

ISSN 1681-7710

СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

ВИПУСК 3(101)

ТОМ 1



ХАРКІВ - 2012



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

ISSN 1681-7710

СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Випуск 3(101), том 1

Заснований
у 1996 році

Відображені результати досліджень з розробки нових інформаційних технологій як для рішення традиційних задач збору, обробки та відображення даних, так і для побудови систем обробки інформації у різних проблемних галузях.

Засновник: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;
61023, м. Харків-23,
вул. Сумська, 77/79, ГНК, 101-Г

Телефони: +38 (057) 756-47-02;
+38 (057) 704-96-47

E-mail редколегії:
info@hups.mil.gov.ua.
Інформаційний сайт:
www.hups.mil.gov.ua.

Реферативна інформація зберігається: у загальнодержавній реферативній базі даних „Україніка наукова” та публікується у відповідних тематичних серіях УРЖ „Джерело”; у реферативній базі даних Всеросійського інституту наукової і технічної інформації (ВІНІТІ) Російської академії наук і публікується у відповідних тематичних серіях РЖ

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова:

СТАСЕВ Юрій Володимирович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

Члени:

БІЛЬЧУК Віктор Михайлович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

ГОЛКІН Дмитро Васильович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

ГОРОБЕЦЬ Микола Миколайович (д-р фіз-мат. наук, проф., ХНУ)

ЄВДОКІМОВ Віктор Федорович

(член-кор. НАНУ, д-р техн. наук, проф., ІПМЕ НАНУ)

ІВАНОВ Віктор Кузьмич (д-р фіз-мат. наук, снс, ІРЕ НАНУ)

КАРЛОВ Володимир Дмитрович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

КАЧАНОВ Петро Олексійович (д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»)

КОВТУНЕНКО Олексій Петрович (д-р техн. наук, проф., ЦНДІ ОБТ)

КОЗЕЛКОВ Сергій Вікторович (д-р техн. наук, проф., ЦНДІ НІУ)

КОНОВАЛЕНКО Олександр Олександрович

(академік НАНУ, д-р фіз-мат. наук, проф., РІ НАНУ)

КОНОНОВ Борис Тимофійович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д-р техн. наук, проф., ХНТУ СГ)

КУПЧЕНКО Леонід Федорович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

ЛОСЕВ Юрій Іванович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

ПРИЛЕПСЬКИЙ Євген Дмитрович (д-р фіз-мат. наук, проф., ХУПС)

РУБАН Ігор Вікторович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

СМЕЛЯКОВ Сергій В'ячеславович (д-р фіз-мат. наук, проф., ХУПС)

СОРОКА Леонід Степанович (д-р техн. наук, проф., ХНУ)

СТРЕЛКОВ Олександр Іванович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

ХАРЧЕНКО В'ячеслав Сергійович (д-р техн. наук, проф., НАКУ «ХАІ»)

ЧИНКОВ Віктор Миколайович (д-р техн. наук, проф., ХУПС)

Відповідальний секретар: КУЧУК Георгій Анатолійович
(канд. техн. наук, снс, ХУПС)

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор

Затверджений до друку Вченою Радою Харківського університету Повітряних Сил
(протокол від 20 березня 2012 року № 5)

Занесений до „Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук”, затвердженого постановою президії ВАК України від 14.10.2009 р., № 1-05/4 (технічні науки, № 124; бюлетень ВАК України, № 11, 2009)

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9500 від 13.01.2005 р.

УДК 004.03

Д.К. Михнов, Саиф К. Мухамед

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков

ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье приведено описание технологии оптимизации структуры технических средств специализированных информационных систем на примере системы технического учета энергоресурсов предприятия. Предлагаемая технология целесообразна в случае построения системы технического учета энергоресурсов преимущественно на основе модернизации информационных сетей предприятия.

Ключевые слова: специализированная информационная система, технический учет энергоресурсов, технические средства, технология.

Введение

Постановка проблемы. Для современных предприятий в условиях постоянного роста цен на энергоресурсы, наряду с коммерческим учетом энергоресурсов не менее актуальным становится технический учет, позволяющий руководству предприятий получать данные для анализа рационального использования энергоресурсов и разработки перспективных энергосберегающих программ модернизации производства.

