



СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Випуск 1(99)

Невизначеність вимірювань: наукові,
нормативні, прикладні та методичні аспекти

**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:

СТАСЄВ Юрій Володимирович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

Члени:

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

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

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., ХУ ПС)

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

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

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., ХУ ПС)

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

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

ЛОСЄВ Юрій Іванович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

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

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

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

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

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

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

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

Відповідальний секретар: КУЧУК Георгій Анатолійович

(канд. техн. наук, снс, ХУ ПС)

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

*Затверджений до друку Вченою Радою Харківського університету Повітряних Сил
(протокол від 24 січня 2012 року № 43)*

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 006.015.5:004.052.4

С.С. Зайцева-Великодна, С.С. Великодний

Одеська державна академія холоду, Одеса, Україна

ПРОБЛЕМИ АТЕСТАЦІЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

У статті розглянуто проблеми, з якими найбільш часто стикаються співробітники державного випробувального центру «Метрологія» при атестації обчислювальної компоненти програмних комплексів автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) з поданням конкретних рекомендацій щодо усунення наведених проблем. Наведено стислі характеристики кожній номенклатурі програмного забезпечення АСКОЕ, що використовується у відповідному сегменті ринку автоматизованих робочих місць обліку електроенергії. Подані вимоги до інтерфейсу оператора програмного комплексу АСКОЕ.

Ключові слова: облік електроенергії, автоматизоване робоче місце, програмне забезпечення, програмний комплекс, обчислювальна компонента, інтерфейс оператора.

Вступ

Актуальність теми. У сучасних умовах існування промисловості України особливого значення набувають питання достовірного обліку електричної енергії на усіх ділянках та рівнях її виробництва, передачі та споживання. Незважаючи на суттєвий вплив кризових явищ в економіці, теперішні атестаційні вимоги щодо автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ), примушують виконувати ці роботи на найсучаснішому технологічному рівні, враховуючі тенденції, що особливо швидко змінюються стосовно до програмних комплексів.

До останнього десятиріччя в Україні були відсутні підприємства з виробництва необхідної номенклатури засобів вимірювальної техніки, збору, передачі та обробки інформації.

Недостатня також нормативна база і концепція створення зазначених засобів. З 2000 року підприємства України та зарубіжних фірм пропонують інформаційно-вимірювальні системи для всіх рівнів та засоби вимірювальної техніки різних типів, тому після прийняття рішення про розробку галузевої програми і концепції розвитку автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії в умовах енергоринку [1], постало питання щодо їх державної метрологічної атестації (ДМА), зокрема обчислювальної компоненти.

Мета роботи – визначити проблеми, що виникають при атестації обчислювальної компоненти програмних комплексів АСКОЕ та внести конкретні пропозиції щодо їх усунення.

Об'єкт роботи – програмні комплекси автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії

Предмет роботи – проблеми атестації обчислювальної компоненти.

Основний матеріал

Національний науковий центр (ННЦ) «Інститут метрології» проводить роботи з обов'язкової ДМА АСКОЕ, до складу яких входять вимірювальні канали, в тому числі телемеханічні, що складаються із: вимірювальних трансформаторів струму й напруги, багатофункціональних електронних лічильників, маршрутизаторів, засобів систем комунікацій та зв'язку, серверів збирання баз даних.

Також ННЦ «Інститут метрології» виконує роботи з ДМА автоматизованих робочих місць (АРМ) з обліку електроенергії, адміністрування та контролю стану системи. АРМ призначено для виконання збору та обробки даних комерційного обліку електричної енергії, а також для забезпечення проведення невід'ємних процедур при роботі автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії:

- автоматизації функцій обліку електроенергії на промислових об'єктах;
- автоматизації функцій складання балансів споживання електроенергії;
- побудови фактичних графіків навантаження на добовому, місячному та річному інтервалах часу при різних системах тарифів;
- підготовки звітних документів з обліку електроенергії.

Згідно з основними принципами організації збору і обробки інформації [1], основною вимогою – є загально-інформаційний простір для всіх суб'єктів енергетичного ринку. На практиці це положення реалізується у вигляді єдиної інтегрованої мережі збору, накопичення і обробки інформації про виробіток і споживання енергії.

Досвід роботи закордонних енергетичних систем, особливо тих, що працюють в умовах ринку, доводить необхідність введення процедур перевірки

точності і достовірності інформації на всіх рівнях і в усіх точках системи обліку, де здійснюється облік і обробка даних. Це важливо не тільки з технічної точки зору, але і з точки зору економічних та правових взаємовідносин виробника, постачальника і споживача.

Як апаратний базис інтеграції пристроїв обробки даних на рівнях регіонального устаткування збору даних рекомендується використовувати високонадійні вимірювальні засоби, які відповідають сучасним промисловим стандартам. Це дозволяє поєднати їх високі експлуатаційні характеристики з доступністю програмного забезпечення для базового операційного середовища.

