживання енергоносіїв та програмних засобів для оброблення даних моніторингу, таких як база даних та програмний агент.

5. Інформаційна технологія моніторингу споживання енергоносіїв підвищеної надійності

Традиційний підхід до побудови систем моніторингу передбачає жорстку ієрархічну структуру з певними завданнями обробки інформації, що залежать від рівня ієрархії. Причому вихідна інформація нижчих рівнів ієрархії є проміжною і, як правило, не може безпосередньо використовуватись під час прийняття рішень. Це визначає фіксований маршрут проходження інформації, що не дозволяє гнучко змінювати її оперативність і деталізацію [7]. Аналіз предметної області показав, що на даний момент в процесі моніторингу споживання енергоносіїв теплогенеруючими підприємствами міста застосовується саме такий підхід. Проте він застарілий та не відповідає умовам сучасності, так як особи, що приймають управлінські рішення, не мають змоги обробляти первинну інформацію, а лише аналізують звіти. Тобто, дані моніторингу проходять зайві стадії агрегації, що негативно відбивається на їх об'єктивності.

Наведені вище проблеми можна вирішити, впровадивши систему моніторингу, в якій працівники ТЕЦ не приймають участі в обробці даних та формуванні звітів про аналіз своєї роботи, а лише займаються оперативним збором даних. Структурна схема інформаційної технології моніторингу споживання енергоносіїв наведена на рис. 1. Для реалізації даного підходу доцільно використовувати Web-технології, використовуючи для відправлення даних моніторингу ресурси мережі Internet, так як об'єкти підприємств теплопостачання є територіально розподіленими. Передбачено декілька шляхів відправлення даних щодо споживання енергоносіїв. Згідно з першим працівники ТЕЦ заповнюють поля введення даних на сайті, розміщеному в глобальній мережі Internet, чи локальній мережі, якщо вона створена. Для підвищення оперативності функціонування системи у випадку, коли необхідно передати дані моніторингу не відходячи від приладів обліку, існує можливість передачі інформації за допомогою мобільного телефону, використовуючи популярні у наш час програми обміну миттєвими повідомленнями.

Результатом введення даних моніторингу є сформований текстовий файл, який розміщується у проміжному сховищі. Проміжне сховище даних PS можна представити у вигляді універсальної множини $U = \{m_1, m_2, \dots, m_k : m - \text{файл з даними}\}$. Воно розміщене на сервері, де знаходиться база даних та функціонує програмний агент, що відповідає за обробку одержаних даних. Множина $M_i \subset U$ представляє собою сукупність файлів, що містять показники споживання енергоносіїв по одній з котельних за окремий звітний період по кожному ресурсу окремо. Потужність цієї множини $|M_i| = n$, де n – кількість ресурсів, що підлягають моніторингу. Окремо взятий файл m має наступну структуру. Заголовок файлу записується у вигляді YYMMDD_NHMM.sms, де YYMMDD та NHMM – дата та час занесення файлу до проміжного сховища відповідно. Таким чином кожен файл можна легко ідентифікувати, так як він має унікальне ім'я. Кількість рядків у тілі файлу відповідає кількості елементів множини параметрів моніторингу $P = \{\text{id_res, count, date1, date2, id_pidpr}\}$, де id_res – ідентифікатор відповідного енергетичного ресурсу, count – кількісний показник споживання за обліковий період, date1 та date2 – початкова та кінцева

дати облікового періоду, id_pidpr – ідентифікатор котельної. Кожен параметр моніторингу має відповідний йому атрибут у базі даних.

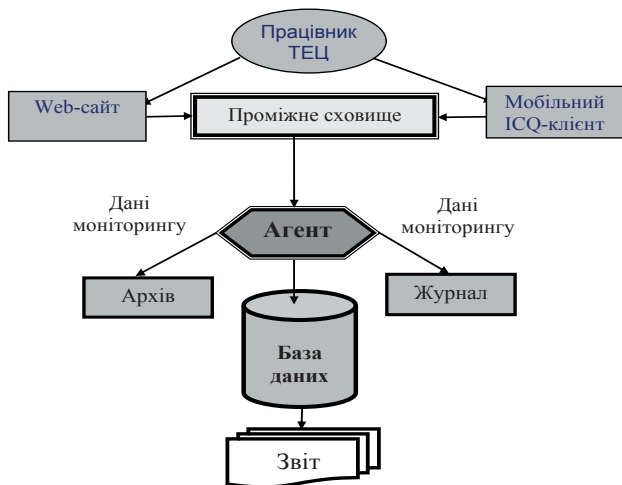


Рис. 1. Структурна схема інформаційної технології моніторингу споживання енергоносіїв