Автоматизированные системы технического учета энергоресурсов (АСТУЭ) можно рассматривать для предприятия как специализированные информационные системы (СИС), имеющие ряд отличительных особенностей от информационно-управляющих систем (ИУС) или автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). К таким особенностям, в первую очередь, можно отнести:

- незначительные объемы необходимой для передачи от датчиков измерительной информации (единицы килобайт) по отношению к объемам информации, передаваемым по каналам связи в ИУС;
- пониженные требования по отношению к системам «жесткого реального времени» для АСУ ТП.

Создание АСТУЭ для предприятия может быть реализовано различными путями и зависит от многих как внешних, так и внутренних организационно-технических и экономических факторов [1]. Практически на любом современном предприятии имеется как минимум три вида информационных сетей, каналы передачи информации которых и технические средства могут быть использованы для передачи данных от датчиков учета энергоресурсов. Это комплекс технических средств (КТС) ИУС предприятия, телефонная сеть предприятия, а также силовая сеть, которая также может быть использована и для

передачи информации. Таким образом, аппаратная реализация АСТУЭ, особенно для предприятий, на которых необходим учет одного – двух типов энергоресурсов, при ограниченном числе точек контроля, может опираться на существующие информационные сети. Эффективность такого подхода может быть определена при реализации технологии оптимизации структуры технических средств.

Анализ последних исследований и публикаций. Задача выбора и оптимизации структуры технических средств характерна для разработки и реализации любой информационной системы. Накопленный в этой области опыт позволил сформулировать ряд общих вопросов, которые необходимо рассмотреть при решении данной задачи [2]:

- анализ и обоснование требований, предъявляемых к системе и ее элементам со стороны пользователей;
- анализ исходных условий с точки зрения возможностей передачи информации на данном объекте;
- формирование вариантов структур технических средств;
- выбор показателей (критериев) эффективности для оценки и сравнения альтернативных вариантов структур.

Сформулированы также общие требования для выбора конкретного типа оборудования, включающие перечень ряда технических характеристик, которым должно соответствовать применяемое оборудование.

Универсальность таких общих подходов не исключает особенности оптимизации структуры как для систем различного назначения, в том числе и для специализированных информационных систем технического учета энергоресурсов, так и для определенного класса производственных предприятий.

Целью статьи является обоснование этапов и формирование технологии оптимизации структуры технических средств СИС.

Основной материал и результаты

Отмеченные выше основные особенности рассматриваемого класса СИС, а также общие методологические подходы к построению информационно-телекоммуникационных систем позволяют сформулировать следующие этапы технологии оптимизации структуры технических средств системы. Необходимо отметить, что предварительно требуется:

- определить соответствие разрабатываемой СИС классу систем [3], для которых целесообразно использование информационных сетей предприятия;

- составить схему размещения датчиков на поэтажных или иных планах объекта с указанием возможности обеспечения их электропитанием непосредственно в точке контроля или указанием ближайших мест подключения к силовой сети;

- нанести на схему размещения датчиков все существующие на предприятии информационные сети, в том числе принадлежащее им оконечное или коммутационное оборудование и линии связи с указанием топологии прокладки;

- выполнить оценку уровня помех в точках контроля и помещениях или территориях, через которые могут быть проложены линии связи от датчиков учета к имеющимся элементам информационных сетей или терминалу сбора информации;

- определить группу экспертов, в состав которой должны входить компетентные в решении технических и технологических вопросах производства представители предприятия и специалисты в области информационных технологий.

Этапы технологии сформулированы ниже.

Этап 1. Формирование (с соответствующим созданием базы данных) множества альтернатив датчиков учета энергоресурсов для каждой точки контроля

$$\{TC_{\text{дпа}}\} = \langle TX_{3n}, TX_{\text{дпа}}, KP_n \rangle,$$

где $\{TC_{\text{дпа}}\}$ – множество технических средств – датчиков расхода энергоресурсов;

TX_{3n} – технические характеристики, необходимые для измерения энергоресурса в n-й точке (заданные);

$n = \overline{1, N}$ – количество точек контроля;

$a = \overline{1, A}$ – количество альтернатив датчиков для каждой точки;

KP_n – частные критерии выбора n-го датчика.

Таким образом, на основании расчетных расходных характеристик энергоресурса в каждой заданной точке контроля, требований к разрешающей способности и точности измерения энергоресурса, а также климатических (и/или механических) условий эксплуатации оборудования можно определить для каждой точки контроля типы потенциально приме-

нимых промышленно изготавливаемых датчиков учета. Целесообразно составить для каждой точки контроля и общую для всей системы технического учета таблицы с техническими данными датчиков с обязательным указанием применяемых в них интерфейсов и стоимости.