До таких можна віднести продукцію виробників, із якими співробітничав (через заявників та замовників) ННЦ «Інститут метрології» при атестації АРМ АСКОЕ, а саме: компанія «ЕМН Україна», «Енергоцентр», концерном «Енергоміра», корпорацією «Облік» та ін.

Компанія «ЕМН Україна», що була створена на базі відомого німецького концерну EMN Elektrizitätszähler GmbH & Co KG, розробила програмне забезпечення (ПЗ) EMN-Mobile, призначене для використання у PDA (кишеньковий комп'ютер), за допомогою якого (разом із Bluetooth- адаптером ОКК) можливий бездротовий зв'язок із лічильниками у багатоквартирному будинку. Крім зчитування та передачі даних наведене ПЗ дозволяє перевірити вірність підключення лічильника.

ПЗ EMN-Combi Master 2000 призначено для параметризування лічильників, зчитування їх показань та додаткової інформації. Це ПЗ дозволяє реалізувати можливість конфігурації лічильників ED 2500, PTZ, LZQJ-XC; встановлювати ідентифікатори та коефіцієнти трансформації, тарифний розклад й автозчитування швидкості передачі між інтерфейсами, зчитування профілю навантаження та параметрів мережі з послідовним конвертуванням у текстовий файл, перевірку вірності підключення лічильника та багато іншого.

ПЗ, що розроблені корпорацією „Облік”, крім наведених функцій попередніх ПЗ, дозволяє також забезпечити прогнозування енерговитрат із досить якісним ймовірним довірчим інтервалом.

Основною компонентою АРМ є програмні комплекси, що призначені для збирання, зберігання та обробки показань лічильників електричної енергії об'єктів контролю (підстанцій, електричних станцій, споживачів), які складають нижній рівень з наступною передачею на верхній (сервер).

Атестація обчислювальної компоненти програмних комплексів виконується експериментально-розрахунковим методом, згідно затвердженої методики атестації за якою знаходяться відповідні метрологічні характеристики.

Згідно з [1], інтерфейс оператора програмного комплексу АСКОЕ, повинен забезпечувати індикацію усіх параметрів, що обробляються, серед яких дані від лічильника із міткою часу та відповідним, вибраним користувачем, інтервалом виміру (як правило 30-ти хвилинним). Первинні дані в необробленому вигляді підлягають архівації і збереженню без будь-якого корегування.

За кожною точкою обліку обчислюються та зберігаються наступні параметри активної та реактивної енергії:

- усереднена потужність, відповідно до заданого періоду інтеграції із реєстрацією витрат електроенергії, диференційованої за часом доби, сезоном, вихідними та святковими днями (рис. 1);

- графік активних та реактивних навантажень за агрегатами й енергосистемою в цілому за останні десять діб;

- енергія та потужність за поточні й минулі облікові періоди;

- відображення в реальному масштабі часу миттєвих навантажень та показників якості електроенергії, що відповідають показам лічильників.

На основі цих параметрів будується інформаційна база даних (БД), логічна структура якої містить наступні розділи:

- масив необроблених даних (МНД);
- масив даних ручного введення (МДРВ) та розрахункових величин;
- масив звітних даних (МЗД);
- масив нормативно-довідкової інформації.

У МНД зберігається початкова інформація, яка збирається з об'єктів обліку програмою автоматичного та ручного збору даних, причому процедура збереження даних та їх подальше відновлення, повинна повністю виключати можливість зміни у порівнянні з оригіналом. МДРВ служить для зберігання інформації, що вводиться оператором системи обліку вручну або розраховується на основі МНД. МЗД служить для складання необхідних вихідних документів.

Виходячи з розглянутих вимог, можна сформулювати наступні загальні вимоги до ПЗ обліку споживання електроенергії:

- інтерфейс оператора повинен забезпечувати індикацію всіх параметрів, що обробляються, введення паролів і даних, адаптацію алгоритмів обробки, конфігурування та налаштування каналів, протоколів зв'язку й тестування;

- передбачати можливість застосування стандартних мов програмування і графічних інтерфейсів користувачів;

- облік електроенергії від будь-яких типів лічильників;

- облік енергоресурсів (суматори імпульсів, СИНЭТ-1);

