

Державний вищий навчальний заклад
“Українська академія банківської справи
Національного банку України”
Кафедра вищої математики та інформатики

М.С. Головань

ЕКОНОМІЧНА ІНФОРМАТИКА

Курс лекцій

У двох частинах

Частина I

Для студентів економічних спеціальностей
вищих навчальних закладів

Суми
ДВНЗ “УАБС НБУ”
2010

УДК 002.6
Г61

Рекомендовано до видання вченою радою Державного вищого навчального закладу “Українська академія банківської справи Національного банку України”, протокол № 1 від 17.04.2009

Рецензенти:

кандидат фізико-математичних наук, доцент

С.М. Братушка;

кандидат технічних наук, доцент

С.В. Кунцев

Відповідальний за випуск

кандидат технічних наук, доцент

В.В. Яценко

Головань, М. С.

Г61

Економічна інформатика [Текст] : курс лекцій / М. С. Головань ; Державний вищий навчальний заклад “Українська академія банківської справи Національного банку України” : у 2 ч. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2010. – Ч. 1. – 294 с.

Курс лекцій містить навчальний матеріал перших двох залікових модулів відповідно до програми навчальної дисципліни “Економічна інформатика”.

Призначений для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

УДК 002.6

© Головань М.С., 2010.

© ДВНЗ “Українська академія банківської справи Національного банку України”, 2010

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Лекція 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ	15
1. Поняття інформатики. Складові частини інформатики	15
2. Основні відомості про інформацію	20
3. Поняття економічної інформації та її види	22
4. Характеристика інформації	24
5. Структурні одиниці економічної інформації	26
6. Поняття класифікації та кодування економічної інформації	27
7. Поняття алгоритму	33
Лекція 2. АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА	34
1. Структурна схема персонального комп'ютера	34
2. Принципи побудови комп'ютера	36
3. Призначення і функції основних пристроїв	38
Лекція 3. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ	49
1. Складові програмного забезпечення персонального комп'ютера	49
2. Загальні відомості про операційні системи	58
Лекція 4. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ	60
1. Основні поняття комп'ютерних мереж: означення, класифікація, топологія	60
2. Технологія передавання даних в комп'ютерних мережах	63
3. Архітектура комп'ютерних мереж	78
4. Мережні операційні системи	81

Лекція 5. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ГЛОБАЛЬНА МЕРЕЖА ІНТЕРНЕТ.	83
1. Загальна характеристика мережі Інтернет	83
2. Система адресації в Інтернеті	84
3. Послуги Інтернету	85
4. Пошукові системи в Інтернеті, принципи пошуку інформації	86
Лекція 6. ЕЛЕКТРОННА ПОШТА	92
1. Основні поняття	92
2. Поштова програма Outlook Express	93
3. Основні дії з поштовими повідомленнями	95
4. Книга адрес	96
5. Встановлення параметрів роботи Outlook Express	101
6. Облікові записи для з'єднання з поштовим сервером	103
Лекція 7. ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ	105
1. Інформаційна безпека. Загальні заходи щодо захисту інформації та комп'ютерної техніки	105
2. Архівація файлів	113
3. Комп'ютерні віруси та методи боротьби з ними	124
Лекція 8. ОСНОВИ РОБОТИ З MICROSOFT WORD	129
1. Призначення та класифікація текстових редакторів	129
2. Можливості текстового процесора Microsoft Word	130
3. Початок та завершення роботи Microsoft Word	130
4. Інтерфейс Microsoft Word	131
5. Створення, завантаження та збереження документів	136
6. Режим перегляду документів Word	138
7. Введення та редагування документа	141
8. Форматування документа	151
Лекція 9. СТВОРЕННЯ ДОКУМЕНТІВ УСКЛАДНЕНОЇ ФОРМИ	160
1. Створення таблиці	160
2. Редагування таблиці	163
3. Форматування таблиці	167
4. Створення формул	170

Лекція 10. РОБОТА З ДОКУМЕНТОМ ВЕЛИКОГО ОБСЯГУ	174
1. Створення структури документа	174
2. Створення колонтитулів	176
3. Нумерація сторінок	177
4. Створення змісту	177
5. Створення предметного покажчика	178
6. Створення макрокоманд (макросів)	179
Лекція 11. СТВОРЕННЯ ВЕБ-СТОРІНКИ.....	182
1. Способи створення веб-сторінки.....	182
2. Рамки і сторінки рамок	183
3. Оформлення веб-сторінок за допомогою тем	185
4. Створення гіперпосилань.....	186
5. Панелі посилань на веб-сторінках	187
Лекція 12. СИСТЕМА ОБРОБКИ ТАБЛИЧНИХ ДАНИХ	188
1. Основні відомості про електронні таблиці	188
2. Інтерфейс та основні поняття Microsoft Excel	190
3. Введення та редагування даних робочого аркуша Excel.....	193
4. Форматування даних робочого аркуша.....	201
Лекція 13. ВИКОРИСТАННЯ ФОРМУЛ І ВБУДОВАНИХ ФУНКЦІЙ EXCEL	210
1. Обчислення за формулами в Excel	210
2. Використання вбудованих функцій.....	212
3. Помилки у формулах та їх усунення	215
4. Функції автообчислення	218
5. Використання формул масиву	218
6. Використання функцій для створення прогнозів.....	220
Лекція 14. ГРАФІЧНЕ ПОДАННЯ ДАНИХ В EXCEL	222
1. Призначення діаграм.....	222
2. Типи діаграм.....	223
3. Створення діаграми за допомогою Мастера діаграм	224
4. Редагування діаграми.....	227
5. Вставка в діаграму ліній тренда	232
6. Форматування елементів діаграми	233

Лекція 15. АНАЛІЗ ДАНИХ ЗАСОБАМИ EXCEL	235
1. Статистичний аналіз даних.....	235
2. Вибір параметра	239
3. Інструмент Поиск решения.....	240
4. Проведення аналізу табличних даних	244
Лекція 16. РОБОТА ІЗ СПИСКАМИ В EXCEL.....	262
1. Поняття списку.....	262
2. Введення записів у список за допомогою форми даних	262
3. Перегляд записів у формі даних	264
4. Вилучення записів.....	264
5. Пошук запису	264
6. Сортування та фільтрування даних у списку.....	265
Лекція 17. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ VBA (VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS)	272
1. Об'єктна модель VBA.....	272
2. Інтерфейс програми VBA	274
3. Поняття програмного проекту.....	276
4. Вікна введення та виведення даних.....	278
Лекція 18. СТВОРЕННЯ МАКРОСІВ І ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА	281
1. Створення макросів у MS Excel.....	281
2. Створення функцій користувача	283
Лекція 19. СТВОРЕННЯ ФОРМИ З ЕЛЕМЕНТАМИ УПРАВЛІННЯ.....	286
1. Загальні відомості про форми.....	286
2. Узагальнений алгоритм створення форми	286
3. Приклад створення форми.....	289
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	294

ВСТУП

Інформатика – це наука про закономірності перебігу інформаційних процесів у системах різного походження, про методи, засоби і технології автоматизації інформаційних процесів, про закономірності функціонування інформаційних систем, а також їх проектування, створення, оцінки, використання і впливу на різноманітні галузі суспільної практики.

Об'єкт вивчення інформатики – закономірності перебігу інформаційних процесів та функціонування інформаційних систем.

Предмет вивчення інформатики – інформаційні процеси та інформаційні системи, які функціонують в соціальному середовищі і забезпечують його розвиток, а також методи, засоби і технології, які сприяють ефективному перебігу інформаційних процесів та їх автоматизованому виконанню.

Основними *методами наукового пізнання* інформатики є:

- системно-інформаційний аналіз як окремий вид системного аналізу і системного підходу;
- інформаційне моделювання як окремий вид моделювання;
- комп'ютерний експеримент як окремий вид обчислювального експерименту.

У вимогах до професійної підготовки та її рівня, які сформульовані в освітньо-кваліфікаційній характеристиці, зазначено, що спеціаліст повинен:

- уміти систематизувати і узагальнювати інформацію, готувати довідки і огляди з питань професійної діяльності, редагувати, рецензувати, складати реферати статей;
- володіти комп'ютерними методами збирання, зберігання і опрацювання інформації у процесі професійної діяльності, використовувати сучасні інформаційні технології;
- знати не менше двох систем обробки даних: автономну мікрокомп'ютерну систему і багатокористувальницьку мережну систему;
- уміти отримувати доступ і вести пошук інформації в мережних базах даних, зокрема WWW, користуватися електронною поштою, текстовим процесором, електронними таблицями, системою управління базами даних, бухгалтерськими та фінансовими програмами.

Аналіз інформаційної діяльності економістів дозволив визначити основні інформаційні завдання, які доводиться вирішувати фахівцю у процесі професійної діяльності:

- опрацювання ділової інформації (економічної, статистичної), поданої у цифровій формі;
- підготовка документів на основі опрацьованих даних, що містяться в таблицях, діаграмах, графіках тощо;
- прийняття рішень на основі аналізу фактичних даних, складання прогнозів;
- пошук необхідної для прийняття рішень інформації у будь-яких доступних джерелах, зокрема за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій;
- обмін даними на відстані.

Основою формування змісту навчальної дисципліни є її мета та завдання. При формулюванні мети вивчення студентами економічних спеціальностей економічної інформатики потрібно враховувати таке:

- економічна інформатика є не фаховою дисципліною, тому мова йтиме про базову підготовку в галузі інформатики;
- економічна інформатика є фундаментальною науковою дисципліною;
- розвиток інформатики суттєво впливає на розвиток інших наукових дисциплін, зокрема економіки;
- динаміка розвитку інформатики суттєво перевищує швидкість зміни поколінь фахівців;

Крім того, потрібно враховувати особливості фахової діяльності економістів у сучасних умовах, а саме:

- напружену інтелектуальну діяльність, обумовлену характером інформаційного середовища, в якому працює економіст, і складністю проблем, які вимагають оперативного вирішення у мінімальні строки;
- цілеспрямоване використання інформаційних технологій для ведення і контролю системи фінансового та бухгалтерського обліку;
- безперервний контроль за змінами законодавства у галузі фінансового та бухгалтерського обліку;
- комунікабельність – уміння контактувати з людьми, орієнтуватися в оперативній обстановці;
- самостійність, що вимагає від працівника уміння особисто приймати рішення, власноруч фіксувати і підтверджувати факти, діяти;
- самоосвіта протягом всієї професійної діяльності.

Основою в діяльності економіста є функції збирання, накопичення, реєстрації, прогнозування, аналізу інформації, прийняття рішень, міжособистісних комунікацій, контролю і формування звітних показників за допомогою відповідних алгоритмів опрацювання первинної інформації. При цьому необхідно враховувати особливості розвитку сучасного суспільства, зокрема пріоритет інформації над продукцією матеріального виробництва, становлення ринкової економіки, оновлення законодавства, інформатизацію усіх сфер суспільства, розвиток і упровадження у практику сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, формування єдиного інформаційного простору, входження у світовий інформаційний простір.

З позиції компетентного підходу метою вивчення дисципліни “Економічна інформатика” є формування у студентів знань з інформатики та комп’ютерної техніки (інформатичної компетентності), що становитиме основу творчого виконання майбутніми економістами основних виробничих функцій та відповідних типових задач.

На основі інформаційної діяльності виділимо основні компетенції у галузі економічної інформатики:

- *визначення інформації*: мати уявлення про сутність інформації, інформаційних процесів, засоби опрацювання інформації; уміти виділяти інформаційний аспект в діяльності людини; оцінювати параметри інформаційних об’єктів; мати уявлення про електронні ресурси економічної інформації, сучасні інформаційні системи в економічній сфері;
- *збирання і зберігання інформації*: уміння збирати, отримувати та зберігати інформацію;
- *пошук інформації*: уміння здійснювати пошук інформації в неелектронних та електронних базах даних і сховищах даних;
- *сприйняття, розуміння, відбір та аналіз інформації*: уміння використовувати визначення, тлумачення, логічний аналіз аргументів і доведень, виявляти співпадання, розбіжності та протиріччя в об’єктах, працювати з електронними редакторами тексту і гіпертексту, електронними словниками, довідниками, перекладачами;
- *опрацювання інформації*: володіння навичками роботи з текстовими, графічними процесорами; уміння опрацьовувати числові дані за допомогою електронних таблиць; володіння інструментами статистичного опрацювання даних;
- *організація і подання інформації*: структурування інформаційного об’єкта, виділення компонентів і фрагментів відповідно до заданих критеріїв; уміння працювати із структурою текстового документа та електронної таблиці; створювати та використовувати

систему класифікацій; описувати інформаційні об'єкти відповідно до заданої системи, подавати інформацію у вигляді списку, таблиці, деревовидної структури папок, презентацій, засобів концептуальної візуалізації, числових графіків і діаграм;

- *використання персонального комп'ютера та програмного забезпечення*: знання загальної будови ПК, призначення та принципи функціонування основних його пристроїв; уміння вибирати комп'ютерну та інформаційну техніку для адекватного виконання поставленого завдання; володіння інтерфейсом операційної системи; уміння працювати з програмами загального призначення; володіння навичками користувача офісних технологій в контексті опрацювання економічної інформації, засобами антивірусного захисту;
- *передавання інформації, комунікація*: знання базових принципів організації і функціонування комп'ютерних мереж, способів передавання інформації на відстані; дотримання вимог інформаційної безпеки, інформаційної етики і права; уміння працювати в мережі Інтернет з основними сервісами, користуватися електронною поштою та іншими засобами телекомунікації;
- *алгоритмізація*: усвідомлення комп'ютера як універсального виконавця алгоритмів; володіння базовими поняттями теорії алгоритмів, навичками конструювання алгоритмів розв'язання прикладних задач;
- *моделювання*: уміння будувати інформаційні моделі економічних об'єктів і використовувати їх; володіння навичками роботи з готовими імітаційними економічними моделями; уміння інтерпретувати отримані результати;
- *проектування*: уміння планувати діяльність щодо пошуку, збирання, зберігання, опрацювання інформації; планування обговорення досліджень, результатів, презентацій, сумісної діяльності, розподілу праці; орієнтування в сучасному стані і тенденціях розвитку інформаційно-комунікативних технологій; уміння працювати з системами економічного проектування та системами підтримки проектного менеджменту, з організаторами, планувальниками тощо;
- *управління*: розуміння специфіки процесів управління в економічній сфері; володіння інструментами проектного менеджменту.

Отже, в результаті вивчення курсу економічної інформатики студенти-економісти повинні набути навичок аналізу предметної галузі термінами інформатики, здійснювати розв'язання економічних задач з використанням інформаційних систем і технологій на базі персональних комп'ютерів.

Для оцінювання навчальних досягнень доцільно сформулювати навчальні цілі вивчення економічної інформатики у дієвій формі відповідно до таксономії цілей пізнавальної діяльності Б. Блума (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання). У результаті вивчення дисципліни “Економічна інформатика” студент повинен:

мати уявлення:

- про інформаційні ресурси суспільства, про сучасні інформаційні системи в професійній сфері, про основи сучасних інформаційних технологій обробки інформації і їх вплив на успіх у професійній діяльності;
- про сучасний стан рівня і напрямів розвитку комп’ютерної техніки, мережних технологій, програмного забезпечення, інформаційних систем;

знати:

- основні поняття, терміни, методи інформатики, правила і принципи роботи комп’ютера;
- етапи виконання і суть технологічних процедур в інформаційних технологіях: опрацювання та подання даних; розв’язання задач з моделювання і прогнозування; організацію зберігання даних на електронних носіях, друкування та передавання даних по каналах зв’язку; створення і ведення баз даних; роботу в локальних і глобальних комп’ютерних мережах;

розуміти:

- основні принципи роботи персонального комп’ютера;
- суть застосування інформаційних технологій для певного класу задач;
- суть використовуваних методів;

застосовувати:

- уміння працювати з персональним комп’ютером як користувач;
- використання зовнішніх носіїв інформації для обміну даними між комп’ютерами, резервні копії і архіви даних і програм;
- уміння працювати з програмними засобами (ПЗ) загального призначення, що відповідають сучасним вимогам світового ринку ПЗ;
- технології локальних і глобальних комп’ютерних мереж з метою пошуку і обміну інформацією;
- інструментальні засоби комп’ютерного моделювання при розв’язанні виробничих задач;
- навички використання прикладних баз даних і програм їх опрацювання, інформаційних ресурсів у мережі Інтернет;

- спеціалізовані, професійно орієнтовані програмні засоби для вирішення прикладних завдань;
- основи автоматизації розв'язання економічних і управлінських задач;
- прийоми антивірусного захисту;
- аналізувати:**
- алгоритми розв'язання прикладних задач;
- помилки в логіці розв'язання прикладних задач;
- висновки після виконання завдання;
- розподіл навчального матеріалу на компоненти (блоки);
- здійснювати операції синтезу:**
- складання нового плану або алгоритму розв'язання задачі;
- виконання постановки задачі для її розв'язання за допомогою персонального комп'ютера;
- формалізованого опису поставленої економічної задачі;
- використання знань з інших галузей знань;
- оцінювати:**
- логіку розв'язання задачі (алгоритму, програми);
- одержані результати (висновки), виходячи з початкових даних;
- значущість результату навчальної діяльності;
- застосування різних інформаційних технологій при розв'язанні певного класу задач;
- прагнути до:**
- усвідомлення важливості навчання, зокрема вивчення інформатики та комп'ютерної техніки, своєї реалізації в навчанні як чинника професійного зростання;
- зосередження уваги на лекціях, лабораторних заняттях, семінарах;
- адекватно реагувати на:**
- отримання задоволення від процесу і результату виконання завдання;
- завдання викладача;
- внутрішній розпорядок і правила поведінки;
- предмет, виконуване завдання;
- засвоїти ціннісні орієнтації:**
- стійке бажання до оволодіння комп'ютером, розв'язання задач із застосуванням інформаційних технологій;
- переконаність щодо застосування певного способу дій, методу або програмного продукту при розв'язуванні задач;
- відповідальність за свою поведінку, за виконання отриманих завдань;

- розуміння значення своєї реалізації у навчанні та майбутній професійній діяльності.

Враховуючи загальні стратегічні цілі і бажані результати, основними завданнями курсу економічної інформатики можуть бути такі:

- 1) розкриття змісту основних понять інформатики: інформація, інформаційний процес, інформаційна система, управління і самоуправління в системі, інформаційна технологія, інформаційна модель, автоматизація, алгоритмічний стиль діяльності, інформаційні ресурси, інформаційна безпека та ін., їх роль у формуванні сучасної картини світу і життєдіяльності суспільства;
- 2) розкриття загальних закономірностей інформаційних процесів в економічних системах, ознайомлення з можливостями, засобами і технологіями їх автоматизації;
- 3) ознайомлення з принципами формалізації, структуризації інформації, основними логічними операціями мислення, прийомами раціональної роботи з інформацією;
- 4) ознайомлення з основними методами пізнання, зокрема такими, як інформаційний підхід, системно-інформаційний аналіз, інформаційне моделювання, комп'ютерний експеримент, розвиток логіко-комбінаторного, системно-аналітичного і алгоритмічного стилів мислення;
- 5) вироблення вміння аналізувати інформаційні моделі з погляду їх адекватності об'єкту і цілям моделювання, дослідження моделі з метою отримання нової інформації про об'єкт, побудова інформаційні моделі об'єктів, що вивчаються, перетворення інформаційних моделей до заданого вигляду;
- 6) прищеплення навичок критичного ставлення до інформації, вибору критеріїв її оцінки, адекватних вирішуваним задачам;
- 7) формування вміння організовувати пошук, відбір і зберігання інформації, необхідної для вирішення поставленого завдання, зокрема з використанням технічних засобів і телекомунікаційних мереж;
- 8) формування вміння планувати дії, необхідні для досягнення заданої мети, пов'язаної з перетворенням інформації, за допомогою фіксованого набору засобів, здатність реалізовувати ці дії з використанням засобів автоматизації, оцінювати результати роботи;
- 9) ознайомлення з основними принципами роботи, призначеними для користувача характеристиками, можливостями і обмеженнями технічних пристроїв для автоматизованої обробки інформації;

10) формування готовності до збереження і примноження суспільних інформаційних ресурсів, здатності нести особисту відповідальність за достовірність поширюваної інформації;

Основними завданнями організації освітнього процесу з економічної інформатики в економічному вузі є:

- створення умов для розвитку навчально-пізнавальних і практичних інтересів, знань, умінь і навичок студентів, а також задоволення інформаційних потреб;
- формування у студентів мотивації до постійного навчання, неперервної праці та самовдосконалення;
- формування у студентів розуміння важливості комп'ютерних та інформаційних технологій для майбутньої професійної діяльності;
- формування у студентів інтегрованого погляду на комп'ютерно-інформаційні потреби сучасного суспільства, необхідного для їх самореалізації в інформаційному просторі сучасного суспільства;
- формування технологічної компетентності студентів у комп'ютерно-інформаційній сфері;
- розвиток пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей в процесі інформаційної діяльності;
- виховання у студентів відповідальності за результати своєї праці; формування установки на позитивну соціальну діяльність в інформаційному суспільстві, на недопустимість дій, що порушують правові та етичні норми роботи з інформацією;
- набуття досвіду створення, редагування, оформлення, збереження, передавання різних інформаційних об'єктів, інформаційної діяльності в економічній сфері.

Система визначених завдань може бути основою для формування змісту навчального курсу. На сьогоднішній день структура економічної інформатики на ступені вищої освіти включає такі змістові лінії: теоретичні основи інформатики; інформація та інформаційні процеси; моделювання і формалізація; алгоритмізація і програмування; інформаційні технології; автоматизовані інформаційні системи; інформаційні ресурси суспільства; інформаційні основи управління; системи штучного інтелекту; соціальна інформатика.

Лекція 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ

1. Поняття інформатики. Складові частини інформатики.
2. Основні відомості про інформацію.
3. Поняття економічної інформації та її види.
4. Характеристика інформації.
5. Структурні одиниці економічної інформації.
6. Поняття класифікації та кодування економічної інформації.
7. Поняття алгоритму.

1. ПОНЯТТЯ ІНФОРМАТИКИ. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ ІНФОРМАТИКИ

Термін “інформатика” (франц. – *informatique*) виник у 60-х роках ХХ ст. у Франції. Він утворений шляхом злиття двох слів *information* (інформація) і *automatique* (автоматика) і означає інформаційну автоматизацію або автоматичне опрацювання інформації. В англійській мові цьому терміну відповідає синонім *computer science* – наука про комп’ютерну техніку. У колишньому СРСР інформатика трактувалася як комплексна наукова та інженерна дисципліна, яка вивчає всі аспекти розробки, проектування, створення, оцінки, функціонування систем опрацювання інформації, заснованих на базі ЕОМ, їх застосування і вплив на різноманітні галузі соціальної практики.

Хоча виділення інформатики в самостійну наукову дисципліну відбулося більше тридцяти років тому, до цього часу поняття інформатики трактується по-різному, що свідчить про багатогранність її функцій, можливостей, засобів і методів. Узагальнюючи опубліковані в літературі з інформатики визначення цього терміну, наведемо деякі з них.

Інформатика – це наука, яка вивчає структуру і загальні властивості інформації, а також питання, пов’язані із збиранням, опрацюванням, зберіганням, пошуком, передаванням інформації за допомогою комп’ютерів і використанням її в різноманітних галузях людської діяльності.

Інформатика – це наука про інформацію та інформаційні процеси в природі та суспільстві, методи та засоби пошуку, відбору, опрацювання, подання, зберігання повідомлень та управління інформаційними процесами.

Процеси збирання, пошуку, відбору, зберігання, передавання, опрацювання, захист і використання інформації називаються інформаційними процесами. Інформаційні процеси характерні для живої природи, людини, суспільства, техніки. Інформатика вивчає інформаційні процеси, які відбуваються в інформаційних системах, використовуючи при цьому інформаційні ресурси із застосуванням інформаційних технологій з метою створення нових ресурсів, не обов'язково інформаційних.

Своїм становленням як науки інформатика зобов'язана появі і розвитку комп'ютерної техніки. Сучасна інформатика є результатом бурхливого розвитку науки і мікропроцесорної техніки.

Саме тому останнім часом *інформатика трактується як наука про закономірності перебігу інформаційних процесів у різних системах, про методи, засоби і технології автоматизації інформаційних процесів, про закономірності і функціонування інформаційних систем, а також їх проектування, створення, оцінки, використання і впливу на різноманітні галузі соціальної практики.*

Дане визначення враховує як теоретичний, так і технічний, прикладний та соціальний аспекти інформатики і досить чітко окреслює коло проблем, що вивчаються.

Об'єктом вивчення інформатики є закономірності перебігу інформаційних процесів та функціонування інформаційних систем.

Основними об'єктами вивчення в інформатиці є:

- *інформаційні об'єкти* (тексти, сукупності даних, алгоритми та ін., тобто інформація, зафіксована на будь-якому носії);
- *інформаційні ресурси* суспільства як сукупність створених людством інформаційних об'єктів;
- *інформаційні процеси* (пошук, відбір, зберігання, передача, обробка, кодування, захист);
- *інформаційні моделі* (структури даних, алгоритми, програми);
- *інформаційні технології* як сукупність методів, способів, протоколів реалізації інформаційних процесів;
- *інформаційні системи* як сукупність інформаційних ресурсів разом з допустимими для них інформаційними процесами, що реалізуються за допомогою інформаційних технологій;
- комп'ютер і комп'ютерні системи як універсальні *засоби автоматизації* інформаційних процесів.

Предметом інформатики є інформаційні процеси та інформаційні системи, які функціонують в соціальному середовищі і забезпечують його розвиток. Предметом дослідження є також методи, засоби

та технології, які сприяють ефективному перебігу інформаційних процесів та їх автоматизованому виконанню.

У будь-якому науковому дослідженні важливо не тільки те, що досліджується, але і те, як досліджується, тобто важливо мати уявлення про основні методи дослідження, а також про специфіку застосування загальнонаукових методів у даній галузі знання. Загальними методами дослідження для всіх наук є спостереження, теоретичний аналіз, експеримент, зокрема обчислювальний, моделювання та ін. У кожній конкретній науці ці методи набувають своєї специфіки.

До основних методів наукового пізнання в інформатиці можна віднести:

- системно-інформаційний аналіз як окремий випадок системного аналізу і системного підходу;
- інформаційне моделювання як окремий випадок моделювання;
- комп'ютерний експеримент як окремий випадок обчислювального експерименту.

Основні поняття, які вивчає інформатика, можна згрупувати у три змістові лінії: “задача – модель – алгоритм – виконавець алгоритму – комп'ютер”; “інформація – інформаційні процеси – автоматизація інформаційних процесів – інформаційні технології – інформаційні системи – інформаційні продукти”; “об'єкт – система – управління системою – автоматизація управління системою – системи штучного інтелекту”. Перша змістова лінія понять належить до базових і пов'язана з практичною (перетворювальною) діяльністю людини; друга змістова лінія належить до фундаментальних понять і пов'язана з діяльністю у сфері комунікації; третя змістова лінія належить до прогностичного компонента науки і пов'язана з пізнанням, дослідженням об'єкта з позицій системного аналізу.

Інформатика тісно пов'язана з кібернетикою – наукою про загальні принципи управління в різноманітних системах: технічних, біологічних, соціальних та ін. Кібернетика розвивається незалежно від рівня розвитку комп'ютерної техніки, хоча й активно використовує усі досягнення в цій галузі. Інформатика розвивається завдяки розвитку комп'ютерної техніки і вивчає процеси перетворення інформації за допомогою комп'ютерів.

Кібернетика та інформатика подібні між собою дисципліни, однак вони відрізняються розстановкою акцентів:

- в інформатиці – на властивостях інформації і апаратно-програмних засобах її опрацювання;
- у кібернетиці – на розробці концепції і побудові моделей об'єктів з використанням інформаційного підходу.

Основоположними розділами наукових знань, що становлять основу інформатики як науки, є теорія інформації, теорія алгоритмів, математична логіка, комбінаторний аналіз, теорія моделювання систем, теорія систем автоматичного регулювання та управління і т. д. У рамках інформатики як самостійні наукові та прикладні розвинулися такі розділи: операційні системи, архітектура ЕОМ, теоретичні основи програмування, теорія баз даних, теорія штучного інтелекту та ін.

Інформатику трактують в широкому і вузькому значенні цього терміну. У широкому значенні – це галузь людської діяльності (науки, техніки, виробництва), пов'язана з процесами опрацювання інформації за допомогою комп'ютерів і телекомунікаційних засобів зв'язку із середовищем її використання.

У вузькому значенні інформатику розглядають як науку про комп'ютерну техніку, яка складається з трьох взаємопов'язаних частин – технічних засобів (*hardware*), програмних засобів (*software*) і алгоритмічних засобів (*brainware*).

Водночас інформатику можна розглядати як фундаментальну науку, як прикладну дисципліну і як галузь народного господарства.

Інформатика як *фундаментальна наука* розробляє методологію створення інформаційного забезпечення процесів управління будь-якими об'єктами на базі комп'ютерних інформаційних систем. Метою фундаментальних досліджень в інформатиці є отримання узагальнених знань про будь-які інформаційні системи, виявлення загальних закономірностей їх побудови та функціонування.

Інформатика як *прикладна дисципліна*:

- вивчає закономірності в інформаційних процесах (накопичення, опрацювання, розповсюдження);
- розробляє методи і правила раціонального проектування пристроїв і систем опрацювання інформації;
- розробляє методи взаємодії людини з цими пристроями і системами;
- розробляє інформаційні системи і технології для розв'язання наукових і практичних задач у конкретних галузях діяльності;
- створює інформаційні моделі комунікацій в різноманітних галузях людської діяльності.

Інформатика як *галузь народного господарства* складається з трьох відносно самостійних частин:

- виробництво технічних засобів опрацювання і передачі інформації;
- опрацювання інформації;
- створення та реалізація програмних засобів та систем.

Схематично структура інформатики подана на рис. 1.

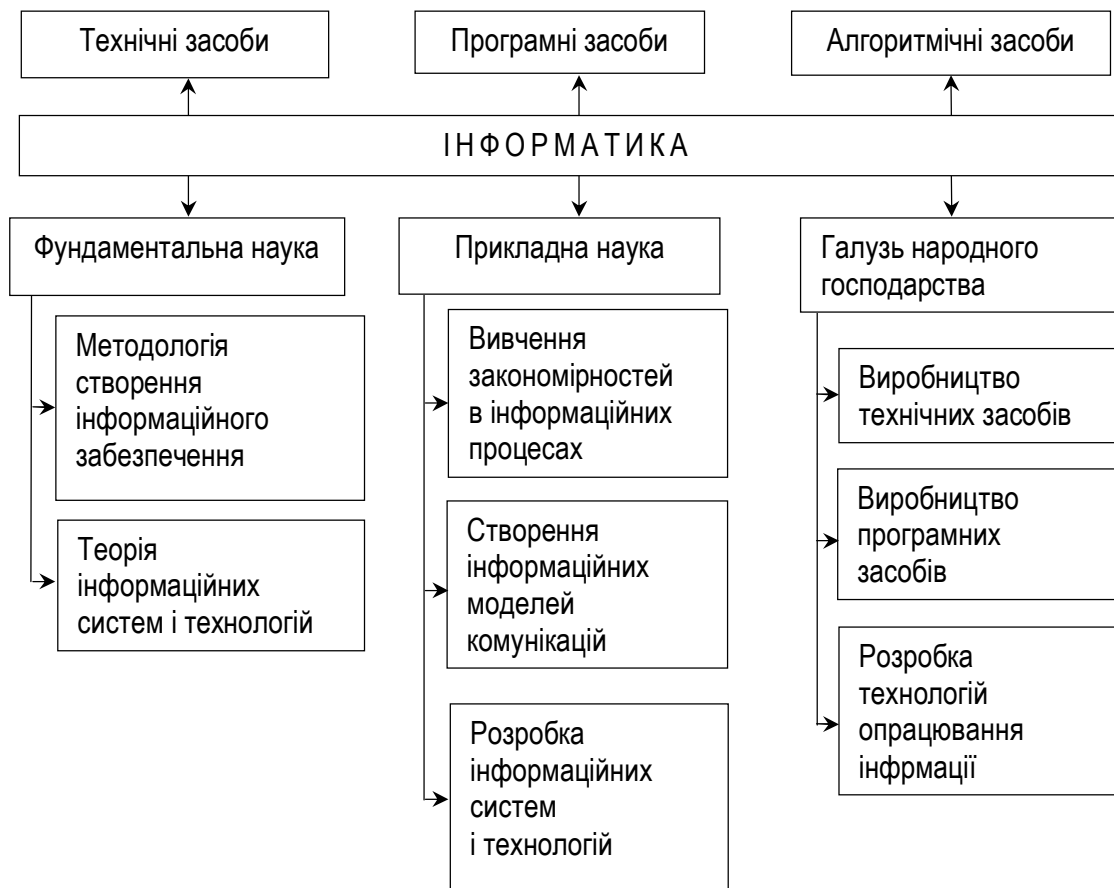


Рис. 1. Структура інформатики

Основна функція інформатики – це отримання узагальнених знань про будь-які інформаційні системи, виявлення загальних закономірностей їх побудови і функціонування, розробка методів і засобів перетворення інформації та їх використання при організації технологічного процесу опрацювання інформації.

Розглядаючи різноманітні підходи до визначення інформатики як науки, предмета та об'єкта її вивчення можна зробити висновок про те, що *інформатика – це комплекс наукових напрямків, об'єднаних спільним предметом дослідження – інформаційними процесами та інформаційними системами.*

Інформатика є комплексною науково-технічною дисципліною, яка створює нові інформаційні технології для розв'язування різноманітних задач у галузі науки, техніки і виробництва.

Зазначені інформаційні технології (ІТ) є такими, що забезпечують розв'язання певних задач у різних предметних галузях. Вказані ІТ є інструментарієм для розв'язання цих задач. Тому такі ІТ називаються *інструментальними* інформаційними технологіями.

Предметна технологія, реалізована на основі нових інформаційних технологій (НІТ), називається *функціональною* інформаційною технологією.

Нові інформаційні технології (НІТ) – це система сучасних інформаційних методів і засобів цілеспрямованого створення, збирання, зберігання, опрацювання, подання і використання даних і знань за допомогою комп'ютерної техніки і знань про функціонування цієї системи.

Нові інформаційні технології можна класифікувати за типом інформації, яка опрацьовується. Зокрема, числова інформація опрацьовується за допомогою систем управління базами даних (СУБД), табличних процесорів та за допомогою програм, складених однією з мов програмування. Текстова інформація опрацьовується за допомогою текстових процесорів, графічна – за допомогою графічних процесорів та систем комп'ютерної графіки. Знання опрацьовують експертні системи та системи штучного інтелекту, об'єкти реального світу – засоби мультимедіа.

2. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ІНФОРМАЦІЮ

Інформація (лат. *informatio* – відомості, повідомлення) означає сукупність будь-яких відомостей, повідомлень, сигналів, впливів про об'єкти і явища навколишнього середовища, їх параметри, властивості і стани, які зменшують наявний ступінь невизначеності, неповноти знань про них.

Інформація є об'єктом збирання, зберігання, пошуку, опрацювання, передавання і використання. Будь-яка сфера людської діяльності пов'язана з використанням певної інформації.

Повідомлення та інформація належать до основних неозначуваних понять інформатики. Вони не визначаються через простіші поняття.

Інформація передається через повідомлення. Одну і ту ж інформацію можна передати за допомогою різних повідомлень, проте одне і те ж повідомлення, яке інтерпретоване по-різному, може передавати різну інформацію.

Таким чином, інформацію I можна розглядати як результат відображення повідомлення P за певним правилом α , яке називають правилом інтерпретації:

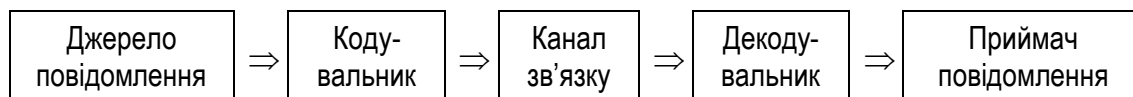
$$\alpha \\ P \rightarrow I$$

Отже, щодо поняття інформації будемо дотримуватися таких позицій:

- інформація як така існує лише у свідомості людини;
- інформація є відображенням у свідомості людей причинно-наслідкових зв'язків у навколишньому реальному світі;
- інформація без відображення не існує, причому вона пов'язана не з усяким відображенням, а лише з активним відображенням;
- інформація виступає як невід'ємний аспект відображення, тобто його смисл, зміст, підсумок, результат, інтерпретація процесу відображення повідомлення.

Поняття інформації тісно пов'язане з поняттям даних. *Дані* – це зафіксовані повідомлення, які з певних причин не використовуються, а лише зберігаються. Якщо дані інтерпретуються, тоді вони перетворюються в інформацію, яка використовується для зменшення невизначеності про певний об'єкт.

Поняття інформації пов'язане з передаванням, перетворенням і зберіганням інформації. Зберігання інформації передбачає наявність носія інформації – об'єкта, який може знаходитися у станах, що фіксують інформацію. Передавання інформації передбачає наявність передавача, приймача і каналу зв'язку, здатного відобразити стан передавача у стан приймача:



Інформаційний процес – це сукупність послідовних дій (операцій), які виконуються над інформацією, у вигляді даних, повідомлень, фактів тощо для отримання певного результату (досягнення мети).

У навчальному курсі економічної інформатики розглядаються інформаційні процеси пошуку, отримання, передавання, обробки, зберігання, кодування, захисту інформації. Інформаційні процеси характерні для живої природи, людини, суспільства, техніки.

Інформація може розглядатися в *синтаксичному*, *семантичному* та *прагматичному* аспектах.

Синтаксичний аспект відбиває формально-структурні характеристики інформації і не зачіпає її смислового змісту. Синтаксичний аспект дає змогу розглядати форми подання інформації, формат бланків документів, тип носія інформаційного повідомлення, швидкість передавання та опрацювання повідомлень. Інформація, яка розглядається на синтаксичному рівні, є даними, оскільки при цьому її смисловий зміст не має значення.

Семантичний аспект інформації визначає її змістове навантаження. На цьому рівні аналізується ступінь відповідності образу об'єкта і самого об'єкта, а також відбувається формування понять і уявлень, виявлення смислу, змісту інформації, визначення зв'язку між її складовими частинами.

Прагматичний аспект відбиває цінність інформації для системи управління, її корисність для вироблення управлінських рішень.

Інформація може бути подана у двох формах: неперервній та дискретній. Одна форма інформації може переходити в іншу і навпаки.

Інформація в комп'ютерах подається у дискретному закодованому вигляді. Існує таблиця ASCII (American Standard Code for Information Interchange – американський стандартний код для обміну інформацією) для кодування символів у послідовність з восьми нулів і одиниць. За допомогою двох знаків азбуки Морзе також можна кодувати мовне повідомлення.

3. ПОНЯТТЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЇЇ ВИДИ

Залежно від галузі використання інформація може бути економічною, технічною, генетичною та ін.

Економічна інформація – це інформація, яка характеризує виробничі відносини в суспільстві. До неї належать відомості, які існують в економічній системі, про процеси виробництва, матеріальні ресурси, процеси управління виробництвом, фінансові процеси, а також відомості економічного характеру, якими обмінюються між собою різноманітні системи управління.

Економічна інформація має такі особливості:

- тенденцію до постійного збільшення обсягів даних;
- відображає різнобічну діяльність підприємств, організацій через систему натуральних, вартісних та інших показників;
- є цифровою, алфавітною та алфавітно-цифровою;
- в основному є дискретною і фіксується на матеріальних носіях;
- характеризується масовістю та великими обсягами, тривалістю збереження і необхідністю накопичення, повторюваністю циклів виникнення й опрацювання у встановлених часових термінах;
- має складну структуру.

Ці особливості визначають необхідність і економічну доцільність використання комп'ютерної техніки для збирання, накопичення, передавання і обробки економічної інформації.

Економічна інформація налічує багато різновидів, що виділяються на підставі відповідних класифікаційних схем. Економічна

інформація класифікується за такими основними ознаками: функціями управління, рівнем управління (місцем виникнення), стабільністю, стадією опрацювання, способом подання.

За функціями управління економічна інформація поділяється на планово-облікову, нормативно-довідкову, звітно-статистичну та оперативну.

Планово-облікова інформація включає в себе директивні значення планових і контрольних показників бізнес-планування на певний період (рік, квартал, місяць), а також фактичні значення запланованих показників за цей період.

Нормативно-довідкова інформація містить різноманітні довідкові та нормативні дані, пов'язані з виробничими процесами і відносинами. Це найбільш об'ємний і різноманітний вид інформації.

Звітно-статистична інформація відбиває результати фактичної діяльності фірм для вищестоящих органів управління, органів державної статистики, податкової інспекції та ін.

Оперативна інформація характеризує виробничі процеси в поточний (даний) момент часу і використовується для оперативного управління.

За рівнем управління (місцем виникнення) економічна інформація поділяється на вхідну і вихідну.

Вхідна інформація – це інформація, що поступає у фірму (структурний підрозділ) ззовні і використовується як первинна для реалізації економічних функцій і завдань управління.

Вихідна інформація – це інформація, що поступає з однієї системи управління в іншу.

Одна і та ж інформація може бути вхідною для структурного підрозділу як її споживача і вихідною для іншого, який її виробляє (створює).

За стабільністю інформація може бути змінною (поточною) і постійною.

Змінна (поточна) інформація відбиває фактичні кількісні і якісні характеристики діяльності підприємства, установи або фірми і може змінюватися.

Постійна інформація – це інформація, яка протягом тривалого часу не змінюється і може мати нормативний, довідковий або плановий характер.

За стадією опрацювання інформація може бути первинною, проміжною або результатною.

Первинна інформація – це інформація, яка виникає безпосередньо в процесі діяльності об'єкта і реєструється на початковій стадії.

Проміжна інформація використовується для виконання майбутніх розрахунків.

Результатна інформація – це інформація, яку отримують після опрацювання первинної або проміжної інформації і використовують для прийняття управлінських рішень.

За способом подання економічна інформація може бути числовою, текстовою, графічною.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ІНФОРМАЦІЇ

У сучасному індустріальному інформаційному суспільстві інформація – це важливий стратегічний ресурс системи управління. У комп'ютерних системах обробки даних інформація є і предметом праці, і її продуктом, а тому від якості такої інформації суттєво залежить ефективність функціонування системи.

Якість інформації можна визначити як сукупність властивостей, що зумовлюють можливості її використання для задоволення потреб, визначених згідно з її призначенням.

Можливість і ефективність використання інформації для управління зумовлена такими її споживчими показниками якості, як репрезентативність, змістовність, повнота, доступність, актуальність, своєчасність, стійкість, точність, достовірність і цінність.

Репрезентативність інформації пов'язана з правильністю її добору й формування з метою адекватного відображення заданих властивостей об'єкта. Найважливіше значення при цьому надають правильності концепції, на базі якої сформульоване вхідне поняття, обґрунтованості добору істотних показників і зв'язків відображуваного явища, правильності методики вимірювання та алгоритму формування інформації.

Змістовність інформації – це її питома семантична місткість, яка дорівнює відношенню кількості семантичної інформації в повідомленні до розміру даних, що його відтворюють, тобто $C = I_c / V_d$. Із збільшенням змістовності інформації зростає семантична пропускну здатність інформаційної системи, оскільки для того, щоб дістати одні й ті ж відомості, необхідно опрацювати менший обсяг даних.

Повнота інформації означає, що вона має мінімальний, але достатній для прийняття ефективного управлінського рішення набір показників. Як неповна, тобто недостатня для прийняття правильного рішення, так і надмірна інформація знижує ефективність управління.

Доступність інформації для сприйняття при прийнятті управлінського рішення в комп'ютерних системах забезпечується виконанням відповідних процедур її одержання та обробки.

Актуальність визначається ступенем збереження цінності інформації для управління в момент її використання і залежить від статистичних характеристик відображуваного об'єкта (інтервалу зміни цих характеристик) і від інтервалу часу, який минув з моменту виникнення даної інформації.

Своєчасність інформації. Своєчасною є така інформація, яка може бути врахована при виробленні управлінського рішення без порушення встановленої процедури і регламенту, тобто інформація, яка надходить на той чи інший рівень управління не пізніше заздалегідь визначеного моменту часу, узгодженого з часом розв'язування задач управління.

Стійкість – це властивість управлінської інформації реагувати на зміни вхідних даних, зберігати необхідну точність. Стійкість інформації, як і її репрезентативність, зумовлені методичною правильністю її відбору і формування.

Точність інформації визначається ступенем наближення відображуваного інформацією параметра і його істинного значення. Для економічних показників, які відображаються цифровими кодами, відомі чотири класифікаційні поняття точності:

- *формальна точність*, що вимірюється значенням одиниці молодшого розряду числа, яким позначений показник;
- *реальна точність*, що визначається значенням одиниці останнього розряду числа, правильність якого гарантована;
- *досяжна точність* (максимальна точність), якої можна досягти за даних конкретних умов функціонування системи;
- *необхідна точність*, яка визначається функціональним призначенням показника.

Достовірність (вірогідність) інформації – це властивість інформації відображати реально діючі об'єкти з необхідною точністю. Вимірюється достовірність інформації довірчою ймовірністю необхідної точності, тобто ймовірністю того, що відображувані інформацією значення параметра відрізняються від істинного значення цього параметра в межах необхідної точності.

Поряд з поняттям “достовірність інформації” існує поняття “достовірність даних”, тобто інформація розглядається в синтаксичному аспекті. Достовірністю даних вважається їхня безпомилковість. Достовірність даних вимірюється ймовірністю появи помилок у даних.

Недостовірність даних може не вплинути на розмір даних, а може навіть їх збільшити на відміну від недостовірності інформації, яка завжди зменшує її кількість.

Цінність інформації – це комплексний показник її якості, її міри на прагматичному рівні.

5. СТРУКТУРНІ ОДИНИЦІ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Економічна інформація має певну структуру незалежно від застосування технічних засобів для її опрацювання. Структура розкриває будову економічної інформації, виділяючи її складові частини, що називаються інформаційними одиницями. Інформаційні одиниці бувають прості і складні. Прості – це одиниці, які не можна поділити на частини. Складні одиниці складаються з простих та інших складних інформаційних одиниць. Таким чином, будова економічної інформації має ієрархічну структуру. Одиницею найнижчого рівня є реквізит, що становить просту неподільну інформаційну одиницю. Реквізит описує певну властивість об'єкта, явища, процесу тощо. Реквізити являють собою слова або числа. Реквізити, що характеризують об'єкт якісно, називають реквізитами-ознаками, а кількісно – реквізитами-основами. Реквізити-основи можуть бути кількісні, трудові, грошові (вартісні), абсолютні, відносні. Реквізити-ознаки можуть бути довідкові, групувальні, спеціальні.

Для характеристики реквізиту визначають його форму, яка містить у собі найменування, структуру та значення.

Найменування (ім'я) призначене для звернення до нього і, як правило, подається словом або групою слів, назвою рядка або графі документа, певним кодом. Наприклад, “табельний номер працівника”. Це може бути також назва графі документа. При алгоритмізації та програмуванні використовують скорочені імена – ідентифікатори, що мають обмежену довжину.

Структура реквізиту – це спосіб відображення його значень. У структурі розрізняють довжину і тип. Довжина – це кількість символів, що утворюють значення реквізиту. Вона може бути сталою або змінною. Наприклад, “Код цеху” – 2 знаки, “Кількість зданих на склад деталей” – може займати від однієї до семи позицій, “Найменування і характеристика матеріалу” – до 120 позицій.

Типи реквізитів залежать від типу значень. Найпоширенішими є числовий, текстовий та логічний типи.

Значення реквізитів – це послідовність символів (літер, цифр, різних знаків) і спеціальних позначень.

Під час опрацювання інформації над реквізитами-основами виконують арифметичні операції, а за допомогою реквізитів-ознак здійснюють пошук інформації, її сортування, вибірку, порівняння (логічні операції).

Однорідні за формою реквізити-ознаки, які мають різні значення, об'єднуються у номенклатури. Наприклад, номенклатура виробів (продукції) – це набір кодових позначень або найменувань виробів.

З реквізитів утворюється показник – структурна одиниця, що характеризує конкретний об’єкт управління з кількісного та якісного боків як сума реквізиту-основи і певної кількості реквізитів-ознак.

Показник – це мінімальна сукупність інформації, що має остаточний економічний зміст і складається з одного реквізиту-основи і низки пов’язаних з ним реквізитів-ознак. Він характеризує певне економічне явище. На основі показників складаються документи. У одному документі може бути кілька показників.

Набір даних, що є сукупністю однорідних показників і реквізитів-ознак на комп’ютерному носії інформації, називається *файлом*.

Інформаційне повідомлення – це своєрідний показник, що складається безпосередньо з реквізитів-ознак.

Реквізити і показники в укрупнених сполученнях становлять інформаційну одиницю вищого рівня – *інформаційний масив*, який практично інтерпретує номенклатуру, об’єднує реальні значення реквізитів, що утворюють інформаційні повідомлення.

Масив як структурна одиниця інформації набув важливого значення за автоматизованого опрацювання інформації. Сукупність масивів, що стосуються однієї ділянки управлінської роботи, називається *інформаційним потоком*, а сукупність інформаційних потоків, які характеризують управлінську роботу, пов’язану з виконанням певної функції, – *інформаційною підсистемою*. Сукупність інформаційних підсистем, що характеризують управління об’єктом в цілому, утворює інформаційну систему. Вона є структурною одиницею вищого рівня і охоплює всю інформацію щодо об’єкта (цеху, підприємства, установи, фірми, галузі).

6. ПОНЯТТЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Класифікація – обов’язковий етап попередньої підготовки економічних даних для комп’ютерного опрацювання, а також передумова раціональної організації інформаційного фонду і моделювання інформаційних процесів. Класифікацію можна характеризувати як складову інформаційного забезпечення будь-якої комп’ютерної технології.

Класифікація – це система розподілу об’єктів (предметів, явищ, процесів, понять) на класи за певною ознакою. Об’єкти одного класу характеризуються низкою спільних властивостей. Необхідною умовою проведення класифікації є наявність множини взаємопов’язаних об’єктів і їх властивостей, які є основою поділу.

При будь-якій класифікації слід дотримуватися таких основних вимог:

- повнота охоплення об'єктів множини;
- можливість підключення в будь-який момент нових об'єктів;
- лаконічність, чіткість та ясність класифікаційних ознак (однозначність реквізитів).

Розрізняють ієрархічну, фасетну і дескрипторну системи класифікації об'єктів.

Ієрархічна система класифікації передбачає підпорядкованість (ієрархію) між класифікаційними угрупованнями. За ієрархічним методом вся множина об'єктів класифікації поділяється спочатку за певною ознакою на великі групи, потім кожна з цих груп відповідно до вибраної основи поділу розподіляється на ряд наступних груп, які розпадаються на більш дрібні, що поступово конкретизують об'єкт або його властивості. Таку систему класифікації можна подати у вигляді *графа типу дерева* (рис. 2).

Найбільш важливим і складним питанням, що виникає при побудові ієрархічної системи класифікації, є вибір системи ознак, що закладається в основу поділу, а також порядку їх розташування.

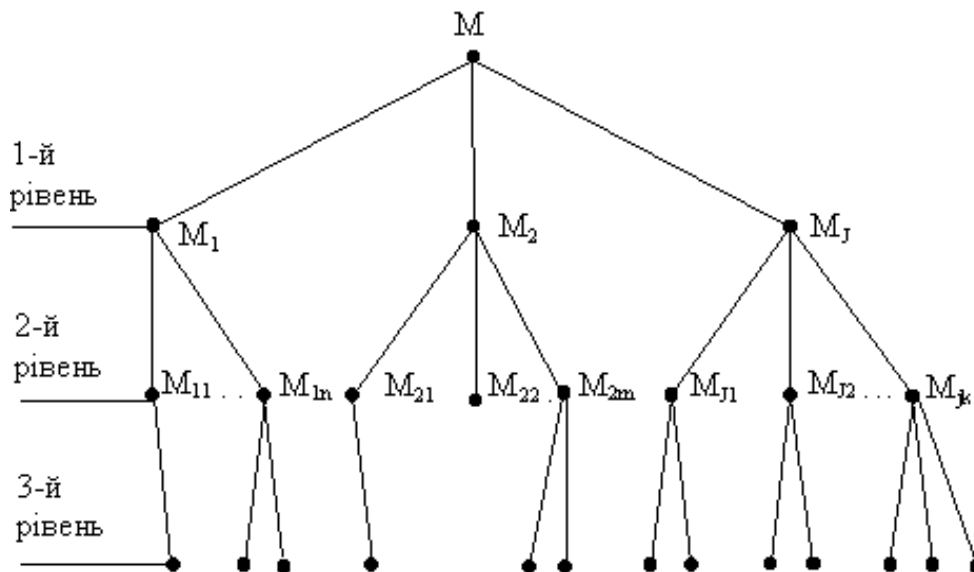


Рис. 2. Схема ієрархічної системи класифікації

Основними перевагами ієрархічної системи класифікації є простота її побудови і зручність для ручної обробки. Однак ця система відрізняється жорсткістю структури, оскільки ознаки класифікації і послідовність їх чітко зафіксовані. Зрозуміло, що зміна хоча б однієї з ознак призводить до зміни всіх класифікаційних угруповань. Крім

того, ця система класифікації не дозволяє об'єднати об'єкти у класифікаційні групи за будь-якою, завчасно непередбаченою ознакою чи групою ознак. Це погіршує адаптивні властивості системи опрацювання даних, яка використовує ієрархічну систему класифікації.

Фасетна система передбачає визначення для вихідної множини об'єктів набору ознак, що сформовані в незалежні паралельні фасети, всередині яких вибирають конкретні значення ознак. Потім шляхом комбінації значень ознак, що взяті з різних фасет, утворюють групи, виходячи з поставленої задачі. Набір ознак при фасетній класифікації може бути будь-яким, що дозволяє групувати об'єкти за будь-яким набором ознак.

Дана система відображається у вигляді таблиці, в якій назви стовпців відповідають певним фасетам, а в клітинах записуються їх конкретні значення.

Застосування фасетної системи класифікації передбачає дотримання таких вимог:

- ознаки, що використовуються в різних фасетах, не повинні повторюватися;
- з усіх можливих ознак, які характеризують множину об'єктів класифікації, відбираються і фіксуються лише суттєві, які забезпечують розв'язання конкретної задачі.

Фасетна система класифікації відрізняється великою гнучкістю і зручністю у використанні. Вона дає можливість будувати групи за будь-яким варіантом поєднання обраних ознак. Оскільки за цією системою класифікації утворюються незалежні групи, які найбільш пристосовані до автоматизованих систем опрацювання даних, їх можна змінювати і доповнювати відповідно до зміни завдань.

Недоліками фасетної системи класифікації є складність її побудови і велика довжина коду.

Дескрипторна (описова) система ґрунтується на застосуванні координатного методу інформування, який передбачає, що зміст документів або показників можна досить повно й точно відобразити за допомогою списку або переліку ключових слів. Дескриптор – це нормалізоване ключове слово або словосполучення. Дескриптори об'єднуються у слова або тезауруси (словники). Тезауруси – це систематизовані списки об'єктів, їх ознак (властивостей) з ключовими словами.

Іншими словами, суть дескрипторного методу полягає в такому:

- відбирається сукупність ключових слів або словосполучень, які описують певну предметну галузь або сукупність однорідних об'єктів, причому серед ключових слів можуть бути синоніми;

- вибрані слова і словосполучення підлягають нормалізації, тобто з сукупності синонімів вибирається один або кілька найбільш уживаних;
- створюється тезаурус дескрипторів, тобто словник ключових слів і словосполучень, відібраних у результаті процедури нормалізації.

Після завершення класифікації здійснюється кодування. Кодування застосовується для заміни назви об'єкта на умовне позначення (код) з метою забезпечення зручного і ефективного опрацювання інформації.

Система кодування – це сукупність правил утворення коду. Для кожного коду встановлюється:

- алфавіт коду – система знаків, що прийнята для утворення коду (цифровий, літерний, літерно-цифровий);
- основа коду – кількість знаків у алфавіті коду;
- розряд коду – позиція знака в коді;
- довжина коду – кількість знаків у коді.

Залежно від того, чи передуює кодуванню класифікація об'єктів, усі відомі системи кодування поділяються на реєстраційні і класифікаційні системи. Кожна з цих систем використовує певні методи кодування.

Реєстраційна система кодування передбачає побудову кодових позначень, що повністю ідентифікують об'єкт, але не містять інформації про нього. Вона не вимагає попередньої класифікації і незалежна від змісту задач, що розв'язуються.

До методів реєстраційних систем кодування належать *порядковий, серійно-порядковий і метод повторення*.

Порядковий метод передбачає утворення кодів усіх позицій номенклатури з чисел натурального ряду без пропуску номерів. Він використовується для кодування однозначних стабільних і простих номенклатур, яким притаманна одна ознака. До переваг цієї системи слід віднести простоту побудови кодів, їх невелику довжину. Водночас з появою нових об'єктів даної номенклатури виникає порушення прийнятої класифікації, оскільки новий об'єкт додається в кінці списку і йому присвоюється наступний порядковий номер.

Порядкову систему кодування доцільно використовувати лише для кодування невеликих масивів об'єктів, що мають одну класифікаційну ознаку. Наприклад, кодування категорій працюючих на підприємстві (організації), груп платників податку тощо.

Серійно-порядковий метод дозволяє утворювати код з чисел натурального ряду із закріпленням окремих серій чи діапазонів цих чисел за об'єктами класифікації з однаковими ознаками. У кожній серії передбачаються резервні номери у разі появи нових облікових

позицій. Серію номерів бажано закінчувати цифрою 9, щоб чітко визначати межі серій.

Ця система використовується переважно для кодування господарських операцій, видів оплат і утримань із заробітної плати, постачальників матеріальних цінностей тощо. Кодування об'єктів проводиться не за класифікаційною ознакою, а в реєстраційному порядку. Серійно-порядковому методу кодування властиві ті ж переваги і недоліки, що і порядковому методу.

Система кодування за методом повторення найпростіша і заснована на використанні попередньо наданих номерів, які можуть бути використані як коди (номери балансових рахунків, номери магазинів, автомашин тощо).

Класифікаційна система кодування призначена для надання кодів об'єктам, що попередньо систематизовані за певними класифікаційними ознаками. Вона передбачає застосування *послідовного і паралельного* методів.

Послідовний метод полягає у почерговому визначенні кодів підпорядкованих груп, отриманих за ієрархічною системою.

За кожною класифікаційною ознакою закріплюється певна кількість розрядів, яка залежить від кількості об'єктів у відповідній класифікаційній групі. Порядок розташування класифікаційних ознак і їх розрядів визначає структуру коду, а загальна кількість розрядів у кодї – його довжину.

Структуру послідовного коду представимо схематично (рис. 3). У схемі "X" означає один розряд, а їх кількість вказує на кількість розрядів у кодї. Кількість розрядів кожної структурної одиниці коду відповідає кількості розрядів, що визначають максимально можливу кількість класифікаційних груп для даного об'єкта класифікації.

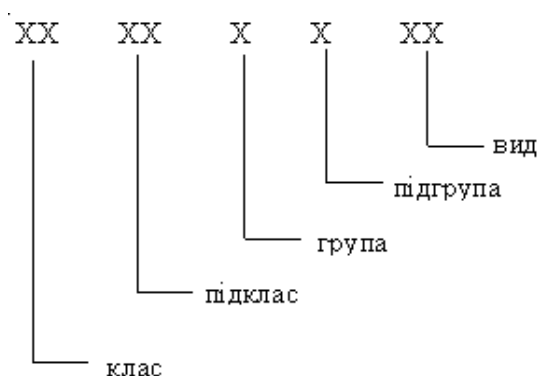


Рис. 3. Схема побудови коду за послідовним методом

Отже, запропонована структура послідовного коду передбачає можливість надання кодів не більше 99 підкласам; не більш 9 групам; не більше 9 підгрупам і не більше 99.

Паралельний метод кодування полягає у наданні кодових позначень незалежним групам, що утворені за допомогою фасетної системи класифікації.

Кожній фасеті зі структурної формули відповідає певний розряд або група розрядів кодового позначення. Причому значення ознаки, що вказана в будь-якому розряді коду, не залежить від значень ознак, які записані в інших розрядах.

Незалежно від системи кодування коди номенклатур повинні бути зорієнтовані перш за все на ефективну комп'ютерну обробку даних, мати по можливості мінімальну довжину, бути достатньо гнучкими. Вони повинні забезпечувати не лише економію пам'яті ЕОМ і пов'язане з цим прискорення обробки даних, а й підвищення рівня автоматизації процесів обробки, крім того, бути зручними для користувачів.

Коди виявлення помилок. Під час побудови кодів слід також передбачити можливість автоматичного виявлення помилок ручного введення кодів. Для цього коди доповнюються контрольним розрядом, що визначається за встановленим стандартним алгоритмом. При розрахунку контрольного розряду коду враховуються значення окремих його розрядів. Коди, які включають контрольний розряд, отримали назву *кодів виявлення помилок*.

Для розрахунку контрольного розряду найбільш широко використовуються алгоритми (методи) контролю за модулями 9, 10, 11, 13 тощо.

Класифікатор – це документ, що містить систематизований список назв об'єктів певних груп, ознак та їх кодових позначень.

На різних рівнях управління і навіть на підприємствах одного рівня можуть використовуватися різні класифікатори. Класифікатори, що використовуються в рамках держави, називаються *державними*, в окремих галузях – *галузевими*, на підприємстві (в організації) – *локальними*.

Засобом, що дозволяє прослідкувати шлях виробу від зберігання його на складі до реалізації, є *ідентифікація*.

Ідентифікація – це встановлення типу і призначення виробу на основі набору впорядкованої інформації, яка використовується для виявлення всіх існуючих характеристик, що визначають унікальність виробу, тобто відрізняють його від усіх інших виробів.

Протягом останніх років широке розповсюдження отримали технології автоматичної ідентифікації на базі комп'ютерної техніки:

- штрихове кодування;
- радіочастотні системи;

- оптичне розпізнавання знаків;
- введення з голосу даних у комп'ютер тощо.

Для міжнародної практики виробництва і торгівлі характерне штрихове кодування товарів. Інформація про товар наноситься на упаковку у вигляді чіткого рисунка з вузьких і широких смуг. Ці штрихи і проміжки між ними означають певні цифри в кодах ЕОМ. Таким чином, кожний товар отримує індивідуальний знак, який легко “читається” електронікою шляхом вимірювання інтенсивності відбиття світла від чорних і білих смуг.

Використання штрихових кодів у системі торгівлі спрощує роботу касира, скорочує час на отримання покупцем чека на придбаний товар і введення даних в ЕОМ.

7. ПОНЯТТЯ АЛГОРИТМУ

Перетворення інформації здійснюється за певним правилом або алгоритмом. Як і поняття інформації, поняття алгоритму неозначуване, тому наведемо його описове визначення.

Алгоритмом вважається певна скінченна послідовність дій, виконання яких одна за одною через скінченну кількість кроків призводить до поставленої мети.

Алгоритм – це послідовність дій, яка задовольняє такі властивості: визначеність (детермінованість), дискретність, результативність, масовість, формальність.

Визначеність алгоритму означає однозначне тлумачення вказівок алгоритму і строго визначений порядок їх виконання.

Дискретність означає, що алгоритм складається з окремих закінчених дій, а виконання кожної наступної дії починається тільки після завершення виконання попередньої дії.

Результативність означає, що результат (поставлена мета) досягається за скінченну кількість виконаних вказівок алгоритму.

Масовість означає, що за даним алгоритмом можна розв'язати не одну конкретну задачу, а будь-яку задачу даного класу.

Формальність означає, що виконання алгоритму можна доручити виконавцю, який здатний виконати вказівки алгоритму, навіть не розуміючи смислу задачі.

Лекція 2

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

1. Структурна схема персонального комп'ютера.
2. Принципи побудови комп'ютера.
3. Призначення і функції основних пристроїв.

1. СТРУКТУРНА СХЕМА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

До складу сучасного персонального комп'ютера входять (рис. 1):

- системний блок;
- клавіатура;
- монітор (дисплей);
- маніпулятор миша.

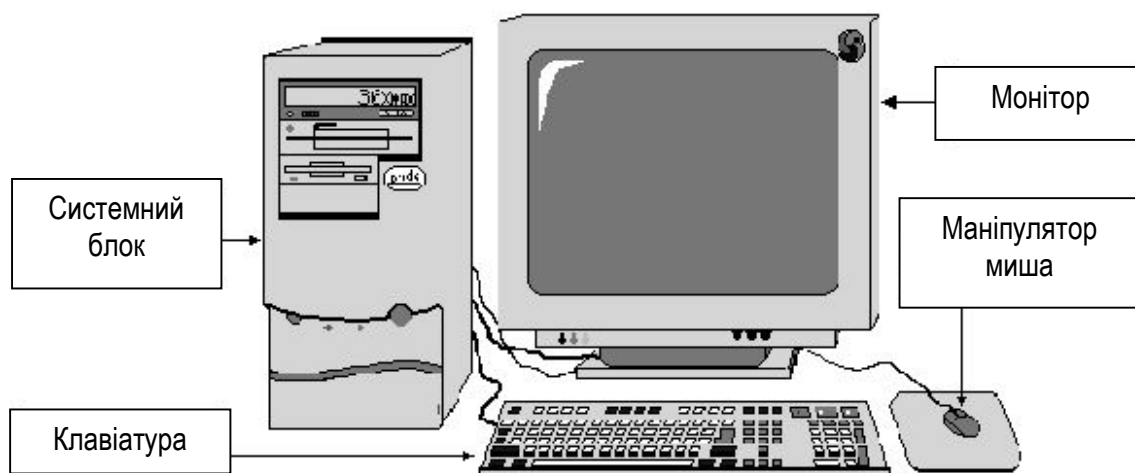


Рис. 1. Основні частини персонального комп'ютера

До системного блоку часто підключають додаткові пристрої: принтер, джойстик та ін.

До складу системного блоку входять:

- системна (материнська) плата;
- адаптери (контролери) пристроїв;
- накопичувачі на жорстких та гнучких дисках (НЖМД, НГМД);
- дисковод для компакт-дисків;
- блок живлення;
- динамік.

Із титульного боку системного блоку розташовані штепсельні роз'ємні з'єднання – порти для підключення шнурів живлення і кабелів зв'язку із зовнішніми пристроями.

На системній платі розташовані:

- мікропроцесор (МП);
- оперативна пам'ять (ОП);
- постійна пам'ять;
- кеш-пам'ять;
- комплект мікросхем логіки (чіпсет), що управляє роботою внутрішніх пристроїв комп'ютера;
- системна магістраль даних (системна шина);
- контролер шини;
- кілька роз'ємних з'єднань-гнізд (слотів), які призначені для підключення до материнської плати інших плат (контролерів, плат розширення, модулів оперативної пам'яті);
- таймер та ін.

Структурна схема комп'ютера наведена на рис. 2.

