

УДК 378.147: 621.391

**Ю.В. Козлов**, канд.техн.наук,  
**Г.М. Козлова**

### АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ МЕТРОЛОГА ПІДПРИЄМСТВА

*Розглянуто створення автоматизованого робочого місця метролога підприємства засобами програмного середовища Visual Basic.*

**Ключові слова:** база даних, засоби вимірювальної техніки, інформаційна технологія.

**Y.V. Kozlov**, PhD.,  
**A.N. Kozlova**

### WORKSTATION OF ENTERPRISE METROLOGIST

*The question of creation of workstation of metrologist of enterprise is considered facilities of software environment of Visual Basic.*

**Keywords:** database, means of measuring technique, information technology.

**Ю.В. Козлов**, канд.техн.наук,  
**Г.М. Козлова**

### АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕТРОЛОГА ПРЕДПРИЯТИЯ

*Рассмотрено создание автоматизированного рабочего места метролога предприятия средствами программной среды Visual Basic.*

**Ключевые слова:** база данных, средства измерительной техники, информационная технология.

**Аналіз публікацій та постановка проблеми.** Для забезпечення державної політики в галузі метрології існує метрологічна служба (МС) України, яка складається з Державної МС та відомчих метрологічних служб: МС центральних органів виконавчої влади, а також МС підприємств і організацій [3].

Метрологічні служби підприємств зазвичай виконують роботи, пов'язані з метрологічним забезпеченням розробки, виробництва, випробувань, експлуатації технічних об'єктів. В коло їх завдань входять [2,3]:

1) метрологічний контроль, метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки, організація і здійснення повірки і калібрування ЗВТ; метрологічна експертиза документації, атестація і впровадження методик виконання вимірювань;

2) метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань на підприємстві, перевірка стану і правильності застосування ЗВТ, перевірка правильності застосування методик виконання вимірювань і виконання вимірювань, перевірка своєчасності подання ЗВТ на повірку і калібрування, перевірка дотримання умов і правил прове-

дення повірки і калібрування відповідними лабораторіями підприємства, перевірка дотримання вимог

нормативних документів з метрології;

3) організаційні завдання, впровадження в практику підприємства вимог стандартів, інших нормативних документів з метрології, які регламентують метрологічні норми і правила, участь в роботах з уповноваження (акредитації) повірочних, калібрувальних і вимірювальних лабораторій підприємства, організація і проведення ремонту та регулювання застосовуваних ЗВТ, організація постачань ЗВТ на підприємство, організація підвищення кваліфікації кадрів тощо;

4) завдання, пов'язані з вдосконаленням метрологічного забезпечення, розробка нових методик виконання вимірювань, розробка нових методик метрологічної атестації, повірки, калібрування ЗВТ, встановлення раціональної номенклатури ЗВТ, які застосовуються на підприємстві, встановлення раціональної номенклатури контрольованих параметрів технічних об'єктів і вимог до точності вимірювань, що забезпечують задану достовірність вимірювального контролю, аналіз стану метрологічного

забезпечення на підприємстві і розробка пропозицій щодо його вдосконалення та ін.

Нормативні документи, що регламентують роботу МС підприємств (організацій), не враховують специфіки їх діяльності і не встановлюють їх організаційно-штатну структуру. На практиці це завдання вирішує керівництво підприємства. На рис. 1 наведена структура метрологічної служби підприємства як варіант.

Відділ головного метролога виконує завдання метрологічного забезпечення (МлЗ):

- розробляє нормативно-технічну документацію з питань організації МлЗ на підприємстві;

- організує і проводить метрологічну експертизу технологічної документації;

- розробляє методики виконання вимірювань та метрологічної атестації ЗВТ, документацію на ЗВТ;

здійснює метрологічний контроль на підприємстві тощо.

Відділ контрольно-вимірювальної техніки виконує контрольні, повірочні (калібрувальні), ремонтні, експлуатаційні та інші роботи за видами вимірювань, а також виробничо-експлуатаційний контроль.