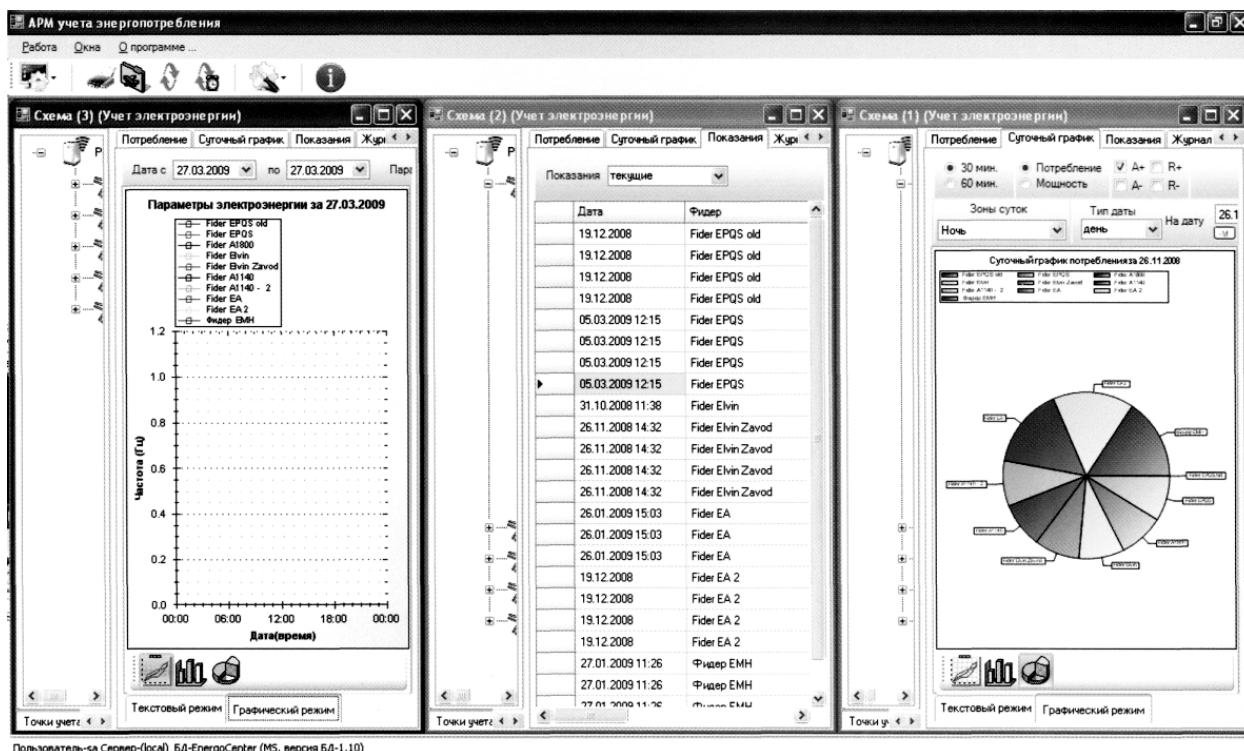


Рис. 1. Загальний інтерфейс APM ASKOE

– підтримка СУБД ORACLE, MS SQL, PostgreSQL;

- автоматичне приймання та відправка макетів;
- зберігання первинної БД;
- генератор звітів на базі MS Excel;
- підтримку ручного вводу;
- підтримку комунікаційних протоколів передачі, що відповідають вимогам архітектури відкритих систем;

– доступність оновлень на сайті розробника.

Також додатково бажано реалізувати підтримку наступних функцій:

- налаштування „наскрізного” каналу опитування приладів сервісними програмами;
- відправлення файлів-макетів за GPRS-каналом на завдані e-mail адреси;
- опитування пристроїв із сервера користувача;
- конфігурування та перегляд накопиченої інформації через Web-браузер;
- керування та сигналізація за допомогою SMS-повідомлень;
- синхронізація часу за NTP, GPS.

Загалом нарікань на роботу ПЗ ASKOE з боку користувачів не помічено, а ось що стосується атестації обчислювальної компоненти, то тут існують деякі проблеми.

По-перше, згідно з [1], розробники інтерфейсу програмування прикладного рівня при атестації ПЗ для ASKOE повинні надавати декларативні та алгоритмічні описи, проте деякі фірми-розробники так переймаються питаннями захисту інтелектуальної

власності, що співробітники випробувальної лабораторії вимушені витратити час на відкриття вихідного програмного коду.

По-друге, при атестації ПЗ великими труднощами є моделювання (імітація) аварійних режимів роботи АРМ, ліній зв'язку або сервера, при якому уся інформація повинна зберігатися у енергонезалежній буферній пам'яті лічильників (з розбивкою за обліковими зонами: ніч, пік, напіп'ок та ін.), а після відновлення каналів зв'язку – база даних повинна актуалізуватися. При відсутності зовнішнього живлення – буферна пам'ять має забезпечити фіксацію часу зникнення живлення, зберігання даних протягом не менш 30 діб (що впливає на тривалість випробування), хід часу, календарну дату та фіксацію часу відновлення живлення.

Ще одна вагома проблема при атестації обчислювальної компоненти програмних комплексів ASKOE, полягає у розрахунках абсолютної похибки обліку витрат активної та реактивної енергії за МЗД, зведених до інформаційної БД.

При формуванні звітних даних обліку, інтерактивне вікно оператора виводить наступні поля запити:

- звітна дата (у форматі: ДД-ММ-РРРР);
- початкова точка формування МЗД (у форматі: ГГ-ХХ);
- інтервал обліку (півгодини / година);
- обліковий період (доба / місяць).