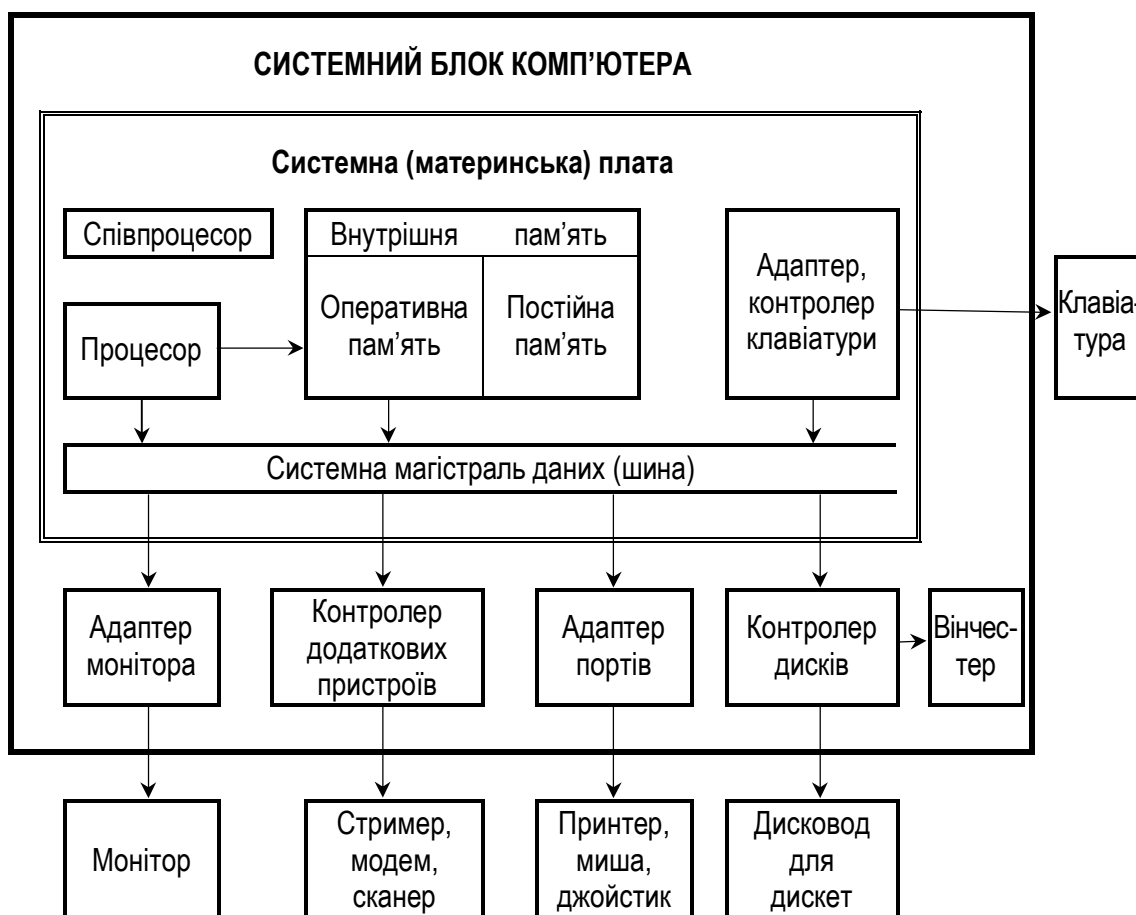


Рис. 2. Структурна схема комп'ютера

На материнській платі розташовані також з'єднувачі, до яких за допомогою спеціальних кабелів (шлейфів) підключаються додаткові пристрої. Крім того, на системній платі є мініатюрні перемикачі або перемикачі, за допомогою яких здійснюється налаштування плати.

На системній платі встановлена також мікросхема BIOS (Basic Input-Output System – базова система введення-виведення), яка є енергонезалежним постійним запам'ятовуючим пристроєм. У BIOS записані програми, які реалізують функції введення-виведення, а також програма тестування комп'ютера в момент вмикання живлення, програма налаштування параметрів BIOS і системної плати та деякі інші спеціальні програми.

У роботі BIOS використовуються відомості про апаратну конфігурацію комп'ютера, які зберігає ще одна мікросхема – CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide Semiconductor RAM). Це енергозалежна пам'ять, що постійно підживлюється від батареї, яка також знаходиться на системній платі. Вона живить і схему кварцового годинника, який безперервно відлічує час і поточну дату.

2. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРА

В основу побудови переважної більшості комп'ютерів покладені загальні принципи, сформульовані в 1945 р. американським вченим Джоном фон Нейманом.

Принцип програмного управління. Програма складається з набору команд, що виконуються процесором автоматично в заданій послідовності. Команди програми розташовані в послідовних комірках пам'яті. Адреса чергової команди, яку буде виконувати процесор, записується в спеціальному регістрі пам'яті мікропроцесора, який називається *лічильником команд*. Спочатку процесор прочитує з лічильника команд адресу комірки пам'яті, потім команду за цією адресою. Після цього процесор збільшує вміст регістра – лічильника команд на довжину команди і після цього виконує прочитану команду. Оскільки команди програми розташовані в пам'яті одна за одною, саме тому вибірка ланцюжка команд відбувається з послідовно розташованих комірок пам'яті. Якщо ж потрібно після виконання команди перейти не до наступної, а до якоїсь іншої, використовуються команди *умовного* або *безумовного переходу*, які заносять в лічильник команд номер комірки пам'яті, що містить наступну команду. Вибірка команд з пам'яті припиняється після досягнення і виконання команди “Стоп!”. Таким способом процесор виконує програму автоматично, без втручання людини.

Принцип однорідності пам'яті. Програми і дані зберігаються в одній і тій же пам'яті, тому комп'ютер не розрізняє, що зберігається

в даному елементі пам'яті – число, текст чи команда. Над командами можна виконувати такі ж дії, як і над даними. Це відкриває цілий ряд можливостей. Наприклад, у процесі виконання програма може перероблятися, що дозволяє задавати правила отримання деяких її частин. Так у програмі організовується виконання циклів і підпрограм. Більше того, команди однієї програми можуть бути отримані як результати виконання іншої програми. На цьому принципі засновані *методи трансляції* – перекладу тексту програми з мови програмування високого рівня на мову конкретної машини.

Принцип адресності. Структурно основна пам'ять складається з окремих пронумерованих комірок. Процесору в довільний момент часу доступна будь-яка комірка. Звідси впливає можливість давати імена областям пам'яті так, щоб до значень, що запам'яталися в них, можна було згодом звертатися або міняти їх у процесі виконання програм з використанням присвоєних імен.

Принцип відкритої архітектури передбачає правила побудови комп'ютера, відповідно до яких кожний новий блок комп'ютера повинен бути сумісний із старим і легко встановлюватися в тому ж місці, оскільки методи з'єднання різних пристроїв стандартизовані. Правила реалізації цього принципу такі:

- на основній електронній платі комп'ютера (системній, або материнській) розміщуються тільки ті блоки, які здійснюють обробку інформації;
- схеми, що управляють іншими пристроями комп'ютера – монітором, дисками та ін., реалізовані на окремих платах, які вставляються в стандартні роз'єми на системній платі – слоти;
- до електронних схем підводиться електроживлення з єдиного блоку живлення, а для зручності і надійності всі ці схеми розміщуються в загальний металевий або пластмасовий корпус – системний блок.

За такого підходу фірми отримали можливість розробляти різні додаткові пристрої, а користувачі – самостійно модернізувати і розширювати можливості комп'ютерів на свій розсуд.

Магістрально-модульний принцип, покладений в основу архітектури персональних комп'ютерів, дозволяє споживачеві самостійно комплектувати потрібну йому конфігурацію комп'ютера і при необхідності проводити її модернізацію. Кожна окрема функція комп'ютера реалізується одним або кількома модулями – конструктивно і функціонально закінчених електронних блоків стандартного виконання. Модульна організація комп'ютера спирається на *магістральний (шинний) принцип* обміну інформацією між модулями. Всі

пристрої (модулі) комп'ютера підключаються до магістралі. Однак безпосередньо до магістралі можна підключити лише процесор і оперативну пам'ять, решта пристроїв підключається за допомогою спеціальних пристроїв – контролерів (контролер клавіатури, контролер дисків, відеоадаптера та ін.).

Необхідність використання контролерів зумовлена тим, що функціональні і технічні параметри компонентів комп'ютера можуть істотно розрізнятися, наприклад, їх швидкодія. Так, процесор може проводити сотні мільйонів операцій в секунду, тоді як користувач вводить з клавіатури у кращому випадку 2-3 знаки в секунду. Саме контролер клавіатури забезпечує узгодження швидкості введення інформації із швидкістю її обробки.

3. ПРИЗНАЧЕННЯ І ФУНКЦІЇ ОСНОВНИХ ПРИСТРОЇВ

Мікропроцесор – це електронна схема, виконана у вигляді однієї або кількох великих або надвеликих інтегральних схем.

Перший мікропроцесор був випущений у 1971 р. фірмою Intel (США) – МП 4004. У даний час випускається кілька сотень різноманітних мікропроцесорів.

Мікропроцесор здійснює виконання програм, тобто виконує арифметичні і логічні операції, управляє ходом обчислень і управляє взаємодією зовнішніх пристроїв з мікропроцесором.

Мікропроцесор складається з двох функціональних пристроїв: арифметико-логічного пристрою та пристрою управління. Мікропроцесор має також регістри пам'яті для короткочасного зберігання інформації, яка безпосередньо використовується в обчисленнях у найближчих тактах роботи комп'ютера.

Зовні мікропроцесор має вигляд прямокутної пластмасової або керамічної пластинки з розмірами приблизно $5 \times 5 \times 0,5$ см з численними (200, 300 і більше) виводами. На мікропроцесор встановлюють радіатор зі сплавом з високою теплопровідністю та вентилятор для охолодження.

Мікропроцесори характеризуються:

- розрядністю регістрів пам'яті процесора (8, 16, 32, 64-розрядні);
- тактовою частотою;
- обсягом адресованої пам'яті (пам'яті довільного доступу).

Розрядність показує, скільки двійкових розрядів (бітів) інформації опрацьовується (передається) за один такт, а також скільки двійкових розрядів може бути використано у мікропроцесорі для адресації оперативної пам'яті, передавання даних та ін. Чим більша розрядність

процесора, тим за однакових умов буде вищою і продуктивність комп'ютера.

Тактова частота – це частота осциляцій (коливань) тактового генератора в електронному пристрої. Тактова частота вказує, скільки елементарних операцій (тактів) мікропроцесор виконує за одну секунду і вимірюється в герцах (Гц – один цикл за секунду, КГц – тисяча циклів за секунду, МГц – мільйон циклів за секунду, ГГц – мільярд циклів за секунду). Тактова частота характеризує продуктивність комп'ютера. За інших рівних умов мікропроцесор з більш високою тактовою частотою виконує обробку даних швидше. Перші персональні комп'ютери мали тактову частоту кілька МГц, сучасні ПК мають тактову частоту понад 1 ГГц.

Довільний доступ – це можливість доступу (читання або запису) до інформації у будь-якому байті пам'яті в довільному порядку. Очевидно, що максимальний номер байта пам'яті (адреса) визначає і максимальний обсяг доступної (адресованої) пам'яті.

Для 8-розрядних мікропроцесорів максимальний обсяг адресованої пам'яті – 64 Кб, для 16-розрядних – від 1 до 16 Мб, для 32-розрядних – кілька Мб, для 64-розрядних – до 64 Гб. Обсяг адресованої пам'яті залежить також від кількості ліній шини адреси мікропроцесора.

Усі мікропроцесори можна поділити на три групи:

- мікропроцесори типу CISC (Complex Instruction Set Computing) з повним набором команд;
- мікропроцесори типу RISC (Reduced Instruction Set Computing) зі скороченим набором команд;
- мікропроцесори типу MISC (Minimum Instruction Set Computing) з мінімальним набором команд і високою швидкістю.

Тактова частота визначає швидкість комп'ютера, а також вказує, скільки елементарних тактів виконує МП за одну секунду. Тактова частота вимірюється в мегагерцах (МГц). Чим більша тактова частота, тим вища швидкість ПК.

Тактова частота для 16-розрядних МП знаходиться в межах 12-16 МГц, для 32-розрядних – 50-100 МГц, для 64-розрядних – більше 100 МГц.

Для прискорення виконання арифметичних операцій з числами, поданими у формі з плаваючою комою, використовують співпроцесор.

Пам'ять. ПК має два типи пам'яті: основна (внутрішня) та зовнішня.

Зовнішня пам'ять організована на гнучких магнітних дисках (дискетах) (ГМД), магнітних стрічках, оптичних (лазерних) дисках.

Зовнішні запам'ятовуючі пристрої називаються накопичувачами.

Основна пам'ять складається з оперативної (RAM – Random Access Memory – пам'ять з довільним доступом) та постійної пам'яті (ROM – Read-Only Memory).

Оперативна пам'ять призначена для зберігання програм і даних у процесі розв'язання задачі на ПК. Швидкість доступу до інформації, яка знаходиться в оперативній пам'яті, приблизно дорівнює швидкості її обробки в центральному процесорі.

Обсяг основної пам'яті сучасних ПК знаходиться в межах від 640 Кбайт до кількох десятків Гбайт.

У середовищі DOS (дисконна операційна система) перші 640 Кбайт пам'яті називаються *стандартною пам'яттю*. Вона використовується для збереження операційної системи DOS і програм та даних користувачів ЕОМ. Пам'ять у діапазоні адрес від 640 К до 1 Мб називається *верхньою пам'яттю*.

Верхня пам'ять зарезервована для спеціальних програм DOS, відеопам'яті, програм, які обслуговують додаткові пристрої ЕОМ.

Розширена пам'ять – це пам'ять з адресами, які більші від 1 Мб. Часто розширену пам'ять використовують для організації *віртуальних дисків*. Для організації доступу до розширеної пам'яті використовують спеціальні програми, які називаються драйверами (HIMEM.SYS).

Кеш-пам'ять. Для швидкодіючих комп'ютерів необхідно зберігати швидкий доступ МП до оперативної пам'яті. Для цього комп'ютери оснащуються так званою кеш-пам'яттю, тобто “надоперативною” невеликого обсягу – від 64 Кб до 2 Мб, у якій зберігається інформація з оперативної пам'яті, що найчастіше використовується.

Кеш-пам'ять розміщується між мікропроцесором і оперативною пам'яттю. При звертанні мікропроцесора до пам'яті він спочатку шукає інформацію в кеш-пам'яті, а якщо там не знаходить, то звертається до оперативної пам'яті.

В оперативній пам'яті при вимкненні комп'ютера інформація втрачається. У постійній пам'яті інформація при вимкненні комп'ютера не втрачається.

У постійній пам'яті зберігаються програми базової системи введення-виведення (БСВВ – BIOS) і деякі інші програми.

Зовнішня пам'ять. Зовнішня пам'ять призначена для тривалого зберігання програм і даних, а їх цілісність не залежить від того, включений чи виключений комп'ютер. На відміну від оперативної пам'яті, зовнішня пам'ять не має прямого зв'язку з процесором.

До складу зовнішньої пам'яті комп'ютера входять накопичувачі на різноманітних комп'ютерних носіях даних: магнітних дисках, оптичних дисках тощо.

Накопичувачі на гнучких магнітних дисках. Гнучкий диск, дискета (англ. *floppy disk*) – пристрій для збереження невеликих обсягів інформації, що являє собою гнучкий пластиковий диск у захисній оболонці. Використовується для перенесення даних з одного комп'ютера на інший і для поширення програмного забезпечення.

Дискета складається з круглої полімерної підкладки, покритої з обох боків магнітним окислом і поміщеної в пластиковий корпус, на внутрішню поверхню якого нанесене покриття для очищення дискети від пилу. У корпусі з двох сторін зроблені радіальні прорізи, через які головки зчитування (запису) одержують доступ до диска.

Інформація записується по концентричних доріжках (треках), що поділяються на сектори. Кількість доріжок і секторів залежить від типу і формату дискети. Сектор зберігає мінімальну порцію інформації, що може бути записана на диск або прочитана з нього. Ємність сектора постійна і складає 512 байтів. На дискеті можна зберігати від 360 Кбайт до 2,88 Мбайт інформації.

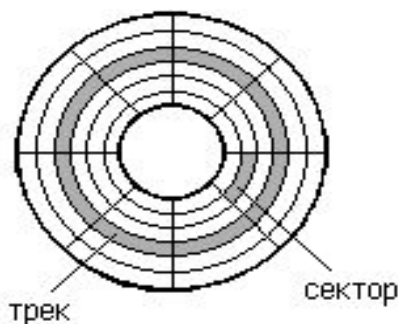


Рис. 3. Поверхня магнітного диска

У даний час найбільше поширення набули дискети з такими характеристиками: діаметр – 3,5 дюйма (89 мм), ємність – 1,44 Мбайт, кількість доріжок – 80, кількість секторів на доріжках – 18.

Дискета встановлюється в накопичувач на гнучких магнітних дисках (англ. *floppy-disk drive*), автоматично в ньому фіксується, після чого механізм накопичувач розкручується до частоти обертання 360 хв.^{-1} . У накопичувачі обертається сама дискета, магнітні головки залишаються нерухомими. Дискета обертається тільки при звертанні до неї. Накопичувач зв'язаний із процесором через контролер гнучких дисків.

Накопичувачі на жорстких магнітних дисках. Якщо гнучкі диски – це засіб перенесення даних між комп'ютерами, то жорсткий диск – інформаційний склад комп'ютера.

Накопичувач на жорстких магнітних дисках (англ. *HDD – Hard Disk Drive*), або вінчестерний накопичувач – це пристрій великої

ємності, у якому носіями інформації є круглі алюмінієві пластини – платтери, обидві поверхні яких покриті шаром магнітного матеріалу. Використовується для постійного збереження інформації – програм і даних.

Як і в дискеті, робочі поверхні жорсткого диска розділені на кільцеві концентричні доріжки, а доріжки – на сектори. Головки зчитування (запису) разом з їх несучою конструкцією і дисками укладені в герметично закритий корпус, який називається модулем даних. При установці модуля даних на дисковод він автоматично з'єднується із системою, що підкачує очищене охолоджене повітря.

Жорсткий диск має велику ємність: від сотень Мбайт до десятків Гбайт чи навіть сотень Гбайт. У сучасних моделей швидкість обертання шпинделя досягає 5600 - 7200 оборотів за хвилину, середній час пошуку даних – 10 мс, максимальна швидкість передачі даних до 40 Мбайт/с. На відміну від дискети, жорсткий диск обертається безупинно. Він зв'язаний з процесором через контролер.

Накопичувач на компакт-дисках. CD-ROM складається з прозорої полімерної основи діаметром 12 см і товщиною 1,2 мм. Одна сторона покрита тонким алюмінієвим шаром, який захищений від ушкоджень шаром лаку. Двійкова інформація подається послідовним чергуванням поглиблень (*pits* – ямки) і основного шару (*land* – земля).

На одному дюймі (2,54 см) вздовж радіуса диска розміщується 16 тисяч доріжок з інформацією. Для порівняння – на дюймі вздовж радіуса дискети лише 96 доріжок. Ємність CD – до 780 Мбайт. Інформація заноситься на диск на заводі і не може бути змінена.

Переваги CD-ROM:

- при малих фізичних розмірах CD-ROM мають високу інформаційну ємність, що дозволяє використовувати їх у довідкових системах і в навчальних комплексах з великим ілюстративним матеріалом;
- один CD, маючи приблизно розміри дискети, за інформаційним обсягом дорівнює майже 500 таким дискетам;
- зчитування інформації з CD відбувається з більш високою швидкістю у порівнянні зі швидкістю роботи вінчестера;
- CD прості та зручні в роботі, практично не зношуються;
- CD не можуть бути уражені вірусами;
- на CD-ROM неможливо випадково стерти інформацію;
- вартість збереження даних у розрахунку на 1 Мбайт невелика.

На відміну від магнітних дисків, компакт-диски мають не безліч кільцевих доріжок, а одну – спіральну, як у грампластинок. У зв'язку з цим кутова швидкість обертання диска не постійна. Вона лінійно зменшується у процесі просування зчитуючої магнітної головки до центра диска.

Для роботи з CD-ROM потрібно підключити до комп'ютера нагромаджувач CD-ROM (CD-ROM Drive), у якому компакт-диски змінюються як у звичайному програвачі.

Ділянки CD, на яких записані символи "0" і "1", відрізняються коефіцієнтом відображення лазерного променя, що посилається накопичувачем CD-ROM. Ці відмінності уловлюються фотоелементом, і загальний сигнал перетворюється у відповідну послідовність нулів та одиниць.

Для запису інформації на спеціальні одноразові компакт-диски CD-R обсягом від 650-750 Mb і CD-RW для кількарізного запису ємністю 650-800 Mb призначено спеціальний пристрій CD-RW.

Накопичувач на магнітно-оптичних компакт-дисках CD-MO (Compact Disk-Magneto Optical) можна багаторазово використовувати для запису, але вони не читаються на традиційних дисководів CD-ROM. Ємність їх коливається від 128 Мбайт до 2,6 Гбайт.

Записуючий накопичувач CD-R (Compact Disk Recordable) здатний поряд із прочитанням звичайних компакт-дисків записувати інформацію на спеціальні оптичні диски ємністю 650 Мбайт.

Накопичувач WARM (Write And Read Many times) дозволяє виконувати багаторазовий запис і зчитування.

Накопичувач WORM (Write Once, Read Many times) дозволяє виконувати одноразовий запис і багаторазове зчитування.

Системна магістраль даних (системна шина). Системна шина входить до складу системної плати комп'ютера і забезпечує взаємозв'язок усіх його пристроїв.

Системна шина здійснює обмін даними між:

- процесором і оперативною пам'яттю;
- мікропроцесором і портами введення (виведення) зовнішніх відносно процесора та шини пристроїв;
- оперативною пам'яттю і портами введення (виведення) зовнішніх пристроїв у режимі прямого доступу до пам'яті.

До складу системної магістралі входить шина даних (ШД), шина адрес (ША), шина управління (ШУ) і шина живлення.

По шині даних передаються команди, дані, адреси. Шина адрес призначена для того, щоб процесор зміг вибрати потрібний пристрій для обміну: пам'ять (MEMORY), пристрій введення/виведення (ІО), односторонній пристрій введення (клавіатура – *key*), дисплей (*disp*), принтер (*printer*).

Шина адрес – одностороння, а шина даних – двостороння.

Шина управління (ШУ) призначена для узгодження в часі роботи пристроїв, які працюють з різною швидкістю.

Шина адрес визначає адресований простір процесора, тобто найбільшу кількість пристроїв, до яких процесор може звертатися за один такт часу.

Важливими функціональними характеристиками системної шини є кількість обслуговуваних нею пристроїв і пропускна здатність шини. Остання залежить від розрядності шини і тактової частоти, на якій вона працює. Шина даних може мати 8, 16, 32, 64 розряди. Шина адрес – 24, 32, 64 розряди. Шина управління – 10, 12 розрядів. Робоча частота системної шини може коливатися від 8 МГц до 33 МГц. Пропускна здатність шини може коливатися від кількох Мб/сек до кількох сотень Мб/сек.

Адаптери, контролери, драйвери. Підключення зовнішніх пристроїв до системної шини здійснюється за допомогою електронних модулів, які називаються контролерами або адаптерами. Вони призначені для трансляції (перетворення) форми подання даних, які передаються з мікропроцесора чи оперативної пам'яті на зовнішній пристрій. Кожний адаптер працює під управлінням спеціальної програми, яка називається *драйвером*. Для кожного типу зовнішнього пристрою існує свій драйвер.

Основні зовнішні пристрої ПК


Клавіатура призначена для введення інформації в комп'ютер і подачі керуючих сигналів. Вона містить стандартний набір алфавітно-цифрових клавіш, а також додаткові – клавіші керування, функціональні клавіші, клавіші керування курсором, а також малу цифрову клавіатуру.

Найбільш поширена 101-клавішна клавіатура с розкладкою клавіш QWERTY (читається – “кверти”) названа за клавішами, які розташовані у верхньому лівому ряді алфавітно-цифрової частини клавіатури.





Така клавіатура має 12 функціональних клавіш, розташованих уздовж верхнього краю клавіатури. Натиснення функціональної клавіші призводить до посилення в комп'ютер не одного символу, а цілої сукупності символів.

Функціональні клавіші можуть програмуватися користувачем. Наприклад, у багатьох програмах для одержання допомоги (підказки) задіяна клавіша F1, а для виходу з програми – клавіша F10.

Керуючі клавіші мають таке призначення: Enter – клавіша введення; Esc (Escape – вихід) – клавіша для скасування будь-яких дій, виходу з програми, з меню та ін. Ctrl і Alt – клавіші, які самостійного значення не мають, але при натисканні разом з іншими керуючими клавішами змінюють їхню дію; Shift (регістр) – забезпечує зміну регістра

клавіш – верхнього на нижній і навпаки; Insert – переключає режими вставки (нові символи вводяться посередині вже набраних, розсовуючи їх) і заміни (старі символи заміщуються новими); Delete – видаляє символ з позиції курсору; Backspace або  – видаляє символ перед курсором; Home і End – забезпечують переміщення курсору в першу і останню позицію рядка; Page Up і Page Down – забезпечують переміщення по тексту на одну сторінку (екран) назад і вперед відповідно; Tab – клавіша табуляції, яка забезпечує переміщення курсору вправо відразу на кілька позицій до чергової позиції табуляції; Caps Lock – фіксує верхній регістр, забезпечує введення прописних букв замість рядкових; Print Screen – забезпечує друкування інформації, яка відображено в даний момент на екрані.

Довга нижня клавіша без назви призначена для введення символів пропуску.

Клавіші , ,  і  призначені для переміщення курсору вгору, вниз, вліво і вправо на одну позицію чи рядок.

Мала цифрова клавіатура використовується в двох режимах – уведення чисел і керування курсором. Перемикання цих режимів здійснюється клавішею Num Lock.

Клавіатура містить вбудований мікроконтролер (місцевий пристрій керування), що виконує такі функції:

- послідовно опитує клавіші, сканує введений сигнал, виробляючи двійковий скан-код клавіші;
- керує світловими індикаторами клавіатури;
- проводить внутрішню діагностику несправностей;
- здійснює взаємодію з центральним процесором через порт введення (виведення) клавіатури.

Клавіатура має вбудований буфер – проміжну пам'ять малого об'єму, в якій містяться введені символи. У випадку переповнення буфера натискання клавіші буде супроводжуватися звуковим сигналом. Це означає, що символ не введений.

Монітор (відеомонітор, дисплей) призначений для відображення текстової або графічної інформації на екрані. Монітор може мати екран на базі електронно-променевої трубки або рідкокристалічний плоский екран.

Монітори характеризуються такими параметрами: розміром екрана, частотою кадрової розгортки, роздільною здатністю, розміром зерна люмінофону екрана.

Розмір екрана монітора задається довжиною його діагоналі в дюймах і може коливатися від 14 до 21 дюйма.

Частота кадрової розгортки – це частота зміни кадрів (зображень) на екрані монітора. Зміна кадрів на екрані з частотою 25 Гц сприймається оком як неперервне зображення, але очі швидко втомлюються через миготіння екрана. Тому в моніторах частота зміни кадрів підтримується на рівні 70-80 Гц.

Роздільна здатність екрана впливає на якість графічного зображення на екрані монітора. Графічне зображення формується з окремих мозаїчних елементів – пікселів (*pixel – picture element*). Роздільна здатність вимірюється максимальною кількістю пікселів, розташованих горизонтально та вертикально на екрані монітора. Стандартні значення роздільної здатності екрана – 640×480, 800×600, 1024×768, 1280×1024, але реально можуть бути й інші значення.

Чіткість зображення на екрані визначається розміром зерна (точки) люмінофону екрана монітора. Чим менше зерно, тим вища чіткість зображення і тим менше втомлюються очі. Величина зерна монітора може коливатися від 0,18 мм до 0,41 мм.

Виведенням інформації на екран управляє *відеоконтролер*, що знаходиться на відеокарті, яка встановлюється у роз'єми материнської плати. Для збереження необхідних параметрів графічного зображення на екрані призначена *відеопам'ять*.

Маніпулятори (миша, джойстик та ін.) – це спеціальні пристрої, що використовуються для керування курсором.

Миша зв'язана з комп'ютером кабелем через спеціальний блок – адаптер, і її рухи перетворюються у відповідні переміщення курсору на екрані дисплея. У верхній частині пристрою розташовані три керуючі кнопки, що дозволяють задавати початок і кінець руху, здійснювати вибір меню та ін.

Джойстик – це стержень-ручка, відхилення якої від вертикального положення призводить до пересування курсору у відповідному напрямку на екрані монітора. Часто застосовується в комп'ютерних іграх. У деяких моделях у джойстик вмонтований датчик тиску. У цьому випадку чим сильніше користувач натискає на ручку, тим швидше рухається курсор на екрані дисплея.

Трекбол – це невелика коробка з кулькою, вбудованою у верхню частину корпусу. Користувач рукою обертає кульку і таким чином переміщує курсор. На відміну від миші, трекбол не потребує вільного простору біля комп'ютера, його можна вмонтувати в корпус машини.

Дигитайзер – це пристрій для перетворення готових зображень (креслень, карт) у цифрову форму. Являє собою плоску панель – планшет, який розташовується на столі, і спеціальний інструмент – перо, за допомогою якого позначається позиція на планшеті. При переміщенні

пера на планшеті фіксуються його координати в близько розташованих точках, які потім в комп'ютері перетворюються в необхідні одиниці виміру.

Принтери (друкувальні пристрої) – це пристрої виведення даних з ЕОМ, які перетворюють інформаційні ASCII-коди у відповідні їм графічні символи (букви, цифри, знаки та ін.) і фіксують ці символи на папері.

За своїми основними характеристиками, принципом роботи, способом отримання зображення принтери можна поділити на такі основні типи: матричні, струменеві, лазерні.

З більшості типів друкувальних принтерів можна виділити певні види, які відображають його основні експлуатаційні характеристики та особливості.

Процес друкування на принтері може бути символічним, порядковим або сторінковим. Швидкість друкування варіюється від 10-300 зн./сек. (ударні принтери) до 500-1000 зн./сек. і навіть до кількох десятків (до 20) сторінок за 1 хв. (безударні лазерні принтери); роздільна здатність – від 3-5 крапок до 30-40 крапок на 1 міліметр (лазерні принтери).

Матричні принтери. У матричних принтерах зображення формується з крапок. Матричні принтери можуть працювати у двох режимах – текстовому і графічному.

У текстовому режимі на принтер посилаються коди символів, які потрібно надрукувати, причому контури символів вибираються із знакогенератора принтера.

У графічному режимі на принтер пересилаються коди, що визначають послідовність і місцезнаходження крапок зображення.

У голчастих матричних принтерах друкування крапок здійснюється тонкими голками, що вдаряють папір через забарвлену стрічку. Кожна голка керується власним електромагнітом. Друкуючий вузол переміщається в горизонтальному напрямку, і знаки в рядку друкуються послідовно. Багато принтерів виконують друкування як при прямому, так і при зворотному ході. Кількість голок у друкуючій голівці визначає якість друкування. Недорогі принтери мають 9 голок. Матриця символів у таких принтерах має розмірність 7x9 чи 9x9 крапок. Більш удосконалені матричні принтери мають 18 голок і навіть 24.

Якість друкування матричних принтерів визначається також можливістю виведення крапок у процесі друку з частковим перекриттям за кілька проходів друкуючої голівки.

У *лазерних принтерах*, як і в однойменних копіювальних апаратах, застосовується електрографічний спосіб формування зображень.

Лазер призначений для створення надтонкого світлового променя, що викреслює на поверхні попередньо зарядженого світлочутливого барабана контури невидимого крапкового електростатичного зображення. Заряджений барабан, прокочуючись по аркушу паперу, заряджає окремі його ділянки. Після цього на заряджений аркуш наноситься порошковий барвник (тонер), який прилипає на заряджені ділянки. Папір нагрівається, внаслідок чого барвник плавиться, і зображення закріплюється на папері. Лазерні принтери забезпечують найбільш якісне друкування, з високою роздільною здатністю і швидкістю друкування. Широко використовуються кольорові лазерні принтери.

До мікропроцесора принтери можуть підключатися і через паралельний, і через послідовний порти. У більшості принтерів використовуються паралельні порти.

Струменеві принтери. У друкуючій голівці цих принтерів замість голок є тонкі трубочки – форсунки, через які на папір потрапляють дрібні крапельки барвника (чорнила). Струменеві принтери – це безконтактні друкувальні пристрої. Матриця друкуючої головки має від 12 до 64 форсунок. В останні роки створені струменеві принтери, які забезпечують високу якість друку, яка прирівнюється до якості лазерного друку.

Лекція 3

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ

1. Складові програмного забезпечення персонального комп'ютера.
 - 1.1. Системне програмне забезпечення.
 - 1.2. Прикладне програмне забезпечення.
 - 1.3. Інструментарій технології програмування.
2. Загальні відомості про операційні системи.

1. СКЛАДОВІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

Програмне забезпечення можна поділити на три основні частини: системне програмне забезпечення, пакети прикладних програм (ППП) та інструментальні технології програмування (рис. 1).

Системне програмне забезпечення – це сукупність програм та програмних комплексів для забезпечення роботи комп'ютера та комп'ютерних мереж.

Системне програмне забезпечення призначене для управління роботою комп'ютера та комп'ютерних мереж, розподілу ресурсів комп'ютера та комп'ютерних мереж, підтримки діалогу з користувачами, надання їм допомоги в обслуговуванні комп'ютера, для часткової автоматизації розробки нових програм. Даний клас програмних продуктів тісно пов'язаний з типом комп'ютера і є його невід'ємною частиною.

Прикладне програмне забезпечення – це комплекс взаємопов'язаних програм для розв'язання задач певного класу конкретної предметної галузі.

Цей клас програм найчисленніший і є інструментарієм для розв'язання функціональних задач у різноманітних предметних галузях.

Інструментарій технології програмування – це сукупність програм і програмних комплексів, які забезпечують технологію розробки, налагодження і впровадження створюваних програмних продуктів. Цей клас програмних продуктів включає спеціалізовані програми, які є інструментальним засобом розробника програм та інформаційних систем.



Рис. 1. Класифікація програмного забезпечення персонального комп'ютера

1.1. Системне програмне забезпечення

До складу системного програмного забезпечення входить базове та сервісне програмне забезпечення.

Базове програмне забезпечення – це мінімальний набір програмних засобів, що забезпечує роботу комп'ютера. Це найнижчий рівень програмного забезпечення, яке відповідає за взаємодію з апаратними засобами комп'ютера. Як правило, базове програмне забезпечення безпосередньо входить до складу базового апаратного обладнання і

зберігається в спеціальних мікросхемах – постійному запам'ятовуючому пристрої. Програми і дані записуються в мікросхеми постійної пам'яті на етапі виробництва комп'ютера і не можуть бути змінені в процесі експлуатації.

Сервісне програмне забезпечення – програми і програмні комплекси, які розширюють можливості базового програмного забезпечення, а також забезпечують взаємодію інших програм комп'ютерної системи з програмами базового рівня і безпосередньо апаратними засобами та створюють користувачу відповідне робоче середовище.

Базове програмне забезпечення. До складу базового програмного забезпечення входять операційна система, операційні оболонки та мережна операційна система.

Операційна система (ОС) – це комплекс програм, призначених для керування роботою комп'ютера і організації взаємодії людини з ПК.

Відповідно до функцій операційні системи для ПК можна поділити на:

- однозадачні і багатозадачні (залежно від кількості паралельно виконуваних програм);
- однозадачні і багатокористувальні (залежно від кількості користувачів, які одночасно працюють з операційною системою);
- мережні операційні системи, які забезпечують роботу комп'ютерів у локальній мережі.

Однозадачні ОС призначені для роботи одного користувача в конкретний момент з однією конкретною задачею. Типовим представником таких операційних систем є MS DOS, яка розроблена фірмою Microsoft.

Багатозадачні ОС забезпечують колективне використання ЕОМ у мультипрограмному режимі розподілу часу. У пам'яті є кілька програм-задач, і процесор розподіляє ресурси комп'ютера між задачами. Типові представники подібного класу ОС – UNIX, OS/2, Microsoft Windows 95/98, Microsoft Windows NT, Linux тощо.

Мережні ОС пов'язані з появою локальних і глобальних мереж та призначені для забезпечення доступу користувача до всіх ресурсів комп'ютерної мережі. Типовими представниками мережних ОС є Novell NetWare, Microsoft Windows NT, Banyan Vines, IBM LAN, UNIX, Solaris фірми Sun тощо.

Серед 32-розрядних операційних систем для персональних комп'ютерів можна виділити такі: OS/2, Unix, Linux, Windows, Windows NT, NetWare та ін.

Операційні оболонки – це спеціалізовані програми, які призначені для поліпшення процесу спілкування користувача з комп'ютером.

Оболонки є надбудовою над операційними системами. Найбільшого поширення набули такі текстові оболонки операційної системи MS DOS, як Norton Commander, DOS Navigator та ін., а також графічні оболонки Windows 3.1, Far, Windows Commander тощо. Вони дозволяють створити зручне середовище взаємодії користувача з комп'ютером.

Сервісне програмне забезпечення. Розширенням базового програмного забезпечення є набір додатково встановлених сервісних програм, які розширюють функції операційних систем та оболонок.

За функціональними можливостями сервісні програмні засоби можна класифікувати на:

- програми діагностики працездатності комп'ютера;
- програми, які захищають дані від руйнування і несанкціонованого доступу;
- програми обслуговування дисків, які забезпечують перевірку якості поверхні магнітного диска, контроль за збереженням файлової системи, стиснення диска, резервне копіювання даних та ін.;
- програми, які прискорюють обмін даними між диском і ОЗП;
- програми, які здійснюють архівацію і розархівацію файлів;
- програми обслуговування комп'ютерних мереж.

Часто сервісні програми називають утилітами. *Утиліти* – це програми для виконання допоміжних операцій опрацювання даних, не передбачених операційною системою, та програми обслуговування комп'ютера (діагностики, тестування апаратних і програмних засобів, оптимізації дискового простору, відновлення інформації на диску та створення резервних копій, управління зовнішніми пристроями та ін.).

Системне програмне забезпечення – це основа для встановлення прикладного програмного забезпечення та інструментарію технології програмування.

1.2. Прикладне програмне забезпечення

Процедури інформаційних технологій спрямовуються на опрацювання інформації певного типу (числових даних, тексту, графіки, об'єктів реального світу) і реалізуються за допомогою програмних комплексів різного рівня, складності та призначення. Прикладні системи утворюють рівень програмного забезпечення, що надається користувачу, для розв'язання конкретних задач з певної предметної галузі.

Прикладне програмне забезпечення конструюється таким чином, щоб створити людині максимальний комфорт у процесі роботи з даною програмою і при цьому не вимагати від неї надзвичайно великих навичок та спеціальних знань. Прикладне програмне забезпечення

працює під управлінням базового програмного забезпечення, зокрема операційних систем.

Склалося кілька основних класів прикладного програмного забезпечення, що використовуються на персональних комп'ютерах:

- прикладні пакети і програми загального призначення;
- проблемно-орієнтовані пакети і програми;
- методо-орієнтоване програмне забезпечення;
- інтелектуальні системи;
- прикладні програми автоматизованого проектування;
- офісні пакети прикладних програм;
- програмні засоби мультимедіа;
- настільні видавничі системи.

До *пакетів і програм загального призначення*, які особливо широко використовуються у сфері управлінської та організаційної діяльності, належать текстові процесори; пакети графічного опрацювання та подання даних; табличні процесори; системи управління базами даних; інтегровані пакети.

Текстові процесори призначені для підготовки текстової документації – статей, листів, звітів тощо.

Табличні процесори (електронні таблиці) призначені для створення електронних таблиць та автоматизованого опрацювання табличних даних. За допомогою табличних процесорів можна виконувати різноманітні інженерні, економічні, бухгалтерські розрахунки, будувати різні діаграми, проводити складний економічний аналіз, моделювати різноманітні господарські ситуації та знаходити оптимальні рішення їх.

Графічні процесори (графічні редактори) призначені для обробки графічних документів – діаграм, ілюстрацій, креслень, таблиць, малюнків. У цих програмах передбачається управління розміром фігур і літер, формування будь-яких зображень.

Системи управління базами даних призначені для створення та обслуговування баз даних, а також забезпечення ефективного доступу до даних, їх опрацювання.

База даних – це сукупність спеціально організованих наборів даних, що зберігаються на комп'ютерному носії інформації.

Інтегровані системи утворюють особливу категорію програмного забезпечення. Типова інтегрована система включає текстовий процесор, системи управління базами даних, засоби роботи з електронними таблицями, пакет ділової графіки і засоби підтримки комунікацій.

Проблемно-орієнтовані пакети і програми, на відміну від програм загального призначення, зорієнтовані на спеціалістів певного профілю або певний клас задач. Усі проблемно-орієнтовані пакети

прикладних програм можна поділити за типами предметних галузей, функціями і комплексами задач, що реалізуються програмним способом тощо.

До пакетів прикладних програм промислової сфери належать пакети R/3 (SAP), Oracle, Mac-Pac Open, Genesis Manufacturing Suite, MMPS, MES, ERP-системи тощо.

Проблемно-орієнтовані пакети непромислової сфери призначені для автоматизації діяльності банків, бірж, торгівлі тощо. Серед комплексних банківських програмних засобів можна виділити пакети: IBIS/AS, Midas ABS, DBS (Digital Banking System), PROFILE/IBS, MAI Bank, FSA (UNISYS), Platform for Banking, ICBS.

Проблемно-орієнтовані пакети окремих предметних галузей – програмні пакети бухгалтерського обліку, фінансового менеджменту, правових довідкових систем.

Методо-орієнтовані пакети прикладних програм від інших відрізняються тим, що в їх алгоритмічній основі реалізовано певний метод розв'язування задач. До них належать прикладні програми математичного програмування, математичної статистики, сіткового планування й управління тощо.

Системи штучного інтелекту. Основними компонентами цих систем є база знань, інтелектуальний інтерфейс з користувачем і програма формування логічних висновків. Особливості систем штучного інтелекту полягають у тому, що вони:

- опрацьовують великий обсяг знань;
- подають знання у простій уніфікованій формі;
- мають незалежний механізм логічних висновків;
- можуть пояснити результати, одержані в процесі обробки знань.

Системи штучного інтелекту зорієнтовані на розв'язання широкого кола задач у неформалізованих галузях знань.

Для неформалізованих задач характерні:

- помилковість, неоднозначність, неповнота і суперечливість вихідних даних;
- помилковість, неоднозначність, неповнота і суперечливість знань про проблемну галузь і задачу, що розв'язується;
- велика розмірність простору розв'язання, тобто величезна кількість варіантів при пошуку розв'язку;
- динамічна зміна даних і знань.

Окремим класом систем штучного інтелекту є експертні системи. У даний час експертні системи використовуються для аналізу та інтерпретації даних, що спостерігаються, з метою визначення їх смислу; прогнозу, тобто передбачення перебігу подій у майбутньому на основі

моделей нинішнього або минулого часу; діагностики, тобто процесу пошуку несправностей у системі; управління поведінкою певної системи тощо.

До основних напрямків використання експертних систем слід віднести також консультації та навчання, технічну діагностику, аналіз та інтерпретацію хімічних, геологічних та інших даних, синтез систем планування та управління, аналіз ризику в економічній, політичній та військовій галузях тощо. Таким чином, експертні системи уводяться там, де спеціалісти мають справу з великими обсягами знань, що мають, як правило, неформальний характер.

Програми автоматизованого проектування призначені для підтримання конструкторів і технологів, робота яких пов'язана з розробкою креслень, схем, діаграм, графічним моделюванням і конструюванням, створенням бібліотеки стандартних елементів креслень і їх багаторазовим використанням. Варто зауважити, що цей клас програмних продуктів вимагає високопродуктивної комп'ютерної техніки, наявності бібліотеки вбудованих функцій, інтерфейсів з графічними системами і базами даних.

Офісні пакети прикладних програм охоплюють програми, які забезпечують організаційне управління діяльністю офісу: програми-органайзери (планувальники), програми-перекладачі, засоби перевірки правопису та засоби розпізнавання тексту, комунікаційні програмні засоби.

Програми-органайзери (планувальники) – це програмне забезпечення для планування робочого часу, складання протоколів зустрічей, розкладів, ведення записної і телефонної книжки. До складу програм-органайзерів входять калькулятор, записна книжка, годинник, календар та ін.

Програми-перекладачі призначені для створення даного тексту заданою мовою. Результат перекладу подається у форматі текстового процесора Word for Windows та ін. Засоби перевірки правопису включають словники орфографії та синонімів, які використовуються для перевірки правопису та стилю тексту.

Комунікаційні пакети прикладних програм призначені для організації взаємодії користувача з віддаленими абонентами або інформаційними ресурсами мережі.

Програмні засоби мультимедіа призначені для створення і використання аудіоінформації та відеоінформації для розширення інформаційного простору користувача. Програмні продукти мультимедіа використовуються у сфері бібліотечного обслуговування, у процесі навчання, організації дозвілля.

Настільні видавничі системи включають програми, які забезпечують інформаційну технологію комп'ютерної видавничої діяльності, а саме:

- редагування та форматування текстів;
- автоматичне розбиття тексту на сторінки;
- створення заголовків;
- комп'ютерну верстку друкованої сторінки;
- монтування графічних елементів та підготовку ілюстрацій;

Зауважимо, що настільні видавничі системи, як правило, використовуються для документів, які попередньо опрацьовані текстовими та графічними процесорами.

1.3. Інструментарій технології програмування

Система підтримки технології програмування призначена для поліпшення та часткової автоматизації процесу розробки, налагодження та впровадження програмного забезпечення. Вона включає засоби для створення програм та інформаційних систем. Інструментарій технології програмування включає мови та системи програмування, а також інструментальні середовища користувача.

Мова програмування – це формалізована мова для опису алгоритму розв'язання задачі на комп'ютері.

Мови програмування умовно можна поділити на класи:

- машинні мови (машинні коди) – мови програмування, які сприймаються апаратною частиною комп'ютера;
- машинно-орієнтовні мови (асемблери) – мови, які відображають структуру конкретного типу комп'ютера;
- алгоритмічні мови – мови, які не залежать від архітектури комп'ютера і відображають структуру алгоритму (Паскаль, Бейсик, Фортран, ПЛ/1 та ін);
- проблемно-орієнтовані мови – це мови програмування, які призначені для розв'язання задач певного виду (Лісп, РПГ, Симула та ін.);
- інтегровані системи програмування.

Програма, написана мовою програмування (вхідний код), проходить етап трансляції, тобто перетворення в програму на машинному коді (об'єктний код). Об'єктний код за допомогою спеціальної програми – редактора зв'язків перетворюється в модуль, придатний для виконання комп'ютером.

Трансляція програми може виконуватися за допомогою спеціальних програм – компіляторів або інтерпретаторів. Компілятори транслюють всю програму, але без її виконання. Інтерпретатори, на відміну від компіляторів, транслюють і відразу ж виконують оператори

програми по черзі так, як це запрограмовано. Існують спеціальні програми, які називаються налагоджувальними (debugger), які призначені для аналізу операторного виконання інших програм, визначення місця і типу помилки в програмі.

Системи програмування – це інтегроване середовище розробки програми, яке містить у собі редактор тексту програми, компілятор, засоби для налагодження та оптимізації коду програми, редактор зв'язку, довідкові системи, систему підтримки і управління проектом програмного комплексу.

Інструментальні середовища користувача – це спеціальні засоби, вбудовані в пакети прикладних програм. Такими засобами є бібліотека функцій, процедур, об'єктів і методів опрацювання даних, макрокоманди, конструктори екранних форм і звітів, генератори програм (додатків), мови запитів високого рівня, мови маніпулювання даними, конструктори меню та ін.

Інтегровані середовища розробки програм об'єднують у собі засоби для комплексного їх застосування на всіх технологічних етапах створення програм. Основне їх призначення – підвищення продуктивності праці програмістів за рахунок автоматизованого створення коду програм, що забезпечують графічний інтерфейс користувача, а також створення додатків для архітектури “клієнт-сервер”, запитів і звітів.

Засоби для створення інформаційних систем (Case-технології) – це програмний комплекс, який автоматизує весь технологічний процес аналізу предметної галузі, проектування, розробки і супроводження складних програмних систем. Середовище Case-технології складається з програм та інших інструментальних засобів розробки, що дозволяє адміністраторам, системним аналітикам, програмістам та іншим фахівцям автоматизувати процес складання і впровадження програмного забезпечення. Case-технологія підтримує колективну роботу над проектом за рахунок можливості для розробників працювати у локальній мережі, експорту/імпорту будь-яких фрагментів проекту, організації управління проектом.

Сучасні технології для створення інформаційних систем містять у собі об'єктно-орієнтовані мови програмування, високопродуктивні компілятори, засоби візуального створення програм, засоби керування базами даних тощо.

Технологія програмування постійно розвивається, з'являються більш досконалі версії інструментальних засобів створення програмних продуктів, що відображають останні тенденції в розвитку комп'ютерної індустрії.

2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Операційні системи (ОС) доповнюють апаратні засоби. Сьогодні найбільш розповсюдженими є MS DOS, OS/2, Unix, Windows (95/98/NT/2000).

Операційна система – це сукупність програмних засобів, які забезпечують управління апаратною частиною комп'ютера і прикладними програмами, а також взаємодію між користувачем і комп'ютером.

До основних функцій ОС, що забезпечують взаємодію програм з апаратною, належать такі: взаємодія програм із зовнішніми пристроями, взаємодія програм одна з одною, розподіл оперативної пам'яті, виявлення помилкових та нестандартних ситуацій.

До основних функцій ОС, що забезпечують загальне керування ресурсами комп'ютера, належить форматування дискет, виведення на екран дисплея каталогу, копіювання файлів, встановлення режимів роботи дисплея та принтера, запуск програм та ін.

Основною функцією ОС, що забезпечує взаємодію користувача з комп'ютером, є підтримка інтерфейсу користувача.

У складі ОС ПК виділяють три частини: командну мову; файлову систему; систему управління зовнішніми пристроями (драйвери зовнішніх пристроїв).

Командна мова – це набір команд, які вводяться користувачем з клавіатури та негайно виконуються. Це така частина ОС, яка здійснює підтримку взаємодії користувача з усіма ресурсами ПК.

Файлова система – це сукупність програм, які забезпечують роботу з файлами та їх каталогами, а також сукупність файлів та каталогів, які зберігаються на зовнішніх пристроях ПК.

Файл – це іменована область однотипних даних, представлених на комп'ютерних носіях інформації.

Для керування зовнішніми пристроями використовуються спеціальні програми, які називають *драйверами*. Кожний тип зовнішніх пристроїв обслуговується індивідуальним драйвером.

Структура операційної системи має такі складові:

- базовий модуль, який управляє файловою системою;
- командний процесор, що розшифровує і виконує команди;
- драйвери периферійних пристроїв;
- модулі, що забезпечують графічний інтерфейс користувача.

Існує кілька найбільш розповсюджених операційних систем, кожна з яких зорієнтована на певне сімейство процесорів і відповідно комп'ютерів. До таких систем належать MS DOS, OS/2, Windows, Unix, Linux.

MS DOS (Microsoft Disk Operation System – дискова операційна система Microsoft) була розроблена на початку 80-х років XX ст. для роботи на комп'ютерах IBM PC/XT, створених на базі процесора 8086 фірми Intel. MS DOS була найбільш розповсюдженою операційною системою з інтерфейсом командного рядка.

Закономірним результатом розвитку командного інтерфейсу операційної системи MS DOS стала поява операційної системи Windows 95, графічний інтерфейс якої є значним досягненням в організації роботи користувача.

Основними перевагами операційної системи Microsoft Windows є багатозадачність, графічний інтерфейс і зручна технологія роботи користувача з апаратним та програмним забезпеченням комп'ютера.

Лекція 4

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ

1. Основні поняття комп'ютерних мереж: означення, класифікація, топологія.
2. Технологія передавання даних в комп'ютерних мережах.
 - 2.1. Характеристика процесу передавання даних.
 - 2.2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.
 - 2.3. Мережне обладнання комп'ютерних мереж.
3. Архітектура комп'ютерних мереж.
4. Мережні операційні системи.

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ: ОЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ, ТОПОЛОГІЯ

Комп'ютерна мережа – це комплекс програмних та апаратних засобів, за допомогою яких комп'ютери, накопичувачі даних та електронні офісні пристрої об'єднуються загальним середовищем у систему для спільного використання ресурсів, обміну даними і організації розподілених обчислень.

Отже, комп'ютерні мережі створюються з метою спільного використання апаратних ресурсів та інформації, обміну даними, розподілу обчислень.

Комп'ютерні мережі призначені:

- для управління виробничими об'єктами та процесами;
- для ефективного використання ресурсів персональних комп'ютерів;
- для реалізації безпаперової технології і створення нових технологій опрацювання інформації;
- для доступу до світових інформаційних ресурсів.

У комп'ютерних мережах використовується поняття абонента та станції.

Абоненти мережі – це об'єкти, які генерують або споживають інформацію в мережі. Абонентами можуть бути окремі персональні комп'ютери, промислові роботи, станки з ЧПУ, термінали та ін. Будь-який абонент підключається до станції, яка виконує функції, пов'язані з передаванням та прийманням інформації.

Станція – це апаратура, яка виконує функції, пов'язані з передаванням та прийомом інформації.

Класифікація мереж. Залежно від ознаки, яка є основою класифікації, комп'ютерні мережі можна класифікувати так:

1) за типом ЕОМ:

- однорідні, що складаються із сумісно-програмних комп'ютерів;
- неоднорідні (програмно-несумісні ЕОМ);

2) за типом передавання даних:

- з комутацією каналів (перемикання з'єднань у вузлі);
- з комутацією повідомлень. Це означає, що повідомлення від одного вузла до іншого передаються порціями, поетапно;
- з комутацією пакетів;

3) за характером реалізованих функцій:

- обчислювальні мережі;
- інформаційні;
- комбіновані;

4) за способом управління:

- централізовані;
- децентралізовані;
- комбіновані;

5) за типологією:

- одновузлові;
- багатовузлові;
- одноканальні;
- багатоканальні;

б) за територіальною ознакою:

- локальні (Local Area Network);
- регіональні (Metropolitan Area Network);
- глобальні (Wan Wide Area Network).

Топологія мережі. Топологія мережі характеризує фізичне розташування мережного середовища обміну і підключення пристроїв. Вузол – це будь-який пристрій, підключений до мережі. Існує велика кількість варіантів мережних топологій, найпопулярнішими з яких є такі (рис. 1):

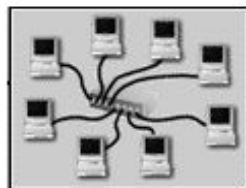
- *загальна шина (bus topology)* – схема, яка передбачає об'єднання всіх вузлів в одну лінію (пару провідників);
- *кільце (ring topology)* – замкнений контур, що послідовно з'єднує між собою усі мережні вузли;
- *зірка (star topology)* – схема з'єднання, у якій кожний вузол з'єднаний з центральним комп'ютером (концентратором) за допомогою прямих з'єднань між вузлами;
- *комбінована топологія (зірка-шина, зірка-кільце)*, що використовує різноманітні типи мережних технологій.

Топологія шини проста і досить поширена топологія. У ній використовується один кабель, вздовж якого підключені усі комп'ютери мережі. Дані передаються у вигляді електричних сигналів усім комп'ютерам мережі, проте інформацію приймає лише той, адреса якого зашифрована в цих сигналах. У кожний момент часу передавати дані може тільки один комп'ютер. Тому продуктивність мережі з топологією шини обернено пропорційна кількості комп'ютерів, підключених до шини. Мережі з топологією шини мають економні витрати кабелю, вони порівняно дешеві, прості і надійні, легко розширюються за допомогою повторювачів.

Недоліки мереж типу "шина". При значних обсягах інформації, що підлягає передаванню різними станціями, зменшується пропускна здатність мережі. Вихід з ладу кабелю зупиняє роботу багатьох станцій.



Топологія шини



Топологія зірки



Топологія кільця

Рис. 1. Основні мережні топології

Топологія кільця. У мережі з топологією кільця усі комп'ютери мають однаковий доступ до передавального середовища. Кількість підключених до мережі станцій майже не впливає на продуктивність мережі. Сигнали передаються по кільцю в одному напрямку і проходять через кожен комп'ютер. Дані по кільцю передаються за допомогою маркера. Маркер передається послідовно від одного комп'ютера до іншого до тих пір, поки не дійде до того, адреса якого співпадає з адресою одержувача, яка вказана в даних. Приймавши дані, комп'ютер-одержувач передає повідомлення комп'ютеру-відправнику, у якому підтверджує факт отримання даних. Одержавши підтвердження, комп'ютер-відправник створює новий маркер і передає його в мережу.

Недоліки. Комп'ютер, який вийшов з ладу, може вивести з ладу всю мережу. Зміна конфігурації мережі потребує зупинення роботи всієї мережі.

Топологія зірки. Мережа з топологією зірки передбачає централізований контроль і управління. Центральним вузлом в мережах з топологією зірки є концентратор. Використання концентраторів надає мережам з топологією зірки ряд переваг. До такої мережі легко підключати нові комп'ютери. Вихід з ладу одного комп'ютера не впливає на працездатність мережі, однак вихід з ладу центрального вузла призведе до виходу з ладу всієї мережі.

Комбіновані топології. Топологія зірки-шини означає об'єднання кількох мереж з топологією зірка за допомогою магістральної лінійної шини. Вихід з ладу одного комп'ютера в такій мережі не вплине на працездатність мережі, а вихід з ладу концентратора призведе до зупинки підключених до нього комп'ютерів і концентраторів.

Мережі з топологією зірки-кільця – це мережі з топологією кільця, які за допомогою концентратора утворюють зірку. Відмінність між топологією зірки-шини і зірки-кільця полягає в тому, що концентратори зірки-шини з'єднані магістральною лінійною шиною, а зірки-кільця на основі головного концентратора утворюють зірку.

2. ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

2.1. Характеристика процесу передавання даних

Режими передавання даних. Комп'ютерні мережі, які забезпечують передачу та прийом інформації, називаються *комунікаційною мережею*. Будь-яка комунікаційна мережа включає такі компоненти: передавач, повідомлення, засоби передачі, приймач даних.

Передавач – пристрій, який є джерелом даних.

Приймач – пристрій, який приймає дані. Ним може бути комп'ютер, термінал або інший цифровий пристрій.

Повідомлення – цифрові дані певного формату, призначені для передавання. Це може бути текстовий файл, таблиця, файл бази даних, відповідь на запит, графічне зображення.

Засоби передачі – спеціальне обладнання, яке забезпечує передачу та прийом повідомлень.

Для передачі повідомлень в мережах використовуються різні типи каналів зв'язку: телефонні, радіоканали, канали супутникового зв'язку та ін.

Для характеристики процесу обміну повідомленнями в комп'ютерних мережах по каналах зв'язку використовуються такі поняття: спосіб передавання, код передавання, тип синхронізації.

Існує три способи передавання інформації: *симплексний*, коли передавач і приймач з'єднані однією лінією зв'язку, по якій інформація

передається тільки в одному напрямку (один пристрій працює як передавач, а другий – як приймач); *напівдуплексний* – режим передавання, коли передавач і приймач послідовно міняються місцями (спочатку один пристрій передає дані, а другий їх приймає, а потім – навпаки); *дуплексний* – режим, коли два вузли з'єднані двома лініями зв'язку, по яких кожен з пристроїв передає і приймає дані.

Для передавання повідомлень по каналах зв'язку використовуються спеціальні коди. Найбільш розповсюдженим кодом передавання даних є код ASCII. Для передавання кодової комбінації використовується стільки ліній, скільки бітів ця комбінація містить. Кожний біт передається по окремому проводу. Такий спосіб передавання називається *паралельним кодом*. Передавання паралельним кодом забезпечує високу швидкість, але потребує значних затрат для створення фізичного середовища передавання і має низьку захищеність від перешкод. У комп'ютерних мережах передавання паралельним кодом не використовується.

Для передавання *послідовним кодом* група бітів передається по одному проводу біт за бітом. Такий спосіб передавання повільніший порівняно з паралельним кодом, однак економічно вигідніший для передавання повідомлень на великі відстані.

Процеси передавання і приймання інформації в комп'ютерних мережах відбуваються у певних часових проміжках. Якщо один з процесів може розпочатися тільки після завершення іншого, такі процеси називаються *синхронними*. Процеси, які виконуються незалежно від ступеня завершеності попередніх, називаються *асинхронними*.

Синхронізація даних – це узгодження у часі процесів передавання та приймання повідомлень.

При *синхронному* передаванні інформація передається блоками (кадрами), до складу яких входять біти, в які записані спеціальні символи синхронізації, які забезпечують контроль стану каналу передавання даних, і символи, які дозволяють виявити помилки при обміні інформацією. Синхронне передавання даних – швидкісне і майже безпомилкове, але потребує дорогого обладнання.

При *асинхронному* передаванні дані передаються в канал зв'язку як послідовність бітів, з якої при прийманні треба виділити байти для подальшого їх опрацювання. Для цього кожний байт обмежується початковим (стартовим) і кінцевим (стоповим) бітами, які дозволяють виділити байт даних з потоку передачі. Кількість відправлених і прийнятих бітів повинні співпадати. Тому при асинхронному зв'язку використовується спеціальний біт – біт парності. Схема перевірки і корекції помилок, яка його використовує, називається контролем

парності. Асинхронне передавання не вимагає дорогого обладнання і відповідає вимогам організації діалогу в комп'ютерній мережі при взаємодії персональних комп'ютерів.

Фізично інформаційні біти в мережах передаються у вигляді аналогових або цифрових сигналів.

Цифрові дані передаються по провіднику шляхом зміни напруги: низька напруга – “0”, висока напруга – “1”. При цифровому способі передавання дані передаються на одній частоті.

Аналоговий спосіб передавання даних в одному каналі передбачає використання сигналів різних частот. Аналоговий спосіб дозволяє суміщати в одному каналі передавання даних, зображення і звуку, що є необхідною умовою для сучасних систем мультимедіа.

Для перетворення символів цифрової форми в аналогову і навпаки використовуються спеціальні пристрої, які називаються *модемами*.

Для оцінки якості комунікаційної мережі використовуються такі характеристики:

- 1) швидкість передачі даних по каналу зв'язку – бітів за секунду;
- 2) пропускна здатність каналу зв'язку – кількість знаків за секунду;
- 3) достовірність передачі інформації – кількість помилок на знак (допускається одна помилка на один мільйон знаків, 10 – на один мільярд знаків);
- 4) надійність каналу зв'язку і модемів – середній час (години) безвідомної роботи (кілька тисяч годин);

Між локальними мережами може використовуватися одна з таких технологій передавання даних: аналогова, цифрова або комутація пакетів.

Мережі, по яких пакети передаються від вузла-відправника до вузла-одержувача доступними маршрутами, називаються *мережами з комутацією пакетів*.

Середовище обміну. У кожній комп'ютерній мережі є середовище обміну, в якому передаються дані у вигляді електричного чи електромагнітного сигналу.

Як середовище обміну використовуються:

- коаксіальний кабель (*coaxial cable*);
- звита пара (*twisted pair*);
- волоконно-оптичний кабель (*fiber optic cable*);
- радіоканал (*radio channel*);
- інфрачервоний канал (*infrared channel*);
- супутниковий канал (*satellite channel*).

Перші три називаються кабельними середовищами. Нині їх використовують найширше.

Коаксіальний кабель – це мідна жила в діелектричній оболонці покрита зверху екрануючою обпліткою, тобто іншим провідником. Розрізняють одноканальні та багатоканальні кабелі. Перевагами останніх є висока стійкість до перешкод, нескладний монтаж, велика швидкість (10-100 Мбіт/сек), просте підключення нових вузлів.

Звита пара містить два або більше (парну кількість) взаємно ізольованих та звитих між собою провідників. Скручування зменшує дію електромагнітних впливів. Існує кілька різних категорій провідників залежно від розмірів ізоляції, ступеня скручування. Особливості: легкість монтажу, невелика захищеність від перешкод і механічних пошкоджень (підвищується для витих пар, вміщених в екрануючу оболонку), використання в невеликих локальних мережах. Вартісні характеристики мереж залежать від типу звитої пари (класу) і можуть бути вищими порівняно з коаксіальним кабелем. Недоліком звитої пари є високий коефіцієнт затухання сигналу і висока чутливість до електромагнітних впливів, тому максимальна відстань між активними пристроями в мережі не повинна перевищувати 100 м.

Волоконно-оптичний кабель складається з оптичного волокна всередині захисної оболонки, яка вкрита зовнішньою оболонкою. Використовують його для передавання даних з великою швидкістю (до кількох гігабайтів за секунду) і мінімальними втратами. Дані попередньо перетворюють у світлові сигнали за допомогою лазера або світлодіодів, а на приймальному вузлі – знову в електричні імпульси. Особливості: порівняно висока вартість кабелю і обладнання, складний монтаж, складна технологія створення розгалужень, швидкість – до кількох гігабайтів за секунду, відстань між станціями – регенераторами сигналу – до 50 км, передавання сигналу тільки в одному напрямку.

Радіоканал. Особливості: відсутність кабелів, низька захищеність, екранування сигналу стінами будівель, труднощі з виділенням вільного діапазону частот.

Інфрачервоні промені використовуються для невеликої відстані. Особливості: мобільність у межах офісу, не потребують спеціального діапазону частот, залежать від впливу погодних умов.

Супутниковий канал. Особливості: дорогий спосіб передавання даних, максимально можлива площа охоплення.

Методи доступу до передавального середовища. Інформація в мережі передається пакетами. Пакет – це група байтів, які передаються в мережі між абонентами як одне ціле. Пакети можуть нести в собі різноманітну інформацію: про початок сеансу обміну даними, дані для іншого комп'ютера, підтвердження прийому пакета даних,

повідомлення усім адаптерам, ознаку кінця сеансу обміну даними. Однак окремі компоненти є обов'язковими для всіх пакетів, а саме: унікальна адреса відправника; унікальна адреса одержувача; ознака, яка визначає вміст пакета; дані або повідомлення; контрольна сума для виявлення помилок при передаванні.

Компоненти пакета групуються у три розділи: заголовок, дані, трейлер.

Заголовок включає: ознаку того, що передається пакет; адреси відправника і одержувача; інформацію, яка синхронізує передавання.

Розділ даних – це дані, які передаються пакетом. Обсяг даних може становити від 512 байтів до 4 Кб.

Трейлер містить інформацію для перевірки помилок – контрольну суму (CRC – Cyclical Redundancy Check), яка отримується в результаті математичних перетворень над пакетом і початковою інформацією. Коли пакет досягає місця призначення, ці перетворення повторюються. Якщо результат співпадає з контрольною сумою, це означає, що пакет прийнято без помилок, у протилежному випадку – при передачі дані змінилися, тому необхідно повторити передачу пакета.

Щоб отримати можливість доступу до ресурсів мережі, потрібні спеціальні механізми – методи доступу.

Методи доступу – це набір правил, за якими вузли на фізичному рівні отримують доступ до ресурсу. Методи доступу призначені для того, щоб не допустити одночасного доступу до кабелю кількох комп'ютерів, впорядковуючи передавання і прийом даних по мережі так, щоб в кожний момент часу тільки один комп'ютер міг передавати дані в мережу. Розрізняють три методи доступу: з опитуванням (метод запиту); з передаванням маркера (метод передавання маркера); доступ у режимі суперництва (метод множинного доступу).

Метод запиту полягає в тому, що перш ніж посилати дані по каналу, вузол “прослуховує” його і, переконавшись, що канал вільний, посилає пакет.