В коло завдань начальника метрологічної служби підприємства (головного метролога, а далі за текстом – метролога), окрім керівництва виконанням перелічених вище завдань, входять також такі завдання:

- забезпечення зберігання, утримання та правильна експлуатація матеріальних засобів МС;

- розробка інструкцій, рекомендацій, методичних вказівок відповідно до спеціалізації;

- аналіз нормативної документації (НД), розробка та доведення до підлеглих переліку діючої нормативної документації;

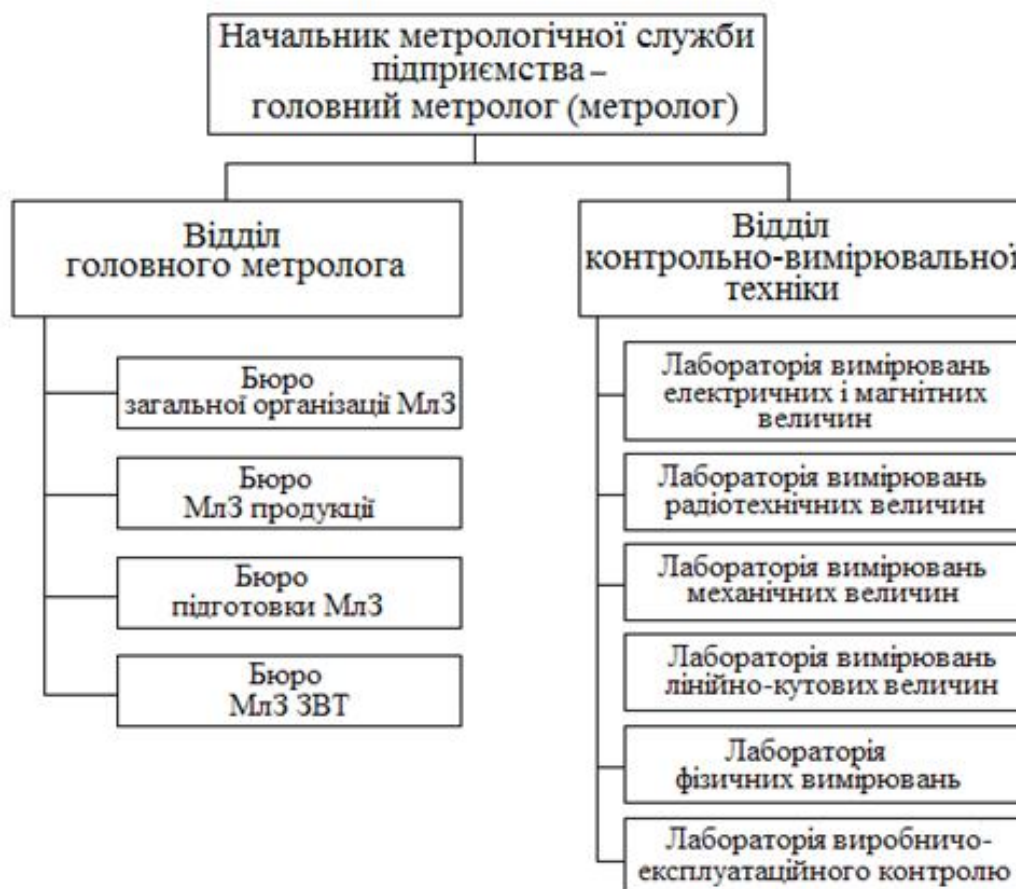


Рис. 1. Структура МС підприємства

складання планів роботи (річного, економічного та ін.) тощо.

Більшість з виконуваних завдань є завданнями організаційно-розпоряджувальної діяльності (ОРД), одними із найбільш трудомістких. Перелік документів, які відпрацьовуються, їх об'єм та трудомісткість виконання наведенні в табл. 1. Дані отримані шляхом "фотографування" витрат часу на розробку (обробку) документів. Обсяг документів визначається розміром файлів їх електронних копій на персональному комп'ютері (ПК).

Перелік документів, які відпрацьовуються безпосередньо метрологом підприємства з ОРД, їх об'єм та трудомісткість виконання наведенні в табл. 2.

Аналіз змісту документів, які відпрацьовуються, показує, що більшість з них мають типову структуру, незмінну протягом тривалого часу. При розробці документів усі види розрахунків виконуються, як правило, вручну, або з використанням мікрокалькуляторів. Підготовка та виконання текстових та графічних документів виконується також вручну або з використанням персонального

### 1. Трудомісткість завдань організаційно-розпоряджувальної діяльності МС підприємства

Найменування документів	Кількість документів, які відпрацьовуються, документ/рік	Об'єм типової інформації на аркуші, кБайт	Тривалість обробки документів, годин/рік
План виробничої діяльності	600	2,4	2052
Заяви	500	0,9	673
Довідки	300	1,2	536
Облікові документи	100	2,4	356
Повідомлення про несправність ЗВТ	2000	0,1	296
Формуляри повірених ЗВТ	9900	0,05	670
Інші документи	2000	2,1	6114
Всього	15400	9,15	10697