Функціональна надійність програмних систем складається з таких компонентів, як працездатність, безвідмовність, безпека та захищеність [8]. Особливістю запропонованої технології, що дозволяє підвищити надійність інформаційної системи моніторингу, є відсутність доступу до централізованого сховища даних з мережі Internet. Тобто, замість того, щоб зберігати дані по кожному підприємству в окремій базі, більш надійним є механізм, при якому можна забезпечити обмін даними між територіально розподіленими підприємствами комунальної сфери та єдиною інформаційною базою, що знаходиться на сервері. Відсутність доступу до бази даних з глобальної мережі є важливим фактором забезпечення безпеки даних, що в ній знаходяться. В такому випадку необхідно використання проміжної ланки, яка б забезпечувала двосторонній інформаційний обмін між клієнтською стороною, що відповідає за відправлення даних моніторингу, та серверною, де ці дані зберігаються, якою і є програмний агент. Він, безумовно, має вищу працездатність, ніж працівник оперативно-диспетчерської служби, так як функціонує цілодобово та може здійснювати обробку даних моніторингу в режимі реального часу, а це також є одним із факторів підвищення надійності інформаційної системи.

6. Методика функціонування програмного агента та його властивості

На сьогоднішній день агентно-орієнтований підхід знаходить все більш широке використання при створенні інформаційних систем різного призначення. Розробка технології програмних агентів має на меті інтеграцію в рамках єдиної інформаційно-комунікативної технології можливостей глобальної мережі Internet, засобів штучного інтелекту, включаючи бази даних та системи об'єктно-орієнтованого проектування. Агент представляє собою програмно реалізовану систему, наділену властивостями автономності, цілеспрямованості та реактивності [9]. Програмний агент, що є ключовим елементом наведеної вище інформаційної технології, належить до класу реактивних агентів, тобто тих, що реагують на поведінку зовнішнього середовища [10]. Традиційні об'єкти інформаційної системи поведуть себе пасивно, тобто включаються в роботу лише тоді, коли до них безпосередньо звертаються. На відміну від них, агенти здатні самостійно ініціалізувати свою роботу за необхідних обставин [11]. Завдяки цьому працівники позбавляються функції відслідковування надходження інформації, її збору, зведення зібраних даних до єдиного формату та формування звітів щодо споживання енергоносіїв. Цю задачу виконує розроблений агент, який заносить в режимі реального часу дані моніторингу до єдиної бази даних, що знаходиться в УЖКГ, де і формуються звіти. Він функціонує безперервно, постійно відслідковує надання інформації та видає попередження, тим самим забезпечуючи оперативність її надходження. Допоміжними функціями агента є перевірка одержаної інформації на віруси, архівація даних та ведення журналу їх обробки. Таким чином, програмний агент є окремою ланкою інформаційної системи моніторингу, який забезпечує її надійність.

Висновки

Проведено аналіз існуючих підходів до моніторингу споживання енергоносіїв на прикладі підприємств сфери теплопостачання. Розроблено інформаційну систему моніторингу підвищеної надійності із застосуванням Web-технологій. Запропонована технологія базується на застосуванні програмних агентів та дозволяє забезпечити оперативність надання даних моніторингу, тим самим підвищивши їх достовірність.