Метод передавання маркера – це пакет із спеціальною послідовністю бітів (3 байта), що передаються від станції до станції у певній послідовності. Цей маркер циркулює в одному напрямку по мережі. Будь-який вузол може вмістити свої дані у порожній маркер, встановити ознаку його зайнятості й передати в мережу. Вузол, якому призначена інформація, після її отримання встановлює ознаку прийому і відправляє маркер у мережу. Ці два методи називають детермінованими.

Метод множинного доступу – недетермінований метод. Станція може передати дані в будь-який момент. Оскільки при цьому можливі

конфлікти (одночасне передавання з кількох станцій), існують різні алгоритми її розв'язання.

Методи передавання даних. Окрім середовища обміну та методів доступу до передавального середовища в комп'ютерних мережах, важливим є метод передавання даних. Розрізняють три основні методи передавання даних:

- метод комутації каналів;
- метод комутації повідомлень;
- метод комутації пакетів.

Метод комутації каналів (перемикання, з'єднання) полягає у попередньому встановленні фізичного з'єднання між відправником та одержувачем. Комутований канал являє собою з'єднання через пункти комутації окремих ділянок кабелів на час передавання даних. Недоліком такого методу є затримки із встановленням з'єднань та очікування вивільнення потрібних кабельних ділянок, а також неможливість одночасного використання окремих ділянок для передавання даних інших відправників та одержувачів. Прикладом мережі з комутацією каналів є телефонна мережа (АТС – пункти комутації кабельних ділянок).

У випадку *комутації повідомлень* дані між відправником та одержувачем проходять через транзитні комп'ютери і тимчасово запам'ятовуються у проміжних пунктах комутації. Оскільки при такому способі передавання у будь-який момент часу зайнятою є лише одна кабельна ділянка, що з'єднує сусідні пункти комутації, то решта ділянок можуть використовуватися для передавання інших повідомлень.

Метод комутації пакетів – це вдосконалений різновид комутації повідомлень, у якому кожне повідомлення розподіляється на маленькі частини (пакети) фіксованого розміру. Кожен пакет містить інформацію про адреси відправника та одержувача, а також свій порядковий номер у повідомленні. Пакети передаються у мережі незалежно один від одного і можуть надходити одержувачу різними маршрутами. У кожному пункті комутації щоразу обирається найменш завантажений канал. У пункті призначення із занумерованих пакетів формується початкове повідомлення. Метод комутації пакетів є одним з найпоширеніших у комп'ютерних мережах, оскільки дає змогу досягнути найефективнішого використання пропускну здатності каналів.

2.2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем

Останнім часом у міжнародній практиці запроваджується спільний комплекс стандартів створення (об'єднання) мереж зв'язку. Комплекс стандартів спрямований на забезпечення можливостей для підключення будь-якого пристрою з будь-якої мережі до будь-якого

іншого пристрою з будь-якої іншої мережі незалежно від відстані. Визначені стандарти технічних характеристик інтерфейсів, які дозволяють використовувати у мережі обладнання, виготовлене різними виробниками.

Загальна модель мережі визначає характеристики і функції компонентів, які входять до неї. Комп'ютерні мережі – це так звані відкриті системи.

Відкрита система – це система, яка взаємодіє з іншими системами відповідно до прийнятих стандартів. Міжнародною організацією стандартизації розроблена модель взаємодії відкритих систем (OSI – Open System Interconnection – зв'язок відкритих систем), що є еталонним міжнародним стандартом з передавання даних. Мета моделі OSI – дати стандартний перелік параметрів підключення на усіх рівнях оточення користувача. Дана модель має ієрархічну структуру і складається з семи рівнів: *фізичного, каналного, мережного, транспортного, сеансового, подання даних, прикладного*. Для кожного рівня моделі чітко визначений перелік виконуваних функцій. Кожний рівень має стандартний інтерфейс для поєднання з вищим або нижчим рівнем, крім того, може безпосередньо підключатися до еквівалентного рівня іншого пристрою.

Фізичний рівень відповідає за передавання потоку даних по передавальному середовищу, виконує усі необхідні процедури в каналі зв'язку, здійснює управління апаратурою і підключення до неї каналу зв'язку.

Канальний рівень реалізує процес передачі інформації по каналу. На цьому рівні відбуваються управління доступом до передавального середовища, синхронізація передачі інформації через фізичний канал зв'язку, виявлення і виправлення помилок. Підключення може реалізуватися у фізичній формі, тобто через реальні лінії зв'язку, або у віртуальній формі, тобто через заздалегідь визначені маршрути, якими за допомогою різних фізичних каналів пакети повідомлень пересилатимуться з одного кінця мережі до іншого.

Мережний рівень реалізує функції буферизації та маршрутизації, тобто визначає шлях між відправником інформації і адресатом, інтерфейс пристроїв передавання і приймання даних та забезпечує зв'язок між вузлами мережі. З'єднання виникають завдяки функціям маршрутизації, що потребують наявності мережної адреси в пакеті, який передається. Мережний рівень забезпечує також обробку помилок, мультиплексування, управління потоками даних. Мультиплексування – це ущільнення каналів. Кілька сигналів від різних джерел накопичуються у пристрої, який називається мультиплексор, і передаються

по одному кабелю. У вузлі, що приймає сигнали, відбувається демультіплексування даних у початкову форму.

Транспортний рівень забезпечує контроль за інформаційним обміном між двома пристроями протягом усього ланцюга передачі. Він управляє потоками повідомлень (трафіком) в мережі, здійснює виправлення помилок та підтвердження про отримання даних вздовж усього ланцюга передачі. При цьому виконуються такі функції, як поділ довгих повідомлень, які поступають від верхніх рівнів на пакети даних (при передаванні інформації), та формування початкових повідомлень з набору пакетів, отриманих через канальний і мережний рівні. Він забезпечує інтерфейс між процесами і мережею, встановлює логічні канали між процесами і забезпечує передачу по цих каналах інформаційних пакетів, якими обмінюються процеси. Інформаційний пакет – це частина, порція даних.

Сеансовий рівень реалізує встановлення та підтримку зв'язку між двома абонентами мережі. Він підтримує і завершує сеанс зв'язку. На сеансовому рівні виконуються такі функції: управління пакетами даних та паролем; розрахунок плати за використаний ресурс; синхронізація і скасування зв'язку в сеансі при виникненні помилки на нижчих рівнях; вибір способу передавання даних.

Рівень представлення даних (презентаційний рівень) призначений для інтерпретації даних і підготовки їх для прикладного рівня. Він гарантує подання даних у кодах і форматах, прийнятих для даної системи.

Прикладний рівень забезпечує обробку інформації програмами і надає кінцевому користувачу реальний прикладний продукт. Цей рівень визначає коло тих задач, які можна реалізувати в даній системі, і містить необхідні елементи сервісу для прикладних програм користувача.

Інформація, що циркулює в мережі, контролюється і забезпечується її передавання на різних рівнях за допомогою спеціальних технічних пристроїв та програмних засобів.

Дані в мережі формуються на найвищому прикладному рівні, а передаються на фізичному (найнижчому) рівні. При цьому інформація опрацьовується проміжними рівнями. Зміст опрацювання полягає в тому, що кожний рівень, крім фізичного, додає до інформації свій заголовок, тобто певну службову інформацію, необхідну для адресації повідомлення та виконання деяких контрольних функцій (рис. 2).

Комп'ютер, що прийняв повідомлення, розшифровує адресу і визначає, чи призначене йому дане повідомлення. При цьому відбувається зворотний процес “прочитання” і “відсікання” заголовків.



Рис. 2. Опрацювання даних рівнями моделі відкритої системи

Кожен рівень моделі реагує тільки на свій заголовок. Заголовки верхніх рівнів нижчими рівнями не сприймаються. Вони для них прозорі. Функції фізичного рівня завжди реалізуються в апаратурі – адаптерах, мультиплексорах передавання даних, мережних платах.

Функції інших рівнів реалізуються у вигляді спеціальних програмних модулів (драйверів).

Протоколи мережі. Взаємодія між однойменними рівнями здійснюється за певними правилами. Ці правила називають протоколами. Правила повинні бути реалізовані в програмі (драйверах). Протоколи управляють форматом даних, часовими інтервалами, послідовністю роботи та контролем помилок. Існують протоколи нижнього рівня і протоколи верхнього рівня. Протокол передавання даних нижнього рівня (протокол управління каналом) – це сукупність процедур, які виконуються на нижніх рівнях семирівневої еталонної моделі взаємодії відкритих систем з управління потоками даних між робочими станціями мережі на одному фізичному каналі зв'язку.

Кожен рівень має свій протокол взаємодії, тому існують спеціальні стандарти (OSI), розроблені інститутом електротехніки й радіоелектроніки (IEEE). Для кожного типу протоколу існують спеціальні назви.

Протоколи нижнього рівня IEEE 802.3 / Ethernet. Протоколи взаємно сумісних фізичного і каналного рівнів. Це найпопулярніші протоколи нижнього рівня локальних обчислювальних мереж. Обидва протоколи використовують множинний доступ до передавального середовища. Специфікація фізичного рівня IEEE 802.3 підтримує три типи коаксіального кабелю і два типи виті пари, а також різні топології залежно від фізичного рівня. Протокол Ethernet підтримує коаксіальний кабель і потребує шинної топології. Швидкість передавання даних – 10 Мбіт/с.

IEEE 802.5 / Token Ring. Ці два протоколи, запропоновані фірмою IBM, істотно не відрізняються між собою. Специфікації обох визначають логічну топологію кільця з передаванням маркера. За допомогою специфікації IEEE 802.5 можна передавати такі атрибути, як середовище передавання, кабельну топологію і максимальну кількість станцій у кільці, безпосередньо при реалізації мереж виробником. Token Ring використовує екрановану виту пару в зіркоподібній фізичній топології при максимальній кількості станцій 260. Швидкість передавання даних – 16 Мбіт/с.

FDDI. FDDI (Fiber Distributed Data Interface) – специфікація для мережної архітектури високошвидкісного передавання даних по оптоволоконних лініях. Швидкість передавання – 100 Мбіт/с. Топологія – подвійне кільце, можлива також мішана топологія – зірка-кільце. Метод доступу – маркерний з одночасним циркулюванням багатьох кадрів у кільці. Максимальна кількість станцій у мережі – 1000, довжина кільця – до 100 км.

X.25 – це набір протоколів для мереж з комутацією пакетів, що реалізують три нижніх рівні моделі OSI. Щоб забезпечити оптимальну маршрутизацію в конкретний момент часу, мережа з комутацією пакетів X.25 використовує будь-які доступні комутатори, канали зв'язку і маршрути. Використовується для взаємозв'язку локальних мереж, визначає інтерфейс між пристроями доступу до мережі. Швидкість передавання даних – 64 Кбайт/с.

Протоколи верхнього рівня. NetWare – це ім'я групи мережних протоколів і відповідних сервісних служб, створених фірмою Novell.

NetWare описує специфікації для 3-7 рівнів моделі OSI – мережного, транспортного, сеансового, подання даних, прикладного. Працює з багатьма різними середовищами і типами доступу, зокрема Ethernet, IEEE 802.3 і IEEE 802.5.

Протоколи NetWare для рівнів 3 і 4 називають Internetwork Packet eXchange (IPX – міжмережний пакетний обмін) і Sequenced Packet eXchange (SPX – упорядкований обмін пакетами).

По суті, NetWare – це спеціалізована мережна операційна система, що працює з сервером. Клієнти в документації NetWare (робочі станції) взаємодіють з сервером, щоб отримати доступ до мережної операційної системи. Багато таких функцій сервера, як файловий сервіс, сервіс друку, управління іменами, блокування і синхронізація, доступні користувачам через NetWare Core Protocol (NCP – протокол ядра NetWare).

Додатки NetWare включають Message Handling System (MHS) – систему доставки повідомлень і Vtrieve – доступ до баз даних.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Комплекс програмно реалізованих протоколів TCP / IP включає чотири верхні рівні моделі OSI. Технічно протокол TCP/IP складається з двох частин – TCP і IP. Протокол IP описує формат пакета даних, що передається в мережі. Мережі, в яких використовуються IP-протоколи, є мережами з комутацією пакетів.

Протокол TCP призначений для контролю передавання та контролю цілості даних. Він забезпечує зв'язок між вузлами з гарантованою доставкою інформації.

Ці протоколи широко використовуються у всесвітній мережі Internet. Нині Інтернет пов'язує понад 50 мільйонів користувачів у всьому світі.

2.3. Мережне обладнання комп'ютерних мереж

Локальні комп'ютерні мережі (ЛКМ) – це сукупність серверів та робочих станцій, об'єднаних в мережу на порівняно невеликій території.

Робоча станція – це комп'ютер, підключений до мережі, через який користувач отримує доступ до ресурсів.

Сервер – це центральний комп'ютер мережі, який забезпечує її користувачів певними послугами. Сервер здійснює зберігання інформації, управління, керує ресурсами мережі. Розрізняють файл-сервер та клієнт-сервер.

Файл-сервер зберігає дані користувачів, забезпечує їм доступ до цих даних і управляє ресурсами мережі. Тому цей комп'ютер повинен мати великий об'єм пам'яті, бути потужнішим за станцію. Він працює під управлінням спеціальної операційної системи, яка забезпечує одночасний доступ користувачів мережі до даних файл-сервера. Файл-сервер виконує такі функції: зберігання даних, їх архівацію, синхронізацію змін даних різними користувачами, передачу даних.

У мережі може бути кілька серверів. Якщо в мережі відбувається централізоване опрацювання даних, комп'ютер-сервер називається *хост ЕОМ*. Комп'ютерні мережі реалізують розподілену обробку даних. Обробка даних розподіляється між клієнтом і сервером. *Клієнт* – це задача, робоча станція або користувач мережі. Якщо у моделі *файл-сервер* забезпечується лише доступ до даних, а інші функції виконують робочі станції, то в моделі *клієнт-сервер* частину функцій робочих станцій бере на себе сервер. У моделі клієнт-сервер канали зв'язку менш перевантажені потоками даних, ніж у моделі файл-сервер.

Типи мереж: однорангові та з виділеним сервером.

В однорангових мережах відсутній єдиний центр управління взаємодією робочих станцій.

Переваги: порівняно низька вартість і висока надійність.

Недоліки: ефективність роботи залежить від кількості станцій (чим більше станцій, тим ефективніша робота); складне управління мережею; складний захист інформації мережі; труднощі з поновленням та заміною програмного забезпечення на станціях.

Найбільшою популярністю користуються однорангові мережі на базі мережних операційних систем LANtastic, NetWare Lite.

У мережах з виділеним сервером на сервері встановлюється мережна ОС. До нього підключаються зовнішні пристрої, взаємодія між робочими станціями здійснюється через сервер. Сервер зберігає дані, призначені для використання іншими робочими станціями, управляє взаємодією між робочими станціями та виконує інші сервісні функції.

Переваги: більш надійний захист інформації; висока швидкість; відсутність обмежень щодо кількості робочих станцій; просте управління у порівнянні з одноранговими мережами.

Недоліки: більш дорогий комп'ютер-сервер; надійність мережі залежить від надійності серверу; менша гнучкість порівняно з одноранговою мережею.

Найбільш розповсюдженими є мережі з виділеним сервером. Для них використовують такі мережні операційні системи, як LanServer, Windows NT Server, NetWare Lite.

Основні характеристики локальних обчислювальних мереж:

- територіальна протяжність мережі (загальна довжина каналу зв'язку);
- максимальна швидкість передачі даних;
- максимальна кількість абонентських станцій в мережі;
- максимальна відстань між робочими станціями в мережі;
- топологія мережі;
- вид фізичного середовища передавання даних;
- максимальна кількість каналів передавання даних;
- тип передавання сигналів (синхронний або асинхронний);
- метод доступу абонентів у мережу;
- структура програмного забезпечення мережі;
- умови надійної роботи мережі;
- можливість зв'язку локальних обчислювальних мереж між собою та мережею більш високого рівня.

Найпоширеніші функції локальних обчислювальних мереж (ЛОМ):

1. *Опрацювання текстів* – одна з найбільш поширених функцій опрацювання інформації в ЛОМ. Передавання та опрацювання інформації в мережі підприємства, організації, вузу та ін. забезпечує реальний перехід до “безпаперової” технології.
2. *Організація власних інформаційних систем*, які містять автоматизовані бази даних як індивідуальні, так і спільні.
3. *Обмін інформацією* між абонентами мережі – важливий засіб скорочення до мінімуму документообігу.
4. *Забезпечення розподіленого опрацювання даних*, яке пов’язане із об’єднанням автоматизованих робочих місць усіх спеціалістів даної організації в мережу.
5. *Підтримка прийняття управлінських рішень* завдяки оперативному доступу до інформації, яка необхідна для оцінки ситуації і прийняття правильних рішень.
6. *Організація електронної пошти* – одна з послуг ЛОМ, яка дозволяє керівникам та співробітникам підприємства оперативно отримувати відомості, що необхідні в їх виробничій, господарській та комерційній діяльності.
7. *Колективне використання дорогих ресурсів*, якими є пристрої друку, запам’ятовуючі пристрої з великим обсягом пам’яті, потужні засоби опрацювання інформації, прикладні програмні засоби, бази даних, бази знань, – необхідна умова зниження вартості робіт, які виконуються в рамках вищеперелічених застосувань ЛОМ.

Мережне обладнання. Мережне обладнання – це пристрої, за допомогою яких можна з’єднувати комп’ютери і сервери, кабельну мережу та різні мережні протоколи в єдину систему.

До мережного обладнання належать адаптери, повторювачі, концентратори, комутатори, мости, маршрутизатори.

Технічні пристрої, які виконують функції з’єднання комп’ютера з каналами зв’язку, називаються *адаптерами* або *мережними адаптерами*. Один адаптер забезпечує з’єднання з комп’ютером одного каналу зв’язку. Адаптери виконують сім основних операцій у процесі прийому та передавання повідомлення. Нижче наведена послідовність операцій, які виконує адаптер при передаванні даних. При прийманні даних послідовність операцій виконується у зворотному напрямку.

1. *Передавання даних* з оперативного запам’ятовуючого пристрою (ОЗП) комп’ютера в адаптер або з адаптера в ОЗП комп’ютера.
2. *Буферизація*. Під час приймання та передавання дані зберігаються в буфері, який дозволяє адаптеру здійснювати доступ до всього

пакета. Використання буфера необхідне для узгодження між собою швидкостей опрацювання інформації різними компонентами мережі.

3. *Формування пакета.* Мережний адаптер розподіляє дані на порції. При прийомі – з'єднує їх і додає до пакета даних заголовок та кінцівку.
4. *Доступ до кабелю.* Операція здійснює контроль середовища передавання даних і доступ до передавального середовища.
5. *Перетворення даних з паралельної (послідовної) форми.* Дані передаються в кабель у послідовній формі біт за бітом. Тому перед їх передаванням вони повинні бути перетворені з паралельної форми у послідовну, при прийомі – з послідовної у паралельну.
6. *Кодування (декодування) даних.* Мережний адаптер здійснює перетворення інформації з цифрових кодів у електричні сигнали в процесі передавання даних і навпаки – при прийомі повідомлень.
7. *Передавання (приймання) імпульсів.* Закодовані електричні імпульси передаються на кабель.

Крім одноканальних адаптерів, використовують також багатоканальні пристрої – мультиплексори передавання даних або просто мультиплексори. *Мультиплексори* – це пристрої з'єднання комп'ютерів з кількома каналами зв'язку.

У локальних обчислювальних мережах середовищем обміну найчастіше виступають звита пара, коаксіальний та оптоволоконний кабелі.

У комп'ютерних мережах, в яких дані передаються з допомогою кабелів обмеженої довжини, для збільшення максимальної довжини траси мережі використовують спеціальні пристрої – повторювачі.

Повторювач (Repeater) – це пристрій, який підсилює сигнали з одного відрізка кабелю і передає його в інший відрізок без зміни змісту сигналу. Повторювач використовується для з'єднання двох сегментів локальної комп'ютерної мережі з однаковими протоколами рівня даних. Сегмент ЛКМ – це частина мережі, що може існувати автономно при вимкненні її зі спільної мережі. Повторювачі передають двійкові дані між фізичними рівнями двох систем. Приклад використання повторювачів: тонкий коаксіальний кабель сегмента Ethernet не може бути довшим ніж 200 м, інакше в мережі постійно виникатимуть помилки і конфлікти пакетів.

Концентратор (Hub) – це складний повторювач, який має не два порти, а 8, 16 або 24. Цей пристрій має всередині одну спільну шину, яка з'єднує всі порти. Коли надходить пакет з будь-якого порту, концентратор передає його в усі інші порти, не контролюючи подальший маршрут.

Існують концентратори, за допомогою яких можна об'єднувати не лише частини мереж, що виконані однотипними кабелями, а й мережі з усіма чотирма кабелями.

Комутатор (Switch) – це концентратор, який може одночасно встановлювати з'єднання між кількома парами портів. Кожен комп'ютер, який підключений до комутатора, одержує в розпорядження всю смугу пропускання. Комутатор запам'ятовує адреси усіх підключених до нього комп'ютерів і надсилає пакет тільки відповідно до його адресата. Якщо ж адреса йому невідома, то пакет надсилається в усі порти. Станція, що отримала цей пакет, надсилає відправнику підтвердження про його отримання. Комутатор при цьому запам'ятовує відповідну адресу і надалі подібні пакети надсилатимуться тільки одержувачу.

Комутатор використовується для об'єднання кількох ЛКМ в одну загальну мережу або при інтенсивних передаваннях великих обсягів графічних чи мультимедійних даних.

Micm (Bridge) – це пристрій, який з'єднує дві ЛКМ, що використовують однакові методи передавання даних. Для мережі персональних комп'ютерів міст – це окремий комп'ютер зі спеціальним програмним забезпеченням і додатковою апаратурою. Мости можуть з'єднувати ЛКМ з різними протоколами даних і різними типами обладнання. Мости використовуються для того, щоб велику ЛКМ розділити на сегменти.

Основні функції мостів: розпізнавання адреси одержувача пакета; побудова таблиці маршрутизації; контроль цілості пакетів; ізоляція несправностей (пошкоджені пакети анулюються); пакети, під час передавання яких виникли зіткнення, не передаються; забезпечення найпростіших засобів безпеки мережі.

Маршрутизатор (Router) – це пристрій, який забезпечує передавання пакетів даних між вузлами різних локальних мереж з однакови-ми протоколами, які використовують одну операційну систему.

Маршрутизатор виконує свої функції на третьому (мережному) рівні моделі OSI і відповідає за вибір маршруту передавання пакетів між вузлами. За допомогою двох адрес – адреси мережі і адреси вузла – маршрутизатор однозначно визначає станцію мережі. Маршрутизатор вибирає оптимальний шлях проходження повідомлення в мережі, збалансовує навантаження в мережі, направляючи потоки повідомлень по вільних каналах зв'язку.

Реалізація маршрутизаторів можлива як апаратна, так і програмна.

Шлюз (Gateways) – це пристрій, який дозволяє організовувати обмін даними між двома мережами, які використовують різні протоколи взаємодії.

Шлюз здійснює свої функції на рівні, який вищий від мережного. Він не залежить від середовища передавання даних, але залежить від протоколів обміну даними. Шлюз виконує перетворення сигналів між двома протоколами.

Слід відрізняти мости від шлюзів і маршрутизаторів. Шлюзи з'єднують мережі з різними протоколами, перетворюючи сигнали, що проходять через них. Мости не перетворюють сигналів, з'єднуючи ЛКМ з різними протоколами. Маршрутизатори з'єднують мережі з однаковими протоколами.

Мости, маршрутизатори і навіть шлюзи конструктивно виконуються у вигляді плат, які встановлюються на комп'ютері.

3. АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Поняття “мережна архітектура” включає загальну структуру мережі, тобто всі апаратні засоби та програмне забезпечення, завдяки яким мережа функціонує. Мережна архітектура (network architecture) – це комбінація стандартів, топологій і протоколів, необхідних для створення працездатної мережі.

Ethernet. На сьогодні найпопулярнішою архітектурою є мережа Ethernet, яка має характеристики, наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Архітектура мережі Ethernet

Параметр топології	Значення параметра
Традиційна топологія	Лінійна шина
Інші топології	Зірка-шина
Тип передавання даних	Вузькодіапазонний
Метод доступу	Метод запиту (CSMA/CD)
Протокол	IEEE 802.3
Швидкість передавання даних	10 і 100 Мбіт/с
Кабельна система	Коаксіальний кабель (КК), вита пара (ВП)
Кількість абонентів ПК	Сегментів – 15, ПК на сегмент – 100, кількість ПК у мережі – 1024
Відстань	Довжина сегмента – 300 м для КК, 150 м – для ВП

Усі станції, які підключені в мережу, рівноправні, тобто будь-яка станція може почати передавання даних у будь-який момент часу, якщо вільний канал зв'язку. Дані, які передаються однією станцією,

доступні усім станціям мережі. Станція перевіряє стан середовища передавання даних і, якщо канал зайнятий, чекає закінчення передавання даних, тобто звільнення каналу. Якщо канал вільний, станція починає передавати свої дані, одночасно контролюючи канал. Якщо за час передавання даних станція не виявила зіткнення даних (колізію) у каналі зв'язку, вважається, що дані передані успішно. У протилежному випадку станція припиняє передавання даних і передає спеціальну послідовність біт ("jam" – 32 біти), яка повідомляє інші станції про колізію в мережі. При цьому інші станції припиняють передавання даних на певний час, який для кожної станції генерується випадково. Оскільки затримка передавання даних – величина випадкова, то її співпадання на різних станціях малоімовірно. Після того, як час затримки минув, станція, перевіривши середовище обміну, повторить спробу передавання своїх даних. Якщо після 16 спроб станція не змогла передати пакет, вважається, що середовище обміну недоступне, наприклад, пошкоджений кабель. Повідомлення про це надсилається програмі, яка управляє роботою мережі.

Ethernet може працювати з більшістю популярних операційних систем, зокрема Microsoft Windows 95, Microsoft Windows NT Server, Novell NetWare, IBM LAN Server та ін.

Arcnet. Мережа Arcnet має характеристики, наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Архітектура мережі Arcnet

Параметр топології	Значення параметра
Традиційна топологія	Зірка
Інші топології	Шина
Тип передавання даних	Вузькодіапазонний
Метод доступу	3 передаванням маркера
Протокол	IEEE 802.3
Швидкість передавання даних	2,5 Мбіт/с
Кабельна система	Коаксіальний кабель
Кількість абонентів ПК	На один сегмент – 256
Відстань	Довжина сегмента – 300 м

Мережа Arcnet може мати зіркоподібну топологію, якщо кількість станцій вимірюється десятками, або топологію шина для об'єднання в мережу до 8 станцій з довжиною сегмента до 300 м. У мережі з топологією зірки комп'ютери з'єднуються між собою через концентратор з допомогою коаксіального кабелю. Метод управління

доступом до передавального середовища – маркерна шина. Цей метод передбачає такі правила:

- усі пристрої, які підключені до мережі, можуть передавати дані, тільки отримавши дозвіл на передавання (маркер);
- у будь-який момент часу тільки одна станція має право на передавання даних;
- дані, які передаються однією станцією, доступні іншим станціям мережі.

Усі станції в мережі Arcnet мають 8-бітні адреси. Управління мережею здійснюється з допомогою передавання маркера. У мережі Arcnet першою отримує право на передачу даних станція з найбільшою адресою, потім – станція з найменшою адресою, далі – станції в порядку зростання їх адрес. Кожна станція знає адресу наступної за нею станції. Передавши дані, станція передає право на передавання наступній станції з допомогою спеціального пакета-запрошення на передавання. Наступна станція передає дані, потім пакет-запрошення на передавання і т. д. Отже, кожна станція має можливість передати свої дані.

Для передавання пакета станція спочатку повинна отримати маркер, який передається з допомогою пакета-запрошення. Отримавши маркер, станція посилає станції-адресату пакет-запит про готовність до прийому даних. Якщо станція-адресат не готова прийняти повідомлення, вона надсилає відповідний пакет. Через 75,6 мкс станція-відправник повторно надсилає пакет-запит про готовність до прийому даних. Отримавши від вузла-адресата пакет про готовність прийому даних, станція-відправник посилає пакет і чекає результати прийому даних. Якщо дані отримані з помилками, пакет передається повторно. Якщо ж відповідь не отримана, маркер передається наступній станції.

Комп'ютер, який отримав маркер, може передати один пакет даних довжиною до 512 байт, з них дані – 508 байт. Якщо для даної станції, щоб передати повідомлення, одного пакета недостатньо, маркер по логічному кільцю повинен пройти кілька разів.

Token Ring. Версія мережі Token Ring представлена фірмою IBM і є реалізацією стандарту IEEE 802.5. Від Ethernet вона відрізняється не лише кабельною системою, а й методом доступу з передаванням маркера. Мережа Token Ring може мати топологію кільця або зірки-кільця: комп'ютери в мережі з'єднуються з центральним концентратором, а маркер передається по логічному кільцю. У мережі може передаватися тільки один маркер, причому в одному напрямку.

Система Token Ring наділяє комп'ютер, який першим почав роботу, особливими функціями. Він здійснює поточний контроль за роботою всієї мережі, перевіряє правильність передавання кадрів, відслідковує пакети, які проходять по кільцю більше одного разу.

Мережа Token Ring через мости і шлюзи може виходити в інші локальні і глобальні мережі.

Мережа Token Ring має характеристики, наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Архітектура мережі Token Ring

Параметр топології	Значення параметра
Традиційна топологія	Кільце
Інші топології	Зірка-шина
Тип передавання даних	Вузькодіапазонний
Метод доступу	3 передаванням маркера
Протокол	IEEE 802.5
Швидкість передавання даних	4 - 16 Мбіт/с
Кабельна система	Звита пара (ВП)
Кількість абонентів ПК	72
Відстань	Між блоками доступу і ПК – 300 м

4. МЕРЕЖНІ ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Мережа функціонує під управлінням операційної системи. Мережні операційні системи забезпечують такі функції:

- зв'язок між програмами у різних вузлах;
- доступ до ресурсів мережі;
- обмін інформацією за допомогою так званих поштових ящиків;
- обмін файлами між різними комп'ютерами;
- видачу довідок про ресурси мережі, передачу повідомлень;
- задачі даними з різних вузлів, встановлюють послідовність розв'язання задачі;
- контроль працездатності апаратних та програмних засобів мережі.

Програмне забезпечення мережі включає:

- 1) загальне програмне забезпечення (базове забезпечення окремих ЕОМ);
- 2) спеціальне програмне забезпечення (прикладні програми з різних предметних галузей);

3) системне мережне програмне забезпечення – комплекс програм, які підтримують і координують взаємодію ресурсів мережі як цілісної системи.

До мережних операційних систем належать Net Ware 4.1 (Novel); Windows NT (Microsoft); Vines 6.0 (Bantam); OS/2; UNIX.

Локальні мережі об'єднуються у глобальні комп'ютерні мережі, серед яких можна виділити:

- 1) систему електронної пошти України (Relcom);
- 2) міжнародну міжбанківську комп'ютерну мережу SWIFT;
- 3) комп'ютерні мережі для проведення операцій з цінними паперами;
- 4) Internet – всесвітнє об'єднання мереж, шлюзів, серверів і комп'ютерів, в яких для зв'язку використовується однаковий набір протоколів.

Мережа Internet побудована на моделі клієнт-сервер. Доступ до ресурсів здійснюється через програму клієнт.

Internet надає такі послуги:

- 1) електронна пошта;
- 2) передача файлів з допомогою програми FTP (File Transfer Protocol);
- 3) телеконференції здійснюються за допомогою Usenet (дискусії – за допомогою Internet);
- 4) служба пошуку та перегляду ресурсів Internet (Gopher);
- 5) новини (NNTP – Network New Transfer Protocol) ;
- 6) служба Telnet для забезпечення зв'язку з іншими комп'ютерами (можливість управляти іншими комп'ютерами зі свого комп'ютера);
- 7) всесвітня інформаційна павутина World Wide Web (WWW). Існують спеціальні програми (браузери), які здійснюють пошук інформації за певною темою.

Лекція 5

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ГЛОБАЛЬНА МЕРЕЖА ІНТЕРНЕТ

1. Загальна характеристика мережі Інтернет.
2. Система адресації в Інтернеті.
3. Послуги Інтернету.
4. Пошукові системи в Інтернеті, принципи пошуку інформації.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

З технічної точки зору Інтернет – це об'єднання транснаціональних комп'ютерних мереж, що працюють за різноманітними протоколами, зв'язують різноманітні типи комп'ютерів, які фізично передають дані по телефонних проводах і волоконно-оптичних кабелях, через супутники і радіомодеми. Критерієм присутності в мережі Інтернет є наявність зв'язку по протоколу TCP/IP і підключення до глобальної мережі.

Інформація в Інтернет зберігається на серверах. Сервери мають свої адреси і управляються спеціалізованими програмами. Обмін інформацією між серверами мережі виконується по високошвидкісних каналах зв'язку (виділених телефонних лініях, оптоволоконних і супутникових каналах зв'язку). Доступ окремих користувачів до інформаційних ресурсів Інтернет здійснюється через провайдера або корпоративну мережу.

Провайдер – постачальник мережних послуг – це особа або організація, яка надає послуги з підключення до комп'ютерних мереж. Основними осередками глобальної мережі є локальні обчислювальні мережі. Якщо певна локальна мережа безпосередньо підключена до глобальної, то і кожна робоча станція цієї мережі може бути підключена до неї.

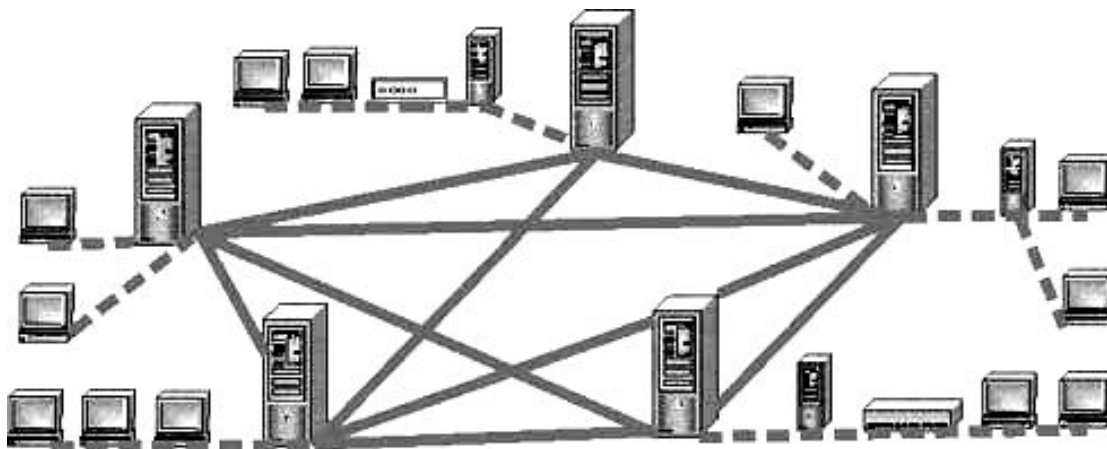


Рис. 1. Структура глобальної мережі Інтернет

Існують також комп'ютери, які безпосередньо підключені до глобальної мережі. Вони називаються хост-комп'ютерами (host – господар). Хост – це будь-який комп'ютер, що є постійною частиною Інтернет, тобто сполучений по Інтернет-протоколу з іншим хостом, який у свою чергу сполучений з іншим і т. д.

2. СИСТЕМА АДРЕСАЦІЇ В ІНТЕРНЕТІ

Інтернет самостійно здійснює передачу даних. З цією метою для кожного комп'ютера встановлюються дві адреси: доменна і цифрова IP-адреса (IP – Internetwork Protocol). Цифрова адреса зручна для обробки на комп'ютері, а доменна – для сприйняття користувачем.

Цифрова адреса має довжину 32 біти. Вона розподіляється на чотири блоки по 8 бітів, які можна записати в десятковому вигляді. Адреса містить три обов'язкових компоненти: адресу мережі, адресу підмережі та адресу комп'ютера в підмережі. Наприклад, 205.13.9.185, де адреса мережі – 205.13, адреса підмережі – 9, адреса комп'ютера – 185.

Доменна адреса дозволяє присвоювати IP-адресам зрозумілі імена, що складаються з короткого імені англійською мовою і типу домену.

У системі Інтернет домени подаються географічними регіонами:

ua – Україна;

ru – Росія;

su – США.

Існують також домени, розподілені за тематичною ознакою:

com – комерційні організації;

edu – освіта;

gov – урядові організації;

net – постачальники мережних послуг.

Комп'ютерне ім'я включає, як мінімум, два рівні. Кожний рівень відокремлюється від іншого крапкою. Домен верхнього рівня розташований в імені праворуч, а домен нижчого рівня – ліворуч.

Універсальний локатор ресурсів. У World Wide Web всі інформаційні джерела мають свій універсальний покажчик ресурсу, який називається URL (Uniform Resource Locator). URL має такий формат:

протокол://ім'я_серверу, де

протокол – одне із значень: http, ftp, telnet, gopher, news;

ім'я_серверу – доменне ім'я серверу, на якому знаходиться потрібний ресурс.

Наприклад:

http://www.bank.gov.ua – сервер Національного банку України;

http://www.ft.com – сервер газети Financial Times.

3. ПОСЛУГИ ІНТЕРНЕТУ

Усі послуги мережі Інтернет діляться на дві категорії: послуги з обміну інформацією між абонентами мережі і послуги, пов'язані з використанням баз даних мережі. Розглянемо найбільш поширені послуги мережі.

World Wide Web (WWW). “Всесвітнє павутиння” – найпопулярніша служба мережі, яка включає гіпертекстові документи і надає клієнтам можливість для взаємодії з іншими програмами в Інтернеті.

Сервери FTP (File Transfer Protocol). Забезпечують сервіс-доступ до файлів у файлових архівах. Користувач, який не зареєстрований на сервері, може представитися ім'ям “anonymus” і одержати доступ до визначених файлів і програм.

Електронна пошта (e-mail – electronic mail). Пересилання листа по електронній пошті коштує значно дешевше від звичайного листа. Електронний лист (текстовий файл, призначений для відправлення) складається із заголовка, що містить адресу відправника і одержувача та тексту листа. Лист також може містити прикріплені файли різних типів (текстові, графічні, звукові, відео та ін.). Кожному користувачу виділяється поштова скринька, яка реалізована у вигляді файла на диску, куди і розміщується повідомлення, що надходить від іншого користувача.

Мережні новини (телеконференції) призначені для передачі новин між комп'ютерами усього світу. Телеконференції організовані за ієрархічним принципом. Основні рубрики охоплюють сотні підгруп. Абонент може послати відповідь автору статті або дати своє повідомлення всім учасникам телеконференції.

Gopher. Виконує функції аналогічні WWW. Інформація на Gopher-сервері зберігається у вигляді дерева даних або ієрархічної системи меню і підтримує різні типи файлів.

Telnet. Забезпечує взаємодію з віддаленим комп'ютером. Користувач має можливість працювати з віддаленим комп'ютером як зі “своїм”, тобто одержати доступ до його ресурсів. З метою безпеки інформації існує тенденція до скорочення вузлів Інтернет, що дозволяють використовувати Telnet для підключення до них.

Сервіс WWW можна вважати інтегральною службою Інтернет. Користувач, працюючи з WWW-сервером, може виконати віддалене підключення Telnet, послати абонентам мережі електронну пошту, одержати файли за допомогою FTP-серверу та ін.

4. ПОШУКОВІ СИСТЕМИ В ІНТЕРНЕТІ, ПРИНЦИПИ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ

Типи пошукових систем. Найбільша проблема – це пошук потрібної інформації в найбільшому світовому сховищі даних, яким є World Wide Web. Останні статистичні дані свідчать про те, що у World Wide Web міститься більше ніж 320 млн. сторінок. Однак кожна пошукова система охоплює лише невелику частину загального кіберпростору. Для пошуку незліченної інформації в Інтернеті використовуються тематичні та індексні пошукові системи.

Тематична пошукова система – це спеціалізований сервер WWW, на якому зберігаються списки інших серверів із стислими описами. Інформація згрупована за смисловими категоріями і має ієрархічну структуру. Наприклад, за допомогою пошукової системи Yahoo можна знайти розділи “Комп’ютери та Інтернет-мультимедіа – Журнали”, “Країни – Україна – Бізнес в Україні”, а також безліч інших. Передбачена на сервері система шукає дані тільки в каталозі Yahoo і не заходить на сторінки згаданих у ньому серверів. При користуванні такою системою необхідно знайти потрібний розділ і після цього – підходящий сервер за його стислим описом, який наведений там же. Такі каталоги мають недоліки: низька оперативність зміни інформації, відносна складність пошуку за стислою та інколи помилковою адресою серверу, порівняно невелика “область охоплення” простору WWW.

Існує більш зручний та ефективний засіб пошуку необхідних відомостей. Це так звані *індексні пошукові системи*. Основою їх є спеціалізовані комп’ютери, які періодично здійснюють індексацію документів на серверах “всесвітнього павутиння” і дозволяють шукати інформацію на цих серверах за одним або кількома ключовими словами, а, можливо, і за деякими додатковими ознаками.

У мережі Інтернет налічується близько двох тисяч різноманітних пошукових серверів, які відрізняються один від одного за типом, спеціалізацією, сферою охоплення (кількістю індексованих сторінок) і популярністю. Більша частина цих серверів має порівняно вузьку спеціалізацію, наприклад, пошук музики у форматі MP3 або пошук інформації на серверах у галузі молекулярної хімії. Існує декілька надзвичайно популярних універсальних пошукових серверів, які призначені для пошуку за ключовими словами на якомога більшій кількості сторінок системи WWW. Найбільш відомими є сервери AltaVista, InfoSeek, Excite, HotBot, Lycos.

Принцип дії більшості таких серверів такий. Для пошуку інформації використовується індекс, створений спеціальною програмою-роботом. Програма-робот періодично обходить відомі їй адреси мережі, прочитує з них сторінки, що зберігаються WWW, індексує всі слова з усіх сторінок разом з адресами URL і розміщує їх в загальний індекс.

ДВНЗ “Українська академія банківської справи НБУ”

Для зберігання цього індексу потрібний величезний обсяг пам'яті, а для його обробки – велика обчислювальна потужність. Наприклад, основний механізм одного з найпотужніших пошукових серверів AltaVista (повний індекс, що претендує на всю мережу Інтернет) включає 16 потужних комп'ютерів Alpha Server 8400 5/440. Загальний обсяг на сервері індексних файлів, в яких здійснюється пошук, становить понад 200 гігабайт.

Третя категорія пошукових серверів – так звані *метапозукові сервери* (метасервери). Найбільш відомий з них – WebCrawler. Сервери такого типу передають отриманий від користувача запит про пошук інформації іншим пошуковим серверам, об'єднують результати пошуків і повертають результат користувачу. Застосування подібних серверів має як переваги, так і недоліки. Найцінніша перевага полягає в економії часу на однотипних запитах до різноманітних серверів. Однак позначки в синтаксисі запитів змушують користувачів метасерверів дотримуватися найзагальнішої форми запиту без можливості вдаватися до потужніших засобів пошуку. Незважаючи на це, метасервери – непоганий засіб оперативної оцінки того, наскільки широко представлена в системі WWW та чи інша інформація.

Загальний алгоритм пошуку. Якщо невідома жодна з адрес web-сторінок Інтернету, можна спробувати такий спосіб: набрати адресу на зразок `www.назва.com`. Більшість всесвітньо відомих фірм (до 90%), назва яких складається з одного слова, мають саме таку адресу, адже це питання престижу. Наприклад: `www.sony.com`, `www.microsoft.com`, `www.kodak.com`.

У випадку, коли користувач не знає ні URL-адреси, ні назви фірми або його цікавлять декілька фірм чи організацій, які володіють необхідною інформацією, використовуються пошукові системи.

Алгоритм роботи с пошуковою системою такий:

- 1) запустити Microsoft Internet Explorer;
- 2) відкрити сторінку пошукової системи, увівши її URL-адресу в рядок “Адрес програми Internet Explorer” (адреси найпопулярніших систем наводяться нижче);
- 3) у рядку запиту набрати запит “Одне або декілька ключових слів”;
- 4) для початку пошуку натиснути кнопку **Пошук (Поиск, Search, Find)** або клавішу **Enter**;
- 5) у списку знайдених сторінок клацнути по потрібному посиланню. Посилання відкриється у новому вікні. Ознайомитися зі сторінкою і повернутися у початковий список знайдених сторінок;
- 6) перейти до наступної групи сторінок, що задовольняють запит, обравши в нижній частині списку номер групи: [До попередніх] [2] [3] [4] [До наступних].

У випадку, якщо потрібна інформація не знайдена, можна повторити кроки 5 і 6 алгоритму або пошук в іншій пошуковій системі.

Правила складання запитів у різних пошукових системах відрізняються. Тому при складанні складних запитів (більше одного слова) потрібно ознайомитися з довідковою інформацією даної системи.

Розглянемо правила складання запитів на прикладі української пошукової системи *МЕТА-Україна*.

У процесі складання запитів у системі *МЕТА-Україна* потрібно дотримуватися таких правил (область рядка запиту позначимо квадратними дужками []):

1) якщо введені декілька слів, то будуть знайдені документи, у яких зустрічаються всі слова запиту.

Приклад. При запиті [комерційний банк] будуть знайдені документи, у яких містяться слова “комерційний” і “банк”;

2) сполучники і прийменники ігноруються, їх можна не писати.

Приклад. При запиті [звіт про доходи] будуть знайдені документи, у яких містяться слова “звіт” і “доходи”;

3) вказувати на зв'язок між словами можна за допомогою логічних операторів:

- логічне “і”: И, AND, + (обов'язкова присутність слова в документі);
- логічне “або”: АБО, OR, | (присутність одного зі слів у документі);
- логічне “не”: NOT – (слово не повинне бути у документі);
- круглі дужки: () (встановлення порядку виконання логічних операцій).

Приклад. При запиті [пластикові AND картки NOT MasterCard] будуть знайдені документи, у яких містяться слова “пластикові” та “картки”, але немає слова MasterCard. Цей запит можна записати також як [пластикові +картки MasterCard];

4) словосполучення позначаються лапками.

Приклад. При запиті з використанням лапок [“комерційний банк”] будуть знайдені документи, у яких є саме таке словосполучення, на відміну від запиту [комерційний банк], при якому будуть знайдені документи, у яких між цими словами можуть знаходитися й інші слова;

5) частина символів наприкінці слова можна замінити зірочкою.

Приклад. Якщо запит містить [інф*], то будуть знайдені документи, що починаються із символів “інф”: “інфляція”, “інфраструктура”).

2) обмежити тимчасовий інтервал можна оператором *дата=*.

Приклад. За запитом [інфляція дата=01/01/1999-01/01/2001] будуть знайдені документи, що містять слово “інфляція” та створені з 1 січня 1999 р. до 1 січня 2001 р.

Підвищення ефективності пошуку. Як краще працювати з пошуковими системами Інтернету? Передусім треба пам'ятати, що складання запитів на пошук інформації – це свого роду мистецтво. Ідеальний запит видасть користувачу посилання тільки на ті сторінки, що йому потрібні. Грамотний запит може видати користувачеві кілька десятків сторінок, пошук серед яких виявиться не таким уже й складним.

Користувачу слід мати на увазі, що жодна пошукова система не в змозі повністю індексувати всі сторінки і документи на всіх серверах Інтернету. Кожний пошуковий сервер проводить відбір та індексування сторінок за своїми власними правилами.

Ефективному пошуку інформаційних ресурсів Інтернету сприяють кілька правил.

1. Грамотне використання можливостей одного пошукового серверу може бути ефективнішим, ніж звернення з тим самим запитом до великої кількості серверів. Коли користувач вперше потрапляє на сторінки незнайомого пошукового серверу, слід в першу чергу прочитати його опис і правила користування, а також вивчити засоби і можливості пошуку. Хоча не слід захоплюватися вивченням пошукових серверів. Після певної практики з'являються 2-3 улюблені сервери, що найповніше індексують сферу в Інтернеті, яка цікавить користувача.

2. У запиті слід використовувати ті слова, що найточніше характеризують тему, яка цікавить користувача. Вибір слів може ґрунтуватися на двох різних підходах:

- можна почати із загального запиту і поступово його конкретизувати, спостерігаючи за зміною результатів пошуку;
- можна почати з конкретного запиту і поступово його поширювати, виходячи з найбільш важливих і специфічних слів.

3. Для більшості пошукових серверів важлива послідовність слів у запиті, тому найбільш характерні терміни потрібно розміщувати на початку запиту і додавати до них менш важливі терміни.

4. Фрази і словосполучення слід брати в лапки, оскільки в протилежному випадку вони будуть сприйняті пошуковим сервером тільки як набір ключових слів.

5. У запиті можна зазначати одне або кілька власних імен.

6. Рекомендується вживати синоніми. Їх використання дозволяє не тільки поширити діапазон пошуку, а й надає більшої ваги смислової частині запиту.

7. Не рекомендується користуватися поширеними словами, наприклад, “комп'ютер”, “інформація”, “дані” тощо.

8. Багато пошукових систем допускають можливість використання в запитах логічних операторів “і” (AND), “або” (OR), “не” (NOT).

Грамотне їх використання дозволяє зробити пошук надзвичайно точним і спрямувати його саме туди, куди потрібно.


9. Якщо серед перших 20-30 посилань, отриманих від пошукового серверу, немає потрібного посилання, слід подумати про те, щоб радикально змінити набір ключових слів або скористатися іншим сервером.

10. Слід пам'ятати, що WWW-сторінка, на яку користувач потрапляє при першому підключенні до пошукової системи, найчастіше є спрощеним бланком запиту на пошук інформації. Для того, щоб отримати доступ до найбільш потужних засобів опису, потрібно перейти на сторінку ускладненого пошуку (*Advanced Search*).

Перегляд web-сторінок у програмі Internet Explorer. Web-документи зберігаються на WWW-серверах мережі Інтернет. Такі сервери мають усі головні університети, дослідницькі центри, великі і середні фірми, державні установи.

Для роботи з web-документами використовують спеціалізовані програми з графічним користувацьким інтерфейсом або браузері (browsers). Вони призначені для доставки за запитом користувача web-документів і представлення їх у наочному вигляді на екрані монітора. На даний час поширені браузери *Netscape Navigator*, *Netscape Communicator* і *Microsoft Internet Explorer*. Усі програми мають відносно схожі функціональні можливості та інтерфейс користувача.

Загальний алгоритм роботи з Internet Explorer. Робота з Internet Explorer починається із запуску програми одним із таких способів:

- виконати подвійне клацання по ярлику  Internet Explorer;
- виконати команду **Пуск/Програми/Internet Explorer/Internet Explorer**.

Загальний алгоритм роботи з **Internet Explorer**:

- 1) ввести в адресний рядок URL-адресу потрібної web-сторінки або вибрати адресу зі списку, натиснувши кнопку **Избранное** або **Журнал**;
- 2) переглянути початкову сторінку і зв'язані з нею сторінки можна за допомогою кнопок **Вперед** та **Назад** або клацаючи мишею на гіперпосиланнях;
- 3) зберегти сторінку на носії інформації (жорсткий диск або дискета) або роздрукувати;
- 4) повторити при необхідності кроки 1-3 алгоритму для іншої web-сторінки.

Збереження інформації web-сторінки. Збереження повного тексту і малюнків сторінки здійснюється командою **Файл/Сохранить как**. У вікні цієї команди можна зазначити, в яку папку і під яким іменем зберігається web-сторінка, а також в якому вигляді. Так, у полі

Тип файла можна задати: веб-сторінка, повністю (збережуться текст і малюнки), веб-сторінка, тільки HTML (збережеться тільки текст, але у вигляді веб-сторінки), текстовий файл (збережеться текст сторінки без малюнків у вигляді текстового файла).

Для збереження малюнків веб-сторінки, наприклад, схем або графіків, необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) клацнути правою кнопкою миші на малюнку;
- 2) з контекстного меню вибрати пункт **Сохранить рисунок как**;
- 3) у відкритому вікні вказати папку та ім'я файла і при бажанні тип графічного файла JPEG або Точечный рисунок. Файл типу JPEG буде мати значно менший розмір.

Згодом збережений малюнок може бути вставлений у документ Word командою **Вставка/Рисунок/Из файла**.

Іноді потрібно зберігати не всю сторінку, а лише її частину. Тоді можна скопіювати фрагмент або декілька фрагментів з різних сторінок у текстовий процесор, а потім у ньому зберегти файл або надрукувати.

Для копіювання інформації з веб-сторінки в документ Word необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) відкрити необхідну веб-сторінку і процесор Microsoft Word;
- 2) виділити мишею фрагмент веб-сторінки;
- 3) скопіювати фрагмент у буфер обміну командою **Правка/Копировать**;
- 4) перейти в Microsoft Word, клацнувши мишею по відповідній кнопці на панелі завдань;
- 5) встановити курсор на місце вставки фрагмента;
- 6) вставити фрагмент із буфера обміну командою **Правка/Вставить**;
- 7) зберегти текст у файлі командою **Файл/Сохранить как** або роздрукувати за допомогою команди **Файл/Печать**.

Лекція 6

ЕЛЕКТРОННА ПОШТА

1. Основні поняття.
2. Поштова програма Outlook Express.
3. Основні дії з поштовими повідомленнями.
4. Книга адрес.
5. Встановлення параметрів роботи Outlook Express.
6. Облікові записи для з'єднання з поштовим сервером.

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Система обміну повідомленнями є одним з найдоступніших і затребуваних засобів спілкування в Інтернеті і в локальних мережах.

Обмін повідомленнями здійснюється за рахунок взаємодії двох програм – поштового серверу і поштового клієнта. Програмне забезпечення (поштовий сервер) може бути встановлене у провайдера для отримання пошти по мережі Інтернет або в локальній мережі компанії для обміну повідомленнями між співробітниками. Поштові клієнти – це прикладні програми (наприклад, Outlook Express, Microsoft Outlook, The Bat), які встановлюються на комп'ютерах користувачів і відправляють або приймають пошту. Всі поштові клієнти мають приблизно однаковий інтерфейс, тому достатньо навчитися працювати з одним із них.

Для роботи з електронною поштою можна використовувати як поштових клієнтів, так і поштові веб-інтерфейси, які розташовуються на поштових веб-серверах. За допомогою веб-інтерфейсу можна працювати з поштою безпосередньо на поштових веб-серверах. За функціональними можливостями веб-інтерфейс максимально наближений до поштових програм.

Для того, щоб отримати доступ для роботи з електронною поштою, необхідно створити поштову скриньку на одному з поштових серверів. Для створення поштової скриньки необхідно реєструватися на одному з поштових серверів, наприклад, <http://www.mail.ru>, <http://www.hotmail.ru/>, і створити обліковий запис. Обліковий запис – це набір даних про користувача поштового серверу (ім'я, електронна адреса, пароль для підключення до серверу, імена серверів вхідної і вихідної пошти). Створення облікових записів здійснюється в поштовій програмі, яку встановлено на комп'ютері користувача.

Адреса електронної пошти складається з двох частин, розділених символом @ і виглядає приблизно так: `tva-web@narod.ru`. Символи, які вказані в лівій частині адреси (до знака @) є ім'ям адресата. Права

сторона електронної адреси, яка слідує після знаку @, є доменним ім'ям поштового серверу, на якому зберігаються повідомлення.

Електронна пошта заснована на двох прикладних програмах: протоколі для передачі повідомлень SMTP (Simple Mail Transport Protocol) і протоколі для отримання повідомлень POP3 (Post Office Protocol 3, поштовий протокол 3).

2. ПОШТОВА ПРОГРАМА OUTLOOK EXPRESS

Outlook Express – це поштова програма, що входить до складу Windows, за допомогою якої можна обмінюватися повідомленнями електронної пошти, створювати і вести адресну книгу для зберігання адрес електронної пошти, читати і відправляти повідомлення в групи новин.

Після запуску програми Outlook Express (**Пуск/Програми/Outlook Express**) на екрані з'явиться вікно додатку, яке розділене на три фрейми (три області). У лівій області відображається структура системних папок, у правій верхній області – список листів, що містяться у виділеній системній папці, у правій нижній області – вміст тієї папки, на якій розташований курсор (рис. 1).

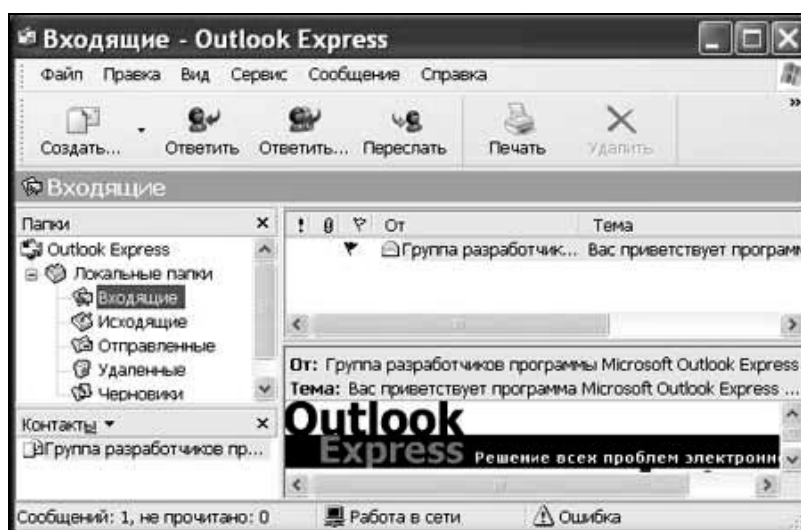


Рис. 1. Вікно програми Outlook Express

Призначення системних папок:




1. *Входящие* – зберігаються повідомлення, отримані поштою.
2. *Исходящие* – зберігаються повідомлення, призначені для відправлення, але не відправлені.
3. *Отправленные* – зберігаються копії відправлених повідомлень.
4. *Удаленные* – зберігаються видалені з усіх папок повідомлення.
5. *Черновики* – розміщуються повідомлення, що знаходяться на стадії підготовки.

Якщо вибрати будь-яку системну папку, тоді на панелі повідомлень у правій верхній частині вікна з'явиться список повідомлень папки у табличному вигляді. Ці повідомлення можна впорядкувати за адресами та датою надходження. Для цього потрібно клацнути лівою кнопкою миші на заголовку відповідного стовпця, за значеннями якого буде впорядковано повідомлення.

Призначення стовпців панелі повідомлень наведено в табл. 1.

Таблиця 1



Стовпці панелі повідомлень







Стовпець	Призначення
	Ознака важливості повідомлення. Якщо в стовпці міститься символ знаку оклику, відправник вважає його важливим, якщо символ направленої вниз стрілки, важливість не має великого значення
	Стан відмітки. Установка прапорця в цьому стовпці вказує на необхідність виконання будь-яких дій щодо цього повідомлення: зателефонувати адресату, прочитати повідомлення, відповісти тощо
	Скріпка в цьому стовпці означає, що повідомлення містить вкладений файл
Кому/От	Указує, кому або від кого надіслано повідомлення
Тема	Містить тему повідомлення
Отправлено/ Получено	Містить дату і час відправлення або отримання повідомлення

Для перегляду повідомлення потрібно два рази клацнути по ньому лівою кнопкою миші. У результаті відкриється вікно для перегляду вибраного повідомлення. Використовуючи панель інструментів і меню програми, можна надрукувати, видалити, перенести вибрані повідомлення або виконати з ними інші необхідні дії. Призначення кнопок панелі інструментів вікна програми Outlook Express описане в табл. 2.

Таблиця 2


Кнопки панелі інструментів програми Outlook Express

Кнопка	Назва	Призначення
	Створити повідомлення	Відкриває вікно для створення нового повідомлення
	Відповісти	Створює нове повідомлення, в якому адресою одержувача є адреса відправника початкового повідомлення. Тема повідомлення складається з тексту <i>Re:</i> і теми вхідного повідомлення. Текст вхідного повідомлення включається в початковий текст

Кнопка	Назва	Призначення
	Відповісти всім	Готує повідомлення відправнику і всім, хто вказаний у списку <i>Копія</i>
	Переслати	Готує копію одержаного повідомлення, в якому необхідно вказати адресу того, кому потрібно послати цю копію
	Видалити	Вилучає вибране повідомлення
	Адреси	Відкриває адресну книгу
	Доставити	Починає передавання і приймання електронної пошти
	Кодування	Дозволяє змінити кодування повідомлення

3. ОСНОВНІ ДІЇ З ПОШТОВИМИ ПОВІДОМЛЕННЯМИ

Підготовка повідомлення. Для того, щоб підготувати електронний лист потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) відкрити вікно для створення нового повідомлення, виконавши команду **Файл / Создать/ Почтовое сообщение** або натиснути кнопку **Создать сообщение**  на панелі інструментів;
- 2) у полі Кому ввести адресу одержувача повідомлення. Допускається вводити декілька адрес в полі Кому, розділяючи їх одна від одної крапкою з комою;
- 3) у полі Копія ввести адреси одержувачів копії повідомлення;
- 4) у полі Тема ввести тему повідомлення;
- 5) ввести необхідний текст у поле, призначене для введення тексту повідомлення;
- 6) якщо потрібно, вкласти у повідомлення файл, клацнувши на кнопці **Вставити** на панелі інструментів, і у відкритому вікні діалогу **Вставка** вибрати необхідний файл.

Відправлення повідомлення. Для відправлення і отримання повідомлень з вікна програми **Outlook Express** потрібно виконати команду **Сервис/Доставить почту**. Програма **Outlook Express** підключиться до поштового серверу Інтернета, відправить підготовлене повідомлення і одержить вхідну пошту. Для прочитання повідомлення, що поступило на вашу адресу, потрібно перейти в папку **Входящие**.

Відповідь на повідомлення. Для підготовки відповіді на отримане електронною поштою повідомлення потрібно встановити курсор на

повідомленні, адресату якого хочете підготувати відповідь, і натиснути на панелі інструментів кнопку **Ответить** або **Ответить всем**. В обох випадках відкривається вікно повідомлення, в якому вже вказана адреса одержувача. У полі **Тема** введена фраза *Re* і тема вхідного повідомлення. Зміст початкового повідомлення скопійований в нове. Залишиться тільки ввести свою відповідь і відправити повідомлення.

Пересилання повідомлення. Програма **Microsoft Outlook Express** дозволяє переслати одержане повідомлення іншому адресату. Для цього потрібно встановити курсор на повідомленні і натиснути на панелі інструментів кнопку **Переслать**. Відкриється вікно, що містить текст початкового повідомлення, в якому потрібно вказати адресу одержувача, додати до початкового тексту свої коментарі і відправити повідомлення.

4. КНИГА АДРЕС

Програма Microsoft Outlook Express має книгу адрес, яка позбавляє користувача від необхідності вводити кожного разу адресу електронної пошти, оскільки вона вибиратиметься з книги адрес, а не друкуватиметься вручну.

Для відкриття книги адрес Outlook Express (рис. 2) потрібно виконати одну з таких дій: вибрати команду **Сервис/Адресная книга** або натиснути на панелі інструментів кнопку **Адрес** чи комбінацію клавіш **Ctrl+Shift+B**.

Призначення кнопок книги адрес Microsoft Outlook Express наведено в табл. 3.

Додавання адреси у книгу адрес. Для додавання нової адреси в книгу адрес потрібно, отримавши повідомлення, натиснути праву кнопку миші на імені відправника і вибрати команду **Добавить отправителя в адресную книгу**.

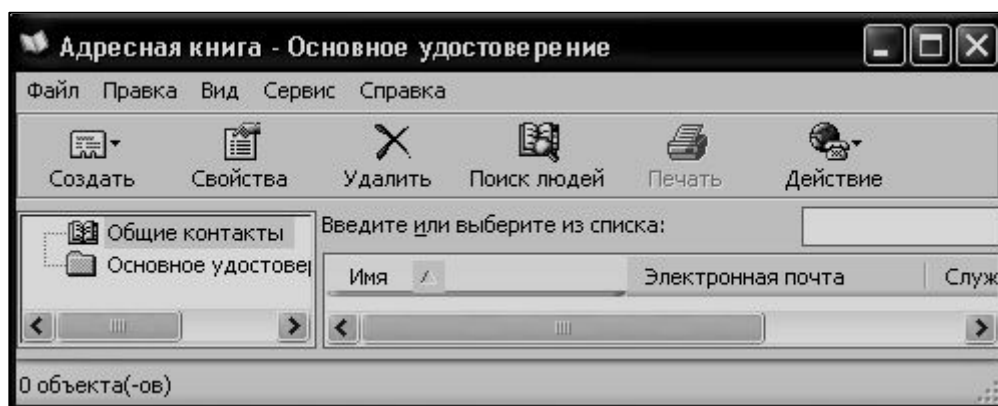








Рис. 2. Книга адрес

Кнопки для роботи з книгою адрес

Кнопка	Назва	Призначення
	Створити	Відкриває меню, що складається з трьох команд: Создать контакт , Создать группу і Создать папку . Команда Создать контакт додає в книгу нову адресу. Команда Создать группу додає в книгу нову групу адрес
	Властивості	Змінює властивості вибраної адреси
	Видалити	Видаляє вибрану адресу з адресної книги
	Пошук людей	Відкриває вікно для введення критерію пошуку
	Друкування	Друкує інформацію про виділену адресу
	Дія	Відправляє нове повідомлення за всіма виділеними адресами. Перед використанням даної кнопки потрібно виділити одну або кілька адрес в адресній книзі

Розглянемо ще один спосіб введення нової адреси до адресної книги:

- 1) відкрити адресну книгу, натиснувши кнопку **Адрес** на панелі інструментів або виконати команду **Сервис/Адресная книга**;
- 2) виконати одну з таких дій:
 - натиснути на панелі інструментів адресної книги кнопку **Создать** і в меню, що з'явилося, вибрати команду **Создать контакт**;
 - виконати команду **Файл/Создать контакт**;
 - натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+N**

У результаті з'явиться вікно **Свойства** (рис. 3).
- 3) на вкладці **Имя** ввести основні відомості про абонента і адресу його електронної пошти. Якщо в абонента є кілька адрес електронної пошти (службова, домашня), тоді можна ввести їх усі, а також вказати адресу, що використовується за замовчуванням;
- 4) у нижній частині вкладки розташовано прапорець **Отправлять почту только в виде простого текста**. Його потрібно встановити, якщо ви не впевнені, що ваш адресат користується Outlook Express або іншою програмою електронної пошти, яка розпізнає HTML-формат. У цьому випадку ви будете упевнені, що одержувач прочитає ваш лист;
- 5) ввести, якщо потрібно, іншу інформацію про абонента, використовуючи поля вкладки **Имя**, а також поля інших вкладок вікна

Свойства. Ця інформація не є обов'язковою для введення, але надалі може стати вам у нагоді;

- б) натиснути кнопку **ОК** для повернення у вікно адресної книги, в якому з'являється рядок з інформацією про введеного абонента.

Рис. 3. Вікно для введення нової адреси

Знаходячись в адресній книзі, можна створити нове повідомлення. Для цього потрібно встановити курсор на рядку, що містить адресу потрібного абонента, натиснути кнопку **Действие** і вибрати з меню, що з'явилося, команду **Отправить почту**. У результаті відкриється вікно нового повідомлення із заповненим полем адреси. У верхній частині адресної книги розташовано поле **Введите или выберите из списка**. При введенні в ньому декількох символів імені курсор переміщується на рядок, в якому ім'я починається із введених символів.