### 2. Трудомісткість завдань організаційно-розпоряджувальної діяльності головного метролога підприємства

Вид діяльності	Кількість документів, які відпрацьовуються, документ/рік	Об'єм типової інформації на аркуші, кБайт	Тривалість обробки документів, годин/рік
Виробнича	100	2,4	350
Фінансова	60	2,4	100
Планування	15	2,4	163
Всього	175	7,2	613

комп'ютера як друкарської машинки. При ресурсі часу 1920 год на рік на роботу з документами керівний склад МС витрачає в середньому 823 год, тобто біля 43 % ресурсу часу. Втрати метролога підприємства на організаційно-розпорядчу діяльність становлять більше 31 %. Автоматизування організаційно-розпоряджувальної діяльності – процесу роботи з документами – дає змогу скоротити нераціональні витрати часу. Це обумовлює **постановку проблеми та мету даної статті** – розглянути варіант побудови автоматизованого робочого місця метролога підприємства.

**Виклад основного матеріалу.** Для організаційно-розпоряджувальної діяльності МС застосовують прикладне програмне забезпечення (ПЗ) – додатки Microsoft Office.

Програмний додаток Microsoft Office Outlook, наприклад, дозволяє працювати з розкладом, відстежувати контакти, завдання, вести щоденник (запис своїх дій) тощо.

Додаток Microsoft Express призначений для фіксування контактців, сповіщення, відстежування новини.

Програма Microsoft Office InfoPaht забезпечує збирання і повторне використання відомостей на підприємстві або в організації.

Застосування додатків Microsoft Office потребує деякої професійної підготовки та навичок. До того ж, специфіка робіт метролога будь-якого рівня вимагає її урахування, особливо при перспективному плануванні. Крім того, існує безліч конкретних завдань, для яких неможливо заздалегідь вибрати відповідний програмний додаток. Для розробки оригінальних програм і вирішення фахових завдань звичайно використовують інструментальне програмне забезпечення (інструментальні системи, системи програмування) – програми, що забезпечують створення та експлуатацію нових програм для комп'ютера.

Особливим класом систем програмування є системи візуального програмування (СВП) або програмні середовища (як їх ще називають). У них є засоби для створення користувацького інтерфейсу, опису процедур обробки даних, заготовки для виконання типових дій з обробки даних і т.п.

Серед найбільш популярних систем такого типу можна назвати СВП Power Builder (розробка фірми Sybase), Delphi (Borland), Visual Basic (Microsoft). Остання використовується фірмою Microsoft для створення прикладних програм (додатків). Крім означених систем візуального програмування можна також указати мови програмування С і їх розширення типу «С з класами» та С++.

Найбільш уживаними з вище перелічених є програмні середовища (ПС) Delphi та Visual Basic [1]. Перше є одним з удосконалень мови програмування Pascal, призначеним для роботи з операційною системою Windows (у версіях 3, 4 та вище); друге – удосконалення алгоритмічної мови Basic – дає змогу достатньо просто та швидко створювати додатки для Windows, навіть не маючи фундаментальної підготовки в користуванні мовами програмування високого рівня.

Для створення автоматизованого робочого місця метролога підприємства вибрано програмне середовище Visual Basic, що забезпечує сумісність розроблюваного АРМ із будь-якими додатками Microsoft Office. До того ж ПС Visual Basic дає змогу працювати з різними системами управління базами даних (СУБД) – Oracle, Sybase, Microsoft SQL, Server та ін. [4].

На рис. 2 наведено загальний вигляд головного вікна додатку АРМ метролога.

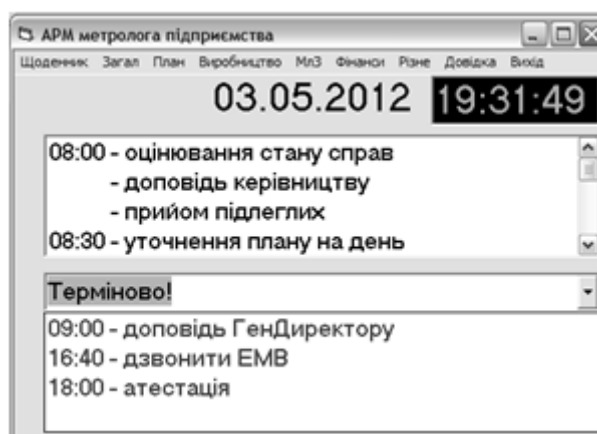


Рис. 2. Головне вікно додатку АРМ метролога

У головному вікні постійно відкриті віконця розпорядку денного (з режимом прокрутки за допомогою “движка”) та термінових справ (з режимом схову за допомогою відповідної кнопки). Зміст віконця може змінюватися шляхом редагування (як при роботі з додатком Microsoft Word).