Иерархическая схема задачи выбора датчика учета может быть представлена следующим образом (рис. 1).

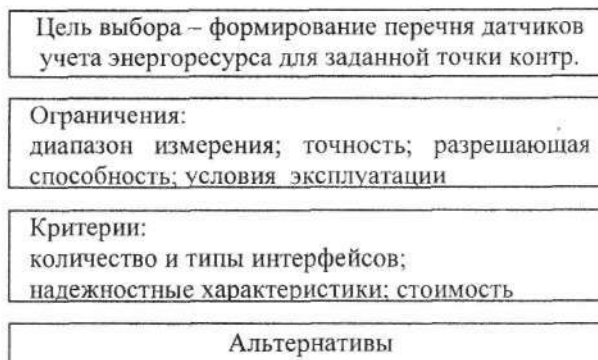


Рис. 1. Иерархическая схема задачи выбора датчика учета

Этап 2. Предварительная экспертная оценка рациональных альтернатив датчиков учета энергоресурсов для каждой точки контроля с учетом топологии их размещения, а также топологии информационных сетей предприятия (как существующих, так и возможных).

В качестве основных критериев оценивания можно выделить:

- идентичность интерфейсов датчиков и расположенных рядом с точкой контроля линий связи или коммутационного оборудования информационных сетей;

- степень сложности выполнения проектно-монтажных работ для прокладки новых линий связи;

- возможность объединения датчиков с одинаковыми интерфейсами в группу по признаку взаимного расположения;

- соответствие технологии передачи информации условиям эксплуатации технических средств и линий связи.

Этап 3. Формирование приоритетного списка из трех – семи рабочих вариантов групп датчиков учета энергоресурсов по признаку принадлежности интерфейсов ко взаимодействию с определенной информационной сетью предприятия и минимальными дополнительными затратами на проектно-монтажные работы.

При формировании списка могут рассматриваться как варианты с использованием существующих информационных систем, так и потенциально развертываемые.

Этап 4. Представление для выбранного варианта отдельных сегментов СИС (на основе базовых

информационных сетей и соответствующих групп датчиков) графовыми структурами с вершинами в виде датчиков учета (при необходимости с дополнительным оборудованием – преобразователями интерфейсов), коммутационного оборудования информационных сетей (имеющегося или дополнительного) и терминала сбора данных, и ребрами, которые характеризуют линии и каналы связи для передачи информации [4]. Графовые структуры рассматриваются как взвешенные графы, элементы которых характеризуются соответствующими стоимостями (для линий связи с учетом стоимости проектно-монтажных работ).

Назначение весов ребер графов производится на основе коэффициентов, определяемых экспертами в соответствии с рассмотренными выше критериями (Этап 2).

Этап 5. Решение оптимизационных задач для графовых структур с точки зрения нахождения минимальной стоимости технических средств сегментов и СИС в целом. Получение варианта структуры комплекса технических средств СИС с минимальной стоимостью на основе реализации стандартных алгоритмов, например, поиска кратчайших путей.

Для решения задач могут быть использованы широко распространенные программные продукты, позволяющие создавать и обрабатывать графы.

Этап 6. Сохранение данных, полученных в результате выполнения этапа 5. Переход к этапу 4 для выполнения расчетов по следующему варианту (при наличии вариантов).

Этап 7. Выбор из накопленных на этапе 6 данных рационального варианта структуры комплекса технических средств СИС на основе стоимостного критерия.

Таким образом, в результате выполнения этапов 1 – 7 может быть получена рациональная структура комплекса технических средств СИС.

Выводы

Предлагаемая технология оптимизации структуры технических средств специализированных информационных систем, в частности, систем технического учета электроэнергии, позволяет обосновать выбор комплекса технических средств при проектировании системы.

Для реализации технологии может быть выбрана любая среда, обеспечивающая взаимодействие необходимых для решения поэтапных задач программных модулей и баз данных с помощью удобного операторского интерфейса.