Група адрес. Користувачів можна об'єднувати в групи. У цьому випадку для відправлення повідомлення всім членам групи достатньо з адресної книги вибрати назву групи. Для створення групи потрібно виконати такі дії:

- 1) натиснути на панелі інструментів адресної книги кнопку **Создать** і з відкритого меню кнопки вибрати значення **Создать группу**. Відкриється вікно **Свойства** (рис. 4);
- 2) у поле **Название группы** вкладки **Группа** ввести назву групи;
- 3) для формування списку учасників групи використовуються кнопки, які розташовані праворуч. Для додавання до списку учасника, інформація про якого введена в адресну книгу, потрібно натиснути кнопку **Выбрать**;

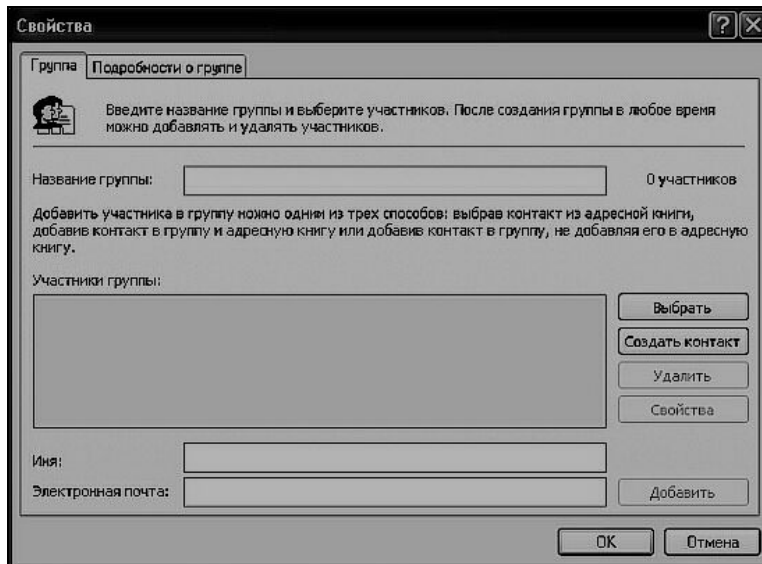


Рис. 4. Вікно для створення групи

- 4) виділити у лівому списку відкритого вікна діалогу **Выберите участников группы** (рис. 5) імена учасників групи, за допомогою кнопки **Выбрать** перемістити вибрані імена у список Члены группы і після цього натиснути кнопку **ОК**;

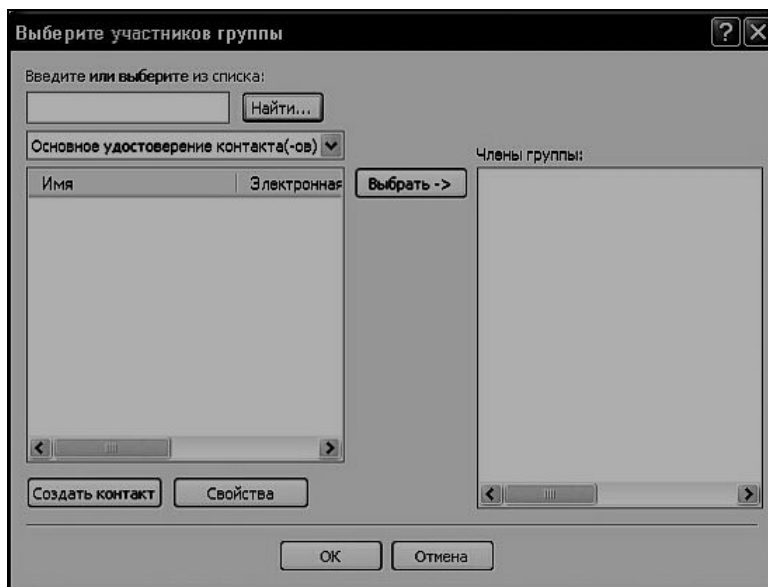


Рис. 5. Вікно для вибору учасників групи

- 5) для додавання в групу абонентів, що не містяться в адресній книзі, натиснути кнопку **Создать контакт**;
- 6) у відкритому вікні діалогу **Свойства** ввести інформацію про абонента і натиснути кнопку **ОК**. Інформація про нового абонента буде додана в групу, а також в адресну книгу;

7) сформувавши список всіх учасників групи, натиснути кнопку **ОК**. У списку абонентів адресної книги з'явиться назва сформованої групи.

Створення повідомлень з використанням адресної книги. Для створення повідомлення з використанням адресної книги потрібно виконати такі дії:

- 1) у вікні програми **Outlook Express** відкрити вікно для введення нового повідомлення;
- 2) для введення адреси в полі Кому натиснути однойменну кнопку. Відкриється вікно діалогу **Выбрать получателей** для вибору адреси електронної пошти (рис. 6);

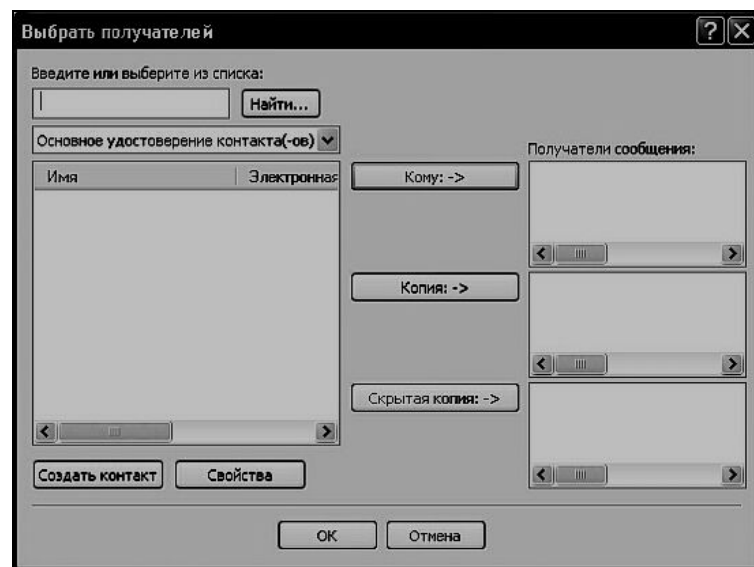


Рис. 6. Вікно для вибору адресата

- 3) у лівій частині діалогового вікна розташований список адрес, що містяться в адресній книзі. Встановити курсор на потрібну адресу і натиснути кнопку **Кому**. Виділена адреса переміститься в область **Получатели сообщения**;
- 4) використовуючи кнопки **Копия** і **Скрытая копия**, можна вказати адреси для розсилки копій повідомлень або прихованих копій. Для цього необхідно встановити курсор на потрібну адресу і натиснути кнопку **Копия** або **Скрытая копия** відповідно;
- 5) завершивши вибір адрес, натиснути кнопку **ОК**. У результаті адреси будуть перенесені у відповідні поля адрес нового повідомлення.

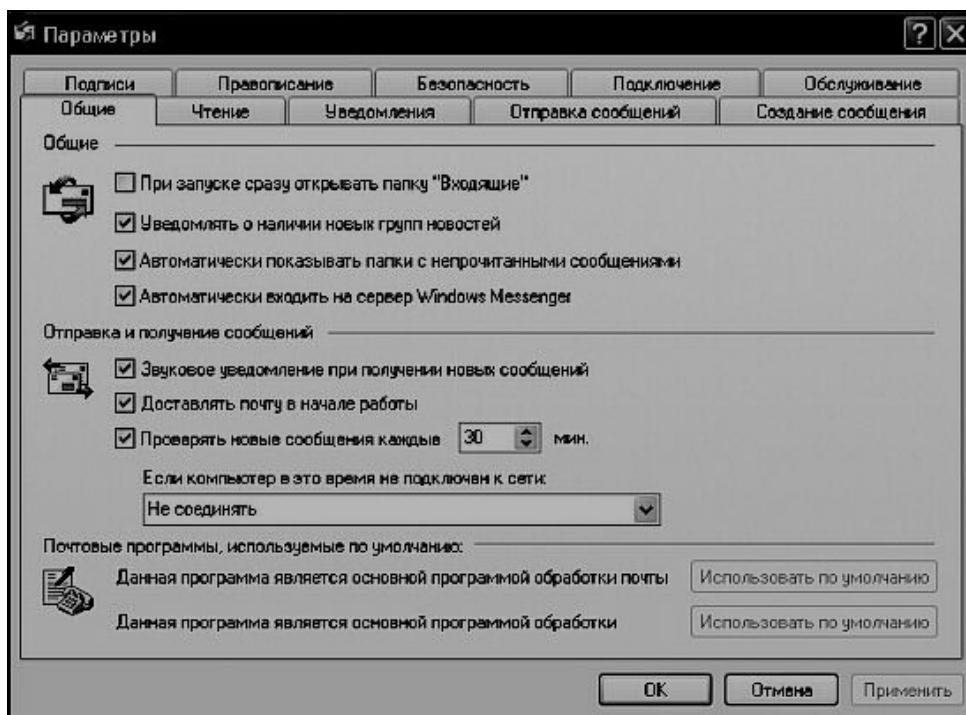
Існує ще один зручний спосіб використання адресної книги при підготовці повідомлення. Він полягає в тому, що в міру введення в поле **Кому** або **Копия** символів імені абонента програма **Outlook Express** знаходить найближчу до введеного тексту адресу з адресної книги і вставляє в поле.

5. ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ OUTLOOK EXPRESS

Для настройки параметрів роботи **Outlook Express** використовується вікно діалогу **Параметры**, що відкривається командою **Сервис/Параметры**.

На вкладці **Общие** можна встановити прапорці для встановлення опцій (рис. 7):

- При запуске сразу открывать папку **Входящие**;
- Уведомлять о наличии новых групп новостей;
- Автоматически показывать папки с непрочитанными сообщениями;
- Автоматически входить на сервер Windows Messenger;
- Звуковое уведомление при получении новых сообщений;
- Доставлять почту в начале работы;
- Проверять новые сообщения через каждые (вказати час у хвилинах) мин.



Мал. 7. Вкладка **Общие** вікна діалогу **Параметры**

На вкладці **Отправка сообщений** (рис. 8) можна встановити параметри для повідомлень, що відправляються. Зміст цих параметрів наведений в табл. 4.

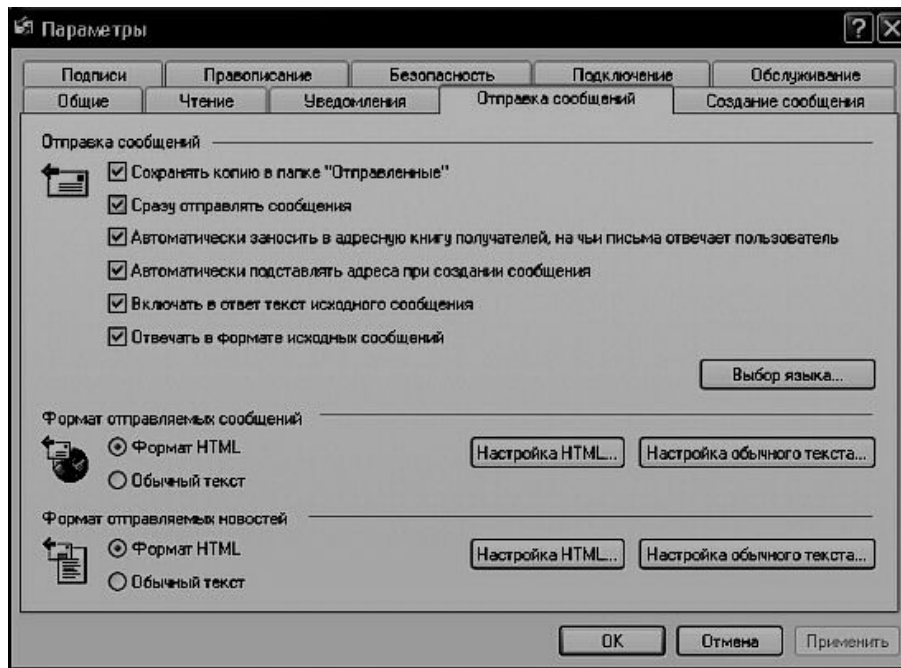


Рис. 8. Вкладка Отправка сообщений вікна діалогу Параметри

Таблиця 4

Прапорці вкладки Отправка сообщений

Прапорець	Призначення
Сохранять копию в папке Отправленные	Указує на необхідність збереження в папці Отправленные копій повідомлень, що відправляються
Сразу отправлять сообщения	Призводить до відправки підготовленого повідомлення відразу при виконанні команди Доставить почту меню Сервис
Автоматически заносить в адресную книгу получателей, на чьи письма отвечает пользователь	Визначає, чи слід при відповіді на повідомлення електронної пошти включати в адресну книгу ім'я одержувача повідомлення
Автоматически подставлять адреса при создании сообщения	Включає режим автоматичної підстановки адрес електронної пошти при створенні повідомлення
Включать в ответ текст исходного сообщения	Визначає, чи потрібно у відповідь включати текст первинного повідомлення
Отвечать в формате исходных сообщений	Указує на необхідність використання у відповідях формату початкового повідомлення

6. ОБЛІКОВІ ЗАПИСИ ДЛЯ З'ЄДНАННЯ З ПОШТОВИМ СЕРВЕРОМ

Для відправки і отримання пошти перш за все необхідно створити обліковий запис на основі даних, наданих постачальником послуг Інтернету. Для цього потрібні такі відомості: облікове ім'я і пароль користувача, імена серверів вхідної і вихідної пошти.

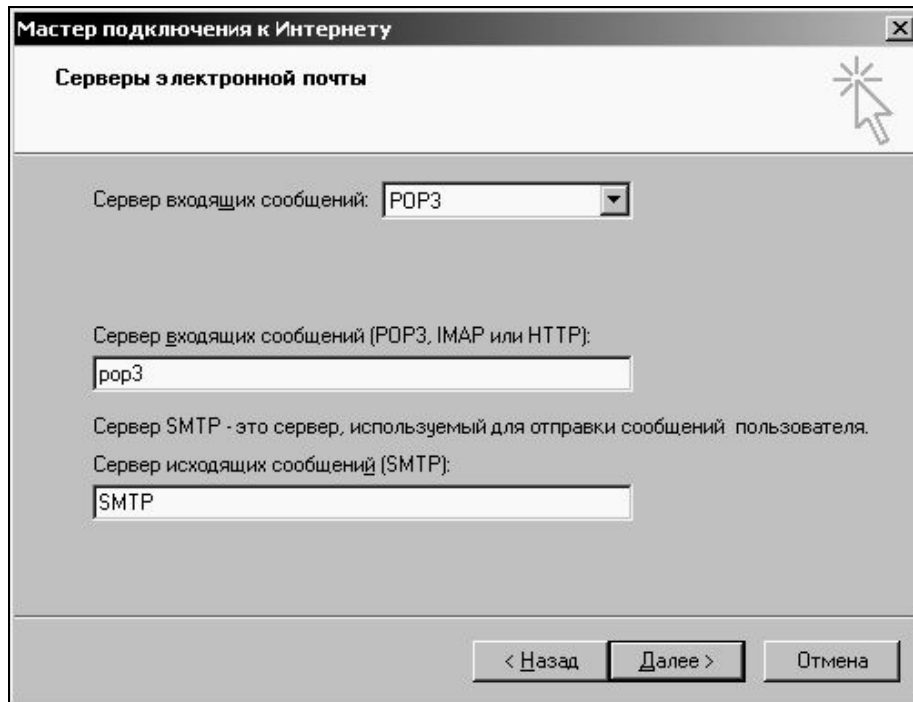
Для створення облікового запису користувача потрібно виконати такі дії:

- 1) у меню **Сервіс** вибрати команду **Учетные записи**;
- 2) у відкритому вікні **Учетные записи в Інтернете** (рис. 9) натиснути кнопку **Добавить** і вибрати пункт **Почта**. Запуститься Мастер підключення к Інтернету (рис. 9), який послідовно запрошуватиме інформацію, необхідну для створення облікового запису;
- 3) у відкритому вікні **Учетные записи в Інтернете** (рис. 9) натиснути кнопку **Добавить** і вибрати команду **Почта**;
- 4) у першому відкритому вікні **Мастер підключення к Інтернету** ввести ім'я користувача (наприклад, Петренко М.С.), яке буде відображатися у всіх електронних повідомленнях, після цього натиснути кнопку **Далее**.



Рис. 9. Вікно діалогу **Учетные записи в Інтернете**

- 5) у відкритому вікні вказати e-mail-адресу користувача, наприклад, *golovan@academy.sumy.ua*, і натиснути кнопку **Далее**.
- 6) вказати POP3 та SMTP сервера, як показано на рис. 10, і натиснути кнопку **Далее**.
- 7) увести ім'я облікового запису, наприклад, *golovan*, та пароль і натиснути кнопку **Далее**;



**Рис. 10 Вікно Мастер подключения к Интернету
для встановлення серверів вхідних і вихідних повідомлень**

- 8) після введення всіх необхідних даних в останньому вікні **Мастер подключений** натиснути кнопку **Готово**. У результаті на вкладці Пошта з'явиться новий обліковий запис.

Лекція 7

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

1. Інформаційна безпека. Загальні заходи щодо захисту інформації та комп'ютерної техніки.
2. Архівація файлів.
3. Комп'ютерні віруси та методи боротьби з ними.

1. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА. ЗАГАЛЬНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Інформаційна безпека – стан інформації, який забезпечує збереження визначених політикою безпеки таких властивостей інформації:

- конфіденційність, яка полягає в тому, що інформація не може бути отримана неавторизованим користувачем;
- цілісність, яка означає неможливість модифікації неавторизованим користувачем;
- доступність інформації, яка може бути отримана авторизованим користувачем, за наявності у нього відповідних повноважень в необхідний для нього час.

Додатково також використовують таку властивість, як спостережуваність інформаційної системи, що дозволяє фіксувати діяльність користувачів, використання ними пасивних об'єктів та однозначно встановлювати авторів певних дій в системі.

Інформаційна безпека – це стан захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави, при якому запобігається нанесення шкоди через неповноту, невчасність та невірогідність інформації, що використовується; негативний інформаційний вплив; негативні наслідки застосування інформаційних технологій; несанкціоноване розповсюдження, використання і порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформації.

Отже, інформаційна безпека може розглядатися, з одного боку, як захищеність внутрішньої інформації, що припускає захищеність якості інформації, її надійність, захищеність різних галузей інформації (державної, банківської, комерційної таємниці) від розголошення; захищеність інформаційних ресурсів. З іншого боку, інформаційна безпека означає контроль над інформаційними потоками, обмеження

використання провокаційної, ворожої суспільної інформації, включаючи контроль над рекламою; захист національного інформаційного простору від зовнішньої інформаційної експансії.

До об'єктів інформаційної безпеки належать:

- *інформаційні ресурси*, що містять конфіденційну інформацію (секретну, обмеженого доступу або комерційну таємницю), а також загальнодоступну відкриту інформацію і наукові знання;
- *інформаційна інфраструктура* суспільства (мережі зв'язку та інформаційних комунікацій, центри аналізу та обробки даних, системи та засоби захисту інформації);
- *система формування, розповсюдження і використання* інформаційних ресурсів у країні;
- *система формування суспільної свідомості*, що базується на засобах масової інформації;
- *права громадян, юридичних осіб і держави* на отримання, розповсюдження і використання інформації, а також на захист конфіденційної інформації та інтелектуальної власності.

З точки зору інформатизації інформаційною безпекою вважається ступінь захищеності інформаційних ресурсів від негативного впливу різного роду зовнішніх і внутрішніх інформаційних загроз, яка забезпечує їх ефективне використання в інтересах громадян, суспільства і країни.

Інформаційна загроза – це такий інформаційний вплив (внутрішній чи зовнішній), при якому створюється потенційна чи актуальна (реальна) небезпека захисту інформації.

Інформаційний ресурс – це доступні для безпосереднього використання дані і знання, відмінною і невід'ємною властивістю яких є їх прагматична цінність, що визначається практичними потребами в матеріально-енергетичному аспекті для вирішення певних практичних завдань.

Інформаційна інфраструктура – це сукупність центрів обробки та аналізу інформації, каналів інформаційного обміну та телекомунікації, ліній зв'язку систем і засобів захисту інформації; сукупність центрів і каналів створення, накопичення, зберігання, обробки і розповсюдження інформації.

Інформаційний простір – це середовище існування та розповсюдження інформації, створюване інформаційною інфраструктурою. Середовище розповсюдження інформації структуроване каналами її розповсюдження.

Відомі такі джерела загроз безпеки інформаційних систем:

- антропогенні джерела, викликані випадковими або навмисними діями суб'єктів;

- техногенні джерела, що призводять до відмов і збоїв технічних і програмних засобів через застарілі програмні та апаратні засоби або помилки в програмному забезпеченні;
- стихійні джерела, викликані природними катаклізмами або форс-мажорними обставинами.

У свою чергу антропогенні джерела загроз діляться на:

- внутрішні джерела (дії з боку співробітників компанії) і зовнішні (несанкціоноване втручання сторонніх осіб із зовнішніх мереж загального призначення);
- ненавмисні (випадкові) і навмисні дії суб'єктів.

Існує досить багато можливих напрямів витоку інформації і шляхів несанкціонованого доступу до неї в системах і мережах, а саме:

- перехоплення інформації;
- модифікація інформації (початкове повідомлення або документ змінюється або підміняється іншим і відсилається адресату);
- підміна авторства інформації (хтось може послати лист або документ від вашого імені);
- використання недоліків операційних систем і прикладних програмних засобів;
- копіювання носіїв інформації і файлів, подолавши заходи захисту;
- незаконне підключення до апаратури і ліній зв'язку;
- маскуванню під зареєстрованого користувача і привласнення його повноважень;
- уведення нових користувачів;
- упровадження комп'ютерних вірусів та ін.

Формування режиму інформаційної безпеки – проблема комплексна. Заходи щодо її вирішення можна поділити на три рівні:

- нормативно-правові;
- програмно-технічні;
- організаційні.

Нормативно-правові заходи захисту визначаються законодавчими актами держави, які регламентують правила використання, обробки та передачі інформації обмеженого доступу та встановлюють ступінь відповідальності за порушення цих правил. У 34 ст. Конституції України розглядається право громадян України на інформацію, забезпечення інформаційних процесів. Ця та деякі інші статті Конституції мають стати основою розвитку інформаційного законодавства. Невідповідність чинного законодавства України сучасним вимогам інформаційного розвитку є однією з основних проблем щодо захисту інформації, яка за наявності в державі потужного науково-технічного потенціалу може призвести до особливо тяжких наслідків.

Не можна не брати до уваги морально-етичні аспекти захисту, які реалізуються у вигляді різноманітних норм, що традиційно сформувалися в державі або в суспільстві.

Програмно-технічні засоби поділяються на фізичні та апаратно-програмні, зокрема електричні, механічні, електромеханічні та електронні пристрої. Фізичні засоби реалізуються у вигляді автономних пристроїв та систем, що виконують функції загального захисту об'єктів, на яких обробляється інформація. Апаратні технічні засоби розміщуються безпосередньо в обчислювальній техніці, в телекомунікаційній апаратурі чи в пристроях, що зв'язані з подібною апаратурою за допомогою стандартного інтерфейсу. Програмні засоби є програмним забезпеченням, що виконує функції захисту інформації.

Організаційні засоби захисту поділяються на організаційно-технічні та організаційно-правові, які використовуються в процесі створення та функціонування будь-якої структури. Інакше кажучи, тільки на основі нормативно-правової бази та за наявності апаратно-програмних засобів можливе ефективне управління в умовах широкого впровадження нових інформаційних технологій. Практика сьогодення свідчить про недооцінювання цих питань керівниками різних організацій.

Захист інформації в автоматизованих (комп'ютерних) системах – це комплексна підсистема організаційно-управлінських, організаційно-технічних та організаційно-правових заходів, засобів, методів, які здійснюються відповідними суб'єктами інформаційних відносин для запобігання заподіяння шкоди інтересам власника інформації чи автоматизованої системи та правомірних користувачів інформацією, яка обробляється, передається і (або) зберігається на комп'ютерних носіях (в електронно-цифровому виразі); у разі виникнення делікту (правопорушення) вжиття правового впливу для відновлення реституції попереднього стану, покарання винного і відшкодування завданої матеріальної і моральної шкоди відповідно до законодавства.

Одним із напрямків захисту інформації в комп'ютерних системах є технічний захист інформації (ТЗІ). У свою чергу питання ТЗІ розподіляються на два великі класи задач:

- захист інформації від несанкціонованого доступу;
- захист інформації від витоку технічними каналами.

Несанкціонованим доступом вважається доступ до інформації, що порушує встановлену в інформаційній системі політику розмежування доступу.

Захист від несанкціонованого доступу може здійснюватися в різних складових інформаційної системи:

- прикладному та системному програмному забезпеченні;
- апаратній частині серверів та робочих станцій;
- комунікаційному обладнанні та каналах зв'язку;
- периметру інформаційної системи.

Для захисту інформації на рівні прикладного та системного програмного забезпечення використовуються:

- системи розмежування доступу до інформації;
- системи ідентифікації та автентифікації;
- системи аудиту та моніторингу;
- системи антивірусного захисту.

Для захисту інформації на рівні апаратного забезпечення використовуються:

- апаратні ключі;
- системи сигналізації;
- засоби блокування пристроїв та інтерфейсів введення (виведення) інформації.

У комунікаційних системах використовуються такі засоби мережного захисту інформації:

- *міжмережні екрани* – для блокування атак із зовнішнього середовища (Cisco PIX Firewall, Symantec Enterprise Firewall™, Contivity Secure Gateway та Alteon Switched Firewall від компанії Nortel Networks). Вони керують проходженням мережного трафіку відповідно до правил (англ. *policies*) захисту. Як правило, міжмережні екрани встановлюються на вході мережі і розділяють внутрішні (приватні) та зовнішні (загального доступу) мережі;
- *системи виявлення вторгнень* (IDS – англ. *Intrusion Detection System*) – для виявлення спроб несанкціонованого доступу як ззовні, так і всередині мережі, захисту від атак типу “відмова в обслуговуванні” (Cisco Secure IDS, Intruder Alert та NetProwler від компанії Symantec). Використовуючи спеціальні механізми, системи виявлення вторгнень здатні попереджувати шкідливі дії, що дозволяє значно знизити час простою внаслідок атаки і витрати на підтримку працездатності мережі;
- *засоби створення віртуальних приватних мереж* (VPN – англ. *Virtual Private Network*) – для організації захищених каналів передачі даних через незахищене середовище (Symantec Enterprise VPN, Cisco IOS VPN, Cisco VPN concentrator). Віртуальні приватні

мережі забезпечують прозоре для користувача сполучення локальних мереж, зберігаючи при цьому конфіденційність та цілісність інформації шляхом її динамічного шифрування;

- *засоби аналізу захищеності* – для аналізу захищеності корпоративної мережі та виявлення можливих каналів реалізації загроз інформації (Symantec Enterprise Security Manager, Symantec NetRecon). Їх застосування дозволяє попередити можливі атаки на корпоративну мережу, оптимізувати витрати на захист інформації та контролювати поточний стан захищеності мережі.

Захист інформації від її витоку технічними каналами зв'язку забезпечується завдяки таким засобам та заходам:

- використання екранованого кабелю та прокладка проводів і кабелів в екранованих конструкціях;
- встановлення на лініях зв'язку високочастотних фільтрів;
- побудова екранованих приміщень (“капсул”);
- використання екранованого обладнання;
- встановлення активних систем зашумлення;
- створення контрольованої зони.

Для програмно-технічного рівня розрізняють такі сервіси безпеки:

- ідентифікація і автентифікація;
- управління доступом;
- протоколювання і аудит;
- шифрування;
- контроль цілісності;
- екранування;
- аналіз захищеності;
- забезпечення безпечного відновлення;
- тунелювання;
- управління.

Ідентифікація – це операція розпізнавання обчислювальною системою суб'єктів та об'єктів доступу за унікальною ознакою – ідентифікатором, яка необхідна для управління доступом. Після ідентифікації, як правило, проводиться перевірка повноважень (автентифікація).

Автентифікація – це встановлення справжності, яка полягає в перевірці, чи є особа або об'єкт, який перевіряється, насправді тим, за кого себе видає. Для визначення користувачів ЕОМ застосовують паролі та інші методи діалогу.

Управління доступом – це процес, що забезпечує визначення і обмеження доступу користувачів, програм або процесів до ресурсів та об'єктів обчислювальної системи згідно з моделлю механізму захисту.

Протоколюванням вважається збирання і накопичення інформації про події, що відбуваються в інформаційній системі. У кожного сервісу свій набір можливих подій, але у будь-якому випадку їх можна розподілити на зовнішні (викликані діями інших сервісів), внутрішні (викликані діями самого сервісу) і клієнтські (викликані діями користувачів і адміністраторів).

Аудит – це аналіз накопиченої інформації, що проводиться оперативно, у реальному часі або періодично, наприклад, один раз на день. Оперативний аудит з автоматичним реагуванням на виявлені нештатні ситуації називається активним.

Реалізація протоколювання і аудиту вирішує такі завдання:

- забезпечення підзвітності користувачів і адміністраторів;
- забезпечення можливості реконструкції послідовності подій;
- виявлення спроб порушень інформаційної безпеки;
- надання інформації для виявлення та аналізу проблем.

Шифрування – це засіб забезпечення конфіденційності, який полягає у перетворенні відкритого тексту до вигляду, який незрозумілий несанкціонованому користувачу. У багатьох відношеннях шифрування посідає центральне місце серед програмно-технічних регуляторів безпеки. Розрізняють два основні методи шифрування: симетричний і асиметричний. У першому з них один і той же ключ, що зберігається в таємниці, використовується і для шифрування, і для розшифрування даних. Основним недоліком симетричного шифрування є те, що секретний ключ повинен бути відомий і відправнику, і одержувачу. В асиметричних методах використовуються два ключі. Один з них – несекретний – може публікуватися разом з іншими відкритими відомостями про користувача, застосовується для шифрування, інший – секретний – відомий тільки одержувачу, застосовується для розшифрування. Істотним недоліком асиметричних методів шифрування є їх низька швидкість, тому дані методи доводиться поєднувати з симетричними.

Криптографічні методи дозволяють надійно контролювати цілісність як окремих порцій даних, так і їх наборів, зокрема потік повідомлень, визначати достовірність джерела даних, гарантувати неможливість відмови від досконалих дій. Основою криптографічного контролю цілісності є два поняття:

- хеш-функція – результат послідовного шифрування даних, що залежить від усіх попередніх етапів шифрування;
- електронний цифровий підпис – цифрова послідовність, що додається до повідомлення (даних) для забезпечення цілісності та підтвердження авторства і формується із застосуванням асиметричних криптосхем.

Електронний цифровий підпис захищає цілісність повідомлення і засвідчує особу відправника, тобто захищає цілісність джерела даних і є основою безвідмовності.

Екранування. Екран – це засіб розмежування доступу клієнтів з однієї множини серверів до іншої. Екран здійснює свої функції, контролюючи всі інформаційні потоки між двома множинами систем. Контроль потоків полягає в їх фільтрації з виконанням деяких перетворень. Крім функцій розмежування доступу, екрани здійснюють протоколювання обміну інформацією.

Тунелювання полягає в тому, щоб “упакувати” порцію даних разом із службовими полями в новий “конверт”. Як синонім терміну “тунелювання” може використовуватися термін “обгортання”. Тунелювання застосовується для передавання через мережу пакетів, що належать протоколу, який використовується в даній мережі; для забезпечення конфіденційності і цілісності даних за рахунок приховування істинних адрес та іншої службової інформації.

Системи управління повинні:

- дозволяти адміністраторам планувати, організувати, контролювати і враховувати використання інформаційних сервісів;
- давати можливість відповідати на зміну вимог;
- забезпечувати передбачену поведінку інформаційних сервісів;
- забезпечувати захист інформації.

Найпоширенішими причинами втрати і спотворення інформації при роботі за комп’ютером є:

- збої в роботі програмного забезпечення комп’ютера;
- перешкоди або втрати на лініях зв’язку;
- порушення енергопостачання комп’ютера;
- фізичне псування носіїв зовнішньої пам’яті;
- помилкові дії користувача;
- навмисне бажання заподіяти шкоду іншому (віруси, спам та ін.).

Основні методи захисту можна співвіднести з причинами втрати і спотворення інформації (табл. 1).

Одним з розповсюджених видів сервісних програм є програми архівації (упаковки) файлів шляхом стиснення інформації, яка зберігається у файлі.

Види і методи захисту даних при роботі з комп'ютером

Види захисту	Методи захисту
Від збоїв обладнання	- архівування файлів; - резервування файлів
Від випадкової втрати або зміни даних, що зберігаються в пам'яті комп'ютера	- запит про підтвердження перед виконанням вказівки, що призводить до зміни файла
Від умисного спотворення даних, вандалізму (комп'ютерних вірусів)	- загальні методи захисту інформації; - профілактичні заходи; - використання антивірусних програм
Від несанкціонованого доступу до даних, їх використання, зміну, розповсюдження	- встановлення пароля; - шифрування даних; - встановлення "електронних ключів"; - сукупність правоохоронних та адміністративних заходів

2. АРХІВАЦІЯ ФАЙЛІВ

Стиснення інформації – це процес перетворення, при якому зменшується надлишок у її представленні і відповідно зменшується обсяг пам'яті для її збереження.

Існує багато різноманітних алгоритмів стиснення, які враховують ті або інші особливості інформації, яка стискується. Однак всі алгоритми стиснення ґрунтуються на двох ідеях:

- 1) символи, які найчастіше зустрічаються, подаються найкоротшими кодовими комбінаціями;
- 2) послідовності, що повторюються також кодуються, тому головне – знайти більше таких послідовностей, краще їх впорядкувати і закодувати.

Стисненню можуть підлягати один або кілька файлів, які у стисненому вигляді розміщуються у так званий архівний файл або архів.

Архівний файл – це спеціальним способом організований файл, який містить у собі один або кілька файлів у стисненому або нестисненому вигляді і службову інформацію про імена файлів, дату їх створення або модифікації, розмір та ін.

Мета стиснення файлів – забезпечення більш компактного розміщення інформації на диску, скорочення часу і відповідно вартості передавання інформації по каналах зв'язку в комп'ютерних мережах. Крім того, упаковка в один архівний файл групи файлів суттєво спрощує копіювання та перенесення їх з одного комп'ютера на інший,

дозволяє захистити інформацію від несанкціонованого доступу, сприяє захисту від зараження комп'ютерними вірусами.

Ступінь стиснення файлів характеризується коефіцієнтом K , який дорівнює відношенню обсягу стисненого файла V_c до обсягу початкового файла, вираженого у відсотках:

$$K = \frac{V_c}{V_0} \cdot 100 \%$$

Ступінь стиснення залежить від програми-архіватора, методу стиснення і типу початкового файла. Найкраще стискаються файли графічних образів, текстові файли, гірше стискаються файли програм, які виконуються, і майже не стискаються архівні файли.

Архівація (упаковка) – це розміщення групи файлів в архівний файл у стисненому або нестисненому вигляді.

Розархівація (вилучення з архіву) – це процес відновлення файлів з архіву в такому вигляді, який вони мали до завантаження в архів. При розпаковці файли вилучаються з архіву і розміщуються на диску або в оперативній пам'яті.

У різні часи використовувалися різноманітні програми-архіватори, серед яких найпопулярнішими були RAR, ZIP, ARJ, LHA, PKRAC, ICE, ZOO, AIN, EXPAND.

Програми-архіватори дозволяють виконувати такі дії:

- стискувати кілька файлів в один файл-архів;
- розпаковувати архівний файл;
- переглядати вміст архівного файла;
- поновлювати і обновлювати архівний файл;
- виконувати тестування архівного файла;
- вилучати файли з архіву;
- створювати багатотомні архіви;
- створювати саморозгортаючі архіви;
- вводити в архів коментарі до файлів;
- захищати архів паролем та ін.

Розрізняють архіви звичайні, архіви, що саморозгортаються, неперервні, багатотомні.

Архів, що саморозгортається (SFX, від англ. *Self-extracting*) – це архів, до якого приєднаний спеціальний модуль. Модуль дозволяє витягати файли простим запуском архіву як звичайної програми. Отже, для добування вмісту SFX-архіву не потрібно додаткових зовнішніх програм. При цьому WinRAR може працювати з SFX-архівом так

само, як і з будь-яким іншим. Тому, якщо недоцільно запускати SFX-архів, наприклад, коли немає впевненості, що в ньому немає вірусів, для його перегляду або добування вмісту можна використовувати WinRAR.

SFX-архіви, як і будь-які інші виконувані файли, мають розширення .exe. SFX-архіви зручні в тих випадках, коли потрібно передати комусь архів, але адресат не має відповідного архіватора для його розпакування.

Багатотомний архів – це архівний файл, що складається з окремих томів. Томи – це фрагменти архіву, що складаються з кількох частин. Томи підтримуються тільки у форматі RAR, їх не можна створити в ZIP. Вони використовуються для збереження великого архіву на кількох дискетах або інших змінних носіях.

Перший том послідовності має звичайне розширення .rar, а розширення наступних томів нумеруються як .r00, .r01, .r02 і т. д. Томи можуть бути також неперервними і саморозгортаючими. Перший саморозгортаючий том має інше (не .rar) розширення, наприклад, .exe для SFX-томів DOS або OS/2.

Архівні томи не допускають наступного додавання, відновлення або видалення файлів.

Неперервний архів (solid) – це архів RAR, упакований спеціальним способом, при якому всі стиснуті файли розглядаються як один послідовний потік даних. Неперервна архівація підтримується тільки у форматі RAR, для формату ZIP такого типу архіву не існує. Метод стиснення для архівів RAR – звичайний або неперервний – вибирає користувач.

Неперервна архівація значно збільшує ступінь стиснення, особливо при додаванні значної кількості невеликих схожих файлів. Однак варто враховувати деякі недоліки неперервної архівації:

- відновлення неперервних архівів відбувається повільніше, ніж звичайних;
- зашифровані неперервні архіви неможливо змінювати;
- для вилучення одного файла з неперервного архіву необхідно проаналізувати всі попередні заархівовані файли, тому вилучення окремих файлів з неперервного архіву відбувається повільніше, ніж вилучення зі звичайного архіву. Якщо ж з неперервного архіву вилучаються усі або кілька перших файлів, в цьому випадку швидкість розпакування практично дорівнює швидкості розпакування звичайного архіву;
- якщо в неперервному архіві якийсь файл виявиться ушкодженим, то не вдасться також вилучити і ті файли, що знаходяться після

нього. Тому при збереженні неперервного архіву на ненадійному носії, наприклад, на дискеті, рекомендується додавати інформацію для відновлення.

Неперервні архіви краще використовувати у таких випадках:

- архів рідко оновлюється;
- немає необхідності часто вилучати з архіву один або кілька файлів;
- ступінь стиснення важливіший від швидкості стиснення.

Файли в неперервних архівах відсортовані за розширенням, однак за допомогою спеціального файла `rarfiles.lst` можна задати альтернативний порядок сортування.

Багатотомні архіви й архіви, що саморозгортаються, також можуть бути неперервними.

Загальні відомості про WinRAR. WinRAR – це 32-розрядна версія архіватора RAR для Windows, потужного засобу створення архівів і управління ними. Існує декілька версій RAR для різних операційних систем, зокрема для DOS, OS/2, Windows (32-розрядний), Unix (Linux, BSD, SCO, Sparc і HP-UX) і BeOS.

Можливості WinRAR такі:

- повна підтримка архівів RAR і ZIP;
- оригінальний високоефективний алгоритм стиснення даних;
- спеціальний алгоритм мультимедіа-стиснення;
- оболонка з підтримкою технології “перетягти-і-залишити” (drag & drop);
- інтерфейс командного рядка;
- управління архівами інших форматів (CAB, ARJ, LZH);
- підтримка неперервних (solid) архівів, у яких ступінь стиснення може бути на 10-50 % більший, ніж при звичайних методах стиснення, особливо при упакуванні значної кількості невеликих схожих файлів;
- підтримка багатотомних архівів;
- створення архівів, що саморозгортаються (SFX), звичайних і багатотомних архівів за допомогою стандартного або додаткових модулів SFX;
- відновлення фізично ушкоджених архівів;
- інші додаткові функції, наприклад, шифрування, додавання архівних коментарів, ведення протоколу помилок та ін.

Програму WinRAR можна використовувати двома способами: у режимі графічної оболонки із стандартним інтерфейсом Windows і в командному рядку. Для того, щоб використовувати WinRAR у режимі оболонки, потрібно двічі клацнути мишею на значку WinRAR. Після цього для архівації і розархівації файлів можна користуватися кнопками панелі інструментів і командами меню.

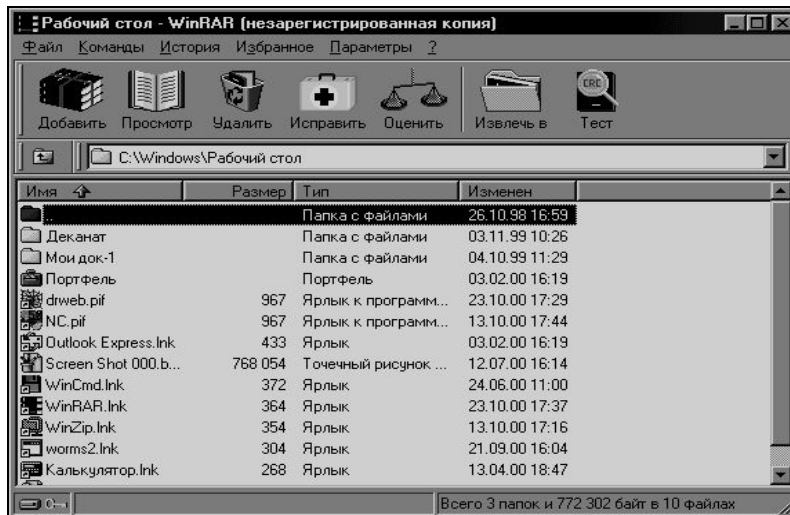


Рис. 1. Вікно архіватора WinRAR

Створення архіву. Для того, щоб створити новий архів за допомогою програми **WinRAR** необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) два рази клацнути мишею на значку **WinRAR** або виконати команду **Пуск/Програми/WinRAR**;
- 2) перейти в папку, у якій знаходяться файли, призначені для архівації;
- 3) виділити потрібні файли;
- 4) клацнути на кнопці **Добавить** або натиснути **Alt-A**, або виконати команду **Команды/Добавить файлы в архив**;
- 5) у відкритому вікні (рис. 2) ввести ім'я архіву або просто підтвердити ім'я, запропоноване за замовчуванням, вибрати формат нового архіву (RAR або ZIP), метод стиснення (Без сжатия, Скоростной, Быстрый, Обычный, Хороший, Максимальный), розмір тому та інші параметри архівації;
- 6) клацнути на кнопці **ОК** для створення архіву.

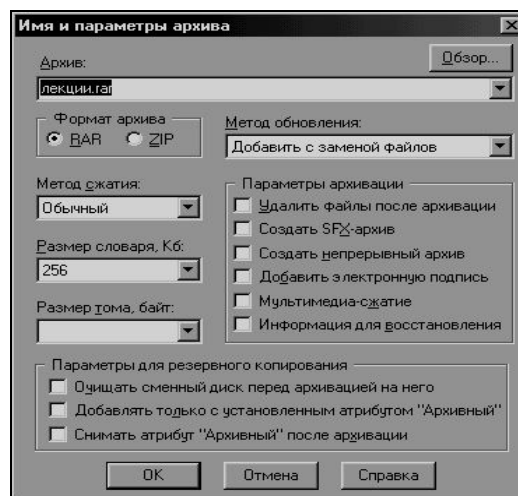


Рис. 2. Вікно встановлення параметрів архіву WinRAR

Під час архівації відображається вікно із статистикою. Щоб перервати процес стиснення, потрібно клацнути на кнопці **Отмена**. Для того, щоб мінімізувати вікно WinRAR у системний лоток (tray), можна натиснути кнопку **Фоновий**. Після завершення архівації вікно статистики зникне, а створений архів стане поточним виділеним файлом.

Добавляти файли в існуючий архів RAR можна також за допомогою перетягування. Для цього треба виділити архів у вікні WinRAR і натиснути **Enter** (або двічі клацнути мишею) на його імені. RAR прочитає архів і покаже його вміст. Після цього можна додати файли в архів, перетягнувши їх з іншої програми у вікно WinRAR.

Архівація файлів за допомогою Проводника або на робочому столі. Якщо при установці WinRAR не виключена опція **Встроить WinRAR в оболочку**, виконувати архівацію файлів можна безпосередньо в оболонці Windows. У вікні **Проводника** або на робочому столі необхідно послідовно виконувати такі дії:

- 1) виділити файли, які підлягають архівації;
- 2) натиснути праву кнопку миші на виділених файлах і з контекстного меню вибрати команду **Добавить в архив**;
- 3) у відкритому вікні ввести ім'я архіву або підтвердити ім'я, запропоноване за замовчуванням;
- 4) вибрати формат нового архіву (RAR або ZIP), метод стиснення, розмір тому та інші параметри архівації;
- 5) клацнути на кнопці **ОК** для створення архіву.

У результаті цих дій архів буде створений у тій же папці, де знаходяться виділені файли.

Інший спосіб полягає в перетягуванні значків файлів на значок існуючого архіву. У цьому випадку файли будуть додані в цей архів.

Розархівація файлів в оболонці WinRAR. Для того, щоб витягти файли з архіву за допомогою оболонки WinRAR, необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) відкрити архів у WinRAR кількома способами:
 - двічі клацнути мишею або натиснути **Enter** на файлі архіву в оболонці Windows (за допомогою **Проводника** або на робочому столі). Якщо WinRAR був зв'язаний з типами файлів-архівів під час установки за замовчуванням, то архів буде відкритий у WinRAR. Можна також зв'язати WinRAR з архівами і після його установки за допомогою вікна діалогу **Інтеграція**;
 - двічі клацнути мишею або натиснути **Enter** на файлі архіву у вікні WinRAR;

- перетягти архів на значок або вікно WinRAR. Перед тим, як це зробити, слід переконатися, що у вікні WinRAR не відкритий інший архів, інакше архів, що перетягується, буде доданий у відкритий;
 - запустити WinRAR з командного рядка з ім'ям архіву як параметр;
- 2) виділити потрібні файли і папки;
 - 3) клацнути по кнопці **Извлечь** або натиснути комбінацію клавіш **Alt-E**, або виконати команду **Команды/Извлечь файлы из архива** для вилучення файла з архіву в поточну папку. Щоб вилучити файл в іншу папку, потрібно клацнути по кнопці **Извлечь в...**, у відкритому вікні вказати шлях і натиснути кнопку **ОК**.

Під час розархівації відображається вікно із статистикою. Щоб перервати процес розархівації, потрібно клацнути на кнопці **Отмена**. Якщо розархівація закінчиться без помилок, WinRAR повернеться в оболонку, у протилежному випадку з'явиться вікно діагностичних повідомлень.

Розархівація файлів у вікні Проводника або на робочому столі. Якщо при установці WinRAR не виключена опція Встроить WinRAR в оболочку, розархівацію файлів можна виконувати безпосередньо в Windows. Для цього потрібно клацнути правою кнопкою миші на значку архіву і з контекстного меню вибрати команду **Извлечь файлы**. Потім у відкритому вікні ввести ім'я папки, в яку записати вилучений файл, і натиснути кнопку **ОК**.

Інший метод полягає в перетягуванні одного або кількох архівів правою кнопкою миші в папку призначення і вибору з контекстного меню команди **Извлечь в <им'я папки>**.

Особливості архівів. Формат RAR у більшості випадків забезпечує істотно краще стиснення, ніж ZIP, особливо в режимі створення неперервних архівів. Інша важлива можливість RAR – підтримка багатотомних архівів. Вони набагато зручніші і простіші при використанні, ніж так звані розподілені по дисках (span disks) архіви ZIP.

Крім того, у форматі RAR є кілька можливостей, яких немає у ZIP, наприклад, додавання інформації для відновлення, що дозволяє відновити фізично ушкоджений файл, і блокування важливих архівів для запобігання їх випадкової модифікації.

Формат RAR дозволяє обробляти файли практично необмеженого розміру (до 8589934591 Гб), а максимальний розмір одного файла в архіві ZIP обмежений 4 Гб. Зауважимо, що старі файлові системи не підтримують файли обсягом, який більший 4 Гб, тому при роботі з такими файлами потрібно використовувати файлову систему NTFS.

Архіви ZIP. Основна перевага формату ZIP – його популярність. Так, більшість архівів в Інтернеті мають формат ZIP. Інша перевага – архіви ZIP створюються швидше, ніж архіви RAR.

Вибір оптимальних параметрів архівації. При створенні нового архіву потрібно вибрати його формат. Якщо немає упевненості, що в одержувача є програма WinRAR, краще використовувати ZIP. У протилежному випадку доцільно вибрати формат RAR, тому що він функціонально багатший і забезпечує краще стиснення.

Після формату необхідно вибрати метод стиснення. В обох форматах підтримуються шість методів архівації: без стиснення, швидкісний, швидкий, нормальний, добрий і максимальний. Максимальний метод забезпечує найвищий ступінь стиснення, але з найменшою швидкістю. Навпаки, швидкісний метод архівації стискує погано, але дуже швидко. Метод без стиснення вміщує файли в архів без їх упакування. Якщо створюється архів для поширення або для тривалого збереження при необхідності можна пожертвувати часом і вибрати максимальний метод для одержання найкращого стиснення. Якщо ж створюється щоденна резервна копія даних, як правило, краще використовувати нормальний метод.

Зауважимо, що при вилученні файлів з архіву ні на швидкість, ні на вимоги до обсягу пам'яті метод стиснення і розмір словника не впливають.

Якщо треба домогтися максимального ступеня стиснення, використовують неперервне стиснення. Якщо ж потрібна максимальна швидкість відновлення або вилучення окремих файлів, а також якщо необхідно зменшити втрати даних у випадку ушкодження архіву, неперервну архівацію використовувати не варто.

Створення нового архіву за допомогою програми WinZip. Для того, щоб створити новий архів за допомогою програми WinZip, необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виконати команду **File/New Archive**;
- 2) у відкритому вікні (рис. 3) ввести в рядку **File Name** ім'я створюваного архіву і вибрати папку для його збереження;
- 3) встановити прапорець **Add dialog** (для переходу в діалогове вікно **Add**) і клацнути на кнопці **OK**;
- 4) у відкритому вікні (рис. 4) вибрати файли, які підлягають архівації;
- 5) розгорнути список **Action** і вибрати потрібну операцію:
 - **Add (and Replase) File** – додавання із заміщенням;
 - **Freshen Existing Files** – оновлення існуючих файлів;
 - **Move Files** – переміщення файлів;
 - **Update (and Add) Files** – оновлення і додавання файлів;

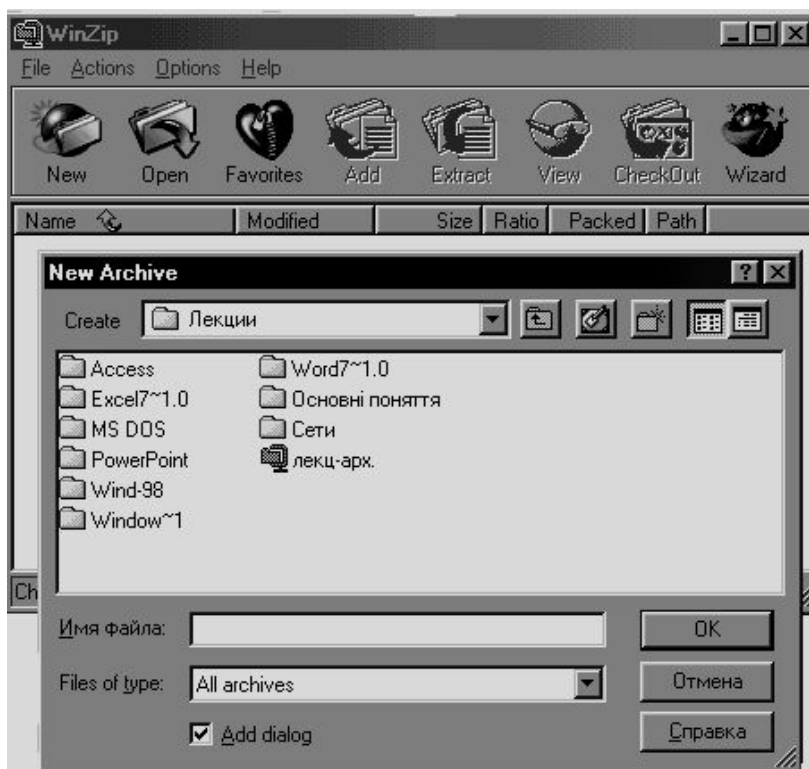


Рис. 3. Вікно для створення файла нового архіву



Рис. 4. Вікно вибору файлів для архівації і встановлення параметрів архіву

- 6) розгорнути список **Compression** і вибрати ступінь стиснення файлів:
 - **Normal** – звичайне;
 - **Maximum (slowest)** – максимальне і найбільш повільне;
 - **Fast** – швидке;
 - **Super Fast** – швидкісне;
 - **None** – без стиснення;
- 7) встановити прапорець **Store File Name In 8.3 Format** для збереження файлів у форматі MS DOS;
- 8) розгорнути список **Multiple Disk Spanning** і вибрати спосіб створення багатотомного архіву на дискетах:
 - **Automatic** – автоматично запитувати нову дискету при переповненні поточної;
 - **Automatic+Wipe First Disk Prompt** – автоматично запитувати нову дискету, надаючи можливість вилучити з поточної дискети будь-який файл;
 - **No Spanning** – виводити повідомлення про переповнення дискети, якщо розмір Zip-файла перевищує її обсяг;
- 9) включити в розділі **Folders** прапорці **Include subfolders** і **Save Extra Folder Info** для збереження інформації про взаємне розміщення вкладених папок у процесі їх архівації;
- 10) натиснути кнопку **Password** і ввести, якщо потрібно, пароль для захисту архівних файлів;
- 11) за допомогою кнопки **Add With Wildcard** можна додавати в архів усі файли, які визначені шаблоном, введеним у рядку **File Name**;
- 12) у розділі **Attributes** вказати спосіб опрацювання файлів залежно від їх атрибутів;
- 13) клацнути на кнопці **Add**.

Зауважимо, що для створення нового архіву достатньо послідовно виконати пункти 1-4, 13, а параметри в інших пунктах наведеного алгоритму прийняти за замовчуванням.

У результаті вміст нового архіву з'явиться у вікні **WinZip**. Крім назви кожного файла, тут вказується дата і час його створення, початковий обсяг, коефіцієнт стиснення і обсяг архівного файла. У правій частині рядка стану наводиться інформація про загальну кількість файлів в архіві та їх сумарний обсяг.

Створити новий архів можна і за допомогою контекстного меню. Для цього у вікні програми **Проводник** або **Мой компьютер** потрібно виділити файли, які підлягають архівації, клацнути правою кнопкою миші на одному з виділених файлів і з контекстного меню вибрати команду **Add to Zip**. Після цього у відкритому вікні (рис. 3) вказати необхідні параметри архівації.

Відкриття (перегляд вмісту) архіву. Переглянути вміст архіву можна такими способами:

- по-перше, можна виконати у вікні програми WinZip команду **File/Open Archive**, виділити потрібний архів і натиснути кнопку **Open**;
- по-друге, у вікні програми **Проводник** або **Мой комп'ютер** знайти потрібний архів і два рази клацнути мишею на значку архіву.

У результаті в обох випадках відкриється вікно програми WinZip, у якому буде відображений список файлів і папок, які зберігаються в архіві.

Додавання файлів в архів. Додати файли в архів WinZip можна також двома способами:

- методом перетягування за допомогою миші;
- за допомогою команди **Add** меню **WinZip**.

У першому випадку достатньо виділити потрібні файли в папці **Мой комп'ютер** або у вікні програми **Проводник**, а потім перетягнути їх у вікно **WinZip** або на піктограму **WinZip**, або на значок архівного файла. При цьому з'явиться вікно діалогу **Drag-and-Drop** (рис. 4), у якому потрібно встановити такі параметри архівації, як і при створенні нового архіву.

Для додавання файлів в архів **WinZip** другим способом необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) клацнути правою кнопкою миші на файлі, який треба занести в архів, і з контекстного меню вибрати команду **Add to Zip**;
- 2) у відкритому вікні (рис. 3) у рядку **Add To Archive** вказати архів, у який буде додано вибраний файл, або за допомогою кнопок **Open** і **New** відкрити інший архів, або створити новий;
- 3) клацнути на кнопці **Add** для занесення файла в архів.

Видалення файла з архіву. Для видалення файлів з відкритого архіву необхідно виділити файли і виконати команду **Action/Delete**, а потім у відкритому вікні **Delete** вибрати одну з опцій:

- **Entire Archive** – вилучення всього архіву;
- **Selected File** – вилучення виділених файлів;
- **Files** – вилучення файлів, імена яких вказані у відповідному полі.

Вилучити у відкритому архіві виділені файли можна також за допомогою команди **File/Delete** або клавіші **Delete**.

Розархівування файлів. Для того, щоб розархівувати файли з відкритого архіву, необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виконати команду **Action/Extract**;
- 2) у відкритому вікні **Extract** вибрати із списку **Folder/Drivers** (або списку **Extract To**) папку для розміщення розархівованих файлів або створити нову папку, клацнувши на кнопці **New Folder**;

3) встановити, якщо потрібно, такі опції:

- Selected Files – вилучити тільки файли, які виділені в головному вікні WinZip;
- All Files – вилучити з архіву усі файли;
- Files – вилучити файли, які вказані у суміжному рядку;
- Overwrite Existing Files – при відключеній опції вилучені файли будуть записані зверху однойменних файлів, але перед цим буде виводитися попередження;
- Use Folder Names – при ввімкненій опції розпакування архіву буде виконуватися з урахуванням структури вкладених в архіві папок при вимкненій опції. Усі вилучені файли записуються в одну папку;
- Skip Older Files – заміна файлів, які зберігаються в папках, однойменними файлами з архіву;

4) клацнути мишею на кнопці **Extract**.

Для вилучення файлів з архіву можна скористатися також методом перетягування мишею вибраних файлів з вікна **WinZip** у вікно **Проводник**, папку **Мой компьютер**, на робочий стіл або у вікно додатка.

3. КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

Характеристика комп'ютерних вірусів. Комп'ютерним вірусом називається спеціально створена програма, здатна самостійно створювати свої копії і записувати їх у файли, системні області комп'ютера і в комп'ютерні мережі з метою порушення роботи програм, псування файлів і каталогів, створення будь-яких перешкод в роботі комп'ютера.

Примітка. Комп'ютерні віруси з'явилися на початку 80-х років ХХ ст., а сам термін “комп'ютерний вірус” вперше прозвучав лише в 1984 р. на конференції з безпеки інформації, яка проходила в США. Кількість вірусів збільшувалася з кожним роком. У 1990 р. було відомо 500 вірусів, у 1992 р. – 1500, у 1994 р. – 4000, у 1996 р. – 8000, у 1998 р. – більше 14000.

Програми-віруси проникають у комп'ютер в основному за допомогою змінних дисків (гнучких та лазерних), а також через комп'ютерні мережі. Зараження жорсткого диска вірусами може відбуватися у процесі завантаження комп'ютера з дискети, яка містить вірус. Заражений диск – це диск, у завантажувальному секторі якого знаходиться програма-вірус. Заражена програма – це програма, яка містить в собі програму-вірус. При зараженні комп'ютера вірусом дуже важливо вчасно його виявити.

Основними проявами вірусів є :

- припинення роботи або неправильна робота програм, які раніше успішно функціонували;
- уповільнена робота комп'ютера;
- не завантажується операційна система;
- зникнення файлів і каталогів або спотворення їх вмісту;
- змінена дата і час модифікації файлів;
- змінені розміри файлів;
- раптове збільшення кількості файлів на диску;
- суттєве зменшення обсягу вільної оперативної пам'яті;
- виведення на екран непередбачених повідомлень або зображень;
- подача непередбачених звукових сигналів;
- часті зависання та збої в роботі комп'ютера.

Класифікація вірусів. У даний час усі відомі комп'ютерні віруси можна класифікувати за такими ознаками:

- за середовищем розповсюдження (віруси мережні, файлові, завантажуючі, файлово-завантажуючі);
- за способом зараження (резидентні, нерезидентні);
- за деструктивною дією (безпечні, небезпечні, дуже небезпечні);
- за особливостями алгоритму зараження (за способом зараження) – паразитичні, реплікатори, невидимки, мутанти, троянські.

Класифікацію вірусів можна подати схемою, яка зображена на рис. 5. Залежно від середовища розповсюдження віруси поділяються на мережні, файлові, завантажувальні, файлово-завантажувальні.

Мережні віруси розповсюджуються по різноманітних комп'ютерних мережах. Файлові віруси потрапляють у файли з розширенням *.com* та *.exe*.

Завантажувальні віруси потрапляють у завантажувальний сектор диска (Boot-сектор) або сектор, в якому записана програма завантаження системного диска (Master Boot Record). Файлово-завантажувальні віруси заражують як файли, так і завантажувальні сектори дисків.

За способом зараження віруси розподіляються на резидентні та нерезидентні. *Резидентний вірус* при зараженні комп'ютера залишає в оперативній пам'яті резидента свою частину, яка потім перехоплює звернення операційної системи до об'єктів зараження і записується в них. Резидентні віруси знаходяться в пам'яті і активні до того часу, поки комп'ютер не виключать або перезавантажать. Нерезидентні віруси не заражають пам'ять комп'ютера і є активними обмежений проміжок часу.

Середовище розповсюдження	⇒	мережні	поширюються в комп'ютерних мережах
	⇒	файлові	впроваджуються у виконувани файли
	⇒	завантажувальні та файлово-завантажувальні	впроваджуються в завантажувальний сектор диска (Boot-сектор)
Способи зараження	⇒	резидентні	знаходяться в пам'яті, активні до виключення комп'ютера
	⇒	нерезидентні	не заражають пам'ять, активні протягом обмеженого часу
Деструктивні можливості	⇒	безпечні	практично не впливають на роботу комп'ютера, однак зменшують вільну пам'ять, створюють звукові, графічні та інші ефекти
	⇒	небезпечні	можуть призвести до серйозних збоїв у роботі
	⇒	дуже небезпечні	можуть призвести до втрати програм або системних даних
Особливості алгоритму вірусу	⇒	паразитичні	змінюють вміст дискових секторів або файлів
	⇒	віруси-реплікатори	поширюються в мережі, розсилають свої копії, вираховуючи мережні адреси
	⇒	"стелс"-віруси (невидимки)	перехоплюють звертання DOS до уражених файлів або секторів і підставляють замість себе незаражені ділянки
	⇒	віруси-мутанти	не мають жодної постійної ділянки коду, їх важко виявити, основне тіло вірусу зашифроване
	⇒	"троянські" віруси	маскуються під корисну програму і руйнують завантажувальний сектор і файлову систему дисків
	⇒	макровіруси	пишуться не в машинних кодах, а на WordBasic, поширюються в документах Word, переписують себе в Normal.dot

Рис. 5. Класифікація комп'ютерних вірусів

За ступенем впливу віруси можна поділити на такі види:

- *безпечні*, які не заважають роботі комп'ютера, але зменшують обсяг вільної оперативної пам'яті на диску. Дія таких вірусів проявляється в графічних або звукових ефектах;

- *небезпечні* віруси, які призводять до різноманітних порушень роботи комп'ютера;
- *дуже небезпечні*, які можуть призвести до втрати програм, знищення даних, стирання інформації в системних областях диска.

За особливостями алгоритму віруси можна поділити на такі:

- *паразитичні* віруси, які змінюють вміст файлів і секторів диска і можуть бути легко виявлені та знищені;
- *віруси-реплікатори*, які розповсюджуються по комп'ютерних мережах, виявляють адреси мережних комп'ютерів і записують за цими адресами свої копії;
- *віруси-невидимки*, або *стелс-віруси*, які перехоплюють звертання операційної системи до уражених файлів і секторів диска і записують замість свого тіла програми неуражені ділянки диска;
- *віруси-мутанти*, які містять у собі алгоритми шифрування (розшифрування), завдяки яким копії одного і того ж вірусу не мають жодного повторюваного ланцюга байтів;
- “*троянські*” віруси-програми, які маскуються під корисну програму і руйнують завантажувальний сектор і файловою систему дисків.

Антивірусні програми. Для виявлення, видалення і захисту від комп'ютерних вірусів розроблено декілька видів спеціальних програм, які дозволяють виявити та знищити програми-віруси. Такі програми називаються антивірусними.

Розрізняють такі види антивірусних програм:

- програми-детектори;
- програми-лікарі або фаги;
- програми-ревізори;
- програми-фільтри;
- програми-вакцини, або імунізатори.

Програми-детектори здійснюють пошук характерної для даного вірусу послідовності байтів в оперативній пам'яті і файлах. Виявивши таку послідовність, надсилають відповідне повідомлення. Недоліком цих антивірусних програм є те, що вони можуть знаходити лише ті віруси, які відомі розробникам цих програм.

Програми-лікарі, або *фаги*, не тільки знаходять заражені вірусами файли, але й вилучають з них тіло програми-вірусу, повертаючи файлам початковий стан. Програми-лікарі, які призначені для пошуку і знищення великої кількості вірусів, називаються *поліфагами*.

Програми-ревізори запам'ятовують початковий стан програм, каталогів і системних областей диска на момент, коли комп'ютер не був заражений вірусом, а потім періодично або за бажанням користувача порівнюють поточний стан з початковим. У процесі порівняння перевіряється

довжина файлу, код циклічного контролю (контрольна сума файлу), дата і час модифікації та інші параметри. Як правило, порівняння станів здійснюється відразу ж після завантаження операційної системи. Програми-ревізори – це один з найнадійніших засобів захисту від вірусів.

Програми-фільтри, або “*сторожі*”, – це невеликі за обсягом резидентні програми, які призначені для виявлення у процесі роботи комп’ютера підозрілих дій, характерних для вірусів. Такими діями можуть бути спроби корегування файлів з розширеннями *.com* та *.exe*, зміна атрибутів файлів, спроба запису на диск за абсолютною адресою або в завантажувальний сектор диска, завантаження резидентної програми. При спробі будь-якої програми виконати вказані дії програма “сторож” посилає користувачу повідомлення і пропонує заборонити або дозволити відповідні дії. Програми-фільтри дозволяють виявити програму-вірус на ранній стадії її існування до розмноження, але для вилучення вірусу потрібна інша антивірусна програма.

Програми-вакцини – це резидентні програми, які попереджають зараження файлів, однак лише від відомих вірусів. Програма-вакцина модифікує програму або диск таким чином, щоб це не відбилося на їх роботі, а вірус буде сприймати їх зараженими і тому не буде впроваджуватися.

Основні заходи щодо захисту від вірусів. Основними заходами щодо захисту комп’ютера від вірусів є такі:

- встановлення на комп’ютері сучасних антивірусних програм і постійне оновлення їх версій;
- після копіювання на комп’ютер архівних файлів слід перевіряти їх на віруси відразу ж після розархівування на жорсткому диску, обмежуючи область перевірки тільки записаними щойно файлами;
- періодично перевіряти жорсткі диски комп’ютера на наявність вірусів;
- обов’язково робити на дисках архівні копії важливої інформації;
- не залишати в дисководі *a:* дискету при вимкненні або перезавантаженні операційної системи, щоб не заразити комп’ютер завантажувальними вірусами.