Додаток АРМ метролога складається з ядра АРМ, яке здійснює управління прикладними програмами **Щоденник**, **Загал**, **План** тощо через рядок головного меню.

Взаємодія з прикладними програмами АРМ забезпечується інтерфейсом користувача у вигляді різних спадних меню (за видами завдань МС підприємства) та вікон. Меню включає підменю різних рівнів і складу, які реалізують програми за видами

робіт в межах завдань управління повсякденною діяльністю та перспективного планування, що ілюструється прикладами, наведеними на рис. 3.

Вікна додатку АРМ метролога дають змогу використовувати можливості **Провідника** (файлової системи) операційної системи Windows для реалізації бази даних ієрархічної структури.

Наприклад, вікно **Щоденник** (рис. 4), в якому фіксуються поточні справи метролога, у головному меню має дві команди: **Читати** та **Зберігти**.

Команда **Читати** забезпечує відкриття відповідного вікна **Открыть Проводника** Windows (рис. 5), в якому можна відкрити

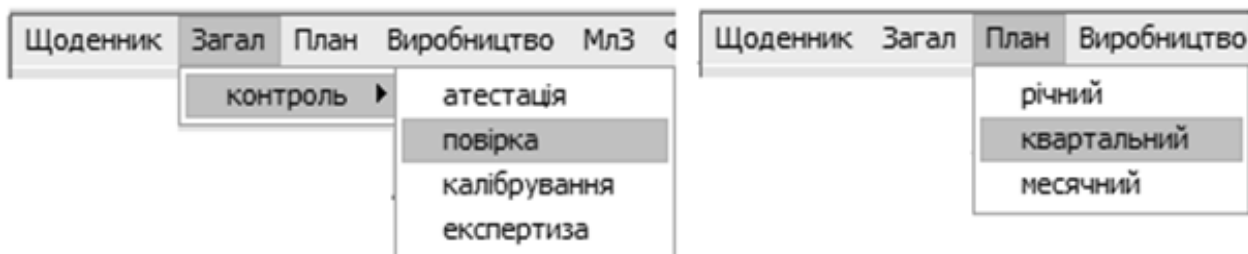


Рис. 3. Меню та підменю АРМ метролога

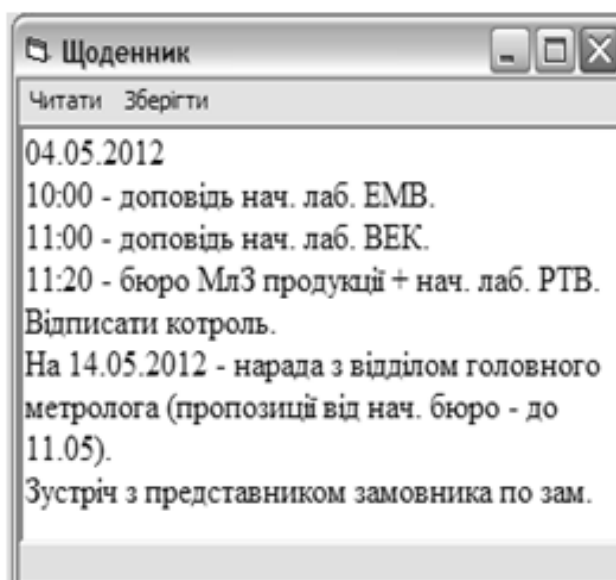


Рис. 4. Вікно **Щоденник**

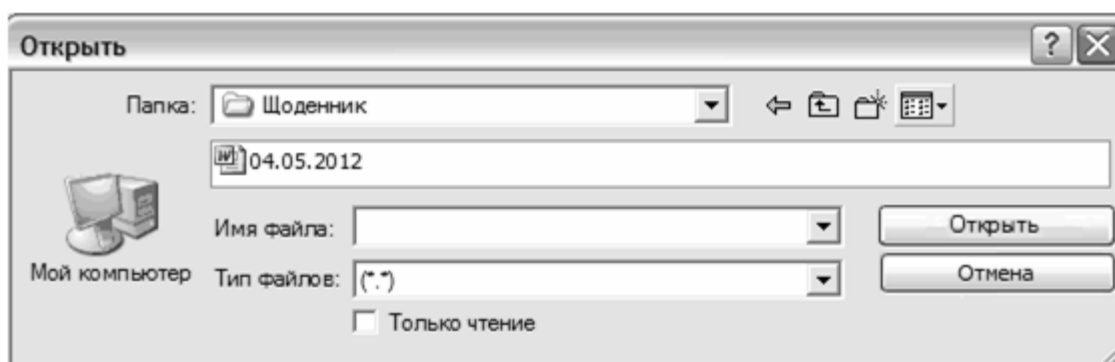


Рис. 5. Вікно **Відкрити**

будь-який текстовий документ (файл) у будь-якій папці або каталозі. Цей документ стає доступним у вікні **Щоденник** для редагування, копіювання, видалення або переміщення, як при роботі у будь-якому текстовому редакторі (Блокнот, Word Pad).