Список литературы

1. Запаринный А.А. Некоторые аспекты выбора технологии построения информационно-телекоммуникационных сетей [Текст] / А.А. Запаринный, Ю.С. Ионенков // Системы и средства информатики. – 2007. – № 17. – С. 5-17.
2. Запаринный А.А. Методика выбора технических средств для построения телекоммуникационных сетей [Текст] / А.А. Запаринный, Ю.С. Ионенков // Системы и средства информатики. – Дополнительный выпуск. – М.: ИИИ РАН, 2009. – С. 4-14.
3. Саиф К. Мухамед Особенности построения информационных систем технического учета энергоресурсов предприятия [Текст] / Саиф К. Мухамед // Системы обработки информации. – Х.: ХУПС, 2011. – Вып. 7 (97). – С. 30-33.
4. Михнов Д.К. Выбор комплекса технических средств подсистем регистрации данных информационных систем [Текст] / Д.К. Михнов, А.В. Михнова, Саиф К. Мухамед // Нові технології. Науковий вісник КВЕІТУ. – Кременчук, 2010. – № 1(27). – С. 158-161.

Поступила в редколлегию 2.02.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.А. Филатов, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

ТЕХНОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Д.К. Михнов, Саїф К. Мухамед

В статті наведено опис технології оптимізації структури технічних засобів спеціалізованих інформаційних систем на прикладі системи технічного обліку енергоресурсів підприємства. Запропонована технологія доцільна у разі побудови системи технічного обліку енергоресурсів переважно на основі модернізації інформаційних мереж підприємства.

Ключові слова: спеціалізована інформаційна система, технічний облік енергоресурсів, технічні засоби, технологія.

TECHNOLOGY OPTIMIZATION OF TECHNICAL FACILITIES OF SPECIALIZED INFORMATION SYSTEMS

D.K. Mikhnov, Saif Q. Muhamed

The article describes the optimization of the technical facilities of specialized enterprise information system an example of the technical energy accounting company. The proposed technology is appropriate in the case of constructing a system of energy accounting technical primarily on the basis of modernization of the enterprise information network.

Keywords: Specialized Information System, system of energy accounting technical, technical facilities, technology.

З М І С Т

ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ В СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Баранник В.В., Кальченко Д.С. Методология верификации двухосновного позиционного кодирования в технологию компрессии изображений комплекса средств телекоммуникаций	2
Бутенко О.С., Иванов В.К., Пащенко Р.Э. Синтез решающего правила селекции антропогенных объектов с использованием фрактальной размерности	8
Егоров А.Б., Сотников А.М. Базовая модель твердотельной поглощающей среды на основе радиоизотопных технологий	12
Звиглянич С.Н., Изюмский Н.П. Тестовый монитор для управляющих программ	17
Зубрецькая Н.А., Федин С.С. Повышение достоверности принятия решений о качестве продукции на основе нечеткой модели обобщенного показателя	20
Ильин О.Ю., Королюк А.Н. Выбор критериев оптимальности преобразований и инвариантности в сложных системах	27
Козелков С.В., Махонин Е.И., Моргунов А.А., Козелкова Е.С., Москаленко С.С. Анализ результатов прогноза времени и района прекращения существования космического аппарата «Фобос – Грунт»	32
Кузнецов А.А., Пархуць Л.Т., Цымбал Г.С. Построение нелинейных эластичных функций с использованием двоичных блоковых кодов	37
Малыхина Т.В., Стрелец Н.Г. Программы обработки результатов работы модели устройства для локализации источника гамма-излучения	45
Слипченко Н.И., Федотов П.Д., Федотов Д.А., Крук О.Я. Исследование точности процесса преобразования при многокаскадном усилении	50
Смірнов О.А. Метод стеганографічного приховування та вилучення даних в просторовій області зображень із використанням прямого розширення спектру	56
Сніжко Д.В., Рожницький М.М. Драйвер керування електрохемілюмінесцентним сенсором на базі системи цифрової обробки сигналів	62
Цимбал О.М., Бронніков А.І. Адаптивні процеси у завданнях робототехніки	68
Швидкий В.В., Фауре Э.В., Веретельник В.В., Щерба В.А. Генерация стохастической последовательности генератором конгруэнтных чисел	74
Шкловец А.В., Аксак Н.Г. Проецирование большого количества многомерных данных на двумерную кусочно-гладкую самоорганизующуюся карту Кохонена	81
Шух О.Г., Рассомахин С.Г. Нейтрализация влияния артефактов на качество воспроизведения графических данных на основе их сжатых представлений	85
Юдін А.В., Дяченко С.В. Планування виробничого процесу методом максимального зближення робіт. Розрахункові схеми	89

ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ В СКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Андрейчиков О.О., Гуца О.М., Українець О.Г. Візуальне та імітаційне моделювання бізнес-процесів як найбільш ефективні методи впровадження процесно-орієнтованого підходу до управління підприємством	92
Дорохов О.В., Скакаліна О.В. Ліцензійні аспекти використання комп'ютерного програмного забезпечення	96
Михнов Д.К., Саиф К. Мухамед. Технология оптимизации структуры технических средств специализированных информационных систем	101
Пурський О.І., Мороз І.О., Гринченко К.Р. Врахування особливостей регіонального розвитку в інформаційній системі соціально-економічного моніторингу	104
Чикунев П.А. Функциональные особенности системы подготовки принимаемых решений ГП «Артемсоль»	107

ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Бондаренко М.Ф., Шабанов-Кушнарченко С.Ю., Ситников Д.Э., Ситникова П.Э. Методы исключения переменных из предикатов, представленных различными формулами алгебры конечных предикатов	111
Голуб С.В., Бабенко В.Г., Рудницький С.В. Метод синтеза операций криптографического перетворення на основі додавання за модулем два	119
Гопиенко А.В., Куц Ю.В., Монченко Е.В. Формирование потайных каналов передачи информации в компьютеризированных измерительных системах	123
Губницькая Ю.С., Гурьева Н.С. Методы управления потоками данных при обработке текстовой и графической информации	127
Комар М.П. Метод построения совокупного классификатора трафика информационно-телекоммуникационных сетей для иерархической классификации компьютерных атак	134
Семенов С.Г., Босько В.В., Березюк І.А. Исследования вероятностно-временных характеристик мультисервисного канала связи с использованием математического аппарата GERT-сети	139
Шульга А.В., Нелюба Д.Н., Данник А.И. Исследование зависимости зажигания металлогалогенных ламп от напряжения формирования разряда с целью оптимизации пусковых режимов в средствах навигации оптического диапазона	143

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ

Высоцкая Е.В., Поворозник А.И., Страшенко А.Н., Синенко С.А., Демин Ю.А. Формализация задачи информационной поддержки принятия решения при диагностике и лечении первичной открытоугольной глаукомы	146
Красиля А.Б., Адаменко Н.І., Єфименко П.Б. Нова методика створення бази даних щодо профілактики силікозу ..	150

ЗАПОБІГАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

<i>Бакуліна Г.М., Кравцова С.С., Котеленець В.Г., Постолак Л.В.</i> Виділення значимих екологічних аспектів АЕС за допомогою методу експертних оцінок	156
<i>Ключка Ю.П.</i> Определение характеристик истечения водорода из системы хранения в форме гидридов интерметаллидов	161

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

<i>Кропивченко С.І., Литвиненко М.І.</i> Аналіз функціонування системи комплектування військовослужбовцями Збройних Сил України. Підвищення престижу військової служби за контрактом	164
--	-----

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НАВЧАННЯ

<i>Кириленко Е.Г.</i> Обоснование содержания обучения в рамках методологии преподавания профессионально-ориентированной дисциплины «Человеко-машинное взаимодействие»	168
<i>Ленкін В.М., Зміївський Г.А., Шкуропацький О.І.</i> До питання можливості реалізації проблемного методу навчання	175
<i>Молчанова О.Г., Соколов А.Ю.</i> Интеграция информационных технологий в системах удаленного контроля знаний в ВУЗах в единую информационную систему	179

НАШІ АВТОРИ	186
--------------------------	-----

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	188
----------------------------------	-----

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Випуск 3 (101)

Том 1

Відповідальний за випуск *Г.А. Кучук*

Свідцтво про державну реєстрацію КВ № 9500 від 13.01.2005 р.

Комп'ютерна верстка: *В.В. Кірвас, І.А. Лебедева*

Оформлення обкладинки: *І.В. Ільїна*

Техн. редактор *В.В. Кірвас*

Коректор *В.В. Богомаз*

Підписано до друку 29.03.2012	Формат 60×84/8	Папір офсетний
Гарнітура «Times New Roman»	Друк – різнограф	Ум.-друк. арк. – 23,75
Ціна договірної	Наклад 200 прим.	Обл.-вид. арк. – 23,45
		Зам. 329-12

Видавництво Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Свідцтво про державну реєстрацію ДК № 2535 від 22.06.2006 р.

Адреса видавництва: 61023, Харків-23, вул. Сумська, 77/79

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.
Запис № 24800000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнішів, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34
e-mail: bookfabric@rambler.ru