Програми для боротьби з вірусами Серед сучасних програмних засобів боротьби з комп’ютерними вірусами в Україні найпоширенішими є антивірусні програми, розроблені АТ “Диалог-Наука” та російською компанією “Лабораторія Касперського”. До цих програм належать програми-лікарі (поліфаги) Aidstest і Doctor Web, ревізор диска ADinf та блок програм-лікарів ADinf Cure Module, антивірусна програма AntiViral Toolkit Pro тощо.

Лекція 8

ОСНОВИ РОБОТИ З MICROSOFT WORD

1. Призначення та класифікація текстових редакторів.
2. Можливості текстового процесора Microsoft Word.
3. Початок та завершення роботи Microsoft Word.
4. Інтерфейс Microsoft Word.
5. Створення, завантаження та збереження документів.
6. Режими перегляду документа Word.
7. Введення та редагування документа.
8. Форматування документа.

1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРІВ

Велика кількість різних типів документів зумовила створення різноманітних текстових редакторів. Існуючі редактори можна поділити на чотири групи:

1. *Редактори текстів*, які призначені для створення та редагування текстів, зокрема і програм MultiEdit, Brief, Quick, Norton Editor та ін.

2. *Редактори документів*, які призначені для роботи з документами і структурно складаються із вкладених документів, сторінок, абзаців та ін. У структуру документа входять таблиці, графічні образи, які можуть бути створені іншими програмами. Серед редакторів, призначених для роботи з текстовими документами, можна виділити “Лексикон”, MultiEdit, AmiPro, Microsoft Word. Зауважимо, що перелічені редактори мають різні можливості щодо створення і опрацювання документів.

3. *Видавничі системи*, які використовуються для підготовки великих за обсягом та складних за структурою документів (книг, альбомів, журналів, газет). Видавничими є системи Corel Ventura Publisher, Adobe PageMaker, QuarkXPres. Робота з видавничою системою передбачає використання редакторів документів на етапі попередньої підготовки матеріалів. Видавничі системи призначені в основному для верстки текстів.

4. *Редактори наукових текстів*, які призначені для підготовки наукових текстів, містять велику кількість математичних формул, графіків, спеціальних символів та ін. Прикладами редакторів наукових текстів є системи TEX та MathOr.

Тенденція розвитку текстових редакторів полягає у створенні редакторів, які дозволяють одночасно працювати з текстами, що містять у собі різні за природою об’єкти і фрагменти.

2. МОЖЛИВОСТІ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕСОРА MICROSOFT WORD

Процесор Microsoft Word – це потужний багатофункціональний редактор, який можна використовувати як для створення відносно простих (листів, звітів, документів), так і складніших документів (автоматично генерованих листів, бланків, анкет, оглядів, презентацій, книг та ін.).

Microsoft Word має розвинену систему діалогової допомоги: навчальну довідкову систему та систему контекстозалежної допомоги користувачу.

Word має засоби інтелектуальної підтримки:

- наявність тезауруса для знаходження синонімів;
- забезпечення перевірки правопису;
- можливість створення таблиць, анотацій;
- наявність розвиненої мови Visual Basic.

Крім вищеперелічених, Microsoft Word має такі можливості:

- надає користувачу зручні засоби створення та редагування документа; для правки документа використовується орфографічний словник і словник синонімів;
- забезпечує повний набір функцій системи управління документами: створення, збереження, пошук, видалення, друкування;
- забезпечує приймання документів, створених в інших додатках Windows 95: графічних зображень, таблиць, баз даних;
- має засоби перетворення файлів, створених іншими текстовими редакторами, у файли формату Word і навпаки;
- механізм OLE (Object Linking and Embedding зв'язування і встановлення об'єктів) дозволяє вставляти в документ Word об'єкти, створені в інших додатках Windows, зберігаючи при цьому зв'язок з файлом-джерелом таким чином, що зміни у файлі (джерелі) відображаються і в документі.

3. ПОЧАТОК ТА ЗАВЕРШЕННЯ РОБОТИ MICROSOFT WORD

Існує кілька способів запуску редактора Word:

- 1) за допомогою головного меню **Пуск (Пуск/Програми/Microsoft Word)**;
- 2) за допомогою панелі **Microsoft Office**;
- 3) з документа, створеного в Microsoft Word;
- 4) за допомогою ярлика на робочому столі.

Щоб запускати Word з головного меню, потрібно спочатку помістити Microsoft Word в меню **Пуск**. Для цього виконати такі дії:

- 1) вибрати **Пуск/Поиск/Файлы и папки**;
- 2) ввести Microsoft Word і натиснути на кнопку **Найти**;

3) встановити вказівку миші на значок програми Microsoft Word і перетягнути його на кнопку **Пуск**.

Для завантаження Microsoft Word за допомогою панелі **Microsoft Office** треба два рази клацнути лівою кнопкою миші по значку **W** панелі Microsoft Office.

Для завантаження Microsoft Word з документа, створеного в Microsoft Word, потрібно два рази клацнути по значку цього документа. При цьому Word завантажиться разом з документом.

Для завантаження Microsoft Word за допомогою ярлика на робочому столі треба два рази клацнути мишею по значку ярлика програми Microsoft Word.

Вихід з Word можна здійснити трьома способами :

- 1) клацнути по кнопці **X** заголовка вікна;
- 2) за допомогою команди **Файл / Выход**;
- 3) за допомогою управляючого меню (клацнути по значку **W** заголовка і вибрати пункт **Закрить** або натиснути комбінацію клавіш **Alt + F4**).

4. ІНТЕРФЕЙС MICROSOFT WORD

Після запуску Word на екрані з'являється вікно текстового процесора (рис. 1), яке має декілька стандартних елементів. Одні з них постійно присутні на екрані, інші можна викликати за бажанням користувача. Розглянемо призначення цих елементів.

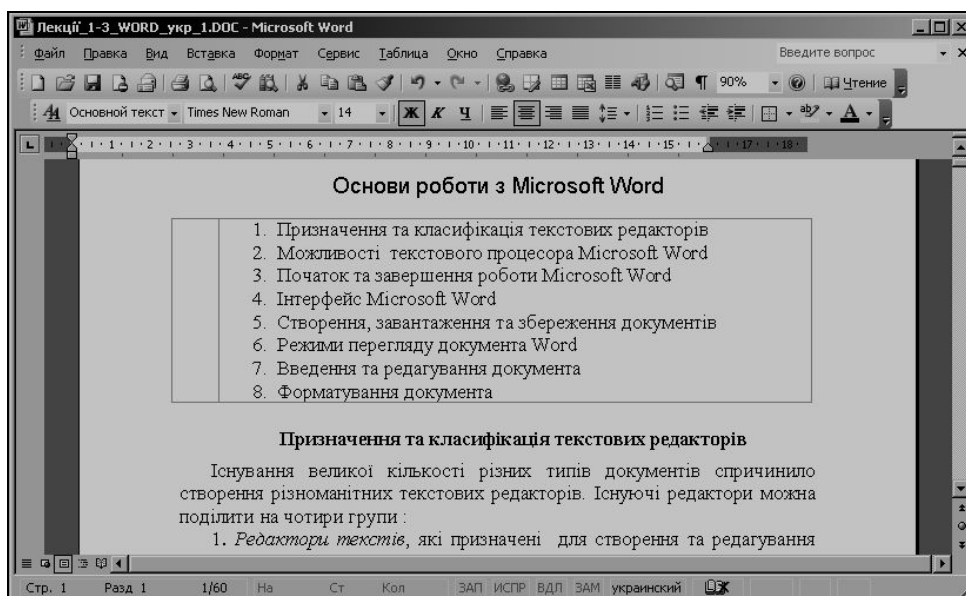


Рис. 1. Вікно текстового процесора Microsoft Word

Рядок заголовка є верхнім рядком вікна редактора Word. У ньому вказано ім'я програми та чотири кнопки: одна кнопка з лівого краю – кнопка виклику управляючого меню та три кнопки з правого краю. Перша з них згортає вікно в піктограму, друга відновлює нормальний розмір, третя закриває вікно.

Рядок меню розміщується під рядком заголовка і містить такі пункти:

Файл – робота з файлами документів;

Правка – редагування документів;

Вид – перегляд документів та встановлення вигляду вікна документа;

Вставка – вставка в документ малюнків, діаграм, поточної дати і часу, формул та інших об'єктів;

Формат – форматування документів (встановлення шрифтів, параметрів абзацу та ін.);

Сервіс – сервісні функції для налаштування редактора Word;

Таблиця – робота з таблицями;

Окно – робота з вікнами документів;

? – довідкова система Word.

Кожний пункт меню має відповідне підменю. Для відкриття меню встановити курсор миші на потрібному пункті і клацнути лівою кнопкою миші (за допомогою клавіш – натиснути **Alt** або **F10**, за допомогою клавіш управління курсором – вибрати потрібний пункт меню і натиснути клавішу **Enter**).

Зазначимо, що назви деяких пунктів підменю мають сірий колір. Це означає, що такі пункти в даний момент недоступні, наприклад, не можна редагувати таблицю, якщо вона не створена.

Панелі інструментів розміщуються, як правило, під рядком меню. Панелі інструментів – це ряд кнопок, які дублюють відповідні команди меню. Microsoft Word 2000 забезпечує користувача кількома панелями інструментів: **Стандартная, Форматирование, Базы данных, Рисование, Формы** та ін. За замовчуванням Word виводить на екран дві панелі інструментів: **Стандартная** і **Форматирование**. Деякі панелі інструментів виводяться автоматично при виконанні певних дій, наприклад, панель інструментів **Рисование** виводиться при побудові малюнків, панель інструментів **Предварительный просмотр** виводиться на екран в режимі попереднього перегляду документа.

Для відображення на екрані потрібної панелі інструментів слід скористатися командою **Вид/Панели инструментов**. При цьому на екрані з'явиться вікно діалогу **Панели инструментов**, у списку якого можна вибрати необхідні панелі, якщо встановити прапорець поряд з

назвою вибраної панелі. Для вилучення панелі з екрана потрібно зняти відповідний прапорець.

Виведені на екран панелі можна перемістити типовим для Windows способом – встановити вказівку миші у вільній області панелі інструментів і перетягнути її в інше місце. Панель інструментів можна перемістити іншим способом – встановити вказівку миші на ліву межу панелі інструментів і при натиснутій лівій кнопці миші перемістити панель у потрібне місце. Для того, щоб повернути панель у початкове положення, потрібно два рази клацнути мишею у рядку заголовка панелі.

Координатні лінійки. Горизонтальна координатна лінійка розміщена над вікном документа. З її допомогою можна змінювати величину абзацних відступів, ширину колонок та встановлювати позиції табуляції, які на координатній лінійці позначаються табуляторами.

Якщо встановити режим попереднього перегляду або перегляду розмітки сторінки, поряд з лівим полем автоматично відображається вертикальна координатна лінійка, яка використовується для установки верхніх і нижніх полів сторінки, а також висоти рядків таблиці.

Координатну лінійку можна відобразити або вилучити з екрана за допомогою команди **Вид/Лінійка**. Якщо поряд з пунктом **Лінійка** в меню **Вид** стоїть галочка, це означає, що лінійка відображена на екрані.

За замовчуванням координатні лінійки розмічені в сантиметрах. Нульова точка горизонтальної лінійки співпадає з початком лівого поля сторінки. Зліва на лінійці знаходиться кнопка установки табуляторів.

Табулятор призначений для розміщення та вирівнювання тексту в таблиці або колонках. Клацаючи по ній, можна з чотирьох можливих вибрати потрібний:



– для вирівнювання по лівому краю;



– для вирівнювання по правому краю;



– для вирівнювання по центру;



– для вирівнювання по десятковій точці.

Для встановлення позиції табуляції за допомогою лінійки треба клацнути мишею на ній там, де повинен стояти табулятор.

На лінійці знаходяться обмежувачі, які призначені для визначення величини відступу абзаців. Позицію обмежувача можна змінити за допомогою миші шляхом перетягування. На лінійці є такі типи обмежувачів:



– обмежувач лівого відступу абзацу;



– обмежувач відступу першого рядка;



– обмежувач правого відступу абзацу;



 – початок лівого поля сторінки документа;



 – кінець правого поля сторінки документа.

Смуги прокрутки. Смуги прокрутки (вертикальна та горизонтальна) розміщені у правій і нижній частині робочої області. Вони призначені для переміщення вікна редактора над текстом по вертикалі і горизонталі.


Відображення смуг прокруток на екрані задається за допомогою команди **Сервіс/Параметри**. Вкладка **Вид** вікна діалогу **Параметри** містять опції **Горизонтальная полоса прокрутки** і **Вертикальная полоса прокрутки**, установка яких і визначає наявність на екрані смуг прокрутки.

На вертикальній смузі прокрутки містяться такі кнопки:



 () – зміщення вікна на один рядок вгору (вниз);

 () – зміщення вікна на одну сторінку вгору (вниз). Ця операція здійснюється тільки в режимі перегляду розмітки сторінки;


 – зміщення вікна у напрямку переміщення бігунка;


 – кнопка **Вибор объекта перехода**, яка призначена для швидкого переходу на потрібний об'єкт документа (сторінку, розділ, таблицю та ін.) і дублює команду **Правка/Перейти**.


Ліворуч від горизонтальної смуги прокрутки розташовані кнопки:


 () – зміщення вікна вліво (вправо);


 – зміщення вікна у напрямку переміщення бігунка;

 – установка нормального режиму представлення документа (дублює команду **Вид/Обычный**);

 – установка режиму електронного документа, в якому, крім тексту, відображаються анімації, гіперпосилання, колір і текстура фону. Зліва від документа відкривається область, у якій зображено структуру документа (команда **Вид/Web-документ**);

 – установка режиму перегляду розмітки сторінки документа (дублює команду **Вид/Разметка страницы**);

 – установка режиму перегляду структури документа (команда **Вид/ Структура**).

Над вертикальною смугою прокрутки (над стрілкою) знаходиться кнопка , яка призначена для поділу екрана робочого вікна на дві частини. Це дає можливість переглядати одночасно несуміжні частини документа, наприклад, першої та п'ятої сторінок.

Для поділу вікна пополам вказівку миші потрібно встановити на кнопці поділу (вигляд вказівки зміниться) і два рази клацнути лівою кнопкою. Щоб поділити робоче вікно на два вікна різного розміру, вказівку миші необхідно встановити на кнопці поділу і, утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перетягнути її вниз. Після відпускання кнопки миші вікно ділиться на дві частини.

Щоб закрити вікно поділу, необхідно два рази клацнути на кнопку поділу вікна або перетягнути її в початкове положення.

Робоча область. У робочій області здійснюється введення та форматування документа. Всередині робочої області курсор можна переміщувати за допомогою миші або клавіатури. Робочу область документа можна збільшити, якщо не відображати на екрані панелі інструментів та лінійку, або скористатися командою **Во весь екран** меню **Вид**.

Рядок стану (статусу) розміщений у нижній частині вікна Word. У процесі введення даних у цьому рядку виводиться інформація про позицію курсору в документі, виконувані команди та ввімкнені режими.

Інформація, що відображається у рядку стану, поділена на кілька груп. У лівій частині рядка стану відображені дані про сторінки документа: номер поточної сторінки (Стр. 4), номер розділу (Розд. 1), номер поточної сторінки та загальна кількість сторінок документа (4/57).

У середній частині рядка стану повідомляються дані про позицію курсору введення: відстань до верхнього краю сторінки (На 17,3 см), номер поточного рядка (Ст 26), порядковий номер символу в поточному рядку – номер стовпчика (Кол 42).

У правій частині статусного рядка міститься інформація про поточний режим клавіатури та індикатори вмикання режимів клавіатури й режимів роботи – режиму запису макрокоманд (ЗАП), режиму виведення (ИСПР), режиму розширення виділення фрагмента (ВДЛ), режиму заміни (ЗАМ), мова для перевірки правопису, стан перевірки правопису.

Подвійним клацанням на індикаторі можна змінити відповідний режим або викликати діалогове вікно. У рядку стану виводиться також довідкова інформація про вибраний користувачем пункт меню або операцію, яку в даний момент виконує програма Word. Рядок стану можна вилучити з екрана за допомогою команди **Сервис/Параметри**.

5. СТВОРЕННЯ, ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОКУМЕНТІВ

Створення документів. Документ у редакторі Word створюється або в процесі запуску програми, або за допомогою спеціальної команди.

У процесі запуску Word створює документ з назвою “Документ 1”. Для створення наступного порожнього документа досить клацнути мишею по кнопці **Создать** стандартної панелі інструментів. Для створення нового документа за допомогою меню необхідно:

- 1) вибрати команду **Файл/Создать**. При цьому відобразиться область **Создание документа** (рис. 2);
- 2) у розділі **Создание** вибрати пункт, що відповідає типу створюваного документа, наприклад, **Новый документ**.

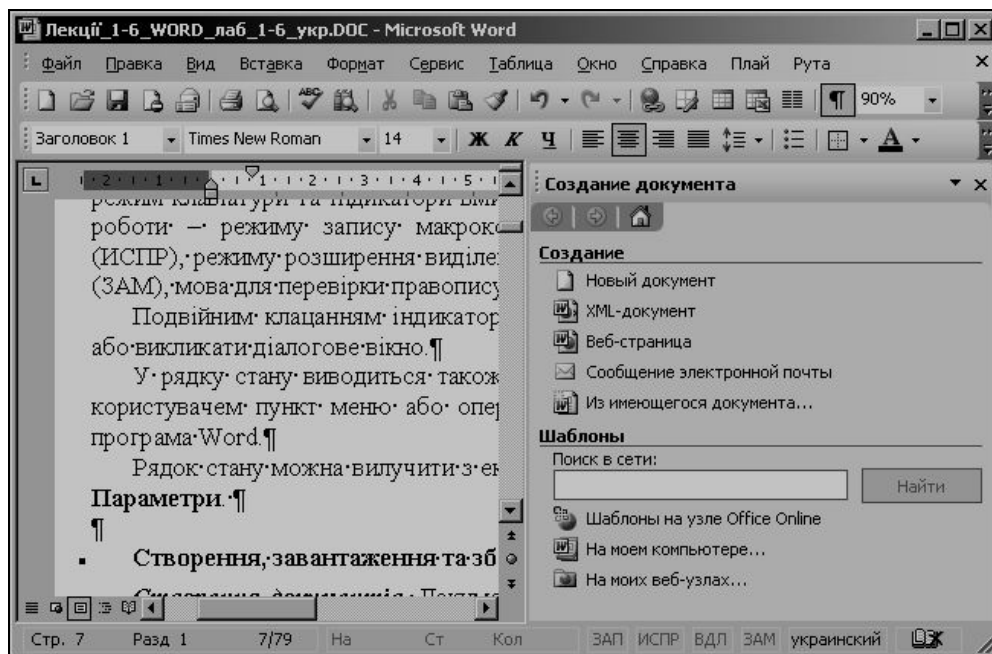


Рис. 2. Вікно Microsoft Word з відображеною областю задач

Завантаження в редактор Microsoft Word збереженого раніше документа здійснюється за допомогою команди **Файл/Открыть**. У відображеному вікні **Открытие документа** слід вибрати необхідний документ і клацнути по кнопці **Открыть**.

Завантажити документ можна також подвійним клацанням по значку документа, який створений у Word. У цьому випадку редактор Word завантажиться разом з вибраним документом.

Збереження документів. При першому збереженні документа необхідно виконати такі дії:

- 1) вибрати команду **Файл/Сохранить как**, при цьому з’явиться діалогове вікно **Сохранение документа**;

- 2) вибрати диск, папку і тип файла, якщо ви не хочете зберігати документ за замовчуванням;
- 3) ввести ім'я файла в поле **Имя файла** або залишити ім'я, присвоєне редактором за замовчуванням;
- 4) клацнути по кнопці **ОК**.

Для наступного збереження відредагованого документа необхідно вибрати команду **Файл/Сохранить** або клацнути мишею по кнопці **Сохранить** стандартної панелі інструментів.

Для збереження кількох відкритих документів необхідно скористатися командою **Файл/Сохранить все**. На екрані з'явиться запит про підтвердження збереження кожного з відкритих документів. Якщо певному документу не присвоєно ім'я, з'явиться діалогове вікно команди **Сохранить как**.

Для встановлення параметрів зберігання необхідно у вікні діалогу **Сохранение документа** в меню **Сервис** вибрати пункт **Параметры сохранения** або виконати команду **Сервис/Параметры** і перейти на вкладку **Сохранение**. У відкритому вікні діалогу **Сохранение** (рис. 3) можна встановити параметри для створення резервної копії документа, можливості швидкого зберігання, режим автозбереження. Для захисту документа від несанкціонованого доступу можна встановити пароль на його відкриття, дозволити доступ лише для читання документа та інші параметри.

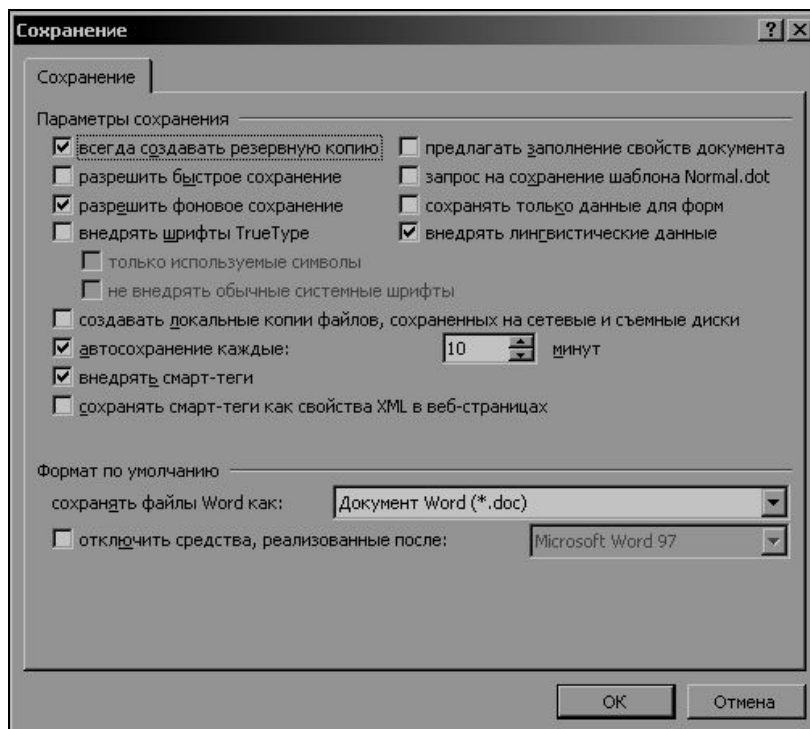


Рис. 3. Вікно для встановлення параметрів збереження документа

У разі ввімкнення опції **Всегда** створює резервну копію MS Word зберігатиме попередню копію документа.

У режимі швидкого зберігання MS Word зберігає тільки останні зміни в документі, а не весь документ, що прискорює роботу. Однак постійне використання цього режиму призводить до уповільнення реакції MS Word на команди користувача. Зазначений режим записує не сам файл, а перелік внесених змін, і цей список з часом стає дуже довгим. Крім того, швидке зберігання не дозволяє користуватися пошуком файлів. Тому час від часу режим швидкого зберігання рекомендується вимикати для перезапису файла повністю.

Режим автозбереження дозволяє захистити себе від можливої втрати результатів праці через збій у програмі або відключення електроенергії. Цей режим забезпечує періодичне збереження копій документа в процесі роботи над ним або збереження резервної копії документа при кожному збереженні кінцевого варіанта. Щоб мати можливість відновити документ після падіння напруги або збою в програмі, необхідно установити прапорці **Автосохранение каждые ... минут** і (або) **Всегда** зберігати резервну копію. При необхідності можна установити менший інтервал для автоматичного збереження, наприклад, десять хвилин.

У Microsoft Word існує кілька можливостей для обмеження доступу до документа та захисту його від внесення несанкціонованих змін.


Для того, щоб запобігти будь-якому відкриттю документа сторонніми особами, можна на вкладці **Безопасность** вікна **Параметры**, відкритого командою **Сервис/Параметры**, призначити пароль для відкриття документа. Для захисту від підглядання пароль при введенні відображається у вигляді зірочок (*). Пароль необхідно записати або запам'ятати, інакше можна втратити назавжди можливість для відкриття документа.


Для того, щоб дозволити всім користувачам відкривати документ, а редагувати його – лише окремим, призначають пароль для запису. Якщо користувач змінить документ без дозволу запису, він зможе зберегти цей документ тільки з іншим іменем.



Можна встановити опцію **Рекомендовать доступ только для чтения**. У цьому разі користувач може відкрити цей документ, але внісши зміни, його можна зберегти тільки з іншим іменем.


6. РЕЖИМИ ПЕРЕГЛЯДУ ДОКУМЕНТІВ WORD


Редактор Word дає можливість працювати у п'ятих режимах зображення документа: звичайному режимі, режимі Web-документа, режимі розмітки сторінки, режимі структури та режимі головного документа. Переключитися на необхідний режим можна за допомогою


відповідних команд пункту меню **Вид** або за допомогою кнопок  (**Обычный режим, Режим Web-документа, Режим разметки, Режим структуры**), які розташовані ліворуч від горизонтальної смуги прокрутки.


Звичайний режим  є стандартним. Він встановлюється за замовчуванням і призначений для введення, редагування та форматування документа. У цьому режимі забезпечується максимальна швидкість опрацювання тексту, яку можна підвищити, увімкнувши режим **Черновик** на вкладці **Вид** вікна діалогу, відкритого командою **Сервіс/Параметри**. При цьому обмежується кількість розмірів шрифтів, що використовуються на екрані, і спрощується вирівнювання й розміщення інтервалів між словами.






Режим **Web-документа**  призначений для відображення документа в такому вигляді, як під час перегляду за допомогою **Web-оглядачів**. У цьому режимі зображення розмітки документа на екрані спрощене: вигляд тексту не зовсім збігається з тим, що надрукується, а довжина рядків відповідає розміру вікна. За замовчуванням у цьому режимі автоматично відкривається додаткове вікно **Схема документа**, яке зручно використовувати для швидкого переміщення вздовж документа. Вмикають і вимикають вікно **Схема документа** за допомогою однойменної кнопки  на стандартній панелі інструментів.

У режимі розмітки сторінки  документ відображається у тому вигляді, в якому його буде надруковано на сторінці. У цьому режимі на екрані зображується реальне розташування рисунків, таблиць, тексту тощо. Цей режим призначений для роботи з ілюстраціями та колонтитулами.

Режим структури документа  призначений для перегляду його структури. У цьому режимі заголовки документа забезпечуються відступами, що вказують рівень вкладеності заголовків, а переміщення та зміна рівня вкладеності заголовків призводить до відповідного переміщення всього тексту, пов'язаного з даним заголовком.

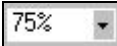
Режим головного документа  , у який можна перейти з режиму структури документа, призначений для роботи з великими документами, що складаються з кількох частин, так званими вкладеними документами, кожний з яких зберігається в окремому файлі. Головним у Word називається документ, вміст якого цілком або частково становить один чи кілька інших документів Word. У вікні головного документа можна переглядати загальну організацію вкладених документів і редагувати їх.

Перед друкуванням документа на принтері необхідно переглянути його у режимі попереднього перегляду. Перейти в цей режим можна за допомогою кнопки  на стандартній панелі інструментів або команди

Файл/Предварительный просмотр. У цьому режимі сторінки документа відображаються у зменшеному вигляді, щоб можна було побачити одну чи кілька сторінок повністю і перевірити розподіл документа на сторінки. Документ можна побачити таким, яким він надрукується. При цьому не відображаються службові лінії та символи, однак враховується наявність у документі прихованого тексту, рисунків або інших об'єктів, які в тексті подані лише посиланнями. Після переходу в цей режим з'являється панель інструментів **Предварительный просмотр**, що дає додаткові можливості для перегляду. Кнопка  (збільшення) дозволяє збільшувати масштаб зображення після клацання мишею на потрібній частині сторінки для того, щоб роздивитися деталі документа. За допомогою кнопок  (одна сторінка) та  (кілька сторінок) можна змінювати кількість сторінок, одночасно відображених на екрані. Для відображення декількох сторінок достатньо клацнути мишею по кнопці  і у відкритому вікні виділити при натиснутій лівій кнопці миші потрібну кількість сторінок. Кнопка  (на весь екран) розгортає зображення сторінки до максимально можливих розмірів. Для скасування повноекранного режиму потрібно повторно клацнути мишею по цій кнопці або натиснути клавішу **Esc**.

Для виходу з режиму попереднього перегляду документів потрібно клацнути по кнопці **Закрить** або натиснути клавішу **Esc**.

Змінити масштаб відображення документа можна кількома способами:

- 1) за допомогою кнопки **Масштаб**  на стандартній панелі інструментів або панелі інструментів попереднього перегляду документа;
- 2) за допомогою команди **Вид/Масштаб** (рис. 4). У вікні слід вказати необхідні параметри.

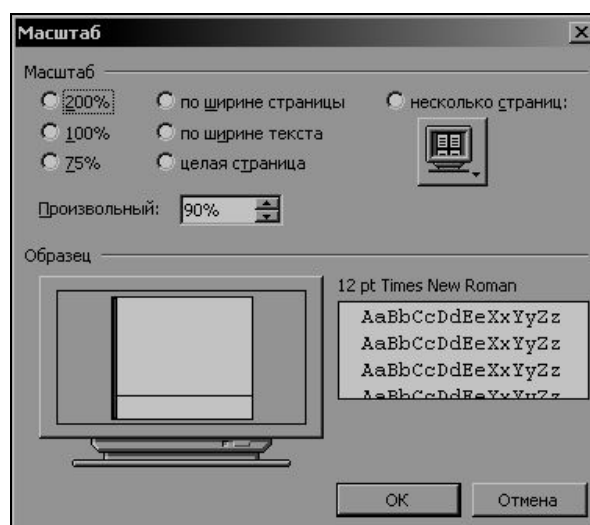


Рис. 4. Вікно для встановлення масштабу

7. ВВЕДЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ ДОКУМЕНТА

Прийоми введення тексту документа. Після запуску програми Word на екрані з'явиться новий документ з назвою "Документ 1" в рядку заголовка.

Символи тексту вводяться в позицію текстового курсору (мерехтливий вертикальний штрих). Символи можуть вводитися у режимі заміни або вставки. У першому випадку введений символ заміщує символ, у якому знаходився курсор. У режимі вставки частина рядка, що розміщена праворуч від курсору, зсувається на одну позицію вправо, і символ вводиться на звільнене місце. Перемикання режимів здійснюється клавішею **Ins** (Insert) або подвійним клацанням по кнопці **ЗАМ** рядка стану. У режимі заміни індикатор **ЗАМ** має чорний колір, а в режимі вставки – сірий.

Коли курсор доходить до кінця рядка, перше слово, яке не вміщується в даному рядку, повністю переноситься на наступний, тому для переходу на наступний рядок немає необхідності натискати клавішу **Enter**. Натискати **Enter** доцільно тільки для створення нового абзацу або порожнього рядка. У програмі Word абзац відмічається спеціальним символом ¶ (маркером абзацу), який, як правило, не виводиться на екран. Він ставиться в тому місці, де була натиснута клавіша **Enter**. Для виведення на екран спеціальних символів (закінчення абзацу, знак пропуску та ін.) потрібно клацнути мишею по кнопці ¶ стандартної панелі інструментів. Щоб зробити спеціальні символи невидимими, повторно клацнути мишею по кнопці ¶.

У процесі введення тексту користуються такими прийомами:

- натисненням клавіші **Backspace** (←) вилучають символи зліва від курсору;
- натисненням клавіші **Del** вилучають символи справа від курсору;
- повторне введення тексту виконують командою **Правка/Повторить ввід** або натисненням комбінації клавіш **Ctrl + Y**;
- для вилучення щойно введеного тексту використовується команда **Правка/Отменить ввід** або натискають **Ctrl + Z** або клацають мишею по кнопці **Отменить** стандартної панелі інструментів;
- для переходу на новий рядок без вставки маркера абзацу необхідно натиснути комбінацію клавіш **Shift + Enter**. Після цього програма вставить символ розриву рядка;
- для примусового переходу на нову сторінку слід підвести курсор до рядка, з якого має починатися наступна сторінка, і виконати команду **Вставка/Разрыв** або натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**. У результаті на екрані з'явиться роздільник сторінок – штрихова лінія з написом **Разрыв страницы**.

Переміщення текстового курсору по документу. Перемістити текстовий курсор в межах екрана можна за допомогою клавіш управління курсором або за допомогою миші. Для цього вказівник миші перевести в потрібну позицію і клацнути лівою кнопкою миші. Для переміщення курсору в позицію, яка знаходиться за межами екрана, використовують горизонтальну та вертикальну смуги прокрутки.

Для переміщення курсору по тексту документа застосовують також такі клавіші:

PgUp, PgDn – на один екран вгору, вниз;

Home, End – на початок або закінчення рядка;

Ctrl + Home, Ctrl + End – відповідно на початок, кінець документа;

Ctrl + PgUp, Ctrl + PgDn – відповідно на початок попередньої, наступної сторінки;

↑, ↓ – на один рядок вгору, вниз;

←, → – на один символ ліворуч, праворуч;

Ctrl + ←, Ctrl + → – на одне слово ліворуч, праворуч;

Ctrl + ↑, Ctrl + ↓ – на один абзац вгору, вниз.

Для переходу на задану сторінку необхідно:

- 1) виконати команду **Правка/Перейти** або два рази клацнути на лівій половині рядка стану;
- 2) у діалоговому вікні **Найти и заменить** вибрати вкладку **Перейти**, зі списку об'єктів переходу вибрати об'єкт **Страница** і ввести номер сторінки;
- 3) натиснути кнопку **Перейти** і закрити вікно діалогу.

Переміщення по закладках. *Закладка* – це ім'я, яке присвоюється певному місцю в документі. Щоб встановити закладку, слід виконати такі дії:

- 1) встановити курсор у потрібну позицію документа або виділити фрагмент тексту, який необхідно помітити закладкою;
- 2) виконати команду **Вставка/Закладка**;
- 3) ввести нове ім'я, якого немає у списку закладок;
- 4) клацнути по кнопці **Добавить**.

Щоб змінити розміщення закладки в документі, потрібно створити нову закладку з тим же ім'ям, що й стара. Для переходу на інше місце в документі, помічене закладкою, використовують команду **Правка/Перейти**.

Перехід на закладку здійснюється так:

- 1) виконати команду **Правка/Перейти**;
- 2) із списку **Объект перехода** відкритого вікна діалогу вибрати пункт **Закладка**;
- 3) вибрати потрібне ім'я у списку імен закладок;

- 4) клацнути по кнопці **Перейти**;
- 5) клацнути по кнопці **Закричь**.

Вилучення закладок:

- 1) виконати команду **Вставка/Закладка**;
- 2) вибрати ім'я закладки, яку потрібно вилучити;
- 3) клацнути по кнопці **Удалить**.

За замовчуванням створені закладки в документі невидимі. Для того, щоб закладки в документі стали видимими, потрібно:




- 1) виконати команду **Сервис/Параметры** і вибрати вкладку Вид;
- 2) у розділі Показывать встановити прапорець у вікні **Закладки**;
- 3) клацнути по кнопці **ОК**.

При цьому помічений закладкою текст буде знаходитися в квадратних дужках, а помічене місце в документі міститиме символ **I** (дві накладені одна на одну квадратні дужки).

Для переходу на сторінку, закладку, посилання, таблицю, примітку, малюнок та інші елементи документа потрібно виконати такі дії:

- 1) вибрати команду **Перейти** в меню **Правка**;
- 2) у полі Елемент документа вибрати тип елемента;
- 3) ввести ім'я або номер елемента в полі Введіте, а потім натиснути кнопку **Перейти**.

Щоб перейти до наступного або попереднього елемента того ж типу, необхідно залишити поле Введіте порожнім і натиснути кнопку **Следующий** або **Предыдущий**.

Щоб швидко знайти малюнок, таблицю та ін., потрібно натиснути кнопку  (вибір об'єкта переходу) на вертикальній смужці прокручування, а потім вибрати потрібний тип об'єкта. Для переміщення по об'єктах зазначеного типу використовують кнопки  (наступний) і  (попередній).

Виділення тексту. Перед редагуванням фрагмент документа спочатку виділяють. Для виділення частини тексту використовують мишу, клавіатуру або одночасно клавіатуру і мишу, залежно від того, який фрагмент тексту необхідно виділити. Колір виділеного тексту буде інверсним. Фрагмент залишається виділеним, поки не буде виділено інший фрагмент. Для зняття виділення слід встановити курсор миші в будь-яке місце поза виділеним фрагментом і клацнути лівою кнопкою миші.

Наведемо основні прийоми виділення:

- для виділення фрагмента тексту встановити вказівку миші на початок фрагмента, натиснути ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, перемістити курсор до закінчення фрагмента;
- для виділення слова потрібно два рази клацнути мишею по ньому;

- для виділення речення необхідно натиснути клавішу **Ctrl** і, утримуючи її, клацнути лівою кнопкою миші у будь-якому місці потрібного речення;
- для виділення рядка необхідно встановити вказівник миші в смузі виділення і клацнути мишею поряд з потрібним рядком;
- для виділення абзацу потрібно три рази клацнути мишею в цьому абзаці або два рази клацнути мишею у смузі виділення поряд із даним абзацом;
- для виділення всього документа можна скористатися командою **Правка/Выделить все** або натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+5**, або, утримуючи натиснутою клавішу **Ctrl**, клацнути лівою кнопкою миші в смузі виділення;
- для виділення прямокутного блоку необхідно встановити курсор миші на початок блоку, натиснути клавішу **Alt** і, утримуючи натиснутими клавішу і ліву кнопку миші, перемістити вказівник миші в протилежний кут блоку, потім відпустити клавішу **Alt** і кнопку миші. Інший спосіб – встановити курсор миші на початок блоку, натиснути комбінацію клавіш **Shift+Ctrl+F8** і встановити курсор миші в протилежний кут блоку.

Фрагмент тексту можна виділити і за допомогою таких комбінацій клавіш:

Shift+←, **Shift +→** – виділення символу ліворуч, праворуч від курсору;


Shift + ↑, **Shift +↓** – виділення рядка зверху, знизу від курсору.

Shift + PgUp, **Shift + PgDn** – виділення фрагмента від курсору до початку, кінця тексту;

Shift + Home, **Shift + End** – виділення тексту від курсору до початку, кінця рядка.

Редагування виділеного фрагмента. Над виділеним текстом можна виконувати такі операції: заміну виділеного фрагмента тексту; повторне введення набраного тексту; вилучення, копіювання, перенесення і вставляння тексту; пошук та заміну фрагмента; перевірку правопису та стилістики.

Вилучити виділений фрагмент можна кількома способами:



- натиснути клавішу **Del**;
- виконати команду **Правка/Очистить**;
- виконати команду **Правка/Вырезать**;
- натиснути на кнопку  (**Вырезать**) стандартної панелі інструментів;
- виконати команду **Вырезать** контекстного меню.

Перші дві команди вилучають виділений фрагмент, а останні дві – записують виділений фрагмент у буфер обміну Windows. Цей фрагмент зберігається там доти, поки в нього не буде поміщено новий фрагмент.

Копіювання виділеного фрагменту документа здійснюється в такій послідовності:

- 1) виконати команду **Правка/Копировать**;
- 2) встановити курсор у потрібне місце документа;
- 3) виконати команду **Правка/Вставить**.

У результаті виконання команди **Правка/Копировать** виділений фрагмент скопіюється в буфер обміну, а команди **Правка/Вставить** фрагмент з буфера скопіюється в документ з позиції курсору.

Замість команд **Правка/Копировать** і **Правка/Вставить** можна використовувати кнопки стандартної панелі інструментів –  (копіювати в буфер) і  (вставити з буфера).

Скопіювати фрагмент можна і за допомогою миші. Для цього потрібно встановити курсор миші на виділений фрагмент, натиснути клавішу **Ctrl**, ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, перетягнути виділений фрагмент в потрібне місце. Після цього відпустити клавішу **Ctrl** і кнопку миші.

Перенести виділений фрагмент можна за допомогою буфера обміну, використовуючи команди меню **Правка/Вырезать** і **Правка/Вставить**, або кнопок **Вырезать** і **Вставить** стандартної панелі інструментів, за допомогою контекстного меню та методом перетягування.

Для перенесення фрагмента за допомогою буфера обміну необхідно виконати такі дії:

- 1) виділити фрагмент документа;
- 2) виконати команду **Правка/Вырезать** або клацнути мишею по кнопці **Вырезать** стандартної панелі інструментів;
- 3) встановити курсор у потрібне місце документа;
- 4) виконати команду **Правка/Вставить** або клацнути мишею по кнопці **Вставить** стандартної панелі інструментів.

Для перенесення фрагмента за допомогою миші необхідно:

- 1) встановити курсор на виділеному фрагменті і натиснути ліву кнопку миші;
- 2) утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перемістити вказівку миші в потрібне місце документа;
- 3) відпустити кнопку миші.

Зазначимо, що спосіб перенесення (копіювання) за допомогою миші спрацьовує тільки у тому випадку, коли встановлено режим

Использовать перетаскивание текста при правке в розділі Правка діалогового вікна, відкритого командою **Сервис/Параметры**.

Операцію копіювання та перенесення виділеного фрагмента тексту можна виконати і за допомогою контекстного меню: викликати контекстне меню для виділеного фрагмента, вибрати з контекстного меню відповідну команду **Копировать** або **Вырезать**, потім перемістити курсор в позицію вставки і з контекстного меню вибрати команду **Вставить**.

Для зміни регістра виділеного фрагмента необхідно вибрати команду **Формат/Регистр**. При цьому з'явиться діалогове вікно **Регистр**, у якому слід вибрати одну з опцій:

- Как в предложениях. При цьому всі виділені речення починаються з великої літери;
- Все строчные. При цьому усі літери виділеного тексту – малі (рядкові);
- Все прописные. При цьому усі літери виділеного тексту – великі.
- Начинать с прописных. Кожне слово виділеного тексту починається з великої букви;
- Изменить регистр. Великі букви зміняться на малі, а малі – на великі.

Зазначимо, що швидко виділити і перемістити абзац можна таким чином:

- встановити курсор всередині абзацу;
- натиснути комбінацію клавіш **Shift +Alt +↑** для переміщення абзацу вверх або **Shift +Alt +↓** – для переміщення абзацу вниз.

Вставка спеціальних символів здійснюється за допомогою команди **Вставка/Символ**. Для цього у діалоговому вікні в розділі **Символы** треба два рази клацнути по вибраному символу, потім клацнути по кнопці **Вставить**. Вибраний символ з'явиться в документі в позиції курсору. Після вставки потрібних символів необхідно закрити діалогове вікно.

Використання інструмента Автотекст. Процес введення тексту можна прискорити, якщо фрази або певні словосполучення, які часто повторюються в тексті “запам’ятати” як елементи автотексту з короткими іменами, а потім при необхідності вставити в документ.

Для створення елемента автотексту необхідно виконати такі дії:

- 1) виділити фрагмент тексту або ілюстрацію;
- 2) вибрати команду **Вставка/Автотекст/Создать**;
- 3) у полі **Имя** елемента автотекста діалогового вікна ввести ім’я виділеного елемента (ім’я повинно бути коротким, легко запам’ятовуватися і відбивати зміст елемента автотексту);
- 4) натиснути кнопку **ОК**.

Вставити елемент автотексту в документ можна так:

- 1) встановити курсор введення в потрібну позицію документа;
- 2) ввести з клавіатури ім'я елемента автотексту;
- 3) натиснути клавішу **F3**.

Пошук та заміна. Режим пошуку виділеного фрагмента здійснюється командою **Правка/Найти**. Ця команда відкриває діалогове вікно **Найти и заменить** (рис. 5).

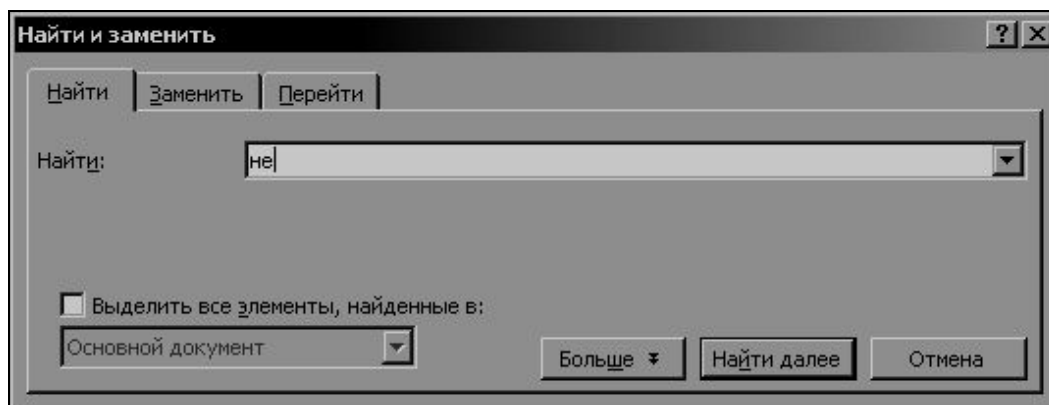


Рис. 5. Вікно для пошуку фрагмента тексту

У поле **Найти** цього вікна потрібно ввести символ, слово або фразу, що шукається, натиснути кнопку **Найти далее** і Word почне пошук. Для продовження пошуку слід повторно натиснути кнопку **Найти далее**.

Заміна тексту здійснюється командою **Правка/Заменить**. У вікні діалогу **Найти и заменить** (рис. 6) у полі **Найти** ввести текст, який підлягає заміні, в полі **Заменить на** ввести текст заміни.

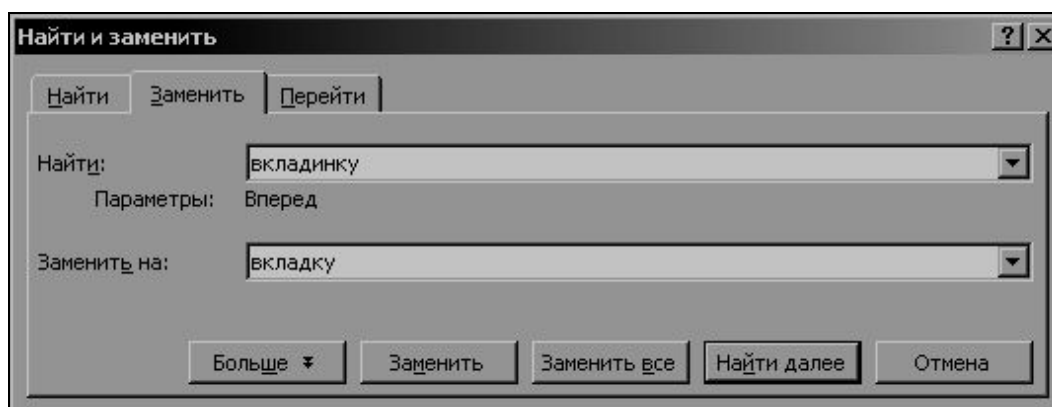


Рис. 6. Вікно для заміни одного фрагмента на інший

Заміна здійснюється в автоматичному режимі або з участю користувача. Для автоматичного пошуку та заміни слід натиснути кнопку **Заменить все**. Якщо натиснути кнопку **Заменить**, після знаходження

замінюваного тексту можна натиснути кнопку **Заменить** або **Найти далее**. Після натискання кнопки **Найти далее** заміна даного фрагмента не відбувається, а шукається наступний фрагмент, який треба замінити. При натисканні кнопки **Заменить** проводиться заміна і продовжується пошук наступного фрагмента. Для продовження пошуку і заміни в автоматичному режимі треба натиснути кнопку **Заменить все**.

Контроль правопису. Текстовий процесор Microsoft Word має потужні засоби для виявлення та виправлення помилок у тексті документа. Крім неправильно написаних слів, виявляються помилкові словосполучення та помилки при використанні великих літер. Word містить стандартний словник, який можна доповнити своїми термінами. Можна також скористатися статистикою Word для швидкої оцінки зручності читання створеного документа. Тезаурус Word пропонує синоніми та антоніми для виділених слів.

Для настройки параметрів перевірки орфографії та граматики треба виконати такі дії:

- 1) виконати команду **Сервис/Параметры**;
- 2) вибрати вкладку **Правописание** у відкритому вікні діалогу **Параметры** (рис. 7);
- 3) встановити прапорці необхідних опцій.

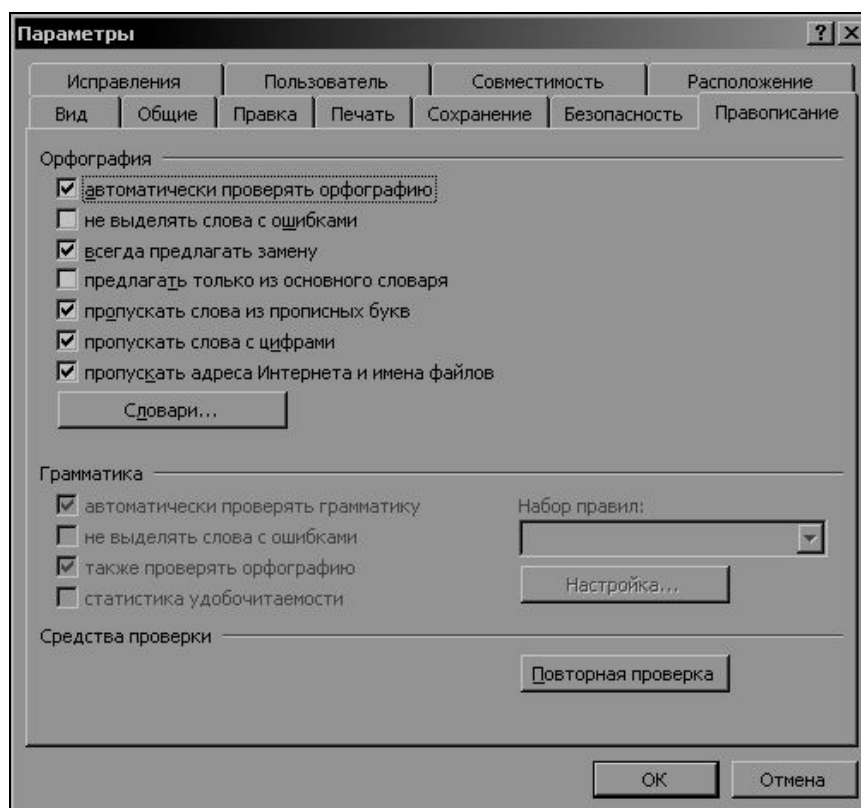



Рис. 7. Вікно для встановлення параметрів правопису

У табл. 1 наведено призначення параметрів перевірки орфографії та граматики. Запуск операції перевірки правопису здійснюється за допомогою команди **Сервис/Правописание** або відповідної кнопки  на стандартній панелі інструментів.

Помилка також може бути виправлена безпосередньо в документі.

Таблиця 1


Призначення параметрів перевірки правопису

Елемент вікна	Призначення
Автоматически проверять орфографию	Перевіряє помилки у процесі набору слів. Неправильно набрані слова підкреслюються хвилястою червоною лінією
Не выделять слова с ошибками	Виділяє або не виділяє слова з помилками червоною хвилястою лінією
Предлагать автоматически	Показує варіанти заміни слів з помилками
Предлагать только из основного словаря	Пропонує варіанти заміни тільки з основного словника
Пропускать слова из прописных букв	Пропускає слова, записані тільки великими літерами
Пропускать слова с цифрами	Пропускає слова, які містять цифри
Пропускать адреса Интернета и имена файлов	Пропускає адреси Internet, електронної пошти (e-mail) та імена файлів
Словари	Відкриває вікно діалогу Вспомогательные словари , в якому можна створити новий словник, додати наявний словник у список, відредагувати або вилучити наявний словник або застосувати інший мовний формат до даного документа
Автоматически проверять грамматику	Перевіряє орфографію і в процесі набору тексту підкреслює помилки хвилястою зеленою лінією
Не выделять слова с ошибками	Не підкреслює слова з помилками хвилястою зеленою лінією
Также проверять орфографию	Включає одночасну перевірку орфографії і граматики
Статистика удобочитаемости	Задає режим, при якому відображається статистика зручності читання документа після завершення перевірки граматики
Набор правил	Дозволяє вибрати стиль написання тексту із запропонованого списку. Можна задавати до трьох різних наборів правил перевірки, пристосованих до потреб користувача
Проверка документа	Перевіряє орфографію і граматику. Після натиснення на цю кнопку вона змінить назву на Повторная проверка
Повторная проверка	Очищає внутрішній список Пропустить все і запускає перевірку орфографії та граматики

Автоматична перевірка правопису при введенні тексту здійснюється так:


- 1) виконати команду **Сервіс/Параметри** і перейти на вкладку **Правописание**;
- 2) встановити прапорці **Автоматически проверяют орфографию** та **Автоматически проверяют грамматику**. Якщо прапорець недоступний, необхідно встановити програму перевірки орфографії або граматики;
- 3) зняти прапорці **Не выделяют слова с ошибками для орфографии** і для граматики;
- 4) натиснути кнопку **ОК**.

У процесі введення тексту документа Word підкреслює можливі орфографічні помилки червоною хвилястою лінією, а граматичні помилки – зеленою хвилястою лінією. Для виправлення помилки треба підвести вказівник миші до слова, підкресленого хвилястою лінією, натиснути праву кнопку миші і в контекстному меню вибрати правильний варіант написання. Щоб скористатися додатковими можливостями, необхідно вибрати в контекстному меню пункт **Орфография**.

Для швидкого переходу до наступної помилки необхідно двічі клацнути мишею по значку стану перевірки правопису  в рядку стану.

Якщо хвилясте підкреслення заважає роботі з документом, можна до початку роботи над помилками скасувати відображення цих ліній. Для цього треба у вікні команди **Сервіс/Параметри** перейти на вкладку **Правописание** і встановити прапорець **Не выделяют слова с ошибками**.

Перевірка правопису готового документа. Для перевірки правопису готового документа треба виконати такі дії:

- 1) вибрати команду **Параметри** в меню **Сервіс**, а потім – вкладку **Правописание**;
- 2) встановити прапорці **Также проверяют орфографию** і **Статистика удобочитаемости**. Якщо прапорець недоступний, необхідно встановити програму перевірки орфографії або граматики;
- 3) натиснути кнопку **ОК**;
- 4) виконати команду **Сервіс/Правописание** або натиснути кнопку  на стандартній панелі інструментів;
- 5) при знаходженні можливих помилок правопису зробити відповідні виправлення в діалоговому вікні **Правописание**.

Для отримання допоміжних відомостей у ході перевірки правопису, наприклад, пояснень граматичних помилок, необхідно клацнути кнопку **?** у діалоговому вікні **Правописание**.

Якщо необхідно перевірити текст лише на наявність граматичних помилок, слід зняти прапорець **Грамматика** в діалоговому вікні

Правописание або прапорець Також перевіряють орфографію на вкладці **Правописание** діалогового вікна **Параметры** команди **Сервис/Параметры**.

Використання тезауруса. Тезаурус використовують для добору синонімів до певного слова з метою уникнення у реченні або абзаці повторень одного й того ж слова. Для запуску процесу пошуку синонімів треба виділити потрібне слово (встановити на ньому курсор) і виконати команду **Сервис/Язык/Тезаурус**. У відкритому вікні тезауруса поле **Синонимы** для містить слово, до якого добираються синоніми, а в полі **Замена** відображається список синонімів. Вибраний синонім треба виділити і натиснути кнопку **Заменить**. У результаті в тексті документа виділене слово буде замінено синонімом.

8. ФОРМАТУВАННЯ ДОКУМЕНТА

Форматування тексту. *Форматуванням* вважають операції, пов'язані з оформленням тексту і зміною його зовнішнього вигляду. Операції форматування виконуються над виділеним фрагментом. Розрізняють три основні операції форматування: форматування символів; форматування абзаців; форматування сторінок.

Форматування символів. *Символи* – це літери, знаки пропуску та пунктуації, цифри, спеціальні символи, наприклад, @, &, *.

Сукупність літер, цифр, розділових знаків і спеціальних символів утворюють *шрифт*. У редакторі Word використовують три види шрифтів – масштабовані, принтерні та екранні.

Масштабовані шрифти відображаються будь-яким принтером, що може друкувати у графічному режимі. Шрифти TrueType відображаються в надрукованому документі так само, як на екрані. Принтерні шрифти виглядають на екрані не так, як у надрукованому вигляді.

Для того, щоб визначити тип шрифту, треба розгорнути список **Шрифт** на панелі інструментів **Форматирование**. Позначка **T** перед назвою шрифту вказує на шрифт TrueType, позначка **☐** – на принтерний шрифт. Якщо ж позначки немає, то шрифт є екранним.

Шрифти розрізняють за трьома основними ознаками – рисунком, накресленням (характером зображення літери), і розміром (кеглем). Однакові за характером рисунка, але різні за кеглем і накресленням шрифти поєднуються в *гарнітури*.

Розмір шрифту вимірюється в пунктах. Один пункт дорівнює 1/72 дюйма, або 0,376 мм.

Форматування символів здійснюється командою **Формат/Шрифт**. Ця команда відкриває вікно діалогу **Шрифт** (рис. 8), в якому можна вибрати:

- шрифт (із списку запропонованих шрифтів);
- накреслення (звичайне, курсивом, напівжирний і напівжирний з курсивом);
- розмір шрифту (8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, ... , 28, 36, 48, 72);
- підкреслення (17 варіантів підкреслень);
- колір символів (40 запропонованих кольорів);
- ефекти (верхній і нижній індекси, перекреслений та ін.).

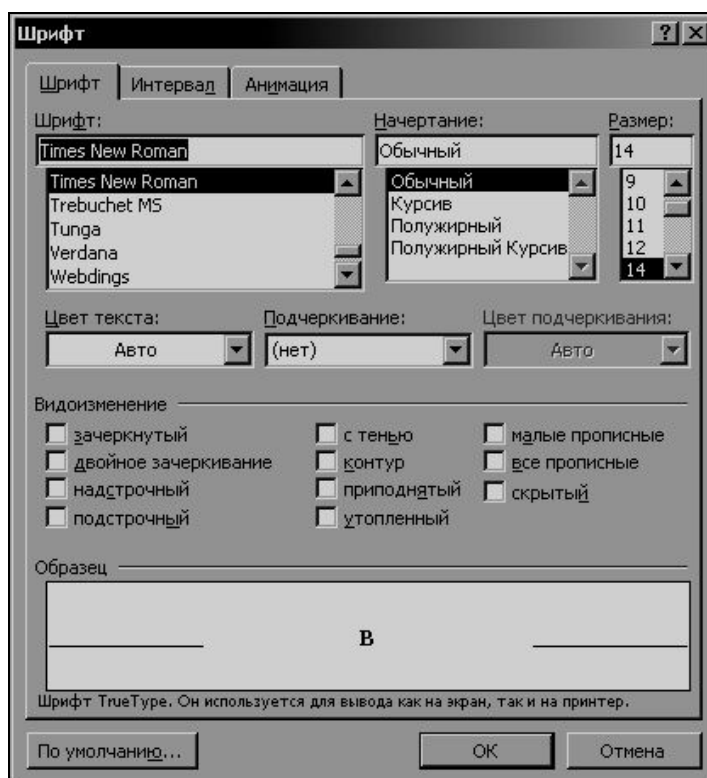


Рис. 8. Вікно для встановлення параметрів форматування символів

На вкладці **Интервал** можна встановити параметри, що визначають відстань між символами та їх вертикальне розташування. У полі **Масштаб** можна встановити ширину символів у відсотках до нормального розміру. Висота символів при цьому не змінюється. У полі **Интервал** можна регулювати відстань між символами у слові. За замовчуванням встановлюється інтервал **Обычный**. При цьому значення інтервалу у полі на: дорівнює нулю. Збільшення його значення спричиняє перехід до режиму **Разреженный**, а зменшення – до режиму **Уплотненный**. Аналогічне поле **Смещение** встановлює висоту тексту над базовою лінією (уявною горизонтальною лінією безпосередньо під лінією тексту). На відміну від режимів **Верхний** (нижний) **индекс** тут виділений фрагмент лише переміщується вздовж вертикалі, але не

змінюється за розміром. При цьому збільшується висота рядка. Перемикачем Кернінг для знаків розміром здійснюють автоматичну зміну відстані між символами.

На третій вкладці Анімація встановлюють анімаційні ефекти (мигання, феєрверк, неонові реклама та ін.) для виділеного тексту в документі, коли його переглядають на екрані монітора. У друкованому вигляді ці ефекти не виявляються.

У полі Образец цього вікна подається зовнішній вигляд тексту з вибраними параметрами.

Кнопка **По умовчанням** призначена для збереження параметрів шрифту в шаблоні, за яким створюються всі документи редактора.

Ряд вищеперелічених параметрів можна встановити і за допомогою відповідних кнопок панелі форматування.

Форматування абзаців. Абзацом у Word вважають частину тексту, який закінчується маркером абзацу (¶). При введенні тексту абзац завжди закінчується натисненням клавіші **Enter**.

Для форматування абзацу використовують команду **Формат/Абзац**, яка відкриває вікно діалогу **Абзац** (рис. 9) для встановлення параметрів:

- вирівнювання абзаців;
- встановлення відступів абзаців;
- встановлення відстані між рядками і абзацами;
- розміщення абзацу на сторінці.

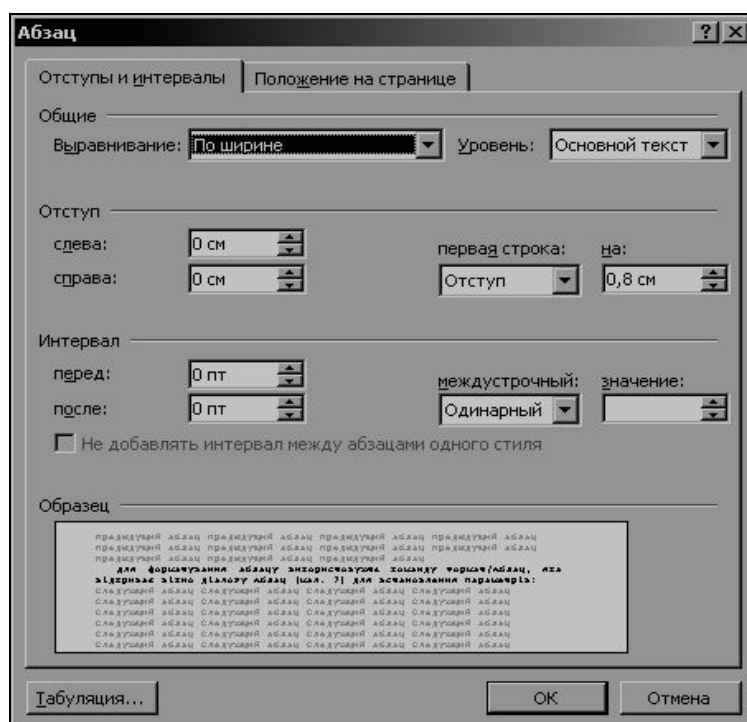


Рис. 9. Вікно для встановлення параметрів форматування абзацу

За допомогою опції **Выравнивание** можна встановити вирівнювання рядків по лівому або правому полю, по центру або по ширині рядка. Рядки вирівнюються як по лівому, так і по правому полях. На панелі форматкування вирівнювання можна здійснити за допомогою клавіш:



– вирівнювання по лівому полю;



– вирівнювання по центру;



– вирівнювання по правому полю;



– вирівнювання по ширині рядка.

Опція **Отступ** дозволяє встановити відступи рядків виділеного абзацу від краю лівого і правого поля аркуша, а також окремо відступ першого рядка абзацу. Для встановлення відступів можна використовувати і горизонтальну координатну лінійку.


У групі параметрів **Интервал** встановлюються вертикальні відстані між абзацами і рядками в абзацах. Відстань між абзацами встановлює опція **Интервал**, а між рядками – **Междустрочный**. У полі **Междустрочный**, крім стандартних значень міжрядкових інтервалів (одинарний, полуторний, подвійний), можна встановити також такі інтервали:

- **Минимум** – мінімально можливий у певній ситуації з урахуванням, наприклад, верхніх або нижніх індексів, зміщення символів над базовою лінією, наявності рисунків у рядку;
- **Точно** – точно відповідає числу в сусідньому полі, при цьому встановлюється однаковий міжрядковий інтервал;
- **Множитель** – міжрядковий інтервал встановлюється у величинах стандартного інтервалу, а множник – у сусідньому полі.

На вкладці **Положение на странице** визначаються правила, за якими редактор Word здійснює в поточному абзаці перехід на новий рядок і нову сторінку залежно від встановлених перемикачів:

- **Запрет висячих строк** – усуває розміщення одного останнього рядка абзацу на початку сторінки чи одного першого рядка наприкінці сторінки;
- **Не разбивать абзац** – розміщує абзаци на сторінках повністю;
- **Не отрывать от следующего** – цей перемикач призначений переважно для заголовків, щоб ті не опинилися наприкінці сторінки окремо від наступного абзацу;
- **С новой страницы** – абзац завжди починається з нової сторінки;
- **Запретить нумерацию строк** – відмінляє нумерацію рядків у виділених абзацах розділу;
- **Запретить автоматический перенос слов** – не дозволяє переносити слова у виділеному абзаці, якщо було встановлено режим **Автоматическая расстановка переносов** у вікні діалогу **Расстановка переносов**, відкритого командою **Сервис/Параметры**.

При встановленні параметрів форматування абзацу зовнішній вигляд цього абзацу зображується в полі Образец вікна діалогу **Абзац**.

Скопіювати формат одного абзацу на інший можна за допомогою кнопки **Формат по образцу** () стандартної панелі інструментів. Для цього потрібно виділити абзац, формат якого скопіювати, клацнути мишею по кнопці **Формат по образцу** і перемістити по потрібному тексту вказівку копіювання формату (комбінація текстового курсору і пензля) при натиснутій лівій кнопці миші. Після відпускання кнопки миші скопійований формат застосовується до виділеного тексту.

Форматування сторінки. На оформлення сторінок тексту впливають такі параметри:

- розмір аркуша паперу;
- орієнтація сторінки;
- поля сторінки;
- вертикальне вирівнювання тексту на сторінці;
- нумерація сторінок;
- нумерація рядків;
- колонтитули;
- кількість шпальт на сторінці.

Перелічені параметри зазвичай встановлюють однаковими для всього документа. Якщо ж потрібно по-різному оформити різні частини документа, його необхідно розбити на розділи.

Розділ – це частина документа, у якій застосовано певний формат сторінок. Редактор Word розглядає будь-який документ як такий, що складається з одного розділу доти, поки не буде встановлено символ кінця розділу. На обсяг розділу не накладається жодних обмежень – від окремого абзацу до документа в цілому.

Усі встановлені значення перелічених параметрів діють у межах одного розділу. Наприклад, якщо в документі таблиця займає всю сторінку, причому її потрібно розташувати як на альбомному аркуші, тоді потрібно створити окремий розділ обсягом в одну сторінку для розміщення в ньому таблиці. Початок нового розділу й кінець попереднього визначаються вставкою маркера кінця розділу.

Процес форматування сторінки дозволяє здійснити вибір розміру аркуша, встановити розмір полів, розбити текст на стовпці, створити колонтитули.