Після редагування тексту він може бути збереженим під своїм ім'ям або з новим іменем (в іншій папці або в іншому каталозі). Для цього використовують команду **Зберегти**, яка забезпечує відкриття відповідного вікна **Сохранить Проводника Windows**.

Аналогічно побудовані інші програми додатку **АРМ метролога**, в яких передбачена робота з документами. При зверненні до будь-якої з програм інформація про заходи вводиться у порядку важливості їх виконання.

При побудові АРМ та розробці програм використовувався принцип модульності, що дає змогу включати в систему програмні модулі, написані на будь-яких мовах програмування. Цей же принцип уможливорює легку адаптацію АРМ до будь-якого рівня ієрархії МС підприємства за рахунок редагування складу головного меню, прикладних програм тощо.

Використання додатку **АРМ метролога** не потребує високої кваліфікації, а може здійснюватись непідготовленим користувачем після ознайомлення з інтерфейсом. Користувачу достатньо знати порядок включення ПК та вміти працювати з програмною оболонкою операційної системи Windows. Команди головного меню, спадних меню та підменю, кнопки та інші елементи, які потрібні для управління АРМ, мають написи, що відображають зміст дій.

Порівняння "фотографій" працевтрат робочого часу з використанням АРМ і застосуванням ручного методу обробки документів показали, що в автоматизованому режимі продуктивність праці збільшилась приблизно на порядок.

#### **Висновки**

У програмному середовищі Visual Basic розроблено автоматизоване робоче місце метролога підприємства, призначене для роботи в операційній системі Windows, яке сумісне з усіма додатками Microsoft Office.

При побудові ядра автоматизованого робочого місця метролога підприємства та розробці прикладних програм використовувався принцип модульності. Це дозволяє адаптувати розроблений додаток будь-якого рівня ієрархії посадових осіб метрологічної служби підприємства, включати до складу системи програмні модулі, написані на будь-яких мовах програмування.

Перспективою розвитку розробленого додатку є залучення його в інформаційну мережу управління підприємством, а також створення локальної мережі та включення в АРМ засобів Microsoft Office типу MS Excel та Access.

#### **Список використаної літератури**

1. Браун С. Visual Basic 6: Учебный курс / С. Браун – СПб: Питер, 2001. – 576 с.
2. Крюков О. М. Основы метрологического обеспечения: навчальний посібник / О. М. Крюков, О. П. Флорін. – Харків.: ХНАДУ, 2010. – 208 с.
3. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники / Г. П. Бог-

данов, В. А. Кузнецов, М. А. Лотонов и др.; под ред. В. А. Кузнецова. – М.: Радио и связь, 1990. – 240 с.

4. Системы управления базами данных и знаний: Справочное издание / А. Н. Наумов, А. М. Вендров, В. К. Иванов и др.; под ред. А. Н. Наумова. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 352 с.

Отримано 19.05.2012

#### Referenses

1. Braun S. Visual Basic 6 : The Educational course / S. Braun. – SPb: St. Petersburg, 2001. - 576 p. [in Russian].

2. Kryukov O. Fundamentals of metrology software / O. Kryukov O. Florin – Kharkov: KhNADU, 2010. – 208 p. [in Ukrainian].

3. Bogdanov G, Metrological assurance and maintenance of measuring instruments / G. Bogdano, V. Kuznetsov M. Lotonov. – Moscow: Radio and communications, 1990. – 240 p. [in Russian].

4. Naumov A. Management of systems and knowledge database / A. Naumov. –Moscow: Finance & Statistics, 1991. – 352 p. [in Russian].



Козлов  
Юрій Валентинович,  
к.т.н., асистент каф. мет-  
рології та вимірювальної  
техніки Харківського  
нац. ун-ту радіоелектро-  
ніки



Козлова  
Ганна Миколаївна,  
стажер-дослідник каф.  
метрології та вимірюва-  
льної техніки Харківсь-  
кого нац. ун-ту радіоеле-  
ктроніки