Суть проблеми полягає в тому, що при потребі сформувавши МЗД за визначений період, наприклад

за добу: з 09 год. 00 хв. 05.01.2012 р. до 09 год. 00 хв. 06.01.2012 р. із півгодинним інтервалом виміру; замість 48 контрольних точок – формується 49, якраз 49-ю є точка: 09 год. 00 хв. 06.01.2012 р.

Виключити при компіляції вихідного коду формування кінцевої точки шляхом закритого інтервалу – неможливо, тому, що саме у цій точці потрібно знати остаточне (для цього облікового періоду) показання лічильника, за яким буде підраховане значення розбіжності між фактичними витратами та показаннями.

Виключити першу точку – також неможливо тому, що саме вона несе інформацію щодо показання лічильника, яке є початковим для періоду обліку, що цікавить.

Особливо слід зауважити, що параметр «ВИТРАТИ» (кВт • г) формується з МНД, які збираються з об'єктів обліку, виходячи виключно із значення миттєвої потужності, тобто значення витрат на фактично нульовій обліковій точці (09 год. 00 хв. 05.01.2012 р.) дорівнює витратам за попередні півгодини (з 08 год. 30 хв. 05.01.2012 р. до 09 год. 00 хв. 05.01.2012 р.).

В процесі розрахунків подальших облікових сум за параметрами «ВИТРАТИ» та «ПОКАЗАННЯ», виходить розбіжність показань якраз у розмірі значення витрат у нульовій точці облікового періоду, яке тягне за собою виникнення абсолютної похибки обчислювальної компоненти.

Таким чином, із усього наведеного можна сформулювати конкретні пропозиції, адресовані розробникам програмних комплексів АСКОЕ, щодо усунення штучних причин виникнення небажаного погіршення метрологічних характеристик, а саме: розробити

програмну процедуру встановлення плаваючого нуля в початкову (згідно з періодом обліку) адресну комірку параметру «ВИТРАТИ».

Крім того, розробникам ПЗ необхідно дотримуватись орієнтації на підтримку відкритих уніфікованих протоколів зв'язку з робочими станціями та серверами, завдяки цьому буде можлива інтеграція з різними операційними платформами і пристроями, що використовуються на верхніх рівнях систем обліку. Для передачі даних можливе сумісне використання каналів зв'язку АСКОЕ й інших систем з метою резервування та зменшення витрат на устаткування.

У якості рекомендації розробникам програмних комплексів АСКОЕ, з метою скорочення часу на технічне супроводження та навчання по роботі із АРМ, необхідно виконувати розробку ПЗ модулів адаптації приладів обліку до вимог замовника.

Список літератури

1. Концепція побудови автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії в умовах енергоринку: затв. Мінпаливенерго України від 17.04.2000 р., нак. № 32/28/28/276/75/54. – К.: Держспоживстандарт, 2008. – 25 с.

Надійшла до редколегії 12.01.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В. М. Плотніков, Одеська державна академія холоду, Одеса, Україна.

ПРОБЛЕМЫ АТТЕСТАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

С.С. Зайцева-Великодна, С.С. Великодный

В статье рассмотрены проблемы, с которыми наиболее часто сталкиваются сотрудники государственного испытательного центра «Метрология» при аттестации вычислительной компоненты программных комплексов автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) с представлением конкретных рекомендаций по устранению указанных проблем. Приведены краткие характеристики каждой номенклатуре программного обеспечения АСКУЭ, которая используется в соответствующем сегменте рынка АРМ учета электроэнергии. Представлены требования к интерфейсу оператора программного комплекса АСКУЭ.

Ключевые слова: *учет электроэнергии, автоматизированное рабочее место, программное обеспечение, программный комплекс, вычислительная компонента, интерфейс оператора.*

PROBLEMS OF COMPUTER COMPONENTS EXAMINATION OF SOFTWARE OF AUTOMATED SYSTEMS OF COMMERCIAL ELECTRIC POWER ACCOUNTING

S.S. Zaitseva-Velykodna, S.S. Velykodniy

The article deals with the problems that most frequently encountered members of the State Testing Center "Metrology" for certification of computer software systems components of automated systems for commercial electric power accounting (ASCEPA) in the submission of concrete recommendations to address these problems. We give a brief description of each range of software systems ASCEPA, which is used in the relevant market segment metering. Presents the requirements for operator interface software system ASCEPA.