Змінити перші два параметри можна за допомогою команди **Файл/Параметры страницы**. При цьому відкриється вікно діалогу **Параметры страницы**, яке має чотири вкладки (рис. 10).



Рис. 10. Вікно для встановлення параметрів сторінки

Вкладка Поля дозволяє встановити розміри верхнього, нижнього, лівого і правого полів, а також відступи від краю верхнього та нижнього колонтитулів. Для документів, що друкуватимуться з обох боків аркуша, можна ввімкнути режим Зеркальные поля. При цьому назви полів Левое, Правое змінюються на Внутри, Снаружи. Поле Образец цієї вкладки показує сторінку із встановленими параметрами.

Вкладка Размер бумаги дозволяє вибрати стандартні розміри із списку форматів, які підтримує Word, або ж встановити розміри спеціального формату.

У розділі Ориентация можна вказати орієнтацію Книжная (рядки тексту паралельні короткій стороні аркуша) або Альбомная (рядки паралельні довгій стороні аркуша).

Список Применить, що розгортається, визначає зону дії змінюваних параметрів:

- Ко всему документу – до всіх розділів документа;
- До конца документа – від поточної позиції до кінця документа; перед цією позицією редактор вставляє маркер кінця розділу;

- К текущему разделу – тільки для того розділу, в якому розміщено курсор;
- К выделенному тексту – до виділеного фрагмента тексту перед фрагментом і після нього вставляють маркери кінців розділу;
- К выделенным разделам – до виділених розділів.



Зміст списку Применить контекстно залежний, тобто не всі наведені значення списку з'являтимуться при його розкритті в різних умовах.

На вкладці Макет можна встановити параметри, що визначать початок розділу (на поточній сторінці, з наступної сторінки, з нової шпальти, з парної або непарної сторінки), вертикальне вирівнювання тексту (по центру, по висоті, по верхньому краю). На цій вкладці можна також встановити режими, за яких розрізнятимуться колонтитули парних і непарних сторінок, а колонтитул для першої сторінки відрізнятиметься від інших. За допомогою кнопки **Нумерация строк** можна пронумерувати рядки документа, а за допомогою кнопки **Границы** можна встановити обрамлення сторінок документа.

У полі Образец зображується зразок, який відповідає вибраним параметрам.

Нумеровані та маркіровані списки. Word дозволяє оформляти текст у вигляді нумерованих та маркірованих списків, які призначені для викладу певних обґрунтувань або пояснень у послідовності, яка зручна для сприйняття. Нумерований або маркірований список складається з окремих пунктів, пронумерованих числами або помічених спеціальними символами (квадратиками, маленькими кругами, стрілками та ін.).

Для створення списку потрібно виконати команду **Формат/Список**. Ця команда на початку кожного абзацу автоматично вставляє в текст номери і символи окремих пунктів списку. У вікні діалогу цієї команди можна задати спосіб нумерації та вигляд символів маркірування списку. Кнопка **Изменить** призначена для встановлення параметрів оформлення списку.

Створити список можна і за допомогою кнопок **Нумерация** () та **Маркеры** () панелі інструментів **Форматирование**.

У список можна перетворити певний фрагмент тексту, якщо його виділити і виконати команду **Формат/Список** або натиснути відповідну кнопку на панелі форматування.

Розбиття тексту на колонки та створення колонтитулів. Розбиття тексту на колонки здійснюється командою **Формат/ Колонки**. Ця команда відкриває вікно діалогу **Колонки**, в якому можна встановити

кількість та тип колонок, ширину та інтервали між ними, а також відокремити колонки розділовими лініями.

Колонтитули містять інформацію, яка повторюється на кожній сторінці документа. Верхній колонтитул розміщується у верхньому полі сторінки, а нижній – у нижньому полі. У колонтитул можна включати текст, графіку, номери сторінок та ін.

Створити колонтитул можна за допомогою команди **Вид/Колонтитули** шляхом виконання таких дій:

- 1) виконати команду **Вид/Колонтитули**. За замовчуванням створити верхній колонтитул. Для створення нижнього колонтитулу необхідно клацнути мишею по кнопці **Верхній/Нижній колонтитул**;
- 2) ввести текст, який потрібно внести в колонтитул, потім натиснути клавішу **Tab** для переходу в середню і праву частину колонтитулу;
- 3) клацнути по кнопці **Номер сторінки**, якщо в колонтитул необхідно вставити номер сторінки;
- 4) клацнути мишею по кнопці **Закричь**.

Встановити створений колонтитул, починаючи з другої сторінки можна так:

- 1) виконати команду **Файл/Параметри** або клацнути по кнопці **Параметри сторінки** на панелі **Колонтитули**;
- 2) клацнути мишею по вкладці **Макет** у вікні діалогу **Параметри сторінки**;
- 3) позначити галочкою пункт **Розличать колонтитулы первой страницы**;
- 4) клацнути мишею по кнопці **ОК**.

Стиль форматування. Вищерозглянуті команди форматування впливають безпосередньо на виділені фрагменти. Для надання єдиної форми всьому документу зручніше один раз підібрати шрифт, розміри полів, спосіб вирівнювання, інтервали і зберегти їх значення у стилі з власним іменем.

Стиль – це іменованій набір атрибутів, яким наділяється виділений фрагмент тексту. Word використовує два види стилів: стиль абзацу та стиль символу. Стиль абзацу встановлює параметри форматування абзацу, які перелічені в діалоговому вікні **Абзац** команди **Формат/Абзац**. Стиль символів встановлює параметри форматування символів, перелічених у вікні **Шрифт** команди **Формат/Шрифт**.

При оформленні документів можна вибрати готовий стиль. У списку **Стили** вікна діалогу **Стиль** меню **Формат** перелічені усі стилі, які зберігаються в шаблоні активного документа. Поряд з іменем стилю абзацу знаходиться маркер абзацу, а поряд з іменем стилю символу – підкреслена літера **a**. У цьому вікні можна змінювати існуючі стилі і створювати нові, копіювати, вилучати, перейменовувати, а також призначати стилі виділеним фрагментам тексту.

Для вибору стилю документа необхідно розкрити список стилів на панелі інструментів **Форматирование** і вибрати потрібний.

Для створення нового стилю слід виконати такі дії:

- 1) здійснити форматування абзацу;
- 2) виділити його;
- 3) відкрити список стилів на панелі форматування;
- 4) ввести ім'я нового стилю;
- 5) натиснути **Enter**.

Будь-який стиль, який є в списку, можна змінити. Для цього потрібно:

- 1) внести зміни в абзац, оформлений стилем, який слід змінити;
- 2) виділити цей абзац;
- 3) відкрити список стилів;
- 4) відредагувати назву змінюваного стилю;
- 5) натиснути **Enter**.

Після появи на екрані запиту про підтвердження зміни стилю натиснути клавішу **ОК**.

Більш широкі можливості для створення та модифікації стилів надає команда **Формат/Стили форматирования**, яка відображає в області задач стиль виділеного тексту та список стилів для форматування.

Якщо у списку **Выберите форматирование для применения** вибрати певний стиль, тоді виділений фрагмент тексту буде відформатовано відповідно до цього стилю. Вікно також має кнопки **Создать стиль** (для створення нового стилю) та **Выделить все**, а також список **Показать для отображения стилей**.

Лекція 9

СТВОРЕННЯ ДОКУМЕНТІВ УСКЛАДНЕНОЇ ФОРМИ

1. Створення таблиці.
2. Редагування таблиці.
 - 2.1. Редагування вмісту таблиці.
 - 2.2. Впорядкування даних в таблиці.
 - 2.3. Вставлення в таблицю нових рядків, стовпців, клітин.
 - 2.4. Об'єднання, поділ та вилучення клітин таблиць.
3. Форматування таблиці.
 - 3.1. Автоформат таблиці.
 - 3.2. Зміна ширини стовпця та висоти рядка.
4. Створення формул.

1. СТВОРЕННЯ ТАБЛИЦІ

Таблиці – це простий і наочний спосіб розміщення інформації в документі. Таблиця може містити числа, текст, графічну інформацію, а також будь-яку їх комбінацію. Текстовий процесор Word 97 має могутні засоби для опрацювання інформації, оформленої у вигляді таблиць. Word дозволяє перетворити готовий документ у табличну форму і навпаки – таблицю у звичайний текст, вилучивши табличну розмітку.

У Microsoft Word є окремий пункт меню **Таблиця**, команди якого призначені для побудови та оформлення таблиць.

За допомогою команди **Вставити/Таблиця** створюється таблиця з клітинами однакового розміру. За допомогою команди **Нарисовать таблицю** можна створити таблицю, яка містить клітини різної висоти або різну кількість клітин у рядку. Цей метод створення таблиці схожий на малювання таблиці від руки.

Створити таблицю можна за допомогою команди **Таблиця/Вставити/Таблиця** або кнопки **Вставити таблицю** стандартної панелі інструментів, а також за допомогою команди **Таблиця/Нарисовать таблицю** або кнопки **Создать таблицю** панелі інструментів **Таблицы и границы**.

Для створення таблиці за допомогою меню треба виконати такі дії:

- 1) встановити курсор у позицію, де повинна бути розміщена таблиця;
- 2) виконати команду **Таблиця/Вставити/Таблиця**;
- 3) у вікні діалогу **Вставка таблицы** ввести кількість стовпців та рядків, вказати ширину стовпця або залишити опцію Auto. У цьому

випадку ширина стовпця автоматично встановлюється так, щоб таблиця розміщувалася між лівим і правим полями сторінки;



- 4) якщо користуватися засобами автоформату, необхідно вибрати потрібний формат таблиці і встановити опції, запропоновані в діалоговому вікні **Автоформат таблиці**;
- 5) клацнути мишею по кнопці **ОК**.


Для створення таблиці за допомогою кнопки **Вставити таблицю** стандартної панелі інструментів необхідно:

- 1) встановити курсор у позицію, в яку буде поміщено верхній лівий кут створеної таблиці;
- 2) клацнути мишею по кнопці **Вставити таблицю** (на екрані з'явиться прототип таблиці);
- 3) натискуючи ліву кнопку миші, виділити необхідну кількість рядків та стовпців. Після відпускання кнопки миші розмір таблиці зафіксується.

Для відображення клітин таблиці на екрані необхідно встановити опцію **Отображати сетку** меню **Таблиця**. Всі клітини створеної таблиці мають однаковий розмір.

Створення таблиці за допомогою “малювання олівцем” здійснюється так:

- 1) встановити курсор у позицію, де повинна бути розміщена таблиця;
- 2) якщо панель інструментів **Таблиці і границі** не відображена, потрібно натиснути кнопку  (**Таблиці і границі**). Після цього з'явиться панель інструментів і вказівка миші зміниться на олівець.
- 3) якщо панель інструментів **Таблиці і границі** відображена, необхідно натиснути кнопку **Создать таблицу** , при цьому вказівка миші зміниться на олівець;
- 4) щоб визначити зовнішні межі таблиці, слід перемістити олівець при натиснутій кнопці миші з одного кута таблиці в протилежний, потім намалювати лінії стовпців і рядків.

Для вилучення лінії необхідно натиснути кнопку **Ластик**  і протягнути ним по лінії так, щоб лінія при цьому виділилася.

Перетворення існуючого тексту в таблицю здійснюється так:

- 1) позначити місця поділу тексту на стовпці і рядки, поставивши роздільники, наприклад, символи табуляції для поділу стовпців, обмежувачі абзацу для виділення кінців рядків;
- 2) виділити текст для перетворення;
- 3) вибрати команду **Таблиця/Преобразовать/Текст в таблицу**;
- 4) у відкритому вікні встановити потрібні параметри.

Для отримання відомостей про будь-який параметр слід натиснути кнопку зі знаком питання, а потім клацнути по потрібному параметру.

Переміщення курсору в таблиці. Переміщення курсору в таблиці здійснюється за допомогою миші або клавіш управління курсором. Переходити від однієї клітини до іншої у напрямку від початку до кінця можна за допомогою клавіші **Tab**, а в зворотному напрямку – за допомогою комбінації клавіш **Shift + Tab**.

При натисканні клавіші **Tab** у кінці таблиці автоматично додається рядок з відповідною кількістю стовпців.

Для переміщення курсору в таблиці використовують такі клавіші та їх комбінації:

↑ – переміщення курсору на один рядок вгору;

↓ – переміщення курсору на один рядок вниз;

Enter – введення нового абзацу в клітину;

Tab – переміщення курсору в наступний стовпець рядка;

Shift + Tab – переміщення курсору в попередній стовпець рядка;

Alt+Home – встановлення курсору в перший стовпець поточного рядка;

Alt + End – встановлення курсору в останній стовпець поточного рядка;

Alt + PgUp – встановлення курсору в перший рядок поточного стовпця;

Alt + PgDn – встановлення курсору в останній рядок поточного стовпця;

Ctrl + Tab – встановлення позиції табуляції в середині клітини.

Виділення елементів таблиці. Виділення елементів таблиці можна здійснювати мишею або за допомогою клавіш. Виділити фрагмент таблиці можна курсором миші з натиснутою лівою кнопкою.

Існують такі способи виділення за допомогою миші:

- для виділення клітини – клацнути мишею біля лівого краю клітини в смузі виділення клітин;
- для виділення рядка – клацнути мишею у смузі виділення поряд з рядком або два рази клацнути в смузі виділення будь-якої клітини рядка;
- для виділення стовпця – клацнути мишею в смузі виділення стовпця, розміщеній вздовж верхнього краю таблиці (курсор має вигляд стрілки ↓).

Виділення за допомогою комбінації клавіш:

F8 – виділення клітини;

Alt + 5 (на цифровій клавіатурі при вимкненому режимі NumLock) – виділення всієї таблиці ;

Shift + ↑, Shift + ↓, Shift + →, Shift + ← – виділення клітин таблиці відповідно до напрямку стрілки.

2. РЕДАГУВАННЯ ТАБЛИЦІ

У створену таблицю можна вносити такі зміни: доповнювати новими даними, копіювати, переносити та вилучати вміст окремих клітин, об'єднувати кілька клітин в одну, вставляти або вилучати клітини, рядки, стовпці, змінювати їх розміри та ін.

2.1. Редагування вмісту таблиці

Вміст кожної клітини редагується так, як і текст за межами таблиці. Команди копіювання та перенесення працюють із вмістом клітин так, як і з текстом за межами таблиці. Проте є і відмінності у способах редагування вмісту таблиці. Зокрема, для вставки в клітину символу табуляції потрібно натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+Tab**.

Для вилучення вмісту клітини слід виділити потрібний фрагмент і скористатися командою **Вырезать** або **Очистить**. Якщо виділений фрагмент включає в себе, крім частини таблиці, ще й фрагмент за межами таблиці, тоді буде вилучено не тільки вміст виділених клітин, але й самі клітини, а також виділений фрагмент за межами таблиці. Операція вирізання та копіювання виділеного фрагмента призводить до того, що Word розмістить у буфер обміну як самі клітини, так і їх вміст.

У процесі вставки виділеного фрагмента клітин (не всього рядка або стовпця таблиці) з буферу обміну в існуючу таблицю вміст клітин буферу замінить вміст відповідної кількості клітин у таблиці, починаючи з місця знаходження курсору вставки. Якщо набір клітин у буфері обміну для вставки в дану таблицю потребує додаткових стовпців, то Word додасть потрібну кількість стовпців до відповідних рядків таблиці. Якщо ж вміст буфера обміну для вставки в таблицю потребує додаткових рядків, ці рядки будуть додані до всієї таблиці знизу. Саме тому операція вставки може порушити структуру таблиці, в яку здійснюється вставка.

Операції копіювання та переміщення вмісту клітин у межах таблиці можна здійснювати також за допомогою методу перетягування мишею. Якщо в процесі перенесення утримувати натиснутою клавішу **Ctrl**, виконається операція копіювання замість переміщення.

2.2. Упорядкування даних у таблиці

Часто виникає потреба упорядкувати дані в таблиці за зростанням або спаданням значень певних стовпців. Упорядковувати дані таблиці можна за зростанням або спаданням значень одного або кількох стовпців. При цьому здійснюється перестановка значень в рядках таблиці. За допомогою однієї операції сортування можна упорядкувати

дані таблиці не більше, ніж за трьома стовпцями. Якщо виникає потреба упорядкувати дані в таблиці більше, ніж за трьома стовпцями, тоді операцію сортування треба послідовно повторити кілька разів. Сортування у певному стовпці таблиці можна здійснити, не змінюючи порядок даних в інших стовпцях, тобто без перестановки рядків. Для упорядкування даних у таблиці користуються операцією сортування, яка викликається командою **Таблиця/Сортування**.

Для сортування даних таблиці за кількома стовпцями треба виконати такі дії:

- 1) виділити всю таблицю або всі стовпці, які використовуються для сортування;
- 2) виконати команду **Таблиця/Сортування**;
- 3) у вікні діалогу **Сортування** (рис. 1) за ступенем важливості для кожного з виділених стовпців послідовно вибрати: у полі Сортувати – номер стовпця, у полі Тип – тип даних (текст, число або дата), які підлягають сортуванню. За допомогою перемикачів встановити вид сортування за зростанням або спаданням;
- 4) при необхідності натиснути кнопку **Параметри** для встановлення режиму сортування (рис. 2):
 - Только столбцы – для сортування без перестановки рядків;
 - С учетом регистра – для сортування, коли великі літери слідуєть за рядковими;
- 5) натиснути кнопку **ОК** у вікнах **Параметри сортування** і **Сортування**.

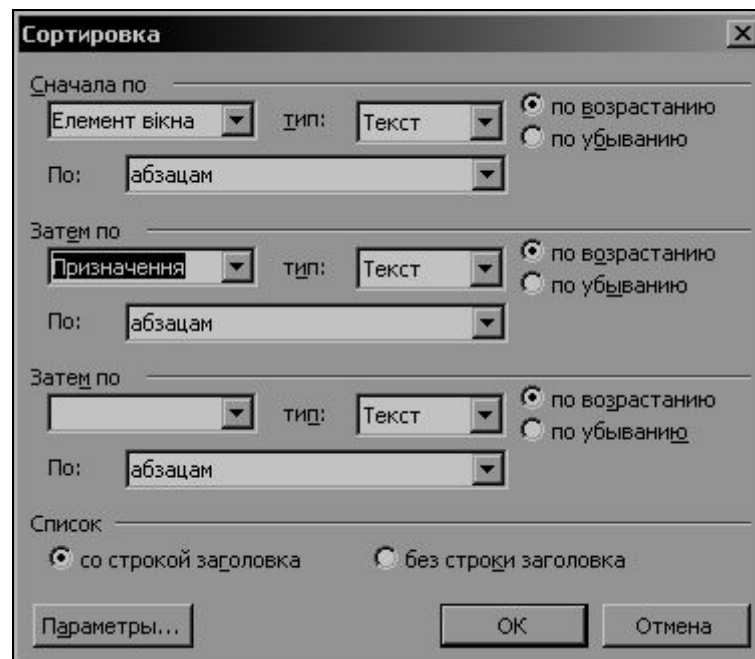


Рис. 1. Вікно для встановлення способу упорядкування

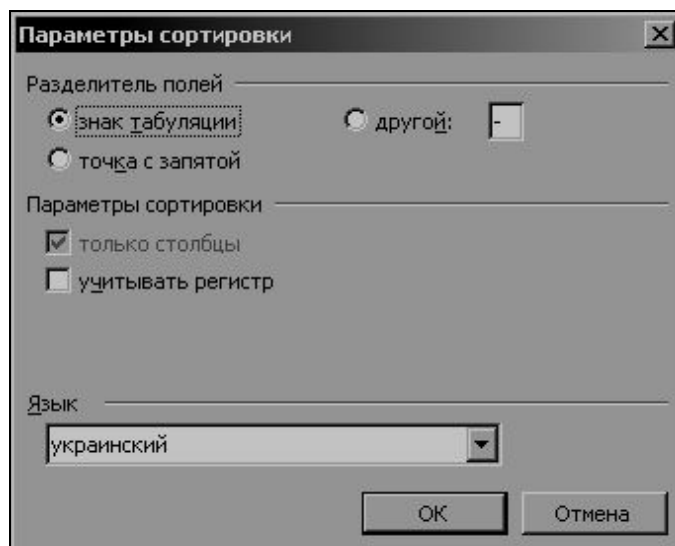



Рис. 2. Вікно для встановлення параметрів упорядкування





Якщо в таблиці виділений рядок заголовків стовпців, який не підлягає сортуванню, тоді у розділі Список вікна діалогу **Сортування** треба встановити опцію **Со строкой заголовка**. Якщо рядок заголовків стовпців не виділявся, тоді треба встановити опцію **Без строки заголовка**.

2.3. Вставляння в таблицю нових рядків, стовпців, клітин

Вставляння в таблицю нових рядків або стовпців здійснюється у такій послідовності:

- 1) виділити одну або кілька клітин (рядків, стовпців) таблиці;
- 2) у меню **Таблиця/Вставити** відповідно до виконаним виділенням вибрати пункт з таких: **Столбцы слева**, **Столбцы справа**, **Строки выше**, **Строки ниже**, **Ячейки**.

Замість команд меню можна користуватися кнопкою **Вставити-таблицю**  стандартної панелі інструментів.


Необхідно зазначити, що після виділення клітини, рядка або стовпця кнопка  автоматично змінює свій вигляд на ,  або  відповідно.

Нові рядки вставляються над виділеними, нові стовпці розміщуються ліворуч від виділених, а їх кількість дорівнює кількості виділених.


Вставляти та вилучати клітини, рядки та стовпці таблиці можна і за допомогою контекстного меню, яке з'являється після натискання правої кнопки миші. Зміст контекстного меню залежить від місця знаходження курсору, а також від того, який елемент таблиці виділений: клітина, стовець чи рядок.

Після вставляння в таблицю нових клітин або стовпців автоматичне коригування розмірів таблиці не здійснюється, тому після виконання цих операцій таблиця може вийти за межі сторінки.


Додати в таблицю новий стовпець можна так:

- 1) розмістити вказівку миші над верхнім рядком таблиці праворуч від останнього стовпця (вказівка набуде форму стрілки ↓);
- 2) клацнути лівою кнопкою миші;
- 3) клацнути по кнопці  стандартної панелі інструментів.

Аналогічно можна додати рядки в кінець таблиці. Для цього необхідно:

- 1) розмістити курсор на початок наступного за таблицею абзацу;
- 2) виконати команду **Таблиця/Вставить/Строки вище** або клацнути мишею по кнопці  стандартної панелі інструментів;
- 3) ввести кількість рядків, які потрібно вставити;
- 4) клацнути по кнопці **ОК**.

Вставляння клітин здійснюється аналогічно вставці рядків і стовпців. Для цього потрібно:

- 1) виділити в таблиці стільки клітин, скільки треба вставити;
- 2) виконати команду **Таблиця/Вставить/Ячейки** або клацнути мишею по кнопці  стандартної панелі інструментів;
- 3) вибрати у діалоговому вікні **Вставка ячеек** один із чотирьох можливих способів вставки: із зміщенням вправо, із зміщенням вліво, вставити цілий рядок, вставити цілий стовпець.
- 4) натиснути кнопку **ОК**.

2.4. Об'єднання, поділ та вилучення клітин таблиць

Для об'єднання клітин рядка або стовпця таблиці слід виділити клітини, які підлягають об'єднанню, і виконати команду **Таблиця/Об'єднати ячейки**.

Для поділу об'єднаної клітини на складові її потрібно виділити і виконати команду **Таблиця/Розбити ячейки**.

Вилучити клітини, рядки або стовпці таблиці можна так:

- 1) виділити відповідний фрагмент таблиці;
- 2) в меню **Таблиця** вибрати потрібну команду: **Удалити ячейки**, **Удалити строки** або **Удалити столбцы**.

Виділені області не можна вилучати за допомогою клавіші **Del** або **Backspace**. Цими клавішами вилучають тільки вміст клітин. При вилученні клітин треба вказати у вікні діалогу **Удаление ячеек** напрям зсуву клітин: ліворуч або вгору.

Поділ таблиці на кілька частин здійснюється тільки по горизонталі на межі двох рядків. Для поділу таблиці на дві частини треба встановити курсор у першому рядку другої частини і натиснути комбінацію клавіш **Ctrl + Shift + Enter** або скористатися командою **Таблиця/Розбити таблицю**.

Об'єднати кілька клітин стовпця можна також шляхом вилучення внутрішніх контурних ліній та встановлення контурних ліній по периметру об'єднаної клітини. Для цього виділити клітини, які треба об'єднати, і виконати такі дії:

- 1) виконати команду **Формат/Границы и заливка**;
- 2) на вкладці **Граница** серед типів оформлення контурів вибрати тип **Рамка**;
- 3) у списку типів ліній вибрати тип лінії, а в списку **Ширина** – її товщину (найтоншу);
- 4) у списку **Применить к** вибрати елемент **Ячейка**. У розділі **Образец** ілюструється зразок об'єднання клітин з вибраними параметрами;
- 5) натиснути кнопку **ОК**.

Об'єднання вертикальних клітин можна виконати після їх виділення також за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів **Таблицы и границы**. Аналогічно можна встановити контурні лінії для всієї таблиці, попередньо її виділивши.

3. ФОРМАТУВАННЯ ТАБЛИЦІ

Форматування таблиці полягає у встановленні параметрів відображення таблиці в документі – параметрів шрифту (тип, розмір, накреслення, колір), способу вирівнювання вмісту клітин, розмірів (ширина і висота) клітин, встановлення контурних ліній та кольору фону клітин.

3.1. Автоформат таблиці

Word дозволяє автоматично встановити найдоцільніший формат для виділеного фрагменту або всієї таблиці. Для цього слід скористатися вікном діалогу **Автоформат таблицы** (рис. 3), відкритого командою **Таблица/Автоформат таблицы**.

У цьому вікні зі списку форматів можна вибрати один із стандартних варіантів оформлення виділеної таблиці

У полі **Образец** наводиться зразок оформлення таблиці відповідно до вибраного формату та опцій, встановлених в розділах **Использовать** та **Изменить**.

3.2. Зміна ширини стовпця та висоти рядка

Для автоматичного встановлення розмірів таблиці, рядків та стовпців потрібно виконати команду **Таблица/Автоподбор** і вибрати один з пунктів відкритого меню: **Автоподбор по содержимому**, **Автоподбор по ширине окна**, **Выровнять высоту строк**, **Выровнять ширину столбцов**.

Ширину стовпця можна змінити за допомогою миші, координатної лінійки або відповідних команд меню **Таблица**.

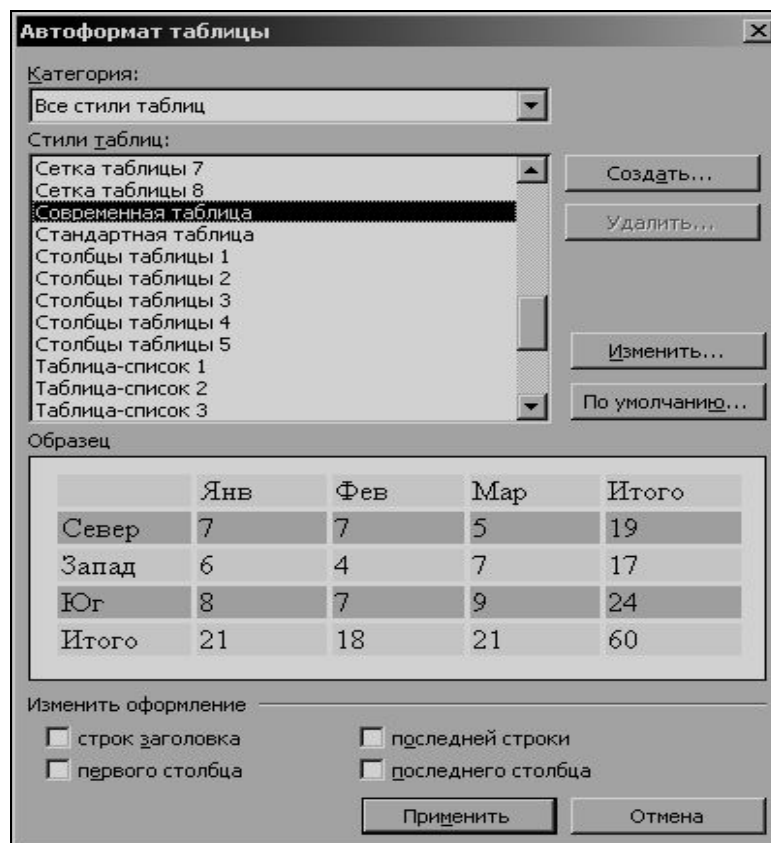



Рис. 3. Вікно для вибору автоформату таблиці

За допомогою миші змінити ширину клітини (стовпця) можна так:

- 1) виділити клітину (стовпець);
- 2) встановити вказівку миші на межі клітини (стовпця). Курсор набуде вигляду двосторонньої стрілки;
- 3) утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перемістити межу клітини (стовпця) вліво або вправо для отримання потрібної ширини;
- 4) відпустити кнопку миші.

Інший спосіб зміни ширини клітини (стовпця) полягає у використанні координатної лінійки. Позиції вертикальних ліній таблиці позначаються на координатній лінійці маркерами стовпців таблиці . Для зміни ширини клітини (стовпця) необхідно спочатку їх виділити, а потім перемістити на потрібне місце відповідний маркер стовпця. Незалежно від зміни ширини стовпця загальна ширина таблиці залишається незмінною.

Змінити ширину стовпця (висоту рядка) можна за допомогою меню. Для цього необхідно:

- 1) виділити клітину (стовпець) або рядок;
- 2) виконати команду **Таблица/Свойства таблицы**;

- 3) на вкладці Столбец відкритого вікна задати ширину стовпця (рис. 4);
- 4) на вкладці Строка задати висоту рядка (рис. 5);
- 5) натиснути кнопку **ОК**.

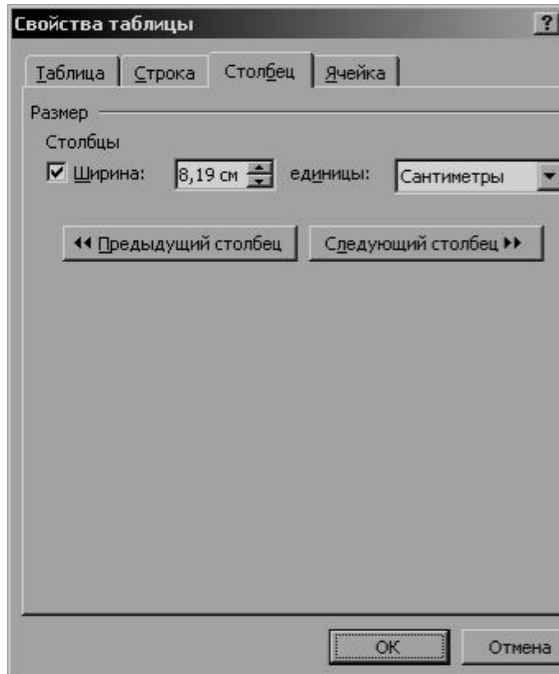


Рис. 4. Вікно для встановлення ширини стовпця

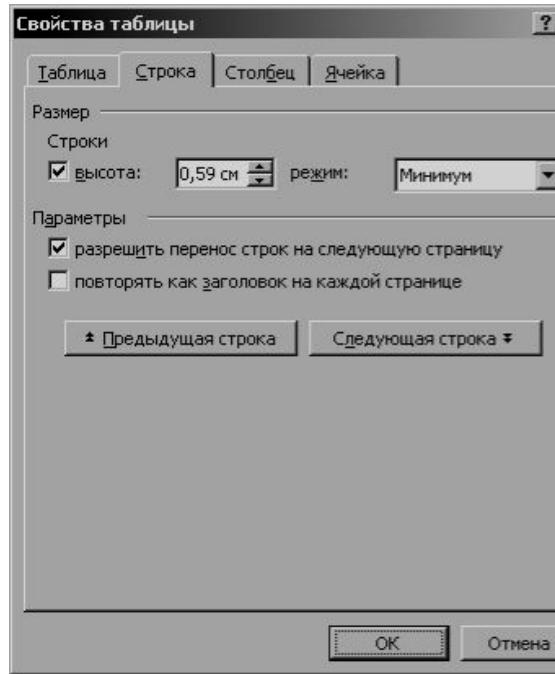


Рис. 5. Вікно для встановлення висоти рядка

На вкладці Ячейка вікна діалогу **Свойства таблицы** (рис. 6) можна встановити також спосіб вирівнювання вмісту виділених клітин таблиці. Вирівнювання вмісту виділених клітин можна виконати і за допомогою відповідних кнопок стандартної панелі інструментів. Якщо у цьому вікні клацнути мишею по кнопці **Параметры**, можна встановити інтервали (верхній, нижній, лівий, правий) між клітинами (див. рис. 6).

Контурні лінії створеної таблиці за замовчуванням не відображаються на папері в процесі друкування документа. Для встановлення контурних ліній та фону виділених клітин таблиці потрібно скористатися командою **Формат/Границы и заливка**.

У відкритому вікні діалогу **Границы и заливка** на вкладці Граница можна вибрати тип контурних ліній (рамка, сітка та ін.), вигляд лінії, її колір, товщину. У полі Образец ілюструється таблиця з вибраними параметрами контурних ліній. На вкладці Заливка вибрати колір фону клітин та тип візерунку фону. У списку Применить к вибирається об'єкт (текст, абзац, клітина, таблиця), до якого застосовуються вибрані у цьому вікні параметри. Після натиснення кнопки **ОК** в таблиці з'являться контурні лінії та фон клітин відповідно до вибраних параметрів.

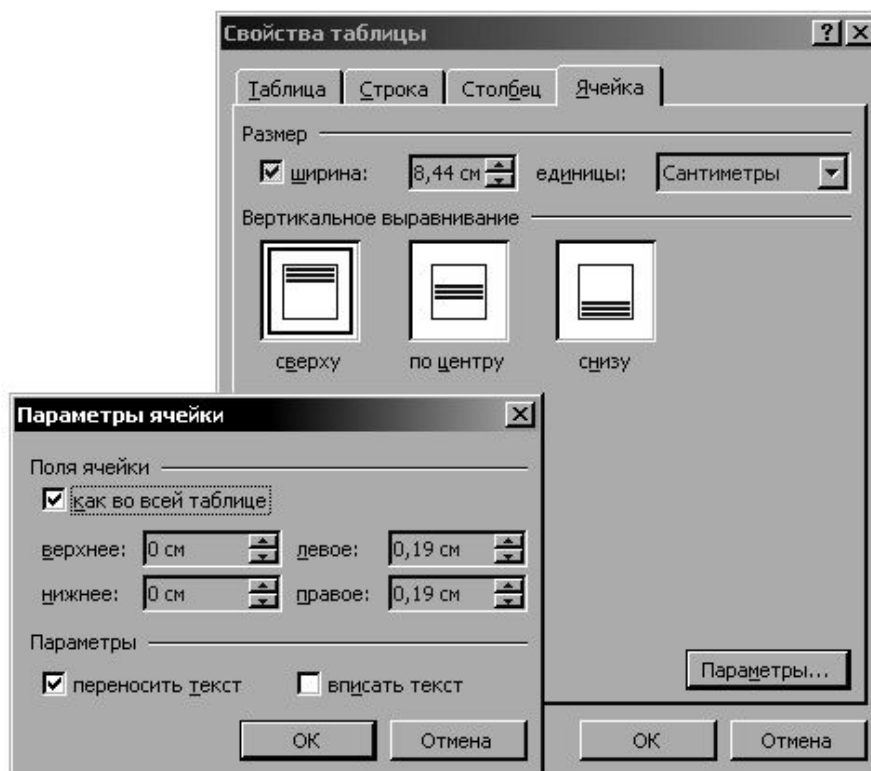


Рис. 6. Вікно для встановлення параметрів клітини таблиці

Установити контурні лінії та фон клітин можна за допомогою кнопок **Внешние границы** та **Цвет заливки** панелі інструментів **Таблицы и границы**.

У клітинах таблиці текст можна розташовувати не тільки горизонтально, але й вертикально. Для цього потрібно виділити потрібну клітинку таблиці, виконати команду **Формат/Направление текста** і у відкритому вікні діалогу вибрати варіант розташування тексту в клітині.

4. СТВОРЕННЯ ФОРМУЛ

Найпростіші математичні формули в MS Word можна створити за допомогою команди форматування шрифту **Формат/Шрифт**, задаючи верхні та нижні індекси або ж вставляючи спеціальні символи командою **Вставка/Символ**.

Математичні формули складної структури можна створити за допомогою програми Microsoft Equation 3.0 (редактор формул). Запуск редактора можна здійснити безпосередньо з Word або автономно як самостійну програму.

Для запуску редактора формул з Word необхідно:

- 1) виконати команду **Вставка/Объект**;
- 2) у вікні діалогу **Вставка объекта** на вкладці **Создание** вибрати тип об'єкта – Microsoft Equation 3.0;

- 3) зняти прапорець Поверх текста для того, щоб формула переміщувалася разом з текстом;
- 4) натиснути **ОК**.

Як самостійну програму (Equedt.exe) редактор формул можна запустити трьома способами:

- а) за допомогою ярлика на робочому столі;
- б) за допомогою відповідної команди в головному меню Windows 95;
- в) за допомогою відповідної кнопки на панелі **MS Office**.

Інтерфейс редактора формул складається з меню редактора, панелі інструментів та рамки для формули.

Меню має такі пункти: **Файл, Правка, Вид, Формат, Стиль, Розмер, Окно, ?**.

Панель інструментів (рис. 7) складається з двох рядків: верхнього – меню символів (10 кнопок, більше 150 символів) та нижнього – меню шаблонів (9 кнопок, приблизно 120 шаблонів).

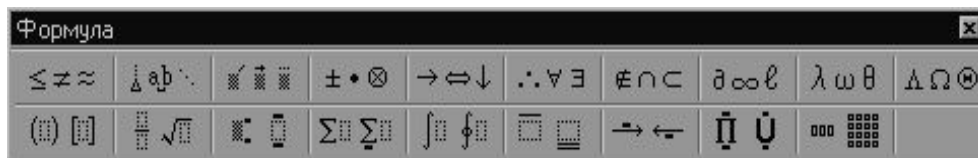


Рис. 7. Панель інструментів для створення формули

У меню символів можна вибрати необхідні математичні символи і ввести їх у формули. Математичні символи упорядковані за призначенням.




Для вставки символу необхідно:







- 1) встановити курсор у потрібну позицію рамки формули;
- 2) клацнути мишею по відповідній кнопці меню символів;
- 3) з відкритого списку символів даної групи вибрати потрібний символ (клацнути кнопкою миші по символу).

У результаті цих дій вибраний символ буде вставлено у формулу.

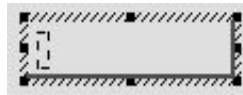
Меню шаблонів призначене для введення у формулу складних математичних конструкцій: виразів у дужках, дробових виразів, знаків сумування, інтегралів, матриць та ін. Вставка шаблонів здійснюється так, як і вставка символів. В один шаблон можна вставляти інший, створюючи таким чином багатоступінчасті формули.

Кнопки рядка шаблонів мають таке призначення:

-  – вставка виразів у дужках;
-  – вставка дробів і радикалів;
-  – створення виразів з індексами;

-  – створення суми у формулі;
-  – вставка інтеграла у формулу;
-  – створення математичних виразів з рискою зверху або знизу;
-  – створення стрілок з текстом у формулі;
-  – вставка добутків і шаблонів теорії множин;
-  – створення матриць у формулі.

Рамка формули має вигляд:



Рамка по периметру виділена маркерами – ■, які призначені для зміни розміру рамки формули. Сполучивши вказівку миші з відповідним маркером (вказівка набуде вигляду двосторонньої стрілки) і перетягнувши маркер у напрямі однієї із стрілок, можна збільшити або зменшити розмір рамки.

Курсор у вигляді символу \lrcorner показує позицію, в яку буде вставлено вибраний символ або шаблон.

Вставка формули з редактора формул у документ Word здійснюється через буфер обміну. Для цього потрібно:

- 1) у вікні редактора формул виконати команду **Правка/Виделить всё**;
- 2) виконати команду **Правка/Копировать**;
- 3) перейти у вікно документа Word;
- 4) встановити курсор у місце вставки формули;
- 5) виконати команду **Правка/Вставить**.

Для редагування формули потрібно два рази клацнути мишею в області формули (виклик редактора формул), внести у формулу зміни і вийти з редактора, клацнувши мишею в документі Word за межами рамки формули.

Прийоми побудови формули. Для побудови формули спочатку подумки треба розподілити її на окремі складові. Якщо хоча б одна зі складових формули буде визначена неправильно, кінцевого результату не буде досягнуто. Виходячи зі структури формули, необхідно вставити в неї відповідний шаблон або символ. При цьому треба стежити за положенням курсору у формулі. Курсор вказує місце вставки шаблону або символу. Вилучення елемента формули ліворуч і праворуч від курсору здійснюється клавішами **Backspace** і **Delete**. Верхні та нижні індекси створюються шаблонами, список яких розкривається за

допомогою третьої кнопки зліва нижнього рядка панелі інструментів. Заштриховані шаблони використовують тоді, коли треба дописати індекс до існуючого символу, а незаштриховані, якщо треба вставити незаповнений шаблон з верхнім або нижнім індексом.

Розмір будь-якого елемента формули можна змінювати за допомогою команди **Размер/Определить**. У відкритому вікні діалогу цієї команди можна вказати нове значення розміру для звичайних символів, верхніх та нижніх індексів, спеціальних символів і будь-яких інших елементів формули.

Для прикладу побудуємо формулу обчислення вартості консолідованого платежу:

$$P_0 = \sum_{i=1}^m \frac{S_i}{1+n_i}$$

Структура формули має вигляд:

$$\overset{\overset{\square}{\square}}{\square} = \sum_{\square}^{\square} \frac{\overset{\overset{\square}{\square}}{\square}}{1+\overset{\overset{\square}{\square}}{\square}}$$

Для створення даної формули слід послідовно виконати такі дії:

- 1) вставити шаблон з нижнім індексом $\overset{\square}{\square}$;
- 2) ввести з клавіатури знак рівності;
- 3) ввести шаблон знака суми з верхнім та нижнім індексами \sum_{\square}^{\square} ;
- 4) ввести шаблон дроби $\frac{\square}{\square}$;
- 5) у чисельнику ввести шаблон з нижнім індексом $\overset{\square}{\square}$;
- 6) у знаменнику ввести з клавіатури вираз 1+;
- 7) ввести після знака плюс шаблон з нижнім індексом $\overset{\square}{\square}$;
- 8) заповнити вставлені у формулу шаблони відповідними змінними.


Необхідно зауважити, що для заповнення шаблонів змінними треба спочатку клацнути мишею у відповідній позиції шаблону для встановлення в дану позицію курсору, а потім відповідний символ ввести з клавіатури або вставити за допомогою кнопок меню символів панелі інструментів редактора формул. За замовчуванням символи у формулі набираються курсивом, оскільки, як правило, так позначаються змінні у математичних формулах.




Лекція 10

РОБОТА З ДОКУМЕНТОМ ВЕЛИКОГО ОБСЯГУ

1. Створення структури документа.
2. Створення колонтитулів.
3. Нумерація сторінок.
4. Створення змісту.
5. Створення предметного покажчика.
6. Створення макрокоманд (макросів).

1. СТВОРЕННЯ СТРУКТУРИ ДОКУМЕНТА

Документ великого обсягу може складатися з розділів, підрозділів, параграфів та основного тексту. Структура документа переглядається на екрані в режимі структури. Для переходу в цей режим слід виконати команду **Вид/Структура** або натиснути кнопку **Режим структури** () ліворуч від горизонтальної смуги прокрутки.

У цьому режимі документ на екрані подається у вигляді послідовності заголовків, підзаголовків та основного тексту. Заголовки, які містять у собі підзаголовки, позначаються ліворуч знаком плюс () , а заголовки, які не містять у собі підзаголовків або основного тексту, знаком мінус () . Основний текст зліва позначений знаком маленького квадрата () .

У режимі структури на екрані відображається панель інструментів **Структура**. У цьому режимі можна переглядати структуру документа, змінювати структуру (переміщувати заголовки, підвищувати та знижувати їх рівні), згортати та розгортати структуру документа, створювати нову структуру документа, нумерувати заголовки, нумерувати сторінки, створювати зміст документа, формувати документ, вставляти в документ колонтитули, створювати предметний покажчик.

Структуру документа можна створити для нового або для уже існуючого документа. Структура нового документа створюється так:

- 1) створити новий документ і перейти в режим структури;
- 2) ввести заголовки документа, натискаючи після кожного клавішу **Enter**. Заголовки автоматично формуються відповідно до стилю **Заголовок 1**. Наступний рядок після натискання клавіші **Enter** набуває стилю попереднього;
- 3) для підпорядкування нового заголовка попередньому слід натиснути кнопку пониження рівня заголовка на панелі **Структура**;

4) для підвищення рівня заголовка необхідно перед його введенням клацнути мишею по кнопці підвищення рівня заголовка на панелі **Структура**;

5) перед введенням звичайного тексту слід клацнути по кнопці пониження рівня до звичайного тексту на панелі **Структура**.

Після того, як структура документа створена, доцільно перейти у звичайний режим або режим розмітки сторінок для введення в документ тексту, ілюстрацій та інших об'єктів.

Структура вже існуючого документа створюється в такій послідовності:

- 1) завантажити документ;
- 2) перейти в режим відображення структури документа;
- 3) виділити рядки, які потрібно перетворити у заголовки і присвоїти їм відповідні стилі: “Заголовок 1”, ..., “Заголовок 9” за допомогою поля Стиль на панелі інструментів **Форматирование**.

У режимі структури документ можна згортати і розгортати. У згорнутому вигляді документ подано списком заголовків першого рівня, а в розгорнутому – повним змістом. Для того, щоб переглянути структуру документа, згорнуту до заголовків певного рівня, необхідно на панелі **Структура** клацнути мишею по кнопці глибини відображення заголовків. У результаті будуть відображені усі заголовки від першого і до рівня, по номеру якого клацнули мишею. Сіра лінія під заголовком вказує на наявність підзаголовків або основного тексту.

Для розгортання або згортання певного заголовка документа потрібно його виділити і клацнути на панелі **Структура** по кнопці розгортання або згортання тексту під заголовком або два рази клацнути мишею по значку “плюс” або “мінус”, які знаходяться ліворуч від заголовка.

Зміна структури документа полягає у зміні рівнів заголовків та переміщенні їх разом з основним текстом вгору або вниз по документу.

Для зміни структури документа потрібно:

- 1) перейти в режим відображення структури документа;
- 2) виділити потрібний заголовок і за допомогою кнопок підвищення та пониження рівнів змінити рівень заголовка;
- 3) виділити потрібний заголовок і за допомогою кнопок переміщення вгору або вниз панелі **Структура** перемістити заголовок разом з його текстом у потрібну позицію документа.

Перемістити заголовок можна також за допомогою миші. Для цього треба сумістити вказівку миші зі знаком плюс або мінус, яким помічений заголовок, натиснути ліву кнопку миші і переміщувати цей значок вгору або вниз доти, поки горизонтальна пунктирна лінія, яка

з'явилася на екрані, не досягне потрібної позиції між двома сусідніми заголовками. Після відпускання кнопки миші заголовок і всі підпорядковані йому підзаголовки будуть перенесені на нове місце.

Для швидкого переміщення по структурованому документу використовують його схему. Для цього потрібно виконати команду **Вид/Схема** документа або клацнути по кнопці **Схема документа** стандартної панелі інструментів і на схемі вибрати заголовок, на який слід перейти. У результаті шуканий заголовок відобразиться вгорі сторінки вікна документа. На схемі заголовок, на який здійснено перехід, виділений інверсним кольором.

Заголовки структурованого документа можна нумерувати. Для цього слід виконати команду **Формат/Список**, у відкритому вікні вибрати вкладку **Многоуровневый**, потім вибрати стиль нумерації і натиснути кнопку **ОК**. Для відміни нумерації заголовків слід виділити весь документ або його частину, виконати команду **Формат/Список** і у відкритому вікні натиснути кнопку **Удалить**. У результаті цих дій нумерація заголовків зникне.

2. СТВОРЕННЯ КОЛОНТИТУЛІВ

Для кращого орієнтування в документі призначені колонтитули. *Колонтитул* – це текст або певний малюнок, який друкується у верхньому або нижньому полі кожної сторінки документа. Залежно від місця розташування колонтитулу бувають верхніми і нижніми. Як правило, в колонтитули включають назву документа або його окремих розділів, номери сторінок, прізвище автора та інші ідентифікаційні параметри документа або окремої його частини. Часто колонтитули бувають різними для окремих розділів, для парних і непарних сторінок, іноді окремо створюється колонтитул для першої сторінки.

Для створення колонтитулу слід виконати такі дії:

- 1) виконати команду **Вид/Колонтитулы**;
- 2) на панелі інструментів **Колонтитулы** клацнути по кнопці **Верхний/Нижний колонтитул**, якщо треба створити нижній колонтитул (за замовчуванням створюється верхній колонтитул);
- 3) в область верхнього або нижнього колонтитулу ввести текст, вставити малюнок або ж за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів **Колонтитулы** вставити інші елементи колонтитулу (автотекст, номер сторінки, кількість сторінок, дату, час та ін.);
- 4) натиснути кнопку **Закреть** для завершення роботи.

Встановити створений колонтитул, починаючи з другої сторінки, можна так:

- 1) виконати команду **Файл/Параметры** або клацнути по кнопці **Параметри страницы** на панелі **Колонтитулы**;

- 2) клацнути мишею по вкладці **Макет** у вікні діалогу **Параметри стороници**;
- 3) позначити галочкою пункт **Различать колонтитулы первой стороници**;
- 4) клацнути мишею по кнопці **ОК**.

Для вилучення колонтитулу необхідно:

- 1) виконати команду **Вид/Колонтитулы**;
- 2) перейти до колонтитулу, який треба вилучити;
- 3) виділити вміст колонтитулу і натиснути кнопку **Delete**.

3. НУМЕРАЦІЯ СТОРІНОК

Для нумерації сторінок документа необхідно виконати послідовно такі дії:

- 1) виконати команду **Вставка/Номера страниц**;
- 2) у полі **Положение** відкритого вікна вказати, де вставляти номери – вгорі чи внизу сторінки;
- 3) у полі **Выравнивание** задати позицію номера на сторінці: ліворуч, праворуч, у центрі, всередині або ззовні сторінки;
- 4) встановити або зняти прапорець **Номер на первой странице**;
- 5) натиснути кнопку **Формат** і вибрати спосіб зображення номерів сторінок, а також вказати номер, з якого починати нумерацію сторінок;
- 6) натиснути кнопку **ОК** для закриття вікна.

4. СТВОРЕННЯ ЗМІСТУ

Якщо документ структурований і його сторінки пронумеровані, тоді можна швидко створити зміст з назвами заголовків та сторінок, на яких вони розміщені. Для цього треба виконати такі дії:

- 1) встановити курсор миші на початку або в кінці документа;
- 2) виконати команду **Вставка/Оглавления и указатели**;
- 3) у відкритому вікні вибрати вкладку **Вставка оглавлений**;
- 4) зі списку **Вид** вибрати потрібний вигляд змісту;
- 5) у полі **Уровни** вказати, до якого рівня слід включати заголовки у зміст;
- 6) у полі **Заполнитель** вказати вигляд символів, якими слід заповнити рядок між текстом заголовка і номером сторінки;
- 7) натиснути кнопку **ОК**.

Для вилучення змісту слід його виділити і натиснути клавішу **Delete**.

5. СТВОРЕННЯ ПРЕДМЕТНОГО ПОКАЖЧИКА

У кінці документів великого обсягу (книгах, брошурах та ін.) часто розміщують предметний покажчик, який являє собою алфавітний перелік понять, термінів та сторінок, на яких вони зустрічаються в документі.

Створення предметного покажчика починається з виділення елементів покажчика в документі. Потім слід вибрати вид покажчика і Word знайде в тексті документа усі виділені певним чином елементи покажчика, розмістить їх в алфавітному порядку, вкаже відповідні номери сторінок, на яких ці елементи знаходяться, і відобразить покажчик у документі.

У покажчик можуть бути включені слова, фрази, символи, посилання на фрагменти тексту, що займають декілька сторінок, а також перехресні посилання.

Для включення слів і фраз у предметний покажчик слід виконати такі дії:

- 1) виділити текст, який слід використати як елемент предметного покажчика;
- 2) виконати команду **Вставка/Оглавление и указатели** або натиснути комбінацію клавіш **Alt+Shift+X**;
- 3) у відкритому вікні **Оглавление и указатели** вибрати вкладку **Указатель** і ввести або змінити текст у полі **Основной элемент**. Для створення додаткового елемента покажчика слід ввести потрібний текст у поле **Дополнительный**. Щоб додати елемент третього рівня, слід у поле **Дополнительный** ввести текст додаткового елемента покажчика, двокрапку, а потім – текст елемента третього рівня.
- 4) натиснути кнопку **Пометить**.

До закінчення виділення елементів покажчика діалогове вікно **Определение элемента указателя** залишається відкритим. Усі виділені елементи покажчика вставляються у вигляді полів $\{XE\}$, оформлених невидимим текстом. Якщо поля $\{XE\}$ не відображені на екрані, слід натиснути кнопку **Непечатаемые символы** на стандартній панелі інструментів.

Для створення предметного покажчика необхідно виконати такі дії:

- 1) клацнути мишею в тому місці документа, де слід вставити складений предметний покажчик;
- 2) виконати команду **Вставка/Оглавление и указатели**;
- 3) у відкритому вікні вибрати вкладку **Указатель**;
- 4) зі списку **Вид** вибрати потрібний стиль покажчика.

Якщо у запропонованому списку відсутній потрібний стиль покажчика, слід у цьому списку вибрати стиль Из шаблона, потім натиснути кнопку **Изменить** і зі списку Стили вибрати стиль, який слід змінити. Потім натиснути знову кнопку **Изменить**, після чого натиснути кнопку **Формат** і встановити потрібні параметри.

Якщо після створення предметного покажчика в документ вносилися зміни, перед друкуванням документа слід спочатку оновити предметний покажчик. Для цього треба встановити курсор у будь-яке місце предметного покажчика і натиснути клавішу **F9**. Якщо покажчик оновлюється повністю, втрачаються усі зміни і форматування, внесені в покажчик вручну.

Для вилучення покажчика слід клацнути по ньому мишею. Якщо ж код поля не відображений на екрані, необхідно натиснути комбінацію клавіш **Shift+F9**, потім виділити код поля, включаючи фігурні дужки, і натиснути клавішу **Delete**.

6. СТВОРЕННЯ МАКРОКОМАНД (МАКРОСІВ)

Макрокоманда (макрос) – це послідовність команд, натискань клавіш та інших дій, за винятком маніпуляцій мишею, згрупованих для прискорення і спрощення виконання повторюваних дій.

Макрокоманди використовуються для прискорення і спрощення часто виконуваних операцій редагування або форматування, об'єднання складних команд, спрощення доступу до параметрів у діалогових вікнах та ін.

Макроси створюються двома способами:

- записом вручну команд макросу мовою Visual Basic.
- автоматичним записом послідовності натиснених клавіш;

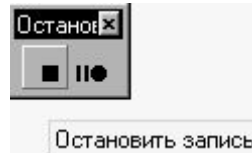
У редакторі Visual Basic можна створити потужні і складні макроси, які не можуть бути створені іншим способом.

Макрос можна присвоїти певній кнопці панелі інструментів, команді меню або певній комбінації клавіш. Для виконання команд макросу досить вибрати команду в меню, натиснути кнопку на панелі інструментів або комбінацію клавіш.

Створення, використання і вилучення макросів. Запис макрокоманди здійснюється в такій послідовності:

- 1) виконати команду **Сервіс/Макрос/Начать запись** або два рази клацнути по індикатору **ЗАП** у рядку стану;
- 2) у полі **Имя макроса** ввести ім'я нового макросу, яке може містити тільки літери та цифри і починатися з літери;
- 3) у полі **Макрос доступен для** вказати область дії макросу: **Для всех документов** або **Для данного документа**;

- 4) у поле Описание ввести коротку характеристику макроса;
- 5) при бажанні макрос присвоюють кнопці на панелі інструментів, команді меню або комбінації клавіш;
- 6) для того, щоб викликати макрос, необхідно натиснути кнопку **Клавишам** і в полі Новое сочетание клавиш ввести комбінацію клавіш. Можна записати автоматично, натиснувши цю комбінацію клавіш на клавіатурі. Для початку запису макроса натиснути кнопку **ОК** або **Закрить**. У результаті з'явиться панель з кнопками **Остановить запись** і **Пауза**;



- 7) виконати дії, які слід включити в макрос. Наприклад, виконати форматування фрагмента тексту або вставити таблицю, яка часто використовується. Для запису дій в робочій області вікна слід використовувати клавіатуру (для виділення тексту, переміщення курсору, копіювання та переміщення фрагментів). Миша може бути використана тільки для вибору потрібних команд з меню;
- 8) для закінчення запису макросу треба натиснути кнопку **Остановить запись** або два рази клацнути мишею по індикатору **ЗАП** у рядку стану.

Вилучення макросу:

- 1) вибрати команду **Сервис/Макрос/Макросы**;
- 2) вибрати зі списку ім'я макросу, що видаляється;
- 3) натиснути кнопку **Удалить**.

Для копіювання, видалення або перейменування макросів використовуються команди **Сервис/Макрос/Макросы/Организатор**.

Виконання макросу:

- 1) вибрати команду **Сервис/Макрос/Макросы**;
- 2) вибрати зі списку ім'я макросу;
- 3) натиснути кнопку **Выполнить**.

Для того, щоб швидко запустити макрос на виконання слід натиснути комбінацію клавіш, кнопку панелі інструментів, яким був присвоєний макрос, або виконати відповідну команду меню,

Приклад. Створення макросу для швидкої вставки необхідної таблиці розміром 3x2 та заливання першого рядка сірим кольором 15 %-ної насиченості слід:

- 1) два рази клацнути мишею по індикатору **ЗАП** у рядку стану;
- 2) увести ім'я макросу **ВстТабл3x2**;
- 3) натиснути кнопку **Клавишам** і присвоїти макросу комбінацію клавіш **Alt+1**, натиснувши їх;

- 4) натиснути кнопку **Закри́ть**;
- 5) виконати команду **Таблиця/Вставити таблицю** і задати кількість рядків – 3, кількість стовпців – 2;
- 6) за допомогою клавіатури виділити клітини першого рядка (**Shift + ⇐ ⇨**);
- 7) виконати команду **Формат/Границы и заливка/Вкладка Заливка/Заливка: серый – 15 %**;
- 8) перемістити курсор у першу клітину першого рядка (клавіатурою);
- 9) для завершення запису макросу треба два рази клацнути мишею по індикатор у **ЗАП** у рядку стану.

Для виконання макросу слід установити курсор у потрібне місце документа, виконати команду **Сервис/Макрос/Макросы**, вибрати ім'я **ВстТабл3x2**, натиснути **Выполнить**.

Лекція 11

СТВОРЕННЯ ВЕБ-СТОРІНКИ

1. Способи створення веб-сторінки.
2. Рамки і сторінки рамок.
3. Оформлення веб-сторінки за допомогою тем.
4. Створення гіперпосилань.
5. Панелі посилань на веб-сторінках.

1. СПОСОБИ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СТОРІНКИ

За допомогою Microsoft Word можна створювати веб-сторінки так само, як і звичайні документи Microsoft Word. Для створення веб-сторінки можна використовувати шаблон веб-сторінки або зберегти документ Microsoft Word як веб-сторінку.

Якщо веб-сторінка створюється за допомогою шаблону, тоді засоби, які не підтримуються веб-оглядачем, стають недоступними, тому немає необхідності заздалегідь переглядати формат веб-сторінки у веб-оглядачі.

Для того, щоб зробити веб-сторінку динамічнішою, можна:

- додати на неї тему – набір уніфікованих елементів, що визначають зовнішній вигляд документа за допомогою кольору, шрифтів і графічних об'єктів;
- вставити панелі посилань – набір графічних або текстових кнопок, що представляють гіперпосилання на сторінки як поточного, так і зовнішніх веб-вузлів;
- використовувати рамки – іменовані вікна, що є частиною сторінки рамок, в яких відображається вміст завантажених сторінок. Рамки можуть містити смуги прокрутки, допускати зміну розміру і мати межу.

Створення веб-сторінки на основі шаблону:

- 1) у меню **Файл** вибрати команду **Создать**;
- 2) в області задач **Создание документа** у групі Шаблони вибрати параметр На моем компьютере;
- 3) на вкладці Общие двічі клацнути шаблон Веб-страницы.

Створення порожньої веб-сторінки:

- 1) у меню **Файл** вибрати команду **Создать**;
- 2) в області задач **Создание документа**, в групі Создать клацнути посилання Веб-страница.

Створення веб-сторінки з існуючого документа Microsoft Word:

- 1) у меню **Файл** виберіть команду **Создать**;
- 2) в області задач **Создание документа** вибрати **Существующий документ**;
- 3) вибрати документ, який необхідно розмістити на веб-сторінці, а потім натиснути кнопку **Создать новый**.

Існуючий документ не обов'язково повинен бути веб-сторінкою. Для збереження його як веб-сторінки в меню **Файл** потрібно вибрати команду **Сохранить как веб-страницу**. Вставка на веб-сторінку рядка з рухомих текстом:

- 1) на панелі інструментів **Веб-компоненты** натиснути кнопку **Бегущая строка**;
- 2) у відкритому вікні ввести текст рядка;
- 3) вказати інші параметри (швидкість руху, кількість пробігів тощо).

Для форматування тексту, перебуваючи в режимі конструктора, потрібно вибрати команду **Формат/Шрифт**. Для перегляду результатів потрібно вийти з режиму конструктора (натиснути кнопку **Выход из режима конструктора**). В оглядачах, які не підтримують відображення рухомого рядка, текст буде відображений, але він не буде рухатися.

На веб-сторінку можна додати її заголовок, виконавши такі дії:

- 1) у меню **Файл** вибрати команду **Сохранить как веб-страницу**;
- 2) натиснути кнопку **Изменить**;
- 3) у поле **Заголовок** ввести потрібний заголовок і натиснути кнопку **ОК**;
- 4) натиснути кнопку **Сохранить**.

Зауважимо, що заголовок відображається в рядку заголовка і в журналі веб-оглядача. Якщо користувач зберігає список посилань на веб-сторінки, то назви цих веб-сторінок відображаються в списку **Избранное**. Для того, щоб швидко змінити заголовок, в меню **Файл** потрібно вибрати команду **Свойства**, а потім на вкладці **Документ** змінити існуючий заголовок у полі **Название**.

2. РАМКИ І СТОРІНКИ РАМОК

Рамкою називається іменоване вікно, що є частиною сторінки рамок. Веб-оглядач виводить рамку як одну з кількох областей вікна, в яких допускається відображення сторінок. Рамки можуть містити смуги прокрутки, допускати зміну розміру і мати межу.

Рамки для веб-сторінок часто використовуються для:

- відображення вмісту веб-вузла, що складається з кількох веб-сторінок;

- створення заголовка веб-вузла, який при переході до інших веб-сторінок даного вузла завжди залишається у верхній частині екрана;
- створення змісту веб-вузла, яке завжди відобразатиметься на екрані при переході до різних веб-сторінок даного веб-вузла.

Окрему веб-сторінку можна поділити на зони, в яких відобразити різні веб-сторінки. Такі зони екрана називаються рамками. Контейнер, в якому розміщується група рамок, називається сторінкою рамок. Іншими словами, сторінка рамок – це веб-сторінка, що розбиває вікно веб-оглядача на кілька областей, в яких можуть одночасно відобразитися кілька веб-сторінок. Одне вікно може залишатися незмінним, тоді як інші вікна змінюються відповідно до вибраних користувачем гіперпосилань.

Гіперпосилання – це кольоровий підкреслений текст або графічний об'єкт, клацнувши по якому виконується перехід до файла, фрагмента файла або веб-сторінки в інтранеті або Інтернеті. Гіперпосилання можуть також вказувати на групи новин і вузли Gopher, Telnet і FTP.

На деяких сторінках рамок для кожної з них існує своя смуга прокрутки. Іноді відображаються межі кожної рамки, але найчастіша веб-сторінка, відображена на екрані, має вигляд звичайної веб-сторінки, хоча насправді вона складається із сторінок рамок з прихованими межами.

Microsoft Word дозволяє визначити, яка сторінка першою з'явиться в рамці і в яку рамку відкриватиметься гіперпосилання, а також задати рамку на сторінці рамок, куди гіперпосилання поміщатимуться за замовчуванням.

Для створення сторінки рамок потрібно виконати такі дії:

- 1) у меню **Файл** вибрати команду **Создать**;
- 2) в області задач **Создание документа** вибрати команду **Веб-страница**;
- 3) у меню **Формат** вибрати команду **Рамки**, а потім – команду **Новая страница рамок**;
- 4) вибрати панелі інструментів **Рамки** необхідний вид рамки:
 - Новая рамка слева;
 - Новая рамка справа;
 - Новая рамка сверху;
 - Новая рамка снизу;
- 5) перетягти межу рамки до потрібного розміру;
- 6) якщо необхідно створити кілька рамок, потрібно встановити курсор усередині потрібної рамки і повторити кроки 4 і 5.

На веб-сторінці верхню і нижню рамки-колонтитули створюють перед встановленням інших типів рамок.

Для того, щоб при відкритті веб-сторінки у певній рамці відобразився окремий документ, необхідно задати всередині цієї рамки початкову сторінку. Для цього потрібно виконати такі дії:

- 1) клацнути мишею всередині потрібної рамки;
- 2) виконати команду **Формат/Рамки/Свойства рамки** і відкрити вкладку Рамка;
- 3) вказати ім'я і повний шлях веб-документа, який буде відображатися в рамці при її відкритті. Для цього натиснути кнопку **Обзор** і вибрати потрібний файл або веб-вузол;
- 4) повторити вказані дії для кожної рамки на сторінці рамок.

3. ОФОРМЛЕННЯ ВЕБ-СТОРИНОК ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕМ

Тема – це набір уніфікованих елементів і колірних схем, за допомогою яких можна професійно оформити веб-сторінку. Якщо до веб-сторінки застосована певна тема, то відповідно до параметрів форматування даної теми на веб-сторінці будуть відформатовані панелі посилань, стилі заголовків та основного тексту, списки, горизонтальні лінії, колір гіперпосилань і межі таблиць, колір фону сторінки або рисунка. Для того, щоб змінити оформлення даних елементів, достатньо змінити тему.

На відміну від шаблону тема не містить елементів автотексту, макросів та деяких інших елементів.

Тему можна застосувати до вже існуючого документа або до нового. Для застосування теми до нової веб-сторінки потрібно виконати такі дії:

- 1) виконати команду **Файл/Создать**;
- 2) у розділі Другие шаблоны клацнути мишею на пункті **На моем компьютере**, а потім відкрити вкладку Веб-страницы;
- 3) у відкритому вікні вибрати необхідний шаблон;
- 4) виконати команду **Формат/Тема**;
- 5) у списку Выбор темы вибрати назву потрібної теми;
- 6) вказати необхідні параметри.

Для застосування теми до відкритої веб-сторінки потрібно виконати пп. 4-6 попереднього алгоритму.