Література

1. Осипенко И.Н. Пути повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в управлении теплоснабжением в регионе / И.Н. Осипенко, Р.В. Ободец // Коммунальное хозяйство городов.– 2006. – №70. – С. 194 – 198.
2. Лук'янов А.В. До питання реформування комунальної теплоенергетики Донецької області / А.В. Лук'янов // Коммунальное хозяйство городов. – 2007. – №77. – С. 22 – 27.
3. Микийчук Б.М. Переваги автоматизованих систем індивідуального обліку витрат теплової енергії з оцінюванням якості теплопостачання / Б.М. Микийчук // Вісник національного університету «Львівська політехніка». – 2009. – №639. – С. 193-196.
4. Потапенко А.Н. Автоматизированная система мониторинга магистральных тепловых сетей [Электронный ресурс] / А.Н. Потапенко, А.О. Яковлев // Материалы II Интернет-конференции «Информационные технологии в управлении и моделировании». – Режим доступа: http://conf.bstu.ru/articles/list/?conf_id=30&sort=author&page=5&dir=.
5. Голуб С.В. Формування критерію відбору інформативних параметрів об'єктів в інформаційних системах багаторівневого моніторингу / С.В. Голуб // Математичні машини і системи. – 2007. – №3,4. – С.218 – 226.

6. Коpecь А. Моніторинг енергетичних послуг та спожитої енергії в бюджетних установах [Електронний ресурс] / А. Коpecь // Електронний журнал енергосервісної компанії "Екологічні системи" ЭСКО. – 2003. – №9. – Режим доступу до журн.: <http://esco-ecosys.narod.ru/journal/journal21.htm>.
7. Андрейчук Н.Д. Застосування технологій Internet для моніторингу стану складних систем шляхом використання розподільних баз даних [Електронний ресурс] / Н.Д. Андрейчук, Ю.Ю. Бурков. – Режим доступу: http://www.niurg.gov.ua/ukr/publishing/panorama%203-4_99/16.htm.
8. Соmмервил И. Инженерия программного обеспечения / И. Соmмервил ; пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 624 с.
9. Тарасов В.Б. Агенты, многоагентные системы, виртуальные сообщества: стратегическое направление в информатике и искусственном интеллекте [Электронный ресурс] / В.Б. Тарасов // Новости искусственного интеллекта. 1998. – №2. – Режим доступа: <http://www.raai.org/library/ainews/1998/2/TARASOV.ZIP>.
10. Заболевая-Зотова А.В. Применение агентно-ориентированной технологии к синтезу новых технических систем / А.В. Заболевая-Зотова, М.В. Набока // Качество и ИПИ (CALS)-технологии. – 2004. – №1. – С.34 – 38.
11. Оделл Джеймс. Агенты и сложные системы [Электронный ресурс] / Джеймс Оделл // Открытые системы. – 2002. – №10. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2002/10/182004/>.

Зроблено загальний огляд мультимедійних технологій передачі відео та аудіо даних по мережі за останні роки. Дана загальна характеристика поняттю живого поточкового відео і розглянуто шляхи вирішення проблем зменшення обсягу даних при передачі

Ключові слова: RTMP, Red5, потокове відео, Adobe Flash, XML

Сделан общий обзор мультимедийных технологий передачи видео и аудио данных по сети за последние годы. Дана общая характеристика понятию живого потокового видео и рассмотрены пути решения проблем уменьшения объема данных при передаче

Ключевые слова: RTMP, Red5, потоковое видео, Adobe Flash, XML

Gave a general overview of multimedia video and audio data over the network in recent years. A general description of the concept of live video streaming and discussed ways to address challenges to reduce the amount of data transmission

Key words: RTMP, Red5, потоковое видео, Adobe Flash, XML

УДК 004.928

ПЕРЕДАЧА ВИДЕОДАНЫХ ПО СЕТИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

З. В. Дударь

Кандидат технических наук, профессор, исполняющая
обязанности заведующего кафедрой*
E-mail: software@kture.kharkov.ua

А. В. Вечур

Кандидат технических наук, доцент*
E-mail: vechur@kture.kharkov.ua

А. С. Шпагин*

*Кафедра ПО ЭВМ
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166
E-mail: as.shpagin@gmail.com

1. Введение

Первые попытки отображения мультимедиа информации на компьютерах начались в середине 20 века. Однако, прогресс в этой сфере был очень малым, вследствие высокой стоимости и ограниченных возможностей компьютеров тех времён.

С конца 1980-х и до 1990-х, компьютеры, доступные потребителям, уже были способны отображать различные виды информации. Основными техническими проблемами потокового вещания были:

- наличие достаточно производительного CPU и шины для передачи необходимого мультимедиа необходимого битрейта;