Keywords: *accounting of electricity, workstation, software, software system, computer component, the operator interface.*

НАШІ АВТОРИ

- GALABOV** Technical University Sofia, Bulgaria,
Krasimir Simeonov Assistant professor, Department of Electrical Measurements, Faculty of Automatics
IDZKOWSKI Bialystok Technical University, Bialystok, Poland,
Adam M.Sc. El. Eng.
- PANDELOVA** Technical University Sofia, Bulgaria, Assistant professor, PhD,
Antonia Lyubenova Department of Electrical Measurements, Faculty of Automatics
WARSZA Industrial Institute of Control and Measurement, Warszawa, Poland,
Zygmunt Lech Ph.D. El. Eng., Former President of Polish Metrological Society
АБДУКАЮМОВ НДІ стандартизації, метрології і сертифікації, Ташкент, Республіка Узбекистан,
Абдурауф Абдукаюмович магістр технічних наук, старший науковий співробітник
АЛ-ТВЕЖРИ Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
Басим Абдулла аспірант
БАНЄВ «АЕС Козлодуй», Козлодуй, Болгарія,
Кирил Лієв керівник лабораторії
БЕЗИМЯННА Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Катерина Юрїєвна аспірантка
БОЙМАТОВ НДІ стандартизації, метрології і сертифікації, Ташкент, Республіка Узбекистан,
Нормурод Толибович магістр технічних наук, керівник центра
БОРЗЕНКОВА Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна,
Анна Вікторівна магістрант
БОРИСОВ «АЕС Козлодуй», Козлодуй, Болгарія,
БісерІванов метролог
БУЛИГІНА Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Олена В'ячеславівна асистент
БУРИЧЕНКО Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Михайло Юрїєвич кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
БУРМИСТРОВА Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Наталія Олександрівна Санкт-Петербург, Росія, науковий співробітник
ВАСІЛЕВСЬКИЙ Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Київ, Вінницький
Олександр Миколайович національний технічний університет, Вінниця, Україна, кандидат технічних наук,
доцент кафедри метрології та промислової автоматизації, начальник відділу
Одеська державна академія холоду, Одеса, Україна,
ВЕЛИКОДНИЙ кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій
Станіслав Сергійович ДП Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології,
ВЕЛИЧКО сертифікації та захисту прав споживачів, Київ, директор НВІ
Олег Миколайович Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
ВОДОТИКА аспірант
Сергій Володимирович ДП «Донецькстандартметрологія», Донецьк, Україна,
ВОЛКОВ провідний інженер
Олег Олегович Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна,
ВОЛОДАРСЬКИЙ доктор технічних наук, професор
Євгеній Тимофійович Державний центр сертифікації та експертизи сільськогосподарської продукції,
ГРЮНВАЛЬД Київ, Україна, директор
Наталія Владиславівна Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
ДВОРНІК асистент
Марина Володимирівна Національний гірський університет, Дніпропетровськ, Україна,
ДЕРБАБА аспірант
Віталій Анатолійович НДІ стандартизації, метрології і сертифікації, Ташкент, Республіка Узбекистан,
ДЖАББАРОВ кандидат технічних наук, доцент, директор
Рустам Рашианович Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна,
ДОБРОЛЮБОВА старший викладач кафедри автоматизації експериментальних досліджень
Марина Валеріївна Всеросійський НДІ фізико-технічних і радіотехнічних вимірювань, Московська область,
ДОЙНИКОВ Менделєєво, Росія, доктор технічних наук, головний метролог
Олександр Сергійович Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
ЄРЕМЕНКО кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри
Володимир Станіславович ДП «Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації,
ЖАРКО метрології і сертифікації», Харків, Україна, начальник сектора
Юрїй Григорович Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
ЗАХАРОВ доктор технічних наук, професор, професор кафедри
Ігор Петрович Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
ІВАНЕЦЬ кандидат технічних наук, доцент
Ольга Борисівна ДП Науково-дослідний інститут вимірювальних і керуючих систем ДП НДІ «Система»,
ІЛЬНИЦЬКА Львів, вчений секретар
Тетяна Мар'янівна ДП Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології,
КАРПЕНКО сертифікації та захисту прав споживачів, Київ, науковий співробітник
Станіслав Романови Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
КЛИМОВА аспірантка
Катерина Андріївна НДІПКІ «Молнія» Національного технічного університету «ХПІ», Харків, Україна,
КНЯЗЄВ кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, керівник НДВ
Володимир Володимирович Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
КОВАЛЬ доктор технічних наук, професор, професор кафедри
Юрїй Олександрович Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна,
КОНДРАШОВ доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
Сергій Іванович Національний гірський університет, Дніпропетровськ, Україна,
КОРСУН доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
Валерій Іванович ДП Науково-дослідний інститут вимірювальних і керуючих систем «Система», Львів,
КОСТЕРОВ Україна, старший науковий співробітник
Олександр Олексійович Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, кандидат
КОСТИРЯ технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник
Олександр Олексійович технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник

- КОШЕВА** Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Лариса Олександрівна доктор технічних наук, професор
КУРСЬКИЙ Українська інженерно-педагогічна академія, Харків, Україна,
Юрій Сергійович кандидат технічних наук
КУЧЕРУК Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна,
Володимир Юрійович доктор технічних наук, професор, завідувач кафедрою
ЛАЛЄВ «АЕС Козлодуй», Козлодуй, Болгарія,
Володимир Любомирович керівник сектору
ЛЕВІН Московський інститут експертизи і випробувань, Москва, Росія,
Сергій Федорович доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
МАЛЕЦЬКА Національний науковий центр «Інститут метрології», Харків, Україна,
Ольга Євгенівна кандидат технічних наук, начальник лабораторії
МАЧЕХІН Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
Юрій Павлович доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
МОКІЙЧУК Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Валентин Михайлович кандидат технічних наук, доцент кафедри
МОНЧЕНКО Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Олена Володимирівна кандидат технічних наук, доцент кафедри
МОСКАЛЕНКО Українська інженерно-педагогічна академія, Харків, Україна,
Марина Володимирівна старший викладач
НЕСЖМАКОВ Національний науковий центр «Інститут метрології», Харків, Україна,
Павло Іванович кандидат технічних наук, перший заступник генерального директора з наукової роботи
НЕЖИХОВСЬКА Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Софія Геннадіївна Санкт-Петербург, Росія, фахівець з якості
НЕЖИХОВСЬКИЙ Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Геннадій Рувімович Санкт-Петербург, Росія, кандидат технічних наук, керівник лабораторії
НОВИКОВ Одеська державна академія технічного регулювання і якості, Одеса, Україна,
Володимир Володимирович доцент кафедри
ОНІКІЄНКО Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Юрій Юрійович асистент
ОСИПОВ Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Євген Володимирович Санкт-Петербург, Росія, інженер
ОСИПОВА Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Людмила Володимирівна Санкт-Петербург, Росія, керівник відділу
ПАЦЕРА Національний гірський університет, Дніпропетровськ, Україна,
Сергій Тихонович кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри
ПРИЙМАК Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
В'ячеслав Юрійович аспірант
РАБІНОВИЧ Нью-Йорк, США,
Семен Гиршевич незалежний консультант
РАМАЗАНОВА-СТЬОПКИНА Міжнародна школа технічного законодавства і управління якістю, Київ, Україна,
Олена Альфредівна директор
РЕДЬОГА Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна,
Ольга Юрївна аспірант
РОМАНЬКО ННЦ «Інститут метрології», Харків, Україна, кандидат технічних наук,
Володимир Миколайович старший науковий співробітник, директор НЦ часо-частотних і лінійних вимірювань
САКАЛО Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
Євгеній Сергійович кандидат технічних наук, старший викладач
САКАЛО Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
Сергій Миколайович кандидат технічних наук, професор
САМОЙЛІЧЕНКО Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
Ольга Вікторівна кандидат технічних наук, доцент кафедри
САФНЮК Національного технічного університету «ХПІ», Харків, Україна,
Галина Юрївна інженер II-ї категорії
СЕМЕНОВА Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Ольга Володимирівна Санкт-Петербург, Росія, науковий співробітник
ТКАЧЕНКО Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Ірина Юрївна Санкт-Петербург, Росія, провідний інженер
ТРИЩ Українська інженерно-педагогічна академія, Харків, Україна,
Роман Михайлович доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
ХАКИМОВ НДІ стандартизації, метрології і сертифікації, Ташкент, Республіка Узбекистан,
Ортаголи Шарипович доктор технічних наук, професор, начальник відділу
ЧАЛІЙ ДП «НДІ вимірювальних і керуючих систем» (ДП НДІ «Система»), Львів, Україна,
Володимир Петрович кандидат технічних наук, головний науковий співробітник
ЧЕРЕПАЩУК Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна,
Григорій Олександрович кандидат технічних наук, доцент
ЧУНІХІНА Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна,
Тетяна Віталіївна кандидат технічних наук, доцент кафедри
ЧУНОВКІНА Всеросійський науково-дослідний інститут метрології ім. Д.І. Менделєєва,
Анна Гурївна Санкт-Петербург, Росія, доктор технічних наук, керівник лабораторії
ШАЙНЯК Науково-дослідний центр контролю і діагностики технічних систем (АНО),
Ігор Романович Нижній Новгород, Росія, директор по стандартизації
ШЕВКУН ДП Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології,
Сергій Миколайович сертифікації та захисту прав споживачів, Київ, начальник відділу
ШЕВЧЕНКО Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
Наталія Сергіївна аспірантка
ШЕВЧЕНКО Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
Олена Миколаївна аспірантка
ЮРОВ Всеросійський НДІ фізико-технічних і радіотехнічних вимірювань, Московська область,
Лев Васильович Менделєєво, Росія, заступник головного метролога
ЯРЕМЧУК Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна,
Ніна Антонівна кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Galabov K.S.	149	Кошева Л.О.	91
Idzkowski A.	59	Курський Ю.С.	169
Pandelova A.L.	95	Кучерук В.Ю.	125
Warsza Z.L.	59	Лалев В.Л.	34
Абдукаюмов А.А.	97	Левін С.Ф.	165
Ал-Твежрі Б.А.	30	Малецька О.Є.	45
Банєв К.І.	34	Мачехін Ю.П.	169
Безимянна К.Ю.	49	Мокійчук В.М.	21, 74
Бойматов Н.Т.	100, 144	Монченко О.В.	74
Борзенкова А.В.	55	Москаленко М.В.	45
Борисов Б.І.	34	Несжмаков П.І.	37
Булигіна О.В.	78	Нежиховська С.Г.	113
Буриченко М.Ю.	82, 86	Нежиховський Г.Р.	117
Бурмістрова Н.О.	2	Новіков В.В.	156
Васілевський О.М.	125	Онікієнко Ю.Ю.	82
Великодний С.С.	152	Осипов Є.В.	113
Величко О.М.	139	Осипова Л.В.	113
Водотика С.В.	10	Пацера С.Т.	65
Волков О.О.	130	Приймак В.Ю.	30
Володарський Є.Т.	78, 91	Рабінович С.Г.	14
Грюнвальд Н.В.	21	Рамазанова- Стъопкина О.А.	91
Дворнік М.В.	82	Редьога О.Ю.	17
Дербаба В.А.	65	Романько В.М.	37
Джаббаров Р.Р.	97, 100, 144	Сакало Є.С.	176
Добролюбова М.В.	139	Сакало С.М.	70
Дойніков О.С.	26	Самойліченко О.В.	21
Єременко В.С.	21, 49	Сафнюк Г.Ю.	134
Жарко Ю.Г.	70	Семенова О.В.	113
Зайцева- Великодна С.С.	152	Ткаченко І.Ю.	117
Захаров І.П.	10, 70 103, 130	Трищ Р.М.	45
Іванець О.Б.	86	Хакимов О.Ш.	97, 100, 144
Ільницька Т.М.	108	Чалий В.П.	108
Карпенко С.Р.	139	Черепашук Г.О.	55
Клімова К.А.	10	Чуніхіна Т.В.	162
Князєв В.В.	134	Чуновкіна А.Г.	2
Коваль Ю.О.	30	Шайняк І.Р.	6
Кондрашов С.І.	162	Шевкун С.М.	139
Корсун В.І.	65	Шевченко Н.С.	10
Костєров О.О.	108	Шевченко О.М.	103
Костира О.О.	30	Юров Л.В.	26
		Яремчук Н.А.	17