Для того, щоб змінити тему, потрібно виконати команду **Формат/Тема** і виконати одну з дій: вибрати іншу тему із списку Выбор темы або змінити параметри існуючої теми, встановивши або знявши відповідні прапорці.

Для вилучення теми з даної веб-сторінки потрібно виконати команду **Формат/Тема** і у списку Выбор темы вибрати пункт **Нет темы**.

4. СТВОРЕННЯ ГІПЕРПОСИЛАНЬ

Для створення гіперпосилання потрібно виконати такі дії:

- 1) виділити текст або рисунок, який має бути гіперпосиланням;
- 2) на стандартній панелі інструментів клацнути мишею по кнопці **Добавление гиперссылки**;
- 3) виконати одну з таких дій:
 - створити зв'язок гіперпосилання з існуючим файлом або веб-сторінкою:
 - у розділі **Связать с** натиснути кнопку **Файлом, Веб страницей**;
 - у поле **Адрес** ввести повну адресу об'єкта (файла або веб-сторінки), на який потрібно створити посилання, або відкрити поле **Папка** і вибрати потрібний файл;
 - при роботі із сторінками рамок клацнути по кнопці **Выбор рамки** і вибрати рамку для відображення документа;
 - створити зв'язок з новим файлом:
 - у розділі **Связать с** натиснути кнопку **Новым документом**;
 - у поле **Имя нового документа** ввести ім'я нового файла і встановити перемикач **Когда вносит правку в новый документ** в положення **Позже** або **Сейчас**;
 - при роботі із сторінками рамок клацнути по кнопці **Выбор рамки** і вибрати рамку для відображення документа;
 - створити зв'язок з елементом відкритої веб-сторінки:
 - у розділі **Связать с** натиснути кнопку **Местом в документе** і вибрати у списку праворуч заголовки або закладку для посилання;
 - при роботі із сторінками рамок клацнути по кнопці **Выбор рамки** і вибрати рамку для відображення документа;
- 4) клацнути по кнопці **ОК**.

З гіперпосиланням можна виконувати такі дії: змінювати адресу гіперпосилання, змінювати текст гіперпосилання, перетворювати гіперпосилання у звичайний текст, повністю вилучати гіперпосилання, вилучати гіперпосилання із збереженням його тексту.

Для зміни адреси гіперпосилання потрібно клацнути правою кнопкою миші на гіперпосиланні, з контекстного меню вибрати пункт **Изменить гиперссылку** і ввести нову адресу гіперпосилання.

Для зміни тексту гіперпосилання потрібно його виділити і ввести новий текст або викликати контекстне меню для гіперпосилання, вибрати пункт **Изменить гиперссылку**, у відкритому вікні у полі **Текст** ввести новий текст гіперпосилання і натиснути кнопку **ОК**.

Для перетворення гіперпосилання у звичайний текст потрібно виділити гіперпосилання і натиснути комбінацію клавіш **Shift+Ctrl+F9**.

Для повного вилучення гіперпосилання потрібно його виділити і натиснути клавішу **Delete**.

Для вилучення гіперпосилання із збереженням тексту потрібно викликати для гіперпосилання контекстне меню і вибрати команду **Удалить гиперссылку**.

5. ПАНЕЛІ ПОСИЛАНЬ НА ВЕБ-СТОРИНКАХ

Для переходу між веб-сторінками використовують панель гіперпосилань, яка може бути розташована на екрані горизонтально або вертикально. Для створення панелі гіперпосилань потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) зберегти документ як веб-сторінку;
- 2) встановити курсор у потрібне місце для вставки панелі посилань;
- 3) виконати команду **Вставка/Веб-компонент**;
- 4) у полі Тип компонента вибрати Панели ссылок;
- 5) у полі Выберите тип панели вибрати потрібний тип панелі і натиснути кнопку **Далее**;
- 6) у полі Выберите стиль панели вибрати потрібний стиль панелі і натиснути кнопку **Далее**;
- 7) у полі Ориентация вибрати необхідне оформлення панелі;
- 8) якщо необхідні параметри вибрані, натиснути кнопку **Готово**;
- 9) у відкритому вікні властивостей панелі посилань виконати одну з таких дій:
 - вибрати назву панелі у полі Существующие для повторного використання існуючої панелі;
 - натиснути кнопку **Создать**, у полі Имя ввести ім'я для панелі і натиснути кнопку **ОК**.
- 10) натиснути кнопку **Добавить ссылку** і створити потрібне гіперпосилання.

Лекція 12

СИСТЕМА ОБРОБКИ ТАБЛИЧНИХ ДАНИХ

1. Основні відомості про електронні таблиці.
2. Інтерфейс та основні поняття Microsoft Excel.
3. Введення та редагування даних робочого аркуша Excel.
4. Форматування даних робочого аркуша.
 - 4.1. Форматування клітини.
 - 4.2. Форматування рядків та стовпців.
 - 4.3. Автоформат.
 - 4.4. Форматування аркуша.
 - 4.5. Умовне форматування.

1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ

Історія розвитку електронних таблиць. Перша програма електронної таблиці VisiCalc розроблена в 1979 р. у США для комп'ютерів типу Apple II. У 1982 р. на ринку програмних продуктів для комп'ютерів типу IBM з'явився табличний процесор Lotus 1-2-3 фірми Lotus Development, який інтегрував у своєму складі, крім звичайних інструментів, графіку та можливість роботи з системами управління базами даних. Успіх компанії Lotus призвів до посилення конкуренції, викликаній появою на ринку таких електронних процесорів, як PV Planner компанії Paperback Software та Quattro Pro компанії Borland International, які не поступалися за своїми можливостями процесору Lotus 1-2-3, але були дешевшими.

Наступний крок у розвитку електронних таблиць – поява у 1987 р. процесора Excel фірми Microsoft. Ця програма у порівнянні з попередніми мала досконаліший графічний інтерфейс та меню, ширші функціональні можливості, кращу якість вихідної інформації. Розробникам Excel вдалося максимально полегшити користувачу освоєння програми та роботу з нею. У даний час табличний процесор Excel є лідером серед електронних таблиць.


Призначення та основні можливості електронних таблиць. Електронні таблиці призначені для зберігання та опрацювання інформації, поданої в табличній формі. *Електронна таблиця* – це комп'ютерний електронний еквівалент звичайної таблиці, яка складається з рядків та стовпців. Програмні засоби для створення електронних таблиць та автоматичного опрацювання табличних даних називаються *табличними процесорами*. За допомогою табличних

процесорів можна виконувати різноманітні економічні, бухгалтерські та інженерні розрахунки, будувати діаграми, проводити складний економічний аналіз, моделювати господарські ситуації та знаходити їх оптимальне вирішення.


Електронні таблиці виконують такі функції:

- створення та редагування таблиць;
- оформлення та друкування електронних таблиць;
- побудова діаграм, їх модифікація та розв'язування економічних задач графічними методами;
- розв'язування оптимізаційних задач;
- створення підсумкових та зведених таблиць;
- створення документів з багатьма таблицями, об'єднаних формулами;
- робота з електронними таблицями як з базою даних;
- використання в процесі побудови таблиці інформації з інших додатків Windows 95;
- опрацювання даних статистичними методами;
- використання макрокоманд, настройка Microsoft Excel відповідно до потреб користувача та ін.

Запуск та вихід з Microsoft Excel. Запуск програми Microsoft Excel можна здійснити кількома способами:

- виконати команду **Пуск/Програми/Microsoft Excel**;
- клацнути на ярлику  панелі Microsoft Office;
- два рази клацнути мишею по значку ярлика програми Excel на робочому столі Windows, попередньо створивши на робочому столі ярлик програми Excel.

Існує кілька способів завершення роботи Excel:

- виконати команду **Файл/Выход**;
- натиснути комбінацію клавіш **Alt+F4**;
- натиснути в рядку заголовка кнопку ;
- два рази клацнути в рядку заголовка по піктограмі Microsoft Excel.

Якщо при виході з Excel залишилися незбереженими таблиці, на екрані з'явиться запит на збереження змінених таблиць. Якщо клацнути мишею по кнопці **Да**, то здійсниться збереження таблиці і вихід з Excel. Якщо ж вибрати **Нет**, то вихід з Excel здійсниться без збереження таблиць. Кнопку **Отмена** натискають тоді, коли не треба зберігати таблиці і виходити з Excel.

2. ІНТЕРФЕЙС ТА ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ MICROSOFT EXCEL

Після запуску програми типове вікно Excel має вигляд, наведений на рис. 1. Вікно програми містить ряд типових елементів: рядок заголовка, рядок меню, панелі інструментів, рядок формул, вікно робочої книги, рядок стану.

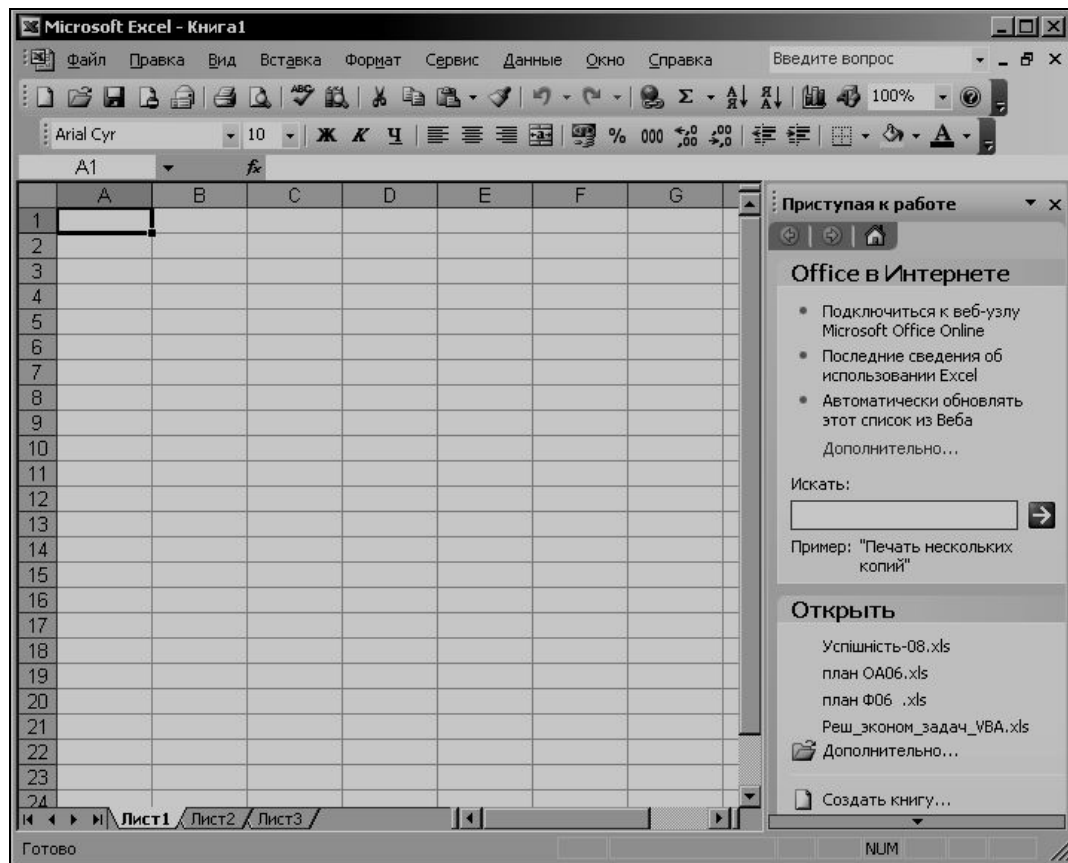


Рис. 1. Вікно програми Microsoft Excel

Рядок заголовка (верхній рядок вікна) містить назву програми "Microsoft Excel – Книга1". Ліворуч від назви знаходиться кнопка виклику управляючого меню. У правій частині рядка заголовка розміщені відповідно кнопки згортання, розгортання та закриття вікна.


Рядок меню розміщується під рядком заголовка і включає такі пункти: **Файл** – для роботи з файлами книг (створення, збереження, відкриття файлів, друкування файлів книг); **Правка** – редагування книг; **Вид** – перегляд книг; **Вставка** – вставка в аркуші книг малюнків, діаграм та інших типів даних; **Формат** – форматування книг (встановлення параметрів та форматів таблиць); **Сервис** – встановлення параметрів настройки Excel; **Данные** – робота з базою даних; **Окно** – робота з вікнами книг; **Справка** – виклик довідкової системи програми.

Кожний пункт меню має вертикальне підменю. Слід зазначити, що назви деяких пунктів підменю мають сірий колір. Це означає, що такі пункти в даний момент недоступні, наприклад, не можна редагувати таблицю, якщо вона не створена.

В Excel існує ще один спосіб виклику команд. Після виділення певного об'єкта треба клацнути по ньому правою кнопкою миші. У результаті з'явиться контекстне меню, що містить команди, які можна застосувати до виділеного об'єкта.

Праворуч від назв деяких команд меню або підменю зазначені функціональні клавіші або комбінації клавіш, натиснення яких призводить до виконання даної команди.

Панелі інструментів розміщуються під рядком меню і являють собою ряд кнопок, при натискуванні на які виконується певна дія. Кнопки панелі інструментів дублюють відповідні пункти меню. За замовчуванням на екран виводяться панелі інструментів **Стандартная** і **Форматирование**. Для виводу на екран інших панелей слід скористатися командою **Вид/Панель інструментов** і у вікні діалогу, що відкриється цією командою, вибрати потрібні панелі інструментів. Деякі панелі інструментів виводяться на екран автоматично при виконанні певних дій, наприклад, панель інструментів **Діаграма** виводиться при побудові діаграм. Виведені на екран панелі інструментів можна перемістити типовим для Windows способом.

Рядок формул розміщений під панелями інструментів і призначений для редагування вмісту клітин таблиці. Рядок формул розділений на три частини. Права частина призначена для відображення вмісту активної клітини таблиці, який можна редагувати за допомогою кнопок, розміщених ліворуч від відображеного вмісту клітини. Кнопка призначена для скасування останньої дії, тобто вона діє аналогічно кнопці **Esc**. Кнопка призначена для підтвердження введення даних і за дією аналогічна клавіші **Enter**. За допомогою кнопки  можна активізувати програму роботи з функціями. При цьому ліворуч від цієї кнопки у лівій частині рядка вказується адреса активної клітини або розмір виділеного діапазону клітин.

Рядок стану розміщений у нижній частині екрана і призначений для виведення інформації про виконання певних операцій.

Вікно робочої книги займає основну область екрана між рядком формул і рядком стану. Документи, що створюються в Excel, називаються книгами. Кожна книга складається з аркушів.

Робочі аркуші – це електронні таблиці, що складаються із стовпців і рядків, які мають свої імена. Імена рядків – їх номери. Нумерація рядків починається з 1 і закінчується числом 65536, встановленим для

даної програми. Максимальне число стовпців таблиці – 256. Стовпці позначаються зліва направо латинськими літерами: перші 26 стовпців – літерами А, В, ... , Z, наступні 26 – літерами – АА, АВ, ... , AZ і так далі до останнього 256 стовпця, який має позначення IV. Перетин стовпця і рядка утворює *клітину таблиці*. Кожна клітина має однозначні координати, які називаються *адресою клітини*, або посиланням на клітину. Клітина на перетині стовпця А і рядка 2 має адресу А2. Робочий аркуш має більше 16 млн. клітин.

В електронній таблиці існує поняття діапазону клітин. *Діапазон клітин* – це група послідовних клітин таблиці. Діапазон клітин може складатися з однієї клітини, рядка (або його частини), стовпця (або його частини), а також послідовності рядків чи стовпців (або їх частин). Діапазон клітин позначається шляхом задавання адреси першої й останньої його клітини, між якими ставиться знак двокрапки (“:”). Прямокутний діапазон описується за допомогою адрес клітин, які знаходяться по діагоналі у верхньому і нижньому кутах діапазону.

Наприклад, діапазон А1:G1 задає групу послідовних клітин першого рядка, починаючи з клітини А1 і закінчуючи клітиною G1; діапазон А1:С5 задає групу послідовних клітин, які знаходяться на перетині перших п’яти рядків і перших трьох стовпців А, В, С. Цей же діапазон клітин можна задати також одним з таких способів: С5:А1, С1:А5, А5:С1.

Вікно робочої книги має ряд типових елементів (рис. 1). Заголовок вікна розміщується зверху і включає ім’я книги. Ліворуч від імені розміщена кнопка виклику управляючого меню вікна робочої книги. Праворуч розміщені відповідно кнопки згортання, розгортання та закриття вікна.

Список аркушів книги розміщується ліворуч у нижньому рядку вікна. Цей список містить імена (ярлики) аркушів. Якщо книга включає багато аркушів, то їх список можна гортати за допомогою кнопок прокрутки, які розміщені ліворуч від списку. Ці кнопки мають такі функції: \uparrow – відображає на екран перший аркуш, \downarrow – останній аркуш, \leftarrow – попередній аркуш, \rightarrow – наступний аркуш.

Для переходу на потрібний аркуш необхідно за допомогою кнопок прокрутки знайти ярлик і клацнути по ньому лівою кнопкою миші. У результаті цей аркуш відобразиться на екрані.

За замовчуванням робочим аркушам присвоюється ім’я: **Лист1**, **Лист2**, ..., аркушам діаграм – ім’я **Діаграма 1**, Користувач може вставити в книгу додаткові аркуші (максимальна кількість аркушів у книзі – 256). Один із аркушів є активним – його ім’я виводиться інверсним кольором.

Якщо активним є робочий аркуш, під рядком заголовка розміщується електронна таблиця, яка містить імена стовпців і номери рядків клітини, а також горизонтальну і вертикальну смуги прокрутки. Одна з клітин таблиці виділена темною прямокутною рамкою – *табличним курсором*. Стовпець, рядок і клітина, в якій знаходиться табличний курсор, називаються відповідно *активним стовпцем*, *активним рядком* і *активною клітиною*. Адреса активної клітини виводиться у лівій частині рядка формул. Табличний курсор можна переміщувати по таблиці за допомогою клавіш управління курсором або за допомогою миші, клацнувши мишею по клітині, на яку треба перемістити курсор. У правому нижньому куті табличного курсору знаходиться маленький квадрат, який називається *маркером заповнення*. Він використовується для прискорення введення даних в клітини таблиці.

Користувач може зробити активним будь-який аркуш, якщо клацне мишею на його ярлику у списку ярликів аркушів.

3. ВВЕДЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ ДАНИХ РОБОЧОГО АРКУША EXCEL

Виділення діапазону клітин. Виконання більшості команд в Excel над вмістом клітин стає можливим тільки після їх виділення. Прийоми виділення окремих клітин, рядків, стовпців та діапазонів клітин наведені в табл. 1. Для того, щоб скасувати виділення діапазону клітин треба підвести курсор до будь-якої клітини таблиці і натиснути ліву кнопку миші.

Введення даних. У клітини таблиці можна вводити дані двох типів: константи та формули. Константи поділяються на три типи: числові, текстові та значення дати і часу. Можливі такі основні форми числа: ціле, дійсне, з експонентою, дробове. Для цілого числа можна використовувати цифри від 0 до 9, а також знаки + та -. Дійсне число додатково включає кому, яка розділяє цілу та дробову частини. Число з експонентою складається з мантиси і порядку, розділених латинською літерою E або e. Мантиса – це ціле або дійсне число, а порядок – завжди ціле число. Число з експонентою трактується як мантиса, помножена на 10 у степені, що дорівнює порядку. Наприклад, число $5,47 \times 10^{-9}$ в Excel записується так: 5,47E-9 або 5,47e-9. Числове значення може містити також символ процента (25 %), дробової риски (3/4), знак долара (\$75).

Для введення числа треба виділити клітину, ввести з клавіатури числове значення і натиснути клавішу **Enter**. Для введення звичайного дробу слід ввести цілу частину числа, потім символ пропуску, далі чисельник, потім символ /, а після нього знаменник. Якщо ціла частина

відсутня, на її місце слід ввести 0. Наприклад, число $\frac{3}{4}$ слід вводити так: 0 $\frac{3}{4}$. Перед від'ємним числом треба ввести знак мінус або помістити його в круглі дужки.

Таблиця 1

Способи виділення клітин

Об'єкт виділення	Спосіб виконання
Окрема клітина	Перемістити на потрібну клітину табличний курсор за допомогою клавіш управління курсором або клацнути мишею на необхідній клітині
Діапазон клітин	Встановити вказівку курсору на першій клітині діапазону і, утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перемістити курсор в останню клітину діапазону, потім відпустити ліву кнопку миші
Несуміжні клітини (або несуміжні діапазони)	Виділити першу клітину або перший діапазон клітин, а потім, утримуючи натиснутою клавішу Ctrl, виділити останні клітини або діапазони клітин
Великий діапазон клітин	Виділити першу клітину, потім, утримуючи натиснутою клавішу Shift, виділити останню клітину діапазону, після чого відпустити Shift. Для переміщення до останньої клітини можна використовувати смуги прокрутки
Рядок	Клацнути мишею по номеру рядка
Стовпець	Клацнути мишею по заголовку стовпця
Суміжні рядки або стовпці	Утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перемістити вказівку курсору вздовж необхідних рядків (стовпців) або виділити перший рядок/стовпець. Потім, утримуючи натиснутою клавішу Shift, виділити останній рядок (стовпець)
Несуміжні рядки або стовпці	Виділити перший рядок або стовпець, потім, утримуючи натиснутою клавішу Ctrl, виділити останні рядки або стовпці
Усі клітини аркуша	Натиснути кнопку у верхньому лівому куті робочого аркуша, де перетинаються заголовки рядків і стовпців


Форма представлення чисел у полі клітини залежить від ширини стовпця. У стандартному форматі в клітині розміщується вісім символів. Якщо зображення числа містить більше восьми символів, воно округлюється або виводиться у формі з експонентою. Зазначимо, що в оперативній пам'яті число зберігається з тією точністю, яка задана при його введенні.

Якщо дані вводяться не у форматі числа, то Excel сприймає їх як текст. Текстова константа може містити не більше 255 символів. Текст вводиться аналогічно введенню числових значень, а саме: слід виділити клітину, ввести з клавіатури текст і натиснути клавішу **Enter**. Щоб

скасувати введення, потрібно натиснути клавішу **Esc** або кнопку відміни  стандартної панелі інструментів.

Для введення тексту, який складається з чисел, перед ним необхідно ввести символ апострофа або знак рівності, а потім текстове значення, взяте в лапки. Наприклад, щоб ввести послідовність цифр 12345 як текст, треба ввести '12345 або ='12345''. При цьому знак рівності з лапками або апостроф відображається в рядку формул, але не виводиться в клітині. За замовчуванням числові значення вирівнюються в клітині до правого поля, а числовий текст – до лівого поля клітини.

Дату і час можна вводити в кількох форматах. Наприклад, дд-мм-рррр (25-01-1997), дд-ммм-рр (15-фев-97), дд-ммм (07-янв), ммм-рр (окт-96), гг:хх:сс (13:25:36), гг:хв (15:45). При введенні дати замість дефіса можна використовувати похилу риску (/). Вибрати формат дати і часу можна за допомогою команди **Ячейка** з меню **Формат**. Для введення поточної дати використовують комбінацію клавіш **Ctrl+**; (крапка з комою), а для введення поточного часу – комбінацію клавіш **Ctrl+Shift+**: (двокрапка). Можна поєднати в одній клітині дату і час.

Формула починається із символу “=” і складається з операндів, з'єднаних знаками операцій і круглими дужками. Операндом може бути число, текст, логічне значення, адреса клітини, функція. У полі клітини після введення формули може відображатися або формула, або значення, обчислене за формулою. Тип зображення вмісту клітини залежить від того, чи задана опція Формула на вкладці Вид вікна діалогу **Параметри**, викликаного командою **Сервіс/Параметри**. Якщо встановлена опція Формула, тоді в клітині відображається формула, у протилежному випадку – значення, обчислене за цією формулою. Якщо в результаті введення числа або обчислень за формулою клітина заповнюється символами “#”, це означає, що ширина клітини недостатня для виведення значення. Для зміни ширини клітини (стовпця) треба встановити вказівку миші на межу стовпця (вона набуде вигляду ) і, утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перемістити межу клітини (стовпця) вправо або вліво для отримання потрібної ширини, відпустити кнопку миші.

Автоматизація введення даних у клітини

Введення одного і того ж значення в кілька клітин одночасно. Для цього слід виділити клітини (виділені клітини можуть бути як суміжними, так і несуміжними), ввести в одну з виділених клітин дані і натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**.

Введення значень в клітини стовпця. Для введення однакових текстових даних у кілька клітин стовпця необхідно ввести це значення в одну клітину, а в інших клітинах досить ввести перший символ тексту і натиснути клавішу **Enter** (останні введуться автоматично). Для заміни автоматично введених символів слід продовжити введення самостійно. Для вилучення автоматично введених символів натиснути клавішу **BackSpace**.

Копіювання даних в межах рядка або стовпця можна виконати так:

- виділити клітину з даними, які потрібно скопіювати;
- сумістити вказівку миші з маркером заповнення і при натиснутій лівій кнопці миші перемістити його вздовж клітин, які підлягають заповненню.

Для заповнення несуміжних клітин потрібно:

- виділити їх, утримуючи натиснутою клавішу **Ctrl**;
- у меню **Правка** вибрати пункт **Заповнити**, потім – одну із команд **Вниз**, **Вправо**, **Вверх** або **Влево** залежно від напрямку заповнення.

Типи рядів автозаповнення. Послідовність значень, побудована за певним правилом, називається *рядом*. В Excel розрізняють ряди текстових величин, чисел і дат. Для введення ряду значень у діапазон клітин можна скористатися командою **Правка/Заповнити** або спеціальним прийомом роботи з мишею, який називається *автозаповненням*. Для створення ряду текстових значень, чисел або дат досить сумістити вказівку миші з маркером заповнення, натиснути ліву кнопку миші і протягнути вказівку по клітинах, в які треба ввести інформацію, потім відпустити кнопку миші. При перетягуванні маркера заповнення вниз або праворуч від виділеної клітини (діапазону клітин) будуть створені значення, характер зростання яких залежить від послідовності у виділеному діапазоні. При перетягуванні маркера вверху або вліво буде створена спадна послідовність значень. Якщо в процесі автозаповнення не буде виявлено закономірності у виділених клітинах, їх вміст буде дублюватися.

Отже, для створення ряду значень в таблиці за допомогою автозаповнення потрібно:

- 1) ввести послідовно в суміжні клітини значення ряду, необхідні для створення закономірності;
- 2) виділити усі клітини із введеними значеннями, які належать ряду;
- 3) сумістити вказівку миші з маркером заповнення. При цьому вона набуде вигляду знака “+”;
- 4) натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її натиснутою, перемістити маркер заповнення по клітинах, які повинні бути заповнені значеннями ряду, а потім відпустити кнопку миші.

Приклади побудови послідовності значень у результаті автозаповнення наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Приклади автозаповнення

Тип ряду	Початкові значення	Продовження ряду
Текст	Банк	Банк, Банк, Банк
Текст з числами	Товар 1	Товар 2, Товар 3
Текст з числами	1-й квартал	2-й квартал, 3-й квартал
Дні тижня	Понедельник	Вторник, Среда, Четверг
Дні тижня	Пн.	вт, ср, чт
Місяці	Янв	фев, мар, апр
Дата	15 янв, 15 апр	15 июл, 15 окт
Числа	1	2, 3, 4
Числа	1, 3	5, 7, 9
Числа	100, 90	80, 70, 60

Редагування робочого аркуша

Після створення робочого аркуша необхідно його відредагувати. Операція редагування виконується над виділеним фрагментом електронної таблиці. Виділений фрагмент можна очистити, вилучити, скопіювати, перемістити, вставити. Дані робочого аркуша можна редагувати двома способами: у рядку формул або безпосередньо в клітині, перейшовши в режим редагування.

Редагування вмісту клітини. Для редагування вмісту клітини спочатку треба її виділити, потім клацнути лівою кнопкою миші на рядку формул або натиснути клавішу F2. Вміст клітини з'явиться в рядку формул.

Для редагування безпосередньо в клітині потрібно перейти в режим редагування клітини, два рази клацнувши лівою кнопкою миші по вибраній клітині. При цьому вказівка миші набуде форми текстового курсору. Редагування вмісту клітини завершується натисканням клавіші **Enter**.

Очищення виділеного діапазону клітин. Очистити виділений діапазон клітин можна командою **Правка/Очистити**. При цьому на екрані з'явиться підменю, яке включає пункти: **Все** – вилучає формати, значення та примітки клітин; **Формати** – вилучає тільки формати клітин; **Содержимое** – вилучає значення клітин; **Примечание** – вилучає

примітки клітин. У результаті операції очищення клітини змінюється тільки їх вміст, самі ж клітини залишаються в таблиці.



Слід пам'ятати, що за допомогою клавіші **Delete** видаляється лише вміст виділеного діапазону.

Копіювання та переміщення виділеного діапазону клітин можна здійснювати кількома способами: за допомогою миші, меню, контекстного меню, відповідних кнопок стандартної панелі інструментів або клавіатури. Найзручнішим способом є використання миші. Якщо потрібно створити кілька копій даних, доцільно скористатися способом копіювання через буфер обміну. Дії, які виконуються при переміщенні, аналогічні діям при копіюванні. Різниця полягає в тому, що при переміщенні дані виділеного діапазону вилучаються, а при копіюванні – ні. Методи копіювання та переміщення наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Способи копіювання вмісту клітин

Спосіб копіювання	Копіювання	Переміщення	Примітки
За допомогою миші	1. Виділити потрібний діапазон клітин. 2. Встановити вказівку миші на межу виділеного діапазону		
	3. Натиснути клавішу Ctrl і ліву кнопку миші, потім, утримуючи їх натиснутими, перемістити вказівку миші на інше місце	Натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її натиснутою, перемістити вказівку миші на інше місце	При цьому будуть переміщуватися межі виділеного діапазону, вказуючи нове положення даних
	4. Відпустити клавішу Ctrl і кнопку миші.	Відпустити кнопку миші	<i>Примітка 1.</i> Виділений діапазон даних з'явиться в іншому місці
За допомогою контекстного меню	1. Виділити потрібний діапазон клітин. 2. Клацнути на ньому правою кнопкою миші		
	3. З контекстного меню вибрати команду Копировать	З контекстного меню вибрати команду Вырезать	<i>Примітка 2.</i> Навколо виділеного діапазону з'явиться рамка, а в рядку стану – повідомлення про необхідність вибору іншого місця для виділених даних

Спосіб копіювання	Копіювання	Переміщення	Примітки
За допомогою контекстного меню	4. Виділити клітину, з якою буде суміщена клітина верхнього лівого кута виділеного діапазону		
	5. Клацнути правою кнопкою миші і з контекстного меню вибрати команду Вставити		Див. примітку 1
За допомогою меню	1. Виділити потрібний діапазон клітин		
	2. Виконати команду Правка/Копіювати	Виконати команду Правка/Вирізати	Див. примітку 2
	3. Виділити клітину, з якою буде суміщена клітина верхнього лівого кута виділеного діапазону		
	4. Виконати команду Правка/Вставити		Див. примітку 1
За допомогою панелі інструментів	1. Виділити потрібний діапазон клітин		
	2. Клацнути мишею на піктограмі  стандартної панелі інструментів	Клацнути мишею на піктограмі  стандартної панелі інструментів	Див. примітку 2
	3. Клацнути мишею на піктограмі  стандартної панелі інструментів		Див. примітку 1
За допомогою клавіатури	1. Виділити потрібний діапазон клітин		
	2. Натиснути комбінацію клавіш Ctrl+C	Натиснути комбінацію клавіш Ctrl+X	Див. примітку 2
	3. Виділити клітину, з якою буде суміщена клітина верхнього лівого кута виділеного діапазону		
	4. Натиснути комбінацію клавіш Ctrl+V		Див. примітку 1

Вставка та вилучення стовпців, рядків і клітин. Програма Excel дозволяє редагувати дані робочого аркуша, вставляючи або вилучаючи стовпці, рядки та клітини. Операції вставки та вилучення, на відміну від операцій очищення, копіювання та переміщення даних, призводять до зміни структури робочого аркуша. Вставка стовпця здійснюється ліворуч від виділеного стовпця, при цьому існуючі стовпці зсуваються праворуч. Рядки вставляються над виділеним рядком, існуючі рядки зсуваються вниз. Клітини вставляються ліворуч від

виділеної клітини або над виділеною. Якщо вибрати напрямком зсуву праворуч, клітини вставляються зліва від виділеної клітини, а якщо вибрати напрям зсуву вниз, клітини вставляються над виділеною клітиною. При вилученні стовпців, рядків та клітин існуючі дані зсуваються для заповнення вільного робочого простору.

Порядок вставки та вилучення стовпців, рядків і клітин наведений в табл. 4.

Редагування аркушів. Кожна нова робоча книга за замовчуванням складається з 3 робочих аркушів, ярлики яких розташовані у нижній частині робочого вікна аркуша. У робочу книгу можна вставляти нові аркуші (до 255) або вилучати зайві, а також перейменовувати їх.

При вставці робочого аркуша програма Excel розміщує його перед поточним аркушем. Для вставлення треба вибрати аркуш, перед яким повинен з'явитися новий аркуш, і виконати команду **Вставка/Лист**. Програма вставить новий аркуш і присвоїть йому відповідне ім'я. Для вставки кількох аркушів потрібно виділити необхідну кількість аркушів, утримуючи натиснутою клавішу **Shift**, і виконати команду **Вставка/Лист**.

Таблиця 4

Способи вставлення і вилучення стовпців, рядків та клітин

Об'єкт	Спосіб	Вставка	Вилучення
Стовпець	Правою кнопкою миші	1. Клацнути лівою кнопкою миші на заголовку стовпця	
		2. Клацнути на виділеному правою кнопкою миші	
		3. З контекстного меню вибрати команду Вставити	З контекстного меню вибрати команду Удалити
	За допомогою меню	1. Клацнути лівою кнопкою миші по заголовку стовпця	
2. Виконати команду Правка/Вставити		Виконати команду Правка/Удалити	
Рядок	Правою кнопкою миші	1. Клацнути лівою кнопкою миші по номеру рядка	
		2. Клацнути на виділеному діапазоні правою кнопкою миші	
		3. З контекстного меню вибрати команду Добавити/Строку	З контекстного меню вибрати команду Удалити
	За допомогою меню	1. Клацнути лівою кнопкою миші на номері рядка	
2. Вибрати команду Вставка/Строка		Вибрати команду Правка/Удалити	

Об'єкт	Спосіб	Вставка	Вилучення
Клітина або діапазон клітин	Правою кнопкою миші	1. Виділити клітину або діапазон клітин	
		2. Клацнути на виділеному діапазоні правою кнопкою миші	
		3. З контекстного меню вибрати команду Добавить/Ячейки , напрям зсуву (праворуч або вниз) і натиснути кнопку ОК	З контекстного меню вибрати команду Удалить/Ячейки , напрям зсуву (ліворуч або вверх) і натиснути на кнопку ОК
	За допомогою меню	1. Виділити клітину або діапазон клітин	
		2. Вибрати команду Вставка/Ячейки , у вікні діалогу вибрати напрям зсуву, натиснути на кнопку ОК	Вибрати команду Правка/Удалить , у вікні діалогу вибрати напрям зсуву, натиснути на кнопку ОК

Для вставки аркуша діаграми необхідно виконати такі дії:

- 1) виділити рядки або стовпці з даними, за якими потрібно побудувати діаграму;
- 2) виконати команду **Вставка/Діаграма/На новому листі**;
- 3) виконати інструкції Мастера діаграм.

Вилучення аркушів здійснюється за такою послідовністю: виділити аркуші, які необхідно вилучити, і виконати команду **Правка/Удалить лист**.

Крім вставки та вилучення аркушів, в Excel можна змінювати їх розміщення в робочій книзі. Для переміщення аркуша потрібно натиснути ліву кнопку миші на його ярлику і, утримуючи натиснутою кнопку миші, перемістити на інше місце, потім відпустити кнопку миші.

Для перейменування аркуша потрібно два рази клацнути на його ярлику, ввести нове ім'я і натиснути кнопку **ОК**.

4. ФОРМАТУВАННЯ ДАНИХ РОБОЧОГО АРКУША

Форматування даних робочого аркуша полягає у наданні таблиці відповідного зовнішнього вигляду та структури. Зовнішній вигляд таблиці визначається типом шрифту та його розміром, кольором тексту і фону, шириною стовпців та рядків, способом відображення цифрових і текстових даних та ін.

Усі дії форматування можна виконати за допомогою команд меню **Формат**. Крім того, команди форматування, які найчастіше

використовуються, можна виконати за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів **Форматирование**.

4.1. Форматування клітини

В Excel формати клітини згруповані за категоріями (рис. 2). У полі списку числових форматів подані такі категорії: Общий, Числовой, Денежный, Финансовый, Дата, Время, Процентный, Дробный, Экспоненциальный, Текстовый, Дополнительный, Все форматы.

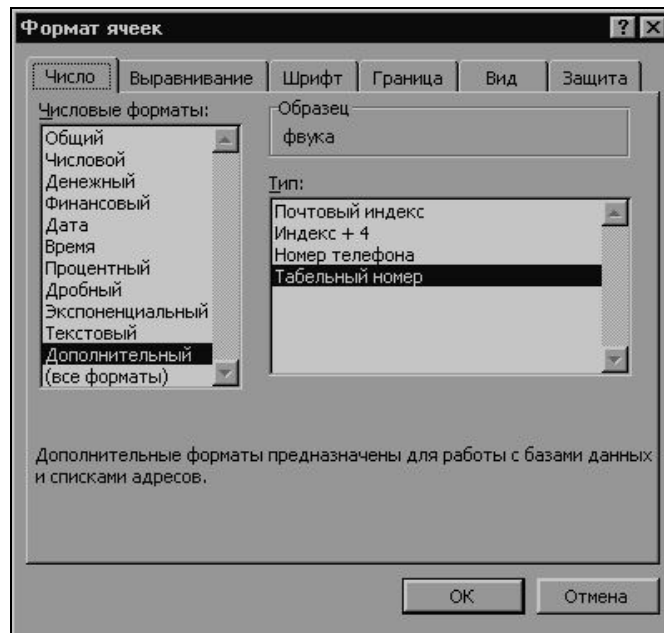


Рис. 2. Вікно для встановлення числових форматів

Формат **Общий** використовується для відображення як текстових, так і числових значень довільного типу.

Формат **Числовой** – це найбільш загальний формат для подання чисел. У цьому форматі можна подавати додатні та від’ємні числа, числа із наперед заданою кількістю знаків після коми. Для використання числового формату необхідно виділити клітину з числом і виконати команду **Формат/Ячейки**, потім на вкладці **Число** вибрати формат **Числовой** і клацнути мишею по кнопці **ОК**.

Формат **Денежный** використовується для форматування виділених клітин грошовим стилем. У рядку позначення необхідно вибрати належний тип грошового позначення (грн., \$, р.) та задати кількість знаків після коми, відображуваних у клітині. Деякі грошові формати передбачають виділення від’ємних значень червоним кольором.

Формат **Процентный** використовується для форматування виділених значень процентним стилем. У результаті застосування цього формату до числа воно переведеться у відсотки.

Формат Финансовый використовується аналогічно до грошового.

Формат Дата застосовується тоді, коли необхідно задати тип дати. Наприклад, дату 01.01.1999 у клітині можна надати вигляду: 01 янв 99 або Січень 99, або 1 янв і т. д. Для цього необхідно ввести дату в клітину, виконати команду **Формат/Ячейки** і на вкладці Число вибрати належний тип дати.

Формат Время задає тип відображення часу, наприклад, 12:34 або 12:34:00, або 12:34 PM і т.д.

Формат Дробный дозволяє подати число у вигляді звичайних дробів заданого формату, наведеного у списку Тип.

Формат Экспоненциальный використовується для відображення числа у вигляді мантиси та порядку. При цьому слід вказати кількість десяткових знаків після коми в мантисі числа. Наприклад, число 0,000052 з двома знаками після коми буде подано у вигляді 5,20E-05.

Формат Текстовый опрацьовує дані як рядкові величини і відображає значення так само, як при введенні.

Формат Дополнительный призначений для роботи з базами даних та списками адрес.

Команда Формат/Ячейки/Выравнивание. При введенні даних вміст клітин автоматично вирівнюється. Текст вирівнюється до лівого краю, а числа – до правого. Задати вирівнювання можна за допомогою команди **Формат/Ячейки/Выравнивание**.

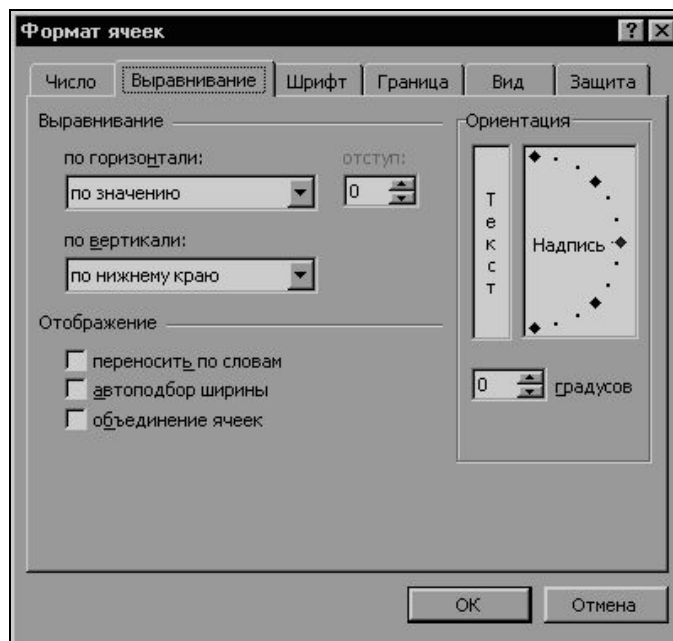


Рис. 3. Вікно для встановлення параметрів вирівнювання вмісту клітин

На вкладці **Выравнивание** (рис. 3) можна вибрати тип вирівнювання по горизонталі (за значенням, до лівого краю, до центру, до правого краю, із заповненням, по ширині, по центру виділення) та вертикалі (до верхнього краю, до центру, до нижнього краю, по висоті), спосіб орієнтації та відображення. За допомогою горизонтального вирівнювання задається зміщення даних по ширині клітини, а за допомогою вертикального – по її висоті. Подані на цій вкладці опції у такий спосіб задають розташування даних всередині клітини.

За замовчуванням дані в клітині розташовані по горизонталі. При необхідності можна встановити нахил певного тексту на задану кількість градусів (від -90° до $+90^\circ$). У розділі **Отображение** встановлюються прапорці: **Переносить по словам** (для перегляду всього тексту, який у клітині займає кілька рядків), **Автоподбор ширины** (для ущільнення тексту з метою відображення у клітині всіх даних), **Объединение ячеек** (для об'єднання кількох клітин в одну).

Команда Формат/Ячейки/Шрифт. На вкладці **Шрифт** вікна діалогу **Формат ячеек** (рис. 4) відбувається робота з текстом клітин. На цій вкладці можна вибрати шрифт зі списку запропонованих шрифтів, накреслення літер (звичайне, курсив, напівжирний, напівжирний курсив), розмір шрифту, підкреслення (одинарне, подвійне, без підкреслення), колір літер із заданої палітри кольорів, ефекти (верхній і нижній індекси, перекреслений). У полі **Образец** подається зовнішній вигляд тексту з вибраними параметрами.

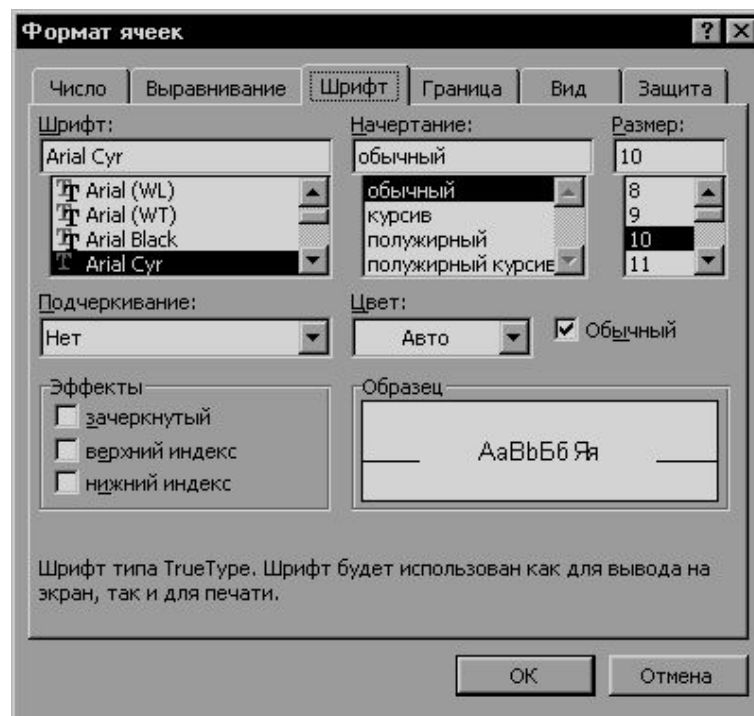


Рис. 4. Вікно для форматування символів

Ряд вищеперелічених параметрів можна встановити і за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів **Форматирование**.

Команда Формат/Ячейки/Граница. В Excel є цілий арсенал засобів, які дозволяють поліпшити візуальне сприйняття робочої таблиці. Шляхом додавання границь, кольорового забарвлення і тіней в клітині можна досягти кращої наочності робочої таблиці. За допомогою піктограм на вкладці Границы вікна **Формат ячейки** (рис. 5) встановлюються зовнішні і внутрішні контурні лінії таблиці, задається тип лінії та її колір.

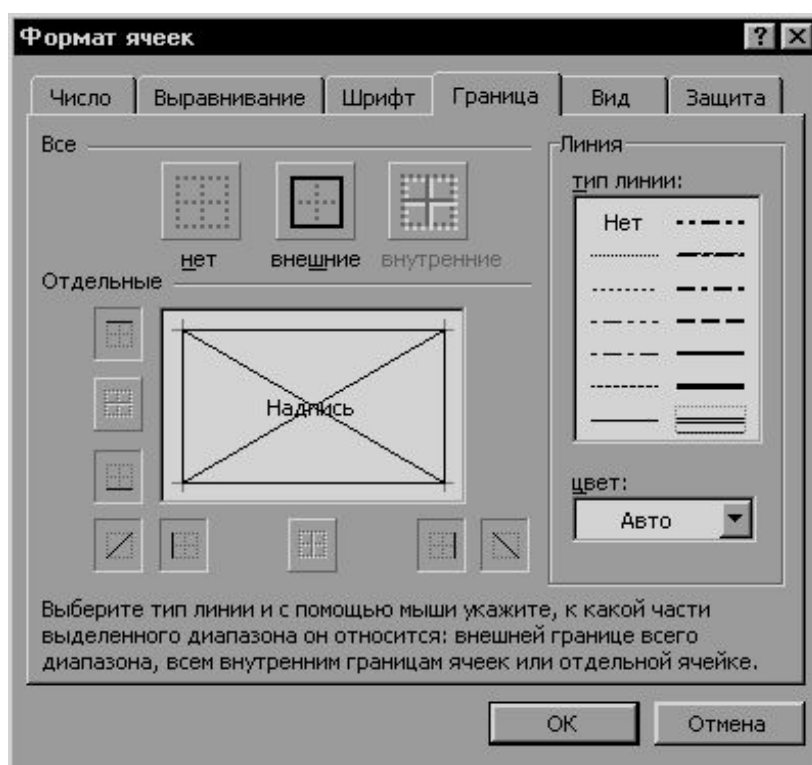


Рис. 5. Вікно для встановлення контурних ліній

Команда Формат/Ячейки/Вид. У програмі передбачені засоби кольорового оформлення переднього плану і фону клітини. Колір і візерунок заповнення для виділеної клітини або діапазону клітин встановлюється на вкладці Вид (рис. 6) вікна діалогу **Формат ячейки**. Для заповнення клітини кольором або візерунком слід виділити клітину або діапазон клітин і на вкладці Вид клацнути мишею по потрібному кольору палітри кольорів або зі списку Узор вибрати належний візерунок, а потім клацнути мишею на кнопці **ОК**.

Вкладка Защита (рис. 7) містить прапорці Защищаемая ячейка і Скрыть формулы. Ці опції діють тільки після того, як встановлено захист аркуша. Для захисту аркуша слід виконати команду **Сервис/Защита/Защитить лист**. При цьому можна встановити пароль.

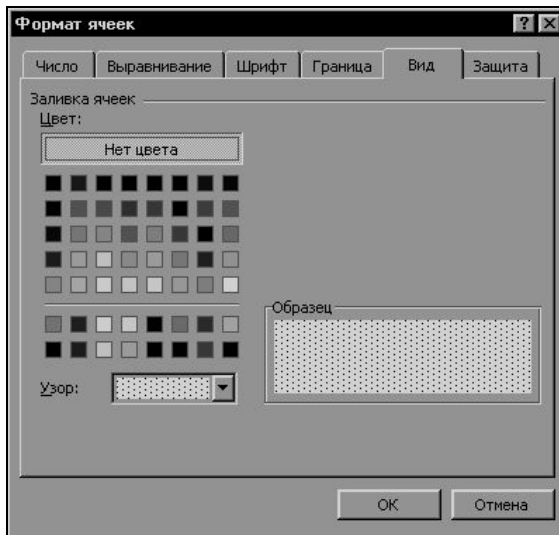


Рис. 6. Вікно для вибору кольору оформлення вмісту клітини

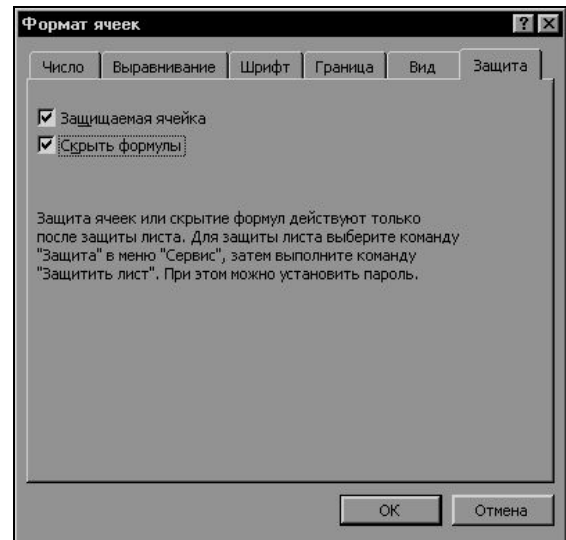


Рис. 7. Вікно для встановлення захисту аркуша

4.2. Форматування рядків та стовпців

Цей пункт меню, містить підпункти: **Висота, Автоподбор висоты (ширины), Скрыть, Показать**. Висота рядків, як і ширина стовпців, встановлюється залежно від розміру шрифту. Як одиниця виміру ширини стовпця використовується значення, що дорівнює ширині символу шрифту. За замовчуванням встановлюється ширина стовпця, що дорівнює 8,43 символа. Точне значення висоти рядка (ширини стовпця) можна встановити за допомогою команди **Формат/Ячейки/Строка/Висота (Формат/Ячейки/Строка/Ширина)**. За допомогою команди **Автоподбор висоты (ширины)** встановлюється оптимальне значення висоти рядка (ширини стовпця).

В Excel існує можливість не відображати на екран окремі рядки і стовпці. Це можуть бути, наприклад, клітини з секретними даними. Така функція корисна у тих випадках, коли для більш наочного відображення остаточних результатів доцільно не показувати проміжні значення. Після того, як рядок буде схований, зникне і відповідний номер рядка. Отже, якщо за рядком 2 йде рядок 4, це означає, що рядок 3 схований. Сховати рядок або стовпець можна так: виділити рядок і скористатися командою **Формат/Ячейки/Строка/Скрыть**. Для зняття приховування необхідно скористатися командою **Формат/Ячейки/Строка/Показать**.

4.3. Автоформат

Для того, щоб не витратити час на форматування таблиці вручну, можна скористатися командою **Формат/Автоформат**. Ця команда забезпечує можливість швидкого оформлення робочої таблиці шляхом вибору із заданого списку форматів найбільш доцільного.

Для того, щоб до таблиці застосувати автоформат, слід спочатку її виділити. Потім виконати команду **Формат/Автоформат**, далі у відкритому вікні діалогу (рис. 8) зі списку форматів вибрати потрібний і натиснути кнопку **ОК**. При цьому у вікні **Образец** наводиться зразок оформлення таблиці відповідно до вибраного формату.

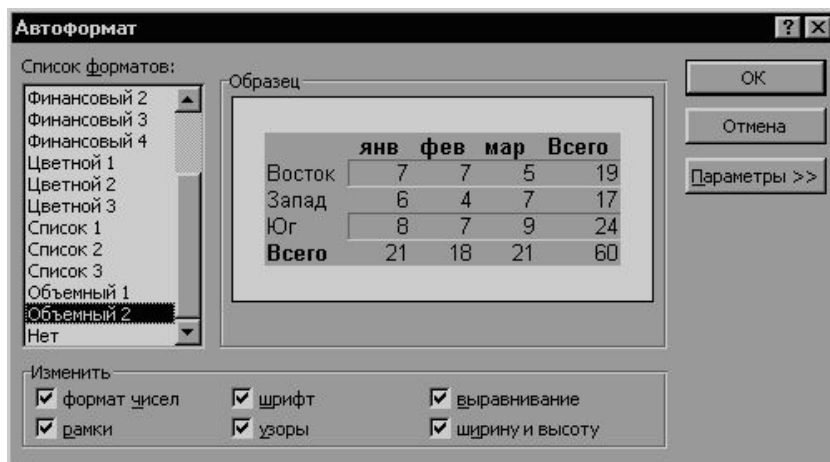


Рис. 8. Вікно для вибору автоформату

Якщо для таблиці, до якої застосовується автоформат, задані окремі параметри форматування, їх можна зберегти, знявши у розділі **Изменить** вікна діалогу **Автоформат** прапорці відповідних параметрів форматування.

4.4. Форматування аркуша

При необхідності можна формувати безпосередньо сам аркуш. Пункт меню **Формат/Лист** містить такі підпункти: **Переименовать**, **Скрыть**, **Показать**, **Подложка**. Для того, щоб перейменувати аркуш, необхідно клацнути мишею по ярлику даного аркуша, виконати команду **Формат/Лист/Переименовать**, клавішею **Delete** вилучити старе ім'я і ввести нове ім'я аркуша. Команду перейменування аркуша можна викликати і за допомогою контекстного меню, клацнувши правою кнопкою миші по ярлику потрібного аркуша.

Для того, щоб сховати аркуш, слід клацнути мишею по ярлику аркуша і виконати команду **Формат/Лист/Скрыть**, а для його відображення – команду **Формат/Лист/Показать**.

Команда **Формат/Лист/Подложка** призначена для створення фону робочого аркуша. Для встановлення фону аркуша слід виконати команду **Формат/Лист/Подложка**, у відкритому вікні вибрати потрібний фон робочого аркуша і натиснути кнопку **ОК**.

4.5. Умовне форматування

Умовне форматування клітин використовується у тому випадку, коли виділену клітину або діапазон клітин наділяють відповідним форматом залежно від виконання певної умови (критерію форматування). Діапазон клітин можна наділяти певним форматом залежно від того значення, якого набувають клітини цього діапазону, або залежно від значень у клітинах, які не входять до виділеного діапазону. Наприклад, у таблиці обліку успішності студентів оцінки “5” відображати червоним кольором, а оцінки “2” – чорним кольором або у таблиці щоденних температур повітря температуру, яка вища від середньорічної, виділяти червоним кольором, а температуру, яка нижча від середньорічної – синім.

Якщо в умові форматування використовуються значення клітин виділеного діапазону, до якого застосовують умовне форматування, критерієм форматування є *значення*. Якщо ж в умові форматування використовують значення клітин, які не належать до виділеного діапазону, тоді критерієм форматування є *формула*. У цьому випадку формула має бути логічного типу і набувати значення “істина” або “хибно”.

Для встановлення умовного формату певного діапазону клітин потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити клітини, формат яких необхідно змінити відповідно до критерію форматування;
- 2) виконати команду **Формат/Условное форматирование**;
- 3) якщо в умові форматування використовуються значення виділених клітин, тоді у крайньому лівому списку розділу Условие 1 потрібно вибрати параметр **Значение**, у сусідньому полі вибрати умову порівняння з таких: между, вне, равно, не равно, больше, меньше, больше или равно, меньше или равно. У наступне поле ввести задане значення або формулу, за якою буде обчислене це значення (перед формулою необхідно поставити знак рівності). Якщо в умові форматування використовуються дані з клітин, які не входять до виділеного діапазону, у лівому крайньому списку потрібно вибрати параметр **Формула**, а потім у полі праворуч ввести формулу логічного типу, яка повинна набувати значення “істина” або “хибно”;
- 4) клацнути на кнопці **Формат** для встановлення формату, який відповідає критерію форматування, заданому в п. 3;

5) у відкритому вікні вибрати необхідні параметри форматування і натиснути кнопку **ОК**;

6) закрити вікно **Условное форматирование**.

Встановлений формат можна застосувати до клітини у тому випадку, коли значення цієї клітини задовольнятиме заданій умові або коли формула набуватиме значення “істина”.

Якщо критерій форматування складається з кількох умов, після встановлення параметрів форматування для першої умови потрібно натиснути кнопку **А також >>** і повторити пункти 3-5 вищенаведеного алгоритму дій. У критерії форматування можна вказувати до трьох умов. Якщо жодна з умов критерію форматування не виконується, у виділеній клітині встановлюється попередній формат.

Умовні формати можна копіювати в інші клітини. Для цього слід виділити одну з клітин, умовний формат якої необхідно скопіювати. Потім клацнути по кнопці **Формат по образцу** на стандартній панелі інструментів і виділити потрібний діапазон клітин, які повинні мати цей формат.

Для вилучення будь-якого формату, зокрема й умовного, необхідно виділити потрібний діапазон клітин і виконати команду **Правка/Очистить/Форматы**.

Лекція 13

ВИКОРИСТАННЯ ФОРМУЛ І ВБУДОВАНИХ ФУНКЦІЙ EXCEL

1. Обчислення за формулами в Excel.
2. Використання вбудованих функцій.
3. Помилки у формулах та їх усунення.
4. Функції автообчислення.
5. Використання формул масиву.
6. Використання функцій для створення прогнозів.

1. ОБЧИСЛЕННЯ ЗА ФОРМУЛАМИ В EXCEL

У програмі Excel можна здійснювати обчислення, використовуючи формули і вбудовані функції.

В Excel формулою вважається вираз, що складається з чисел, знаків арифметичних операцій (+, -, *, /, ^), операцій відношень (=, <, >, <=, >=, <>), а також функцій. Арифметичні операції і операції відношень виконуються над числовими операндами. З текстовими операндами виконується єдина операція &, яка до тексту першого операнда додає текст другого операнда. Текстові константи у формулі обмежуються подвійними ланками.

У процесі обчислення за формулою спочатку виконуються операції у круглих дужках, потім – арифметичні операції, за ними – операції відношень.

Формули можуть містити адреси клітин таблиці:

- = A1 + B1 + 3
- = B2/(C1 + A2)

Формулу в клітині можна створити двома способами: набрати її безпосередньо в клітині за допомогою клавіатури або для введення адрес клітин використати мишу, а для введення знаків операцій – клавіатуру.

В Excel розрізняють абсолютну та відносну адресацію клітин. Абсолютна адреса клітини не змінюється в процесі копіювання та переміщення формули. Відносна адреса при копіюванні та переміщенні змінюється. Форма написання відносної адреси співпадає із звичайним її записом. Розрізняють два типи абсолютної адреси: повну і часткову. Ознакою абсолютної адреси клітини є наявність знака \$ перед іменем стовпця і номером рядка: \$B\$2, \$A\$5. Часткова абсолютна

адреса клітини містить знак \$ або перед заголовком стовпця, або перед номером рядка: \$B2, A\$5. У процесі копіювання або переміщення формули, яка містить часткову абсолютну адресу клітини, буде змінюватися або заголовок стовпця, або номер рядка.

Адреса змінюється за правилом відносної орієнтації клітини з формулою по відношенню до клітини з операндами.

Формулу в клітині C2 Excel інтерпретує так: до вмісту клітини, яка зміщена відносно C2 на один ряд вище і на дві клітини ліворуч, додати вміст клітини, яка відносно C2 розміщена на два ряди нижче і на одну клітину ліворуч.

	A	B	C	D
1	15			
2			=A1+B4	
3				
4		17		

Нижче у фрагменті електронної таблиці наведено копіювання формули, яка містить абсолютні адреси з клітини C1 у клітини D2 і E2. При її копіюванні посилання на клітини у формулі не змінилися. Формула в клітині C3 містить відносні адреси. При копіюванні її в клітини D3:E3 та C4:C6 відбувається автоматична настройка відносних адрес.

	A	B	C	D	E
1	15		=\$A\$1+\$B\$4	=\$A\$1+\$B\$4	=\$A\$1+\$B\$1
2					
3			=A1+B4	=B1+C4	=C1+D4
4		17	=A2+B5		
5			=A3+B6		
6			=A4+B7		

Формула в клітині C2 містить часткову абсолютну адресацію. При її копіюванні в клітини D3 та E4 змінюються лише відносні компоненти адреси клітини.

	A	B	C	D	E
1	15				
2			=\$A1+B\$4		
3				=\$A2+C\$4	
4		17			=\$A3+D\$4

У формулі можуть бути посилання на прямокутний діапазон клітин. При позначенні діапазону клітин задається адреса верхньої лівої клітини і через двокрапку – адреса правої нижньої клітини.

Формула може містити адреси клітин з інших аркушів і навіть з інших книг. Наприклад, =Лист2!A1+[Книга3]Лист1!\$A\$3 – формула для знаходження суми значень клітини A1, яка знаходиться на аркуші **Лист2** поточної книги та клітини A3 аркуша **Лист1** книги **Книга3**.

2. ВИКОРИСТАННЯ ВБУДОВАНИХ ФУНКЦІЙ

Програма Microsoft Excel містить понад 350 вбудованих функцій, які дозволяють створювати формули для різноманітних розрахунків – економічних, математичних, інженерних та ін. Функція має ім'я і список аргументів у круглих дужках, розділених між собою крапкою з комою. Аргументами можуть бути числові та текстові константи, адреси клітин або їх діапазонів, а також вбудовані функції. Для деяких функцій аргументи повинні бути записані у певному порядку.

Загальний формат вбудованої функції має вигляд

ім'я_функції (аргумент1; аргумент2; ...).

Ввести функцію у формулу можна вручну або за допомогою Мастера функцій. З функціями зручніше працювати за допомогою Мастера функцій. У цьому випадку необхідні аргументи функції задаються у вікні діалогу Мастера. В Excel вбудовані функції згруповані за тематичною ознакою в категорії: фінансові, дати і часу, математичні, статистичні, перевірки властивостей і значень, роботи з базою даних, текстові, логічні та ін. До категорії **10** **недавно використовуваних** належать функції, які використовувалися останніми, а в категорії **Полный алфавитный перечень** міститься список усіх доступних у програмі функцій.

Для виклику Мастера функцій необхідно виконати команду **Вставка/Функции** або натиснути кнопку **Вставка функции** стандартної панелі інструментів. У результаті відкриється вікно діалогу **Мастер функций [шаг 1 из 2]** (рис. 6), у якому можна вибрати потрібну функцію. Для вибору функції спочатку визначають назву категорії, в якій міститься необхідна функція. Якщо категорія невідома, слід скористатися категорією **Полный алфавитный перечень**. Після вибору категорії в поле **Функции** виводиться список функцій даної категорії, з якого вибирають потрібну. При цьому в рядку стану виводиться короткий опис вибраної функції.

Якщо одна функція є аргументом іншої, така функція називається вкладеною. Наприклад, запишемо функцію, яка буде обчислювати прибутковий податок з нарахованої зарплати за алгоритмом: якщо

зарплата не перевищує 17 грн., то вона податком не обкладається; якщо сума зарплати більша від 17 грн., але не перевищує 85 грн., тоді прибутковий податок становить 10 % від суми, що перевищує 17 грн.; якщо ж зарплата перевищує 85 грн., тоді прибутковий податок дорівнює 6,80 грн. і 15 % від суми, яка перевищує 85 грн. Для цього скористаємося функцією ЕСЛИ, яка має такий вигляд:

$=ЕСЛИ(умова; значення\ за\ істинної\ умови; значення\ за\ хибної\ умови)$.

Нехай значення нарахованої зарплати знаходиться в клітині F3, а значення прибуткового податку – в клітині G3. Тоді функція для обчислення прибуткового податку матиме вигляд:

$=ЕСЛИ(F3<17; 0; ЕСЛИ(F3<85; (F3-17)\cdot 10\%; 6,80+(F3-85)\cdot 15\%)$.

Для вставки даної функції у клітину G3 необхідно скористатися Мастером функцій. Для цього послідовно виконати такі дії:

- 1) встановити курсор на клітину G3;
- 2) натиснути кнопку **Вставка функції** на стандартній панелі інструментів;
- 3) у вікні діалогу **Мастер функции [шаг 1 из 2]** вибрати категорію функцій – **Логические**, а із списку функцій вибрати функцію ЕСЛИ (рис. 1).
- 4) натиснути кнопку **ОК**;

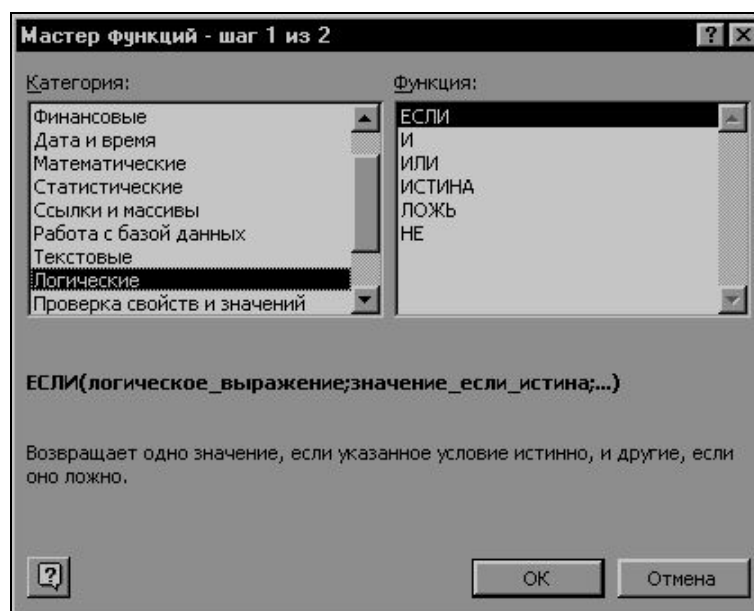


Рис. 1. Перше вікно Мастера функций

- 5) у відкритому вікні діалогу (рис. 2) в поле **Логическое выражение** ввести умову $F3<17$, в поле **Значение_если_истина** ввести значення нуль, помістити текстовий курсор у поле **Значение_если_ложь**

і ввести в це поле функцію ЕСЛИ($F3 < 85$; $(F3 - 17) \cdot 10\%$; $6,80 + (F3 - 85) \cdot 15\%$). Для цього в рядку формул відкрити список функцій, що розкривається, і знову вибрати функцію ЕСЛИ.