З М І С Т

НОРМАТИВНІ АСПЕКТИ

<i>Чуновкина А.Г., Бурмистрова Н.А.</i> О характеристиках качества измерений и результатов измерений	2
<i>Шайняк И.Р.</i> Учет неопределенности измерения при проверке соответствия установленным требованиям	6

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ

<i>Водотыка С.В., Захаров И.П., Климова Е.А., Шевченко Н.С.</i> Модельный подход к оцениванию неопределенности измерений: случаи, не рассмотренные в GUM	10
<i>Рабинович С.Г.</i> Стандартное отклонение или доверительный интервал?	14
<i>Редьбога О.Ю., Яремчук Н.А.</i> Обчислення невизначеності при експертному оцінюванні вагових коефіцієнтів з використанням медіани Уолша	17

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: ПОВІРКА, КАЛІБРУВАННЯ, ЗВІРЕННЯ

<i>Грюнвальд Н.В., Єременко В.С., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В.</i> Калібрування ваговимірального обладнання в хіміко-аналітичних лабораторіях	21
<i>Дойников А.С., Юров Л.В.</i> Использование неопределенности измерений при поверке средств измерений	26
<i>Коваль Ю.А., Костыря А.А., Приймак В.Ю., Ал-Твежри Б.А.</i> Оценивание неопределенности измерений при сличениях эталонов времени и частоты радиотехническими методами	30
<i>Лалев В.Л., Банев К.И., Борисов Б.И.</i> Автоматизированное рабочее место для метрологической поверки информационной управляющей системы АЗТП-06Р	34
<i>Неежмаков П.И., Романько В.Н.</i> Неопределенность калибровки разности шкал времени при обеспечении прослеживаемости к всемирному координированному времени	37
<i>Трищ Р.М., Москаленко М.В., Малецкая О.Е.</i> Методики калибровки: разработка и проблемы	45

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: МЕХАНІЧНІ І ГЕОМЕТРИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<i>Безмянна К.Ю., Єременко В.С.</i> Оцінювання невизначеності результатів вимірювання модуля пружності композиційних матеріалів акустичним імпульсним методом	49
<i>Борзенкова А.В., Черепашук Г.А.</i> Оценка неопределенности измерения положения центра тяжести летательных аппаратов	55
<i>Warsza Z.L., Idzkowski A.</i> Unconventional Double Output Bridge for Simultaneous Measurement of Two Parameters .	59
<i>Дербабба В.А., Корсун В.И., Пацера С.Т.</i> Статистическое моделирование точности зубообработки и измерений толщины зуба с учетом интервальной меры неопределенности измерительного средства	65
<i>Жарко Ю.Г., Захаров И.П., Сакало С.Н.</i> Оценивание неопределенности измерений тормозного пути при испытаниях автотранспортных средств	70
<i>Мокійчук В.М., Монченко О.В.</i> Оцінювання невизначеності вимірювання товщини луноімпульсним методом ..	74

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<i>Булыгина Е.В., Володарский Е.Т.</i> Анализ источников неопределенности результатов аппаратурного исследования биоритмов коры головного мозга	78
<i>Буриченко М.Ю., Дворник М.В., Оникиенко Ю.Ю.</i> Влияние неопределенности результатов медицинских исследований на оценивание профессиональной пригодности операторов	82
<i>Буриченко М.Ю., Іванець О.Б.</i> Шляхи зменшення невизначеності прогнозу стану організму людини при нейромережевому моделюванні	86
<i>Володарский Е.Т., Кошечая Л.А., Рамазанова-Стёпкина Е.А.</i> Подходы к оцениванию неопределенности результатов биологических испытаний	91
<i>Pandelova A.L.</i> Study of repeatability of results in the linear region in the measurement of pectin with a hybrid biosensor	95

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<i>Абдукаюмов А.А., Джаббаров Р.Р., Хакимов О.Ш.</i> Неопределенность методики измерения теплопроводности влажных трикотажных полотен	97
<i>Бойматов Н.Т., Джаббаров Р.Р., Хакимов О.Ш.</i> Определение скорости продольной ультразвуковой волны при поверке контрольных образцов ультразвуковых методов неразрушающего контроля. Оценка неопределенности	100
<i>Захаров И.П., Шевченко Е.Н.</i> Оценивание неопределенности измерений при определении выхода летучих веществ из твердого минерального топлива	103
<i>Ільницькая Т.М., Чалый В.П., Костеров А.А.</i> Применение метода Монте-Карло для оценивания неопределенности ультразвукового эталона	108
<i>Осипова Л.В., Семенова О.В., Нежиховская С.Г., Оситов Е.В.</i> Оценка качества измерений в лабораториях с аттестацией стандартного образца состава золотосеребряной руды	113
<i>Ткаченко И.Ю., Нежиховский Г.Р.</i> Оценивание неопределенности измерений массовой концентрации ингибиторов коррозии в пробах пластовой воды	117

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: ЕЛЕКТРИЧНІ ТА МАГНІТНІ ВИМІРЮВАННЯ

<i>Васілевський О.М., Кучерук В.Ю.</i> Метрологічне забезпечення засобу вимірювання параметрів якості електроенергії загального призначення	125
<i>Волков О.О., Захаров И.П.</i> Оценивание неопределенности измерений при поверке (калибровке) однозначных мер электрического сопротивления с помощью компаратора	130
<i>Князев В.В., Сафнюк Г.Ю.</i> Практика применения оценки неопределенности при проведении испытаний невосприимчивости технических средств к действию электростатического разряда	134
<i>Шевкун С.М., Величко О.М., Карпенко С.Р., Добролюбова М.В.</i> Визначення похибок та оцінка невизначеності для Державного первинного еталона України одиниці кута зсуву фаз між двома напругами	139

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

<i>Бойматов Н.Т., Джаббаров Р.Р., Хакимов О.Ш.</i> Программное обеспечение оценки неопределенности измерений при поверке аналоговых электроизмерительных приборов прямого действия	144
<i>Galabov K.S.</i> Application of the NI LabVIEW in the verification of analog measuring instruments	149
<i>Зайцева-Великодна С.С., Великодний С.С.</i> Проблеми атестації обчислювальної компоненти програмних комплексів автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії	152
<i>Новіков В.В.</i> Оцінювання невизначеності методом Монте-Карло: стан, проблеми, перспективи	156

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ: ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ

<i>Кондрашов С.И., Чунихина Т.В.</i> Оценка неопределенности измерений в системах тестового контроля	162
<i>Левин С.Ф.</i> Измерительная задача статистической идентификации шкалы космологических расстояний	165
<i>Мачехин Ю.П., Курской Ю.С.</i> Модель измерения параметров нелинейных динамических систем	169

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

<i>Sakalo E.S.</i> Distance learning of students studying estimation of measurement uncertainty in the framework of international cooperation between universities	176
--	-----

НАШІ АВТОРИ	178
--------------------------	-----

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	180
----------------------------------	-----

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Випуск 1 (99)

Відповідальний за випуск *Г.А. Кучук*

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9500 від 13.01.2005 р.

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

Оформлення обкладинки: *І.В. Льїна*

Техн. редактор *І.А. Лебедева*

Коректор *В.В. Богомаз*

Підписано до друку 31.01.2012	Формат 60×84/8	Папір офсетний
Гарнітура «Times New Roman»	Друк – різнограф	Ум.-друк. арк. – 22,75
Ціна договірною	Наклад 150 прим.	Обл.-вид. арк. – 22,45
		Зам. 131-12

Видавництво Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Свідоцтво 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 АЗАМАЄВ В.Р.

Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.

Запис № 24800170000026884 від 25.11.1998.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції.

Серія ХК № 135 від 23.02.05 р.

м. Харків, вул. Познанська, 6, к. 84, тел. (057) 362-01-52

e-mail: masterbook@inbox.ru