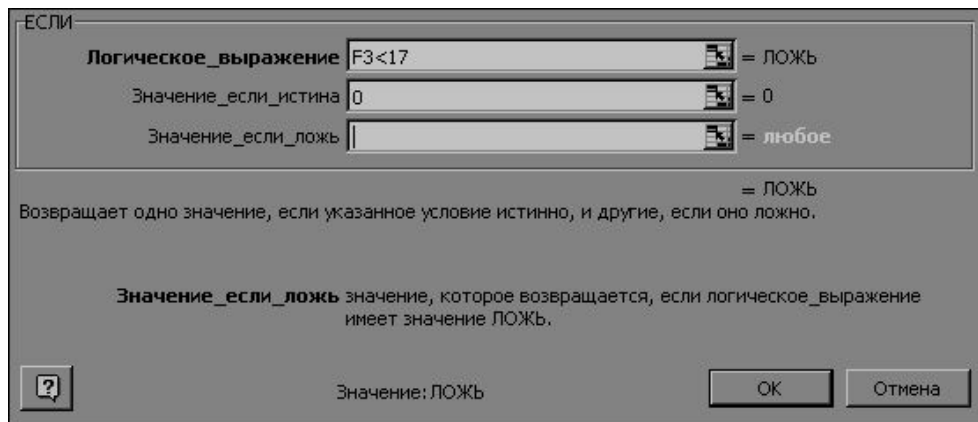



Рис. 2. Вікно для введення аргументів функції

б) у відкритому вікні після введення аргументів вкладеної функції (рис. 3) натиснути кнопку **ОК**.

У результаті цих дій в клітину G3 буде записана функція ЕСЛИ($F3 < 17$; 0; ЕСЛИ($F3 < 85$; $(F3 - 17) \cdot 10\%$; $6,80 + (F3 - 85) \cdot 15\%$)), яка також відобразиться у рядку формул. У нижній частині вікна виводиться значення функції при вказаних аргументах. Для тимчасового згортання вікна в полі введення аргументів знаходиться кнопка  .

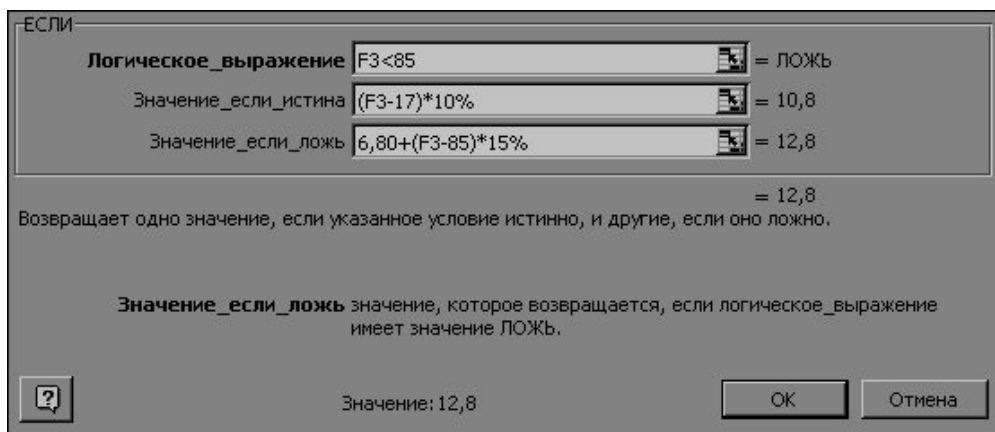


Рис. 3. Вікно для введення аргументів вкладеної функції

Якщо встановлено автоматичний режим обчислень, зміна вмісту клітини призводить до перерахунку формул, які записані в ці клітини. Для встановлення ручного режиму обчислень слід у вкладці **Вычисления** діалогового вікна **Параметры** у розділі **Производит перерасчет** встановити режим **Вручную**. У цьому режимі Excel виводить

слово **Вычислить** у рядок стану кожного разу, коли на аркуші з'являється необчислена формула. Для обчислення формул слід натиснути клавішу **F9** (формули обчислюються у всіх відкритих книгах) або **Shift+F9** (формули обчислюються тільки на активному аркуші).

У клітині може відображатися або формула, або значення. Вид відображення залежить від значення опції **Формула** вкладки **Вид** вікна діалогу команди **Сервіс/Параметри**. При встановленій опції в клітині буде відображатися формула.

3. ПОМИЛКИ У ФОРМУЛАХ ТА ЇХ УСУНЕННЯ

Якщо при обчисленні формули сталася помилка, в клітину виводиться текст повідомлення про помилку, який починається символом “#”. Текст повідомлення про помилку може завершуватися знаком оклику або знаком питання.

Для усунення помилки слід виділити клітину з повідомленням про помилку. Тоді в рядку формул буде відображена формула, яка записана у виділену клітину. Встановити можливу причину помилки можна за допомогою команди **Сервіс/Зависимости/Источник ошибки**. У табл. 1 наведено повідомлення про помилки, можливі причини виникнення та шляхи їх усунення.

Одним із способів попередження помилок є позначення клітин примітками. Якщо клітина містить примітку, то у її правому верхньому куті з'являється червоний трикутник-індикатор, який вказує на наявність примітки. Примітка з'являється на екрані автоматично, якщо вказівка миші буде суміщена з клітиною, яка містить примітку.

Таблиця 1

Повідомлення про помилки та шляхи їх усунення

Повідомлення про помилку	Можлива причина помилки	Шляхи усунення помилки
#####	Значення не вміщується в клітині, помилка у формулі дати або часу	Збільшити ширину стовпця або вказати інший формат числа в клітині за допомогою команди Формат/Ячейки
#ЗНАЧ!	Використовується недоступний тип аргумента або операндів	Перевірити правильність задавання типів аргументів та операндів у формулі
#ДЕЛ/0!	У формулі використано ділення на вираз, який дорівнює нулю або на значення пустої клітини	Виправити формулу, змінити посилання на клітину або ввести ненульове значення у клітину-дільник

Повідомлення про помилку	Можлива причина помилки	Шляхи усунення помилки
#Н/Д!	Невизначені дані. У формулі є посилання на пусті клітини або використовується функція, обчислення якої призводить до помилки	Ввести дані в пусті клітини, на які є посилання у формулі, задати усі необхідні аргументи функції, перевірити правильність розміщення аргументів функції
#ИМЯ?	Microsoft Excel не може розпізнати ім'я, яке використовується у формулі, або формула містить текст, який не взятий в лапки	Виправити помилку в написанні імені змінної, функції або діапазону. Якщо у формулі є текст, взяти його в лапки
#ССЫЛКА!	У формулі використовується недопустиме посилання на клітину, наприклад, вони були вилучені	Перевірити правильність посилань на клітини і відповідні їм клітини
#ЧИСЛО!	У результаті обчислень отримано дуже велике або дуже мале число, яке неможливо представити в Excel	Змінити формулу так, щоб в результаті її обчислення отримати число, яке допустиме в Excel
#ПУСТО!	У формулі використано перетин двох діапазонів, які не мають спільних клітин	Перевірити правильність задавання діапазонів клітин

Для введення в клітину примітки необхідно:

- 1) клацнути правою кнопкою по даній клітині;
- 2) з контекстного меню вибрати команду **Добавить примечание**;
- 3) у рамку, що з'явиться на екрані, ввести текст примітки;
- 4) встановити потрібні розміри рамки примітки;
- 5) натиснути кнопку **Esc** або клацнути мишею за межами рамки примітки.

За допомогою контекстного меню примітки можна переглядати, редагувати або вилучати. Примітки можна також надрукувати. Для цього треба виконати команду **Файл/Параметры страницы**, у вікні діалогу **Параметры страницы** у списку **Примечания** встановити відповідну з опцій Нет, В конце листа, Как на листе.

Виявлення залежностей. Для пошуку помилок в Excel є засоби, за допомогою яких можна графічно подати на екрані зв'язки між різними клітинами. Якщо два рази клацнути на формулі, всі посилання на клітини, діапазон клітин або ім'я діапазону зафарбуються певним кольором у рядку формул. Межі відповідних клітин на робочому аркуші мають той же колір, що і посилання на них у формулі. Це допомагає виявити усі впливові клітини, від яких залежить результат обчислення формули.

Виділити такі клітини можна також за допомогою опції **Зависимые ячейки** діалогового вікна **Выделение групп ячеек**, яке відкривається натисканням кнопки **Выделение** у вікні **Переход**, відкритого командою **Правка/Перейти**. Однак для виявлення впливових клітин ефективніше використовувати команду **Сервис/Зависимости формул/Влияющие ячейки**, у результаті застосування якої на аркуші з'являються стрілки, спрямовані до клітини з формулою від впливових клітин.

Для проведення детального аналізу залежностей між клітинами електронної таблиці зручніше використовувати панель інструментів **Зависимости** (рис. 4), яка полегшує доступ до необхідних для цього команд. Для виведення панелі на екран треба виконати команду **Сервис/Зависимости формул/Панель зависимостей**. Наведемо назви кнопок панелі зліва направо: **Проверка наличия ошибок**, **Влияющие ячейки**, **Убрать стрелки от влияющих ячеек**, **Зависимые ячейки**, **Убрать стрелки от зависимых ячеек**, **Убрать все стрелки**, **Источник ошибки**, **Создать примечание**, **Обвести неверные данные**, **Убрать обводку неверных данных**, **Показать окно контрольного значения**, **Вычислить формулу**.

Ці кнопки дають можливість прослідкувати зв'язки між клітинами і формулами аркуша, а також встановити причину помилок. У процесі перевірки зв'язки між клітинами показують стрілки. Діапазон впливових клітин виділяється рамкою. При використанні кнопок панелі інструментів **Зависимости** стрілки вказують на впливові клітини. Якщо ці клітини містять формули, повторне натискання кнопки дозволяє прослідкувати такий рівень впливових клітин.



Рис. 4. Панель інструментів Зависимости

Для знаходження клітини, на яку посилається формула, слід виділити клітину з формулою і натиснути кнопку **Влияющие ячейки**. Від впливових клітин до виділеної клітини з формулою будуть проведені блакитні стрілки. Наприклад, якщо в клітині В3 записана формула $=\text{СУММ}(B5:C5)$, блакитні стрілки і рамка навколо діапазону клітин В3 означають, що формула в клітині В3 містить посилання на діапазон клітин В5 і С5 (рис. 5).

Для того, щоб знайти формули, які використовують значення з даної клітини, необхідно виділити цю клітину і натиснути кнопку **Зависимые ячейки**. Усі знайдені клітини будуть позначені блакитними стрілками (рис. 6).

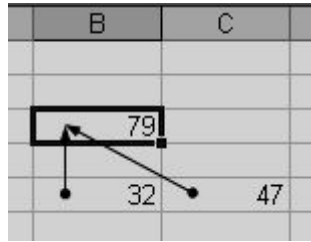


Рис. 5. Впливові клітини

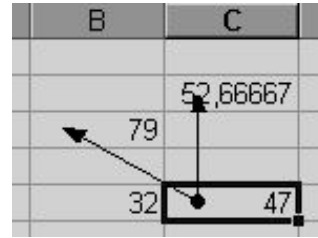


Рис. 6. Залежні клітини

Для визначення причини такої помилки як #ДЕЛ/0! призначена кнопка **Источник ошибки**. Червоні стрілки вказують на формули, які стали причиною помилки, а блакитні стрілки – на клітини, значення яких використовуються в обчисленнях за формулою.

Під час виправлення формули автоматично відображаються усі клітини, на які посилається ця формула. Кожне посилання на клітину або діапазон виділяється певним кольором, а сама клітина або діапазон виділяється рамкою такого ж кольору, що значно полегшує пошук діапазонів.

4. ФУНКЦІЇ АВТООБЧИСЛЕННЯ

Над виділеним діапазоном клітин можна виконувати ряд функцій, які найчастіше використовуються. Для цього необхідно:

- 1) клацнути правою кнопкою по рядку стану;
- 2) з контекстного меню вибрати потрібну функцію: **Сумма** – знаходження суми значень виділеного діапазону; **Максимум** – знаходження найбільшого серед значень виділеного діапазону; **Минимум** – знаходження найменшого серед значень виділеного діапазону; **Количество значений** – кількість клітин, які містять числові або текстові значення; **Количество чисел** – кількість числових значень, включаючи значення дати та часу, серед значень клітин виділеного діапазону; **Среднее** – обчислення середнього значення виділеного діапазону клітин.

Обчислене значення функції відобразиться у рядку стану.

5. ВИКОРИСТАННЯ ФОРМУЛ МАСИВУ

У формулах дії можна виконувати не тільки над окремими клітинами, але й над діапазонами клітин. Результатом обчислень за формулою є сукупність значень, які записуються у відповідний діапазон клітин. Такі формули називаються формулами масиву. Формула масиву створюється так, як і звичайні формули, з тією різницею, що вводиться вона у виділений попередньо діапазон клітин і введення завершується комбінацією клавіш **CTRL+SHIFT+ENTER**. У рядку формул

введена формула відобразиться у фігурних дужках. Наприклад, для обчислення суми двох векторів $a = (5, 8, -12, 3, 17, 9)$ і $b = (7, 5, 18, -2, -6, 15)$ помістимо координати вектора a в діапазон клітин B3:G3, а координати вектора b в діапазон B4:G4. Координати вектора $c = a + b$, що є сумою векторів a та b запишемо в діапазон B5:G5. Для обчислення координат вектора c потрібно:

- 1) виділити діапазон B5:G5;
- 2) ввести формулу = B3:G3 + B4:G4;
- 3) натиснути комбінацію клавіш **SHIFT+CTRL+ENTER**.

У результаті в клітини діапазону B5:G5 запишеться формула $\{= B3:G3 + B4:G4\}$, а значеннями буде сума відповідних координат заданих векторів (рис. 7).

	B5	fx {=B3:G3+B4:G4}					
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	a =	5	8	-12	3	17	9
4	b =	7	5	18	-2	-6	15
5	a + b =	12	13	6	1	11	24
6							

Рис. 7. Ілюстрація формули масиву

Окремі вбудовані функції Excel є формулами масиву і для отримання правильного результату їх потрібно вводити як формулу масиву. Наприклад, розв'язком системи рівнянь

$$AX = B,$$

де

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 14 \\ 13 \\ 32 \end{pmatrix}, X = (x_1, x_2, x_3),$$

$$\text{є вектор } X = (x_1, x_2, x_3) = A^{-1}B.$$

Для обчислення оберненої матриці A^{-1} необхідно користуватися вбудованою функцією МОБР, а для обчислення добутку $A^{-1}B$ функцією МУМНОЖ з категорії математичних. Для обчислення оберненої матриці A^{-1} виділимо діапазон клітин B7:D9, з категорії математичних вставимо функцію МОБР і натиснемо комбінацію клавіш **CTRL+SHIFT+ENTER**. У результаті функція МОБР в діапазон B7:D9 введеться як формула масиву і в діапазоні B7:D9 відобразяться

значення оберненої матриці A^{-1} (рис. 8). Аналогічно в діапазон F7:F9 вводимо функцію МУМНОЖ як формулу масиву (рис. 9). У результаті отримуємо вектор $X = (1, 2, 3)$.

B7		fx {=МОБР(B3:D5)}				
	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		1	2	3		14
4	A=	2	1	3	B=	13
5		4	5	6		32
6						
7		-1	0	0,33		1
8	A ⁻¹ =	0	-1	0,33	X=	2
9		1	0	-0,33		3

Рис. 8. Функція масиву МОБР

F7		fx {=МУМНОЖ(B7:D9;F3:F5)}						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3		1	2	3		14		
4	A=	2	1	3	B=	13		
5		4	5	6		32		
6								
7		-1	0	0,33		1		
8	A ⁻¹ =	0	-1	0,33	X=	2		
9		1	0	-0,33		3		

Рис. 9. Функція масиву МУМНОЖ

6. ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГНОЗІВ

Функції ТЕНДЕНЦІЯ та РОСТ дають змогу прогнозувати значення величини Y , користуючись лінійною або експоненціальною моделлю залежності між змінною X та відповідним їй значенням Y .

Функція ТЕНДЕНЦІЯ має такий загальний вигляд:

ТЕНДЕНЦІЯ (відомі_знач_Y; відомі_знач_X; нові_знач_X; логічн_конст),
де *відомі_знач_Y* – відомі значення величини Y ;

відомі_знач_X – відомі значення незалежної величини X , для яких обчислено значення величини Y ;

нові_знач_X – значення змінної X , для яких потрібно знайти значення величини Y ;

логічн_конст – якщо ця константа набуває логічного значення ІСТИНА або цей аргумент функції ТЕНДЕНЦІЯ пропущено, у формулі обчислення Y за формулою $Y = ax + b$ значення коефіцієнта b обчислюється за методом найменших квадратів; якщо ж логічна константа має значення ЛОЖЬ, тоді коефіцієнт $b = 0$ і значення Y обчислюють за формулою $Y = ax$.

Функція РОСТ має такий вигляд:

РОСТ (відомі_знач_Y; відомі_знач_X; нові_знач_X; логічн_конст),

де *відомі_знач_Y* – відомі значення величини Y ;

відомі_знач_X – відомі значення незалежної величини X , для яких обчислено значення величини Y ;

- нові_знач_X* – значення змінної X , для яких потрібно знайти значення величини Y ;
- логічн_конст* – якщо ця константа набуває логічного значення ИСТИНА або цей аргумент функції РОСТ пропущено, у формулі обчислення Y за формулою $Y = k \cdot a^x$ значення коефіцієнта k обчислюється за методом найменших квадратів; якщо ж логічна константа має значення ЛОЖЬ, коефіцієнт $k = 1$ і значення Y обчислюється за формулою $Y = a^x$.

Функція ПРЕДСКАЗ прогнозує майбутнє значення на основі існуючих значень деякої величини.

Функція ПРЕДСКАЗ має такий вигляд:

ПРЕДСКАЗ(*знач_X*; *відомі_знач_Y*; *відомі_знач_X*),

- де *знач_X* – значення аргумента x , для якого потрібно обчислити прогнозоване значення функції Y ;
- відомі_знач_Y* – відомі значення величини Y , залежної від змінної x ;
- відомі_знач_X* – відомі значення аргументу x , для якого обчислено значення Y .

Функцію ПРЕДСКАЗ можна використовувати для передбачення майбутніх продажів товарів, потреби в обладнанні, тенденцій щодо споживання певного виду продукції тощо.

Наприклад, нехай відомі показники доходів в умовних грошових одиницях за три попередні роки п'яти відомих нам фірм. Потрібно спрогнозувати дохід цих фірм на поточний рік. Для цього розмістимо дані в таблицю, як показано на рис. 10, і скористаємося вищерозглянутими функціями.

	B	C	D	E	F	G	H
1							
2	ПРЕДСКАЗ(X, массив Y; массив X)					РОСТ(C6:E6; \$C\$5:\$E\$5; \$H\$5; ИСТИНА)	
3	ПРЕДСКАЗ(F5; C6:E6; \$C\$5:\$E\$5)					ТЕНДЕНЦИЯ(C6:E6; \$C\$5:\$E\$5; \$G\$5)	
4	Название				ПРЕДСКАЗ	ТЕНДЕНЦИЯ	РОСТ
5	фирмы	2005	2006	2007	2008	2008	2008
6	Фирма №1	345	499	587	719	719,00	792,51
7	Фирма №2	567	688	767	874	874,00	904,76
8	Фирма №3	456	980	759	1035	1034,67	1160,79
9	Фирма №4	788	670	560	445	444,67	473,43
10	Фирма №5	600	450	690	670	670,00	656,80
11							

Рис. 10. Використання функцій прогнозування

Лекція 14

ГРАФІЧНЕ ПОДАННЯ ДАНИХ В EXCEL

1. Призначення діаграм.
2. Типи діаграм.
3. Створення діаграм за допомогою Мастера діаграмм.
4. Редагування діаграм.
5. Вставка в діаграму ліній тренда.
6. Форматування елементів діаграми.

1. ПРИЗНАЧЕННЯ ДІАГРАМ

Діаграми призначені для візуалізації цифрових даних, аналізу структури табличних даних, виявлення динаміки і тенденції процесу, що відображений в таблиці даних.

Microsoft Excel має широкі можливості для створення та побудови діаграм різноманітних типів. Кожен тип діаграм має кілька видів. Розглянемо основні елементи діаграм, а також основні поняття, які використовуються при побудові діаграм.

Діаграма завжди будується для певного діапазону клітин. У клітинках діапазону міститься множина значень та заголовки для цих значень.

Множина значень, які потрібно відобразити на діаграмі, називається *рядом даних*, а положення конкретних значень в ряді даних задають *категорії*. Кількість рядів даних і категорій залежить від того, як розміщені дані. Якщо вони розміщені в рядках, то маємо рядів даних 3 (назви рядів – телевізори, радіотовари, електротовари), а категорій – 4 (назви категорій – 1 кв., 2 кв., 3 кв., 4 кв.).

Якщо ряди даних розміщені в стовпцях, то рядів даних маємо 4 (1 кв., 2 кв., 3 кв., 4 кв.), а категорій – 3 (назви категорій – телевізори, радіотовари, електротовари). Різниця між рядом даних і категорією полягає в тому, що ряд даних – це множина значень, які наносяться на діаграму, а категорії – це заголовки для цих значень. Тому при побудові діаграми слід чітко уявляти, що в конкретному випадку є рядом даних, а що – категоріями. Значення, які потрібно відобразити на діаграмі, будуть являти собою ряд даних.

Перед побудовою діаграми необхідно:

- 1) визначити мету побудови діаграми;
- 2) виділити дані аркуша, які потрібно відобразити на діаграмі;
- 3) визначити, де оформити діаграму – на окремому аркуші чи на аркуші з таблицею даних;
- 4) визначити тип діаграми для відображення даних.

	A	B	C	D	E
1	Обсяг продажу товарів, тис. грн.				
2					
3		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
4	Телевізори	25	18	22	24
5	Радіотовари	14	15	19	18
6	Електротовари	17	16	18	19

2. ТИПИ ДІАГРАМ

Excel підтримує 14 стандартних і 20 нестандартних типів діаграм, кожний з яких може мати кілька різновидів. В табл. 1 наведені основні типи діаграм та їх характерне застосування.

Таблиця 1

Типи діаграм та їх характерне застосування

Тип діаграми	Характерне застосування
3 областями	Відображення тенденцій сумарних значень даних у вигляді різнокольорових областей за певний період
Лінійчата	Горизонтальне порівняння різноманітних категорій даних
Гістограма	Вертикальне порівняння різноманітних категорій даних
Графік	Відображення динаміки зміни ряду значень даної категорії за певний період часу
Кругова	Відображення відношень між складовими частинами одного цілого
Кільцева	Порівняння складових частин одного цілого за однією або кількома категоріями
Пелюсткова	Відображення зміни даних або їх частоти відносно центральної точки
Точкова	Відображення типу зв'язку між двома рядами даних
Біржова	Відображення зміни курсу біржових цін
Конічна, циліндрична, пірамідальна	Тривимірні варіанти гістограми та лінійчатої діаграми
Логарифмічна	Графік побудований на логарифмічній осі
Комбінована	Комбінація графіка, гістограми або діаграми з областями подані на одній діаграмі для співставлення одного або декількох рядів з іншими рядами даних

В Excel існує два способи швидкого створення діаграм. Перший спосіб – натиснути клавішу **F11**. У книзі створюється окремий аркуш з іменем **Діаграма1**. Другий спосіб – виконати команду **Вставка/Діаграма**, у вікні діалогу **Мастер діаграм [шаг 1 из 4]** натиснути кнопку **Готово** або прийняти за замовчуванням усі установки Мастера діаграм.

Діаграма має такі типові елементи:

Заголовки – назва діаграми та заголовки осі значень та осі категорій.

Осі координат – вісь ОУ (Ось 1) – вісь значень, вісь ОХ (Ось 2) – вісь категорій.

Діаграма – виділена прямокутна область для побудови діаграми.

Область побудови діаграми – прямокутна область, обмежена осями, призначена для розміщення діаграми.

Легенда – текстове поле з описом рядів даних.

Точка даних – елемент ряду даних, який відповідає значенню однієї клітини в електронній таблиці.

Мітки даних – значення елементів ряду даних або назви категорій.

Шкала – числові поділи на осі значень.

Сітка – вертикальні та горизонтальні лінії, які паралельні до координатних осей.

Напис – текстові поля з поясненнями окремих елементів діаграми.

Стрілка – графічний об'єкт, створений за допомогою кнопки зі стрілкою на панелі інструментів **Рисование**.

3. СТВОРЕННЯ ДІАГРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ МАСТЕРА ДІАГРАММ

Мастер діаграм створює діаграму в основному за чотири етапи. На першому етапі вибирають тип та вигляд діаграми, на другому – вказують або уточнюють діапазон даних для діаграми та визначають, як розміщені ряди даних: в рядках чи стовпцях. На третьому етапі встановлюють параметри діаграми, на четвертому вказують, де слід розмістити діаграму: на окремому аркуші чи на поточному активному аркуші, на якому знаходиться таблиця з даними.

Перший етап

1. Виділити діапазон даних, які необхідно відобразити на діаграмі. У діапазон даних варто включити заголовки рядків та стовпців, які будуть представлені по осі категорій та в легенді. Не слід включати у вибраний діапазон пусті рядки або стовпці.
2. Клацнути мишею по кнопці **Мастер діаграм** на панелі інструментів **Стандартная** для вибору типу діаграми у першому вікні діалогу **Мастер діаграм [шаг 1 из 4]** (рис. 1).

3. Вибрати на вкладці **Стандартные** або **Нестандартные** потрібний тип і вид діаграми, натиснути кнопку **Далее** для переходу до наступного вікна діалогу **Мастер диаграмм**.

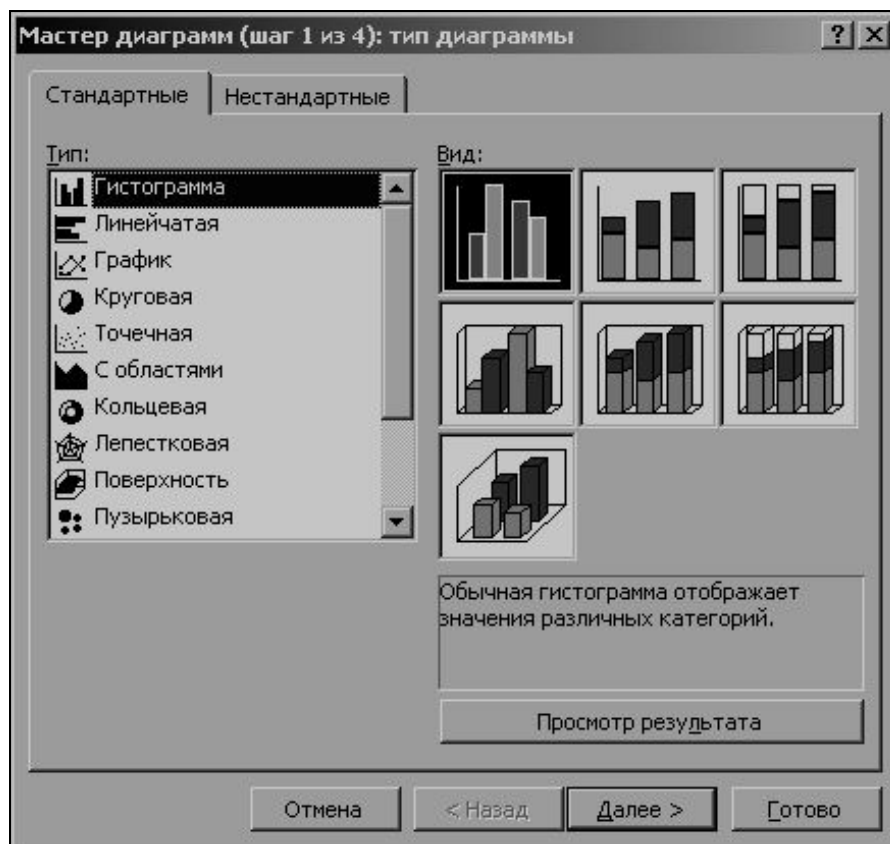


Рис. 1. Вікно Мастера діаграмм для вибору типу діаграми

Другий етап

У вікні діалогу **Мастер диаграмм [шаг 2 из 4]** (рис. 2) перевірити правильність задавання діапазону даних. Якщо діапазон у текстовому полі вказаний правильно, клацнути по кнопці **Далее**. У протилежному випадку необхідно змінити значення цього поля шляхом редагування або виділення за допомогою миші іншого діапазону. Після цього вказати спосіб розміщення в таблиці рядів даних: за рядками або стовпцями. На вкладці **Ряд** можна вилучити існуючий або додати новий ряд даних. Потім варто переглянути зразок діаграми і, якщо вона відповідає поставленій меті, клацнути по кнопці **Далее** для переходу до наступного вікна діалогу.

Третій етап

У третьому вікні діалогу **Мастер диаграмм [шаг 3 из 4]** слід встановити параметри діаграми.

Ці параметри зібрані на вкладках **Заголовки**, **Оси**, **Линии сетки**, **Легенда**, **Подписи данных**, **Таблица данных** (рис. 3).

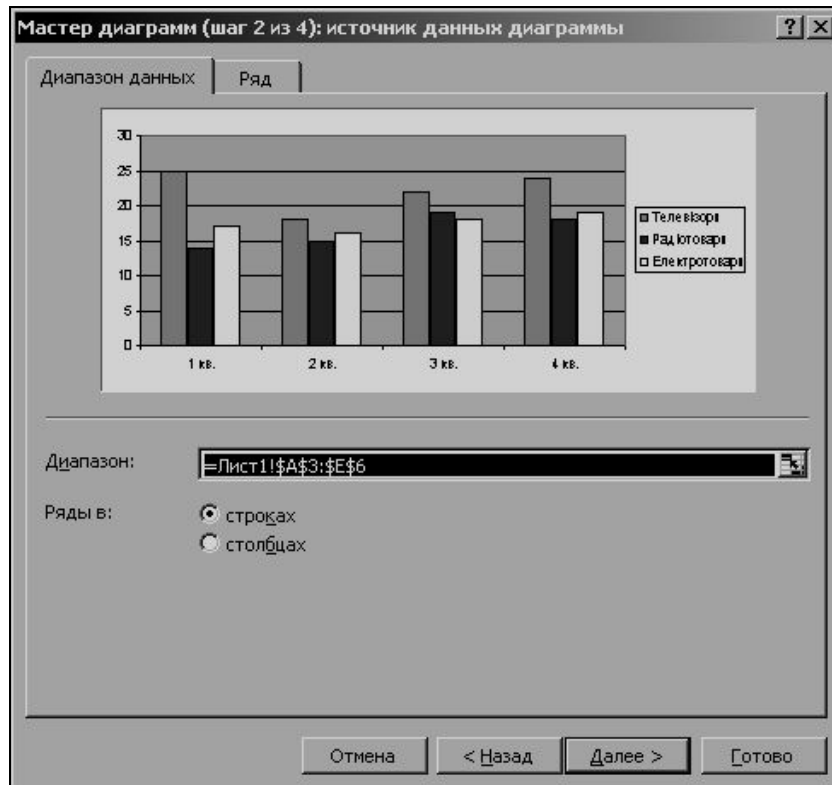


Рис. 2. Вікно Мастера діаграмм для вибору діапазону даних



Рис. 3. Вікно для встановлення параметрів діаграми

На вкладці Заголовки (рис. 3) можна ввести назву діаграми, заголовки осі категорій та осі значень. На вкладці Оси можна нанести на діаграму осі категорій та значень або їх вилучити, встановивши прапорці та перемикачі відповідних опцій. На вкладці Линии сетки можна встановити опції для відображення на діаграмі основних та проміжних

ліній сітки, які паралельні до осей категорій та значень. Лінії сітки використовуються для того, щоб легше було визначати конкретне значення точки даних. На вкладці **Легенда** задають опцію для відображення легенди та її розміщення в області побудови діаграми (зверху, внизу, праворуч, ліворуч, у правому верхньому куті). На вкладці **Подписи** даних встановлюють опції для нанесення на діаграму назв категорій або значень ряду даних. На вкладці **Таблица данных** можна задати опції для відображення під діаграмою таблиці даних.

Після встановлення параметрів діаграми слід натиснути кнопку **Далее** для переходу до наступного вікна діалогу.

Четвертий етап

У четвертому вікні **Мастер диаграмм [шаг 4 из 4]** (рис. 4) визначаються, де слід розмістити діаграму. Якщо встановити перемикач **Отдельном**, діаграма буде створена на окремому аркуші. Для побудови діаграми на аркуші, де розміщена таблиця даних, потрібно встановити перемикач **Имеющемся**. Після натиснення кнопки **Готово** діаграма переноситься на аркуш.

На кожному кроці роботи Мастера диаграмм можна повернутися на попередній етап побудови діаграми, натиснувши кнопку **Назад**, або припинити побудову діаграми, натиснувши кнопку **Отмена**.

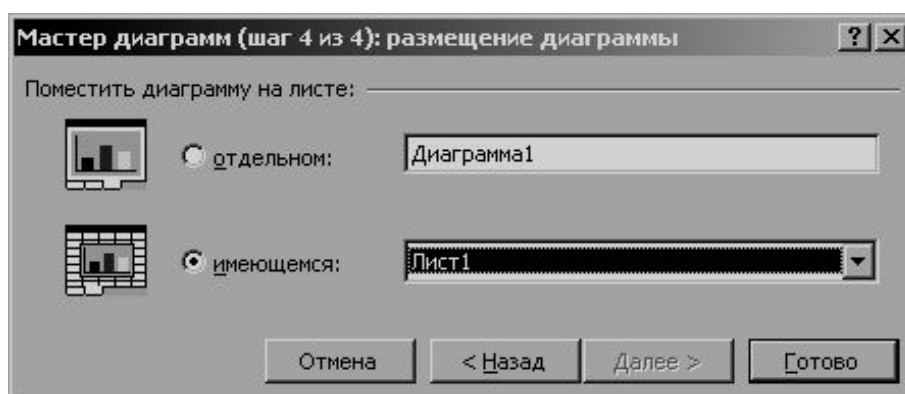


Рис. 4. Вікно для вибору місця розміщення діаграми

4. РЕДАГУВАННЯ ДІАГРАМИ

Діаграма може знаходитися у трьох станах:

- *перегляду*, коли діаграма виділена по периметру прямокутником;
- *переміщення, зміни розміру або вилучення*, коли діаграма по периметру виділена прямокутником з маленькими чорними квадратами (маркерами);
- *редагування*, коли діаграма виділена по периметру штриховою рамкою.

Переміщення та зміна розмірів діаграми. Побудовану діаграму можна перемістити в інше місце аркуша та змінити її розміри, виділивши її. Для виділення діаграми потрібно клацнути лівою кнопкою миші на області діаграми. При цьому навколо діаграми з'явиться прямокутна рамка з маркерами у вигляді чорних квадратів у вершинах і на середині кожної із сторін прямокутника.

Для зміни розмірів діаграми необхідно:

- 1) виділити діаграму;
- 2) сумістити вказівку миші з одним із маркерів і перемістити маркер у напрямі вказівки-стрілки.

Для зміни висоти або ширини потрібно переміщувати маркери на серединах відповідних сторін. Переміщення маркерів, що знаходяться у кутах рамки, призведе до одночасної зміни висоти та ширини прямокутної рамки.

Для переміщення діаграми потрібно встановити на діаграму вказівку миші, натиснути ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, перемістити діаграму в інше місце, відпустити кнопку миші.

У процесі редагування можна змінити всю діаграму або окремі її елементи. Для зміни діаграми спочатку слід виділити її, а потім клацнути мишею по кнопці **Мастер діаграм** на стандартній панелі інструментів. Для зміни діаграми доступні ті ж параметри, що й при її створенні: можна вибрати новий тип діаграми, задати новий діапазон клітин з даними, додати нові дані в діаграму, додати або вилучити заголовки, лінії сітки та підписи даних, змінити розміщення легенди та ін.

Панелі інструментів **Діаграммы**, **Форматирование** і **Рисование** призначені для швидкого доступу до команд, які дозволяють встановити параметри діаграми, виконати форматування елементів діаграми, додати в діаграму нові об'єкти.


Панель інструментів **Діаграммы** має такі кнопки (зліва направо): список елементів діаграми, формат вибраного елемента, тип діаграми, додати (вилучити) легенду, додати (вилучити) таблицю даних, дані розміщені у рядках, дані розміщені у стовпцях, текст зверху вниз, текст знизу вгору (рис. 5).



Рис. 5. Панель інструментів Діаграммы

Зміна типу діаграми. Для зміни типу діаграми треба викликати контекстне меню діаграми. Для цього потрібно клацнути мишею на вільній області діаграми і в ньому вибрати команду **Тип діаграммы**. У результаті з'явиться вікно діалогу **Тип діаграммы** (рис. 1), у якому

серед стандартних або нестандартних типів діаграм вибирають потрібний.

Для зміни типу діаграми можна також користуватися кнопкою  (тип діаграми). У результаті відкриється список типів діаграм, з якого можна вибрати потрібний. Необхідно зазначити, що в ньому відсутній список нестандартних діаграм і окремі види діаграм стандартних типів.

Додавання або вилучення даних з діаграми. Якщо електронна таблиця і діаграма знаходяться на одному аркуші, додати дані в діаграму можна за допомогою миші шляхом перетягування їх з таблиці на діаграму. Цей метод можна використовувати тільки у тих випадках, коли дані на робочому аркуші і діаграму можна бачити одночасно. В інших випадках потрібно використовувати команду **Добавить данные**.

Для цього необхідно виконати такі дії:

- 1) виділити діаграму, якщо вона знаходиться на тому ж аркуші, що й таблиця, або активізувати аркуш з діаграмою, якщо вона знаходиться на окремому аркуші;
- 2) виконати команду **Диаграмма/Добавить данные**;
- 3) у поле **Диапазон** відкритого вікна діалогу **Новые данные** (рис. 6) ввести діапазон нових даних, включаючи заголовки, або за допомогою миші виділити цей діапазон у таблиці;
- 4) перевірити правильність посилань на клітини в полі **Диапазон** і клацнути по кнопці **ОК**.

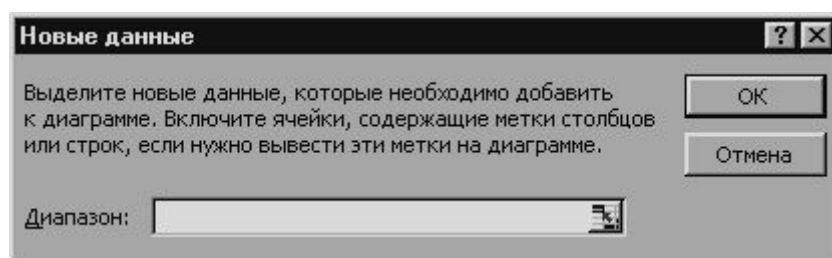


Рис. 6. Додавання нових даних у діаграму

У результаті виконання зазначена діаграма буде оновлена.

Для вилучення ряду даних з діаграми слід його виділити і натиснути клавішу **Del**.

Настройка параметрів діаграми. Для зміни параметрів діаграми треба спочатку її виділити, а потім виконати команду **Диаграмма/Параметры диаграммы** або клацнути правою кнопкою миші на вільному місці в області діаграми і вибрати з контекстного меню команду **Параметры диаграммы**. У результаті з'явиться вікно, показане на

рис. 3. На вкладці Заголовки можна ввести назву діаграми та заголовки осей.

На вкладці Оси можна додавати або вилучати осі. На рис. 7 вісь значень вилучена, щоб показати відносну різницю у значеннях.

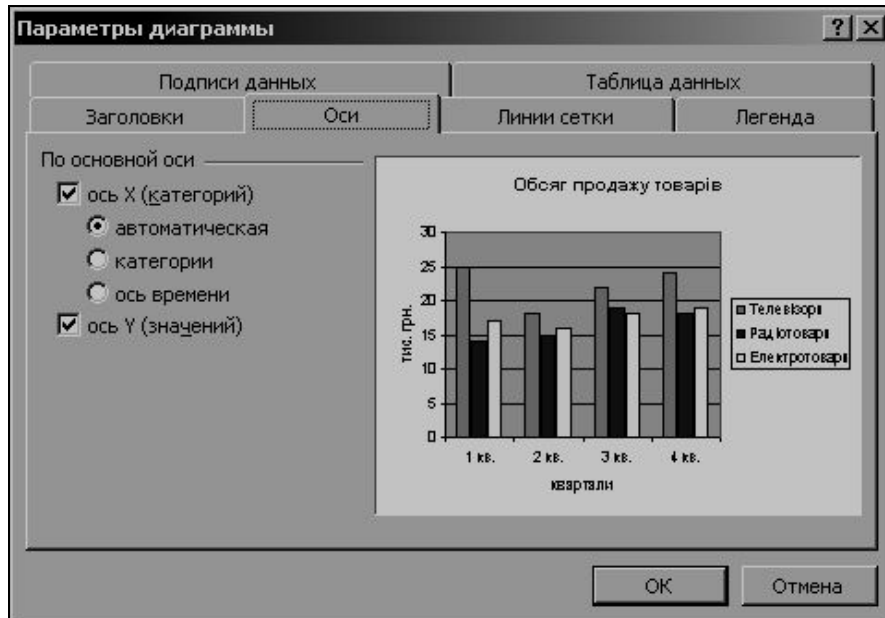


Рис. 7. Вікно для встановлення параметрів осей діаграми

На вкладці Линии сетки (рис. 8) можна задати відображення ліній сітки на діаграмі. На рис. 8 вилучені основні лінії сітки, паралельні осі значень, оскільки вилучена сама вісь і лінії сітки більше не потрібні.

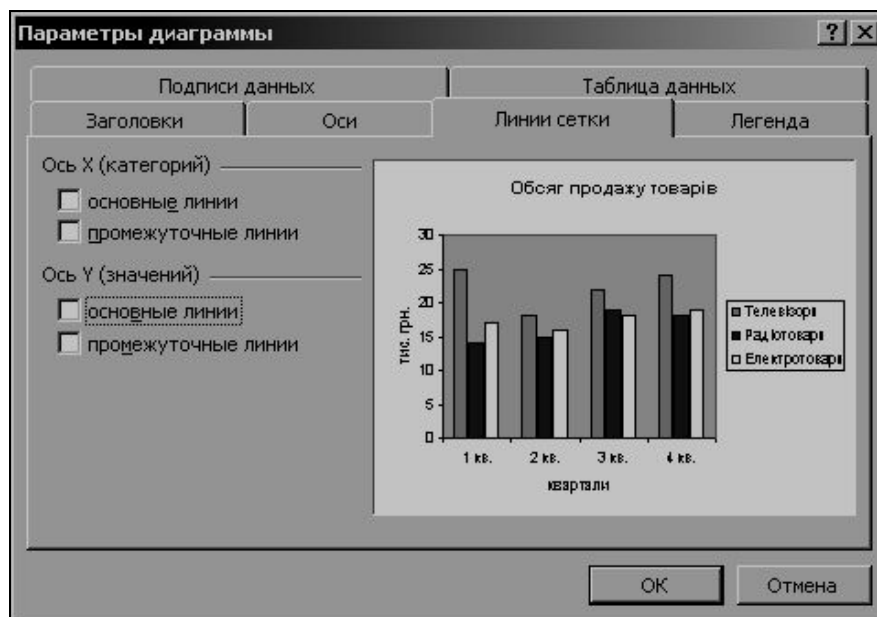


Рис. 8. Встановлення параметрів ліній сітки діаграми

На вкладці Легенда можна відобразити, вилучити або змінити розміщення легенди, встановивши один з перемикачів, відображених на рис. 9. На цьому рисунку легенда розміщена в нижній частині діаграми, що дозволило вивільнити для діаграми додаткове місце. Розміщення легенди також можна змінити, якщо перемістити її за допомогою миші.

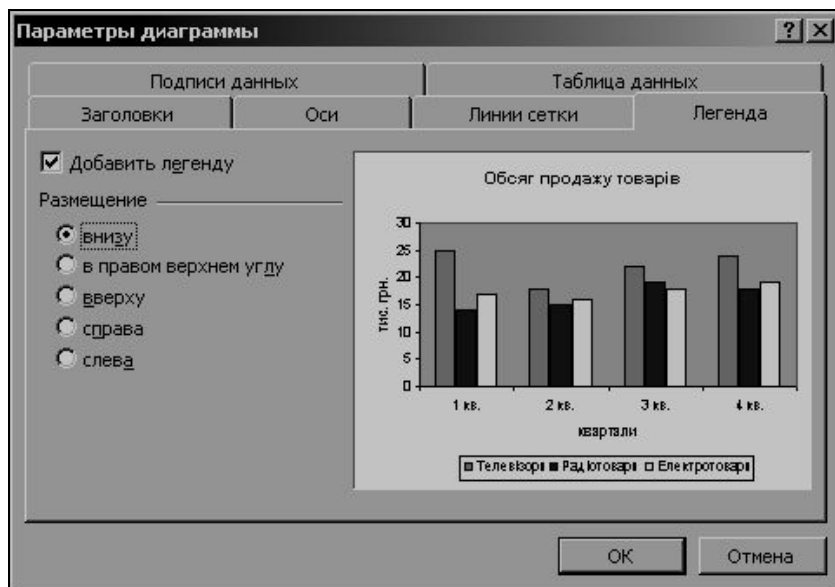


Рис. 9. Встановлення параметрів легенди діаграми

За допомогою опцій вкладки Подписи даних можна нанести на діаграму модулі значень з таблиці або процентні значення від загальної суми значень ряду. На рис. 10 нанесені числові значення даних.

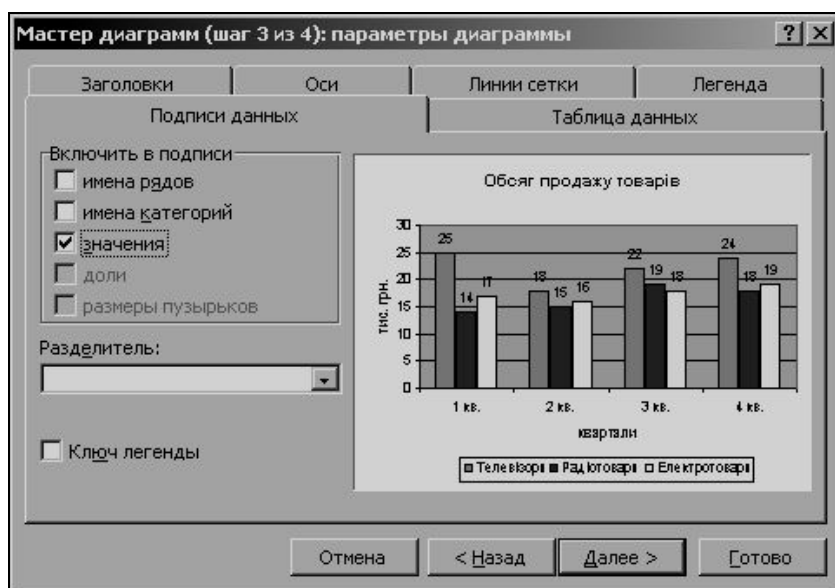


Рис. 10. Вікно для встановлення параметрів підпису даних

У діаграмі можна відобразити таблицю даних, для якої побудована діаграма. Для цього потрібно на вкладці Таблица данных встановити відповідний прапорець (рис. 11). Оскільки таблиця даних включає в себе інформацію, подану на діаграмі, легенду можна вилучити з діаграми.



Рис. 11. Вікно для відображення таблиці даних

Зміна порядку рядів даних на діаграмі. Порядок розміщення рядів на діаграмі відповідає порядку розташування даних у таблиці. Якщо значення першого ряду більші від значень другого, другий ряд даних на об'ємній діаграмі буде закритий для огляду першим рядом, який на діаграмі зображено на передньому плані. Для зміни порядку рядів даних на діаграмі треба виконати такі дії:

- 1) клацнути правою кнопкою по відповідному ряду даних;
- 2) з контекстного меню вибрати команду **Формат рядов данных**;
- 3) у відкритому вікні на вкладці Порядок рядов за допомогою кнопок **Вверх**, **Вниз** змінити порядок розташування виділеного ряду даних;
- 4) натиснути кнопку **ОК**.

Зміни, які відбудуться на діаграмі після перестановки рядів даних, можна побачити у вікні попереднього перегляду.

5. ВСТАВКА В ДІАГРАМУ ЛІНІЙ ТРЕНДА

Лінія тренда – це лінія, яка наближено описує табличні дані. За виділеними табличними даними Excel автоматично знаходить таке рівняння вибраного користувачем типу лінії, яке найкраще описує вибрані дані.

За табличними даними можна будувати функції таких типів: лінійні, степеневі, логарифмічні, експоненціальні, поліноміальні, плаваючі середні.

Лініями тренда можна доповнити ряди даних на діаграмах з областями, лінійчатих, гістограмах, графіках, точкових.

Не можна доповнити лініями тренда ряди даних, які подані на об'ємних діаграмах з областями, пелюсткових, кругових та кільцевих діаграмах.

Лінії тренда використовуються для виявлення, аналізу та показу тенденції зміни даних, прогнозування перебігу процесу, описаного рядами даних.

Для створення лінії тренда для ряду даних необхідно:

- 1) два рази клацнути мишею на області діаграми;
- 2) виділити на діаграмі ряд даних, для яких треба створити лінію тренда;
- 3) виконати команду **Діаграма/Добавить линию тренда**;
- 4) у вікні діалогу **Линия тренда** на вкладці Тип вибрати один із типів лінії: *Линейная*, *Степенная*, *Логарифмическая*, *Экспоненциальная*, *Полиномиальная*, *Скользкая средняя*;
- 5) на вкладці *Параметры* вказати назву лінії, а в розділі *Прогноз* вибрати напрям прогнозу: вперед або назад. Можна також показати на діаграмі рівняння лінії та ін.

6. ФОРМАТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДІАГРАМИ

Об'єкти, з яких складається діаграма, називаються *елементами діаграми*, а об'єкти, які додані в діаграму за допомогою панелі інструментів **Рисование**, називаються *малюнками*. Обидва типи об'єктів можна формувати з метою досягнення бажаного зовнішнього вигляду створюваної діаграми.

Для форматування елемента діаграми необхідно:

- 1) клацнути правою кнопкою миші на потрібному елементі для відкриття контекстного меню;
- 2) з контекстного меню вибрати команду **Формат** вибраного елемента;
- 3) у відкритому вікні діалогу вибрати потрібні опції форматування вибраного елемента діаграми;
- 4) клацнути по кнопці **ОК**.

Якщо за допомогою миші неможливо вибрати елемент діаграми, який треба змінити, можна скористатися кнопками панелі інструментів **Діаграммы**. Для цього відкрити список **Элементы диаграммы**, вибрати потрібний елемент і клацнути по кнопці **Формат элемента**, щоб змінити його.

Для різних елементів діаграми параметри форматування різні. У табл. 2 наведені назви вкладок та коротка характеристика параметрів форматування, що розташовані на цих вкладках.

Таблиця 2

Параметри для форматування елементів діаграми

Параметр форматування	Характеристика параметра
Вид	Набір опцій залежить від вибраного елемента діаграми. Включає в себе колір меж або осей, колір фону, його текстуру, поділи на осях та ін.
Ось	Встановлення додаткової осі. Використовується для комбінованих діаграм
У-погрешность	Відображення планок похибок. Можна вибрати величину похибки, включаючи фіксоване або відносне значення, стандартне відхилення, стандартну похибку або задати своє значення
Надписи данных	Відображення написів даних, значень або процентів від загальної суми
Порядок рядов	Зміна порядку рядів. Особливо корисна у випадку об'ємних діаграм, коли одні ряди закривають інші
Параметры	Різноманітні опції певного елемента діаграми
Шкала	Використовується для осі значень. Можна вибрати мінімальне або максимальне значення, ціну основної поділки та значення, в якому перетинається вісь категорій. Можна відобразити логарифмічну шкалу
Шрифт	Задають тип, накреслення, розмір, спеціальні ефекти шрифту, його колір та фон
Число	Задають формат чисел: грошовий, процентний, дробовий та ін.
Выравнивание	Дозволяє повертати текст від -90° до 90° або виводити текст вертикально
Размещение	Використовується для легенди. Дозволяє вибрати місце, де буде відображена легенда

Лекція 15

АНАЛІЗ ДАНИХ ЗАСОБАМИ EXCEL

1. Статистичний аналіз даних.
 - 1.1. Інструмент описової статистики.
 - 1.2. Інструмент Гистограмма.
2. Вибір параметра.
3. Інструмент Поиск решения.
4. Проведення аналізу табличних даних.
 - 4.1. Створення структури аркуша.
 - 4.2. Проведення аналізу даних за допомогою сценаріїв.
 - 4.3. Аналіз даних за допомогою зведених таблиць.

1. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

Microsoft Excel має широкий набір засобів для статистичного аналізу даних. Для нескладного аналізу даних можна використовувати вбудовані функції з категорії **Статистические**. Крім цих функцій, Excel має спеціальний пакет аналізу статистичних даних, який є його надбудовою. Для підключення пакета аналізу необхідно виконати команду **Сервис/Надстройка** і у відкритому цією командою вікні встановити прапорець **Пакет анализа**. Пакет аналізу можна використовувати для побудови гістограм, ранжування (групування) даних, для одержання випадкових і періодичних вибірок з множини даних, для проведення дисперсійного, регресійного, кореляційного аналізу даних, обчислення основних статистичних характеристик для вибірки, генерування випадкових чисел з різноманітним розподілом та ін.

Для запуску пакета аналізу необхідно виконати команду **Сервис/Анализ данных**. Після цього на екрані з'явиться вікно діалогу **Анализ данных** зі списком 19 інструментів аналізу. Після вибору потрібного інструмента необхідно клацнути по кнопці **ОК**. Серед інструментів статистичного аналізу даних є дисперсійний аналіз, кореляційний аналіз, описова статистика, експоненціальне згладжування, гістограма, регресія, вибірка та ін.

1.1. Інструмент описової статистики

Інструмент описової статистики дозволяє для заданого діапазону значень обчислити статистичні характеристики, які наведені в табл. 1.

Необхідно зазначити, що функція СТАНДОТКЛОН обчислює стандартне відхилення для конкретної вибірки чисел, а функція СТАНДОТКЛОНП – для чисел генеральної сукупності. Функція ДИСП

є квадратом стандартної похибки і обчислює дисперсію вибірки конкретної сукупності. Для генеральної сукупності дисперсія обчислюється за допомогою функції ДИСПР, яка є коренем квадратним значення стандартного відхилення сукупності.

Таблиця 1

Статистичні функції інструмента описової статистики

№ пор.	Назва функції	Вигляд функції
1	Середнє значення	= СРЗНАЧ(r1; r2; ...)
2	Стандартна похибка	= СТАНДОТКЛОН(r1; r2; ...)
3	Медіана	= МЕДИАНА(r1; r2; ...)
4	Мода	= МОДА(r1; r2; ...)
5	Стандартне відхилення	= СТАНДОТКЛОНП(r1; r2; ...)
6	Дисперсія вибірки	= ДИСП(r1; r2; ...)
7	Коефіцієнт ексцесу	= ЭКСЦЕСС(r1; r2; ...)
8	Коефіцієнт асиметрії	= СКОС(r1; r2; ...)
9	Інтервал (розмах)	= МАХ(r1; r2; ...) – МИН(r1; r2; ...)
10	Найбільше значення	= МАХ(r1; r2; ...)
11	Найменше значення	= МИН(r1; r2; ...)
12	Сума значень	= СУММ(r1; r2; ...)
13	Кількість значень	= СЧЕТ(знач1; знач2; ...)

Для виклику інструмента описової статистики необхідно:

- 1) виконати команду **Сервис/Анализ данных**;
- 2) у списку Інструменти вибрати пункт Описательная статистика;
- 3) у відкритому вікні **Описательная статистика** (рис. 1) задати діапазон вхідних даних, спосіб розміщення рядів даних, діапазон вихідних даних, встановити опцію Итоговая статистика, якщо потрібно, – повний список характеристик.

На рис. 2 для діапазону даних В2:В20 наведені значення статистичних параметрів, які обчислені за допомогою інструмента описової статистики.

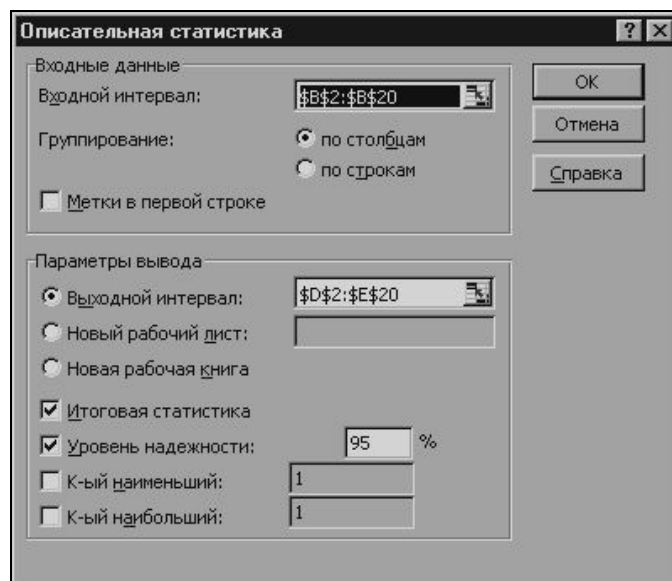


Рис. 1. Вікно команди **Описательная статистика**

	A	B	C	D	E
1					
2	1	39		<i>Столбец1</i>	
3	2	57			
4	3	52		Среднее	200,8947
5	4	94		Стандартная ошибка	24,50634
6	5	104		Медиана	195
7	6	110		Мода	#N/D
8	7	154		Стандартное отклонение	106,8207
9	8	161		Дисперсия выборки	11410,65
10	9	186		Эксцесс	-1,21477
11	10	195		Асимметричность	0,025247
12	11	229		Интервал	339
13	12	244		Минимум	39
14	13	242		Максимум	378
15	14	283		Сумма	3817
16	15	289		Счет	19
17	16	318		Уровень надежности(95,0%)	51,48595
18	17	342			
19	18	340			
20	19	378			

Рис. 2. Результати роботи інструмента описової статистики

1.2. Інструмент *Гистограмма*

Інструмент **Гистограмма** призначений для побудови діаграми, в якій для заданої множини значень визначається кількість значень (частота), які потрапляють у задані інтервали розбиття.

Інструмент **Гистограмма** потребує задання діапазону клітин, що містить числові дані, діапазону клітин, що містить значення інтервалів розбиття та адреси верхньої лівої клітини вихідного діапазону, в якому виводяться значення частот.

Для виклику інструмента **Гистограмма** необхідно:

- 1) виконати команду **Сервис/Анализ данных**;
- 2) виділити діапазон вхідних даних;
- 3) виділити діапазон інтервалів;
- 4) вказати адресу верхньої лівої клітини вихідного діапазону частот;
- 5) вказати потрібні параметри виведення результатів (рис. 3).

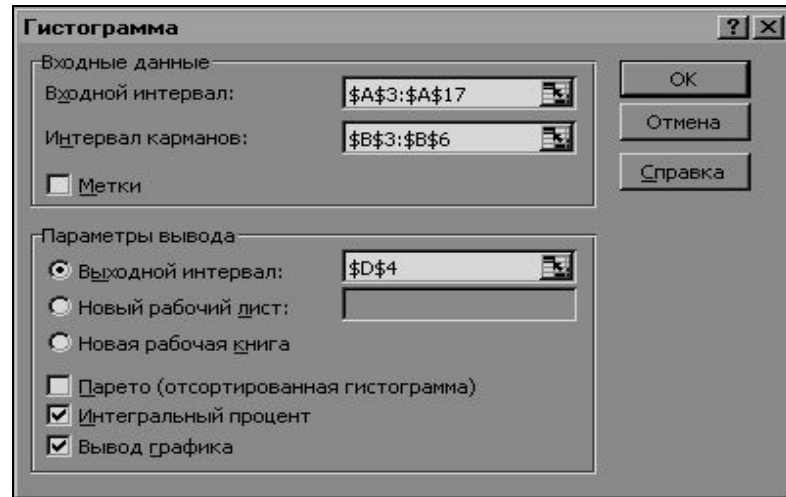


Рис. 3. Вікно інструмента Гистограмма

На рис. 4 показані початкові дані та результати роботи інструмента **Гистограмма** з опціями, встановленими у вікні **Гистограмма** на рис. 3.

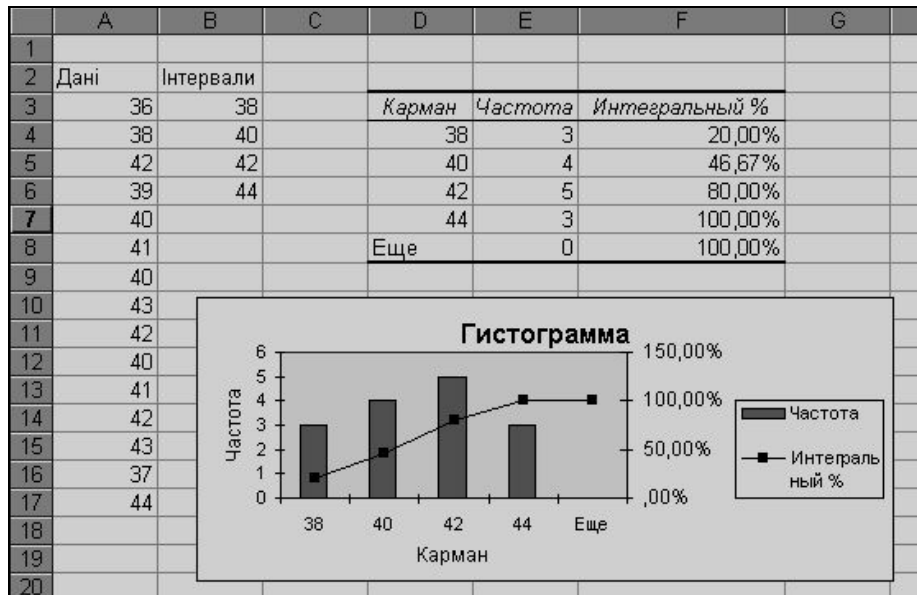


Рис. 4. Початкові дані та результати роботи інструмента Гистограмма

2. ВИБІР ПАРАМЕТРА

У процесі опрацювання табличних даних часто виникає потреба у прогнозуванні результату на основі відомих вихідних (початкових) даних або ж навпаки у визначенні, якими повинні бути значення початкових даних, щоб одержати заданий результат.

Наприклад, нехай відомий розмір вкладу S_0 , який буде вкладено під i % на заданий термін n років. Визначити коефіцієнт приросту k та суму вкладу на кінець терміну.

Коефіцієнт приросту та сума вкладу визначаються за формулами:

$$k = (1+i)^n, S = S_0 \cdot k = S_0(1+i)^n.$$

Так, для $n=10$, $S_0=150$ умов. грош. од. (умовних грошових одиниць), $i=3$ % будемо мати: $k=1,34$, $S=201,59$ умов. грош. од.

Аналогічно можна сформулювати і обернені задачі.

1. Нехай відомі початкова сума вкладу, термін вкладу та сума вкладу на кінець терміну. Визначити, під які проценти треба вносити вклад?
2. Нехай відомі початкова сума вкладу, сума вкладу на кінець терміну та процент приросту вкладу. Визначити термін вкладу.
3. Нехай відомі термін вкладу, процент приросту та сума вкладу на кінець терміну. Визначити початкову суму вкладу.

Для розв'язання таких задач в Excel використовується команда **Сервіс/Підбір параметра**.

Для розв'язання початкової задачі введемо у клітину В3 початкову суму вкладу, у клітину В4 – процент приросту вкладу, у клітину В5 – термін вкладу, у клітину В6 – формулу для коефіцієнта приросту вкладу, а в клітину В7 – формулу суми вкладу на кінець терміну (рис. 5). У результаті обчислень одержимо числові значення коефіцієнта приросту та значення суми вкладу на кінець терміну вкладу (рис. 6).

	А	В
1	Добір параметра	
2		
3	Початкова сума	150
4	Процент	0,03
5	Термін вкладу	10
6	Коефіцієнт приросту	$=(1+B4)^{B5}$
7	Сума на кінець терміну	$=B3*B6$

Рис. 5. Початкові дані

	А	В
1	Добір параметра	
2		
3	Початкова сума	150
4	Процент	3%
5	Термін вкладу	10
6	Коефіцієнт приросту	1,34
7	Сума на кінець терміну	201,59

Рис. 6. Результат обчислення

Для розв'язання обернених задач користуються командою **Подбор параметра**. Так, для розв'язання першої задачі необхідно:

- 1) виконати команду **Сервис/Подбор параметра**;
- 2) у вікні діалогу **Подбор параметра** в полі Установить в ячейке ввести абсолютну адресу клітини B7, у поле Значение ввести, наприклад, значення 300, а в поле Изменяя значение ячейки – абсолютну адресу клітини B5 (рис. 7);
- 3) натиснути клавішу **ОК**.

У результаті одержимо в клітині B5 значення 7 % .

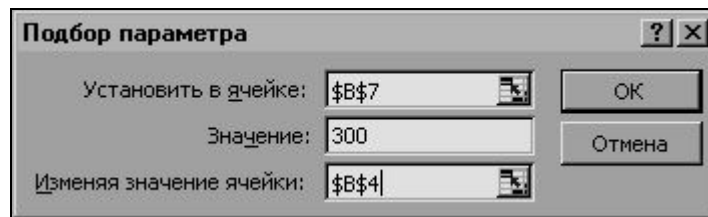


Рис. 7. Вікно інструмента Подбор параметра

У відкритому вікні **Подбор параметра** потрібно зазначити абсолютну адресу клітини з формулою та значення цієї клітини, бажаний результат, якого необхідно досягти, та абсолютну адресу клітини, значення якої визначити.

Аналогічно розв'язуються друга та третя сформульовані обернені задачі. Так, для розв'язання другої задачі потрібно установити в клітині $\$B\8 , наприклад, значення 350, змінюючи значення клітини $\$B\6 , і натиснути кнопку **ОК**.

3. ІНСТРУМЕНТ ПОИСК РЕШЕНИЯ

Цей інструмент дозволяє знаходити оптимальний розв'язок сформульованої задачі. Розглянемо його використання на окремому прикладі.

Задача. Для виготовлення двох видів продукції P_1 і P_2 використовують три види сировини S_1 , S_2 , S_3 . Запаси сировини S_1 , S_2 , S_3 відповідно дорівнюють 30, 24, 20 одиниць. На виготовлення одиниці продукції P_1 необхідно витратити 5 одиниць сировини S_1 , 2 одиниці сировини S_2 , 4 одиниці сировини S_3 .

На виготовлення одиниці продукції P_2 необхідно витратити 6 одиниць сировини S_1 , 6 одиниць сировини S_2 , 2 одиниці сировини S_3 .

Прибуток від реалізації одиниці продукції P_1 і P_2 відповідно становить 40, 30 умовних грошових одиниць. Скласти такий план випуску продукції, щоб від її реалізації отримати максимальний прибуток.

	P_1	P_2	Запаси
S_1	5	6	30
S_2	2	6	24
S_3	4	2	20
Прибуток	40	30	<i>max</i>

Через x_1 позначимо кількість планових одиниць продукції P_1 , а через x_2 – кількість планових одиниць продукції P_2 .

$$\begin{aligned} \text{Тоді } 5x_1 + 6x_2 &\leq 30 \text{ – кількість витраченої сировини } S_1, \\ 2x_1 + 6x_2 &\leq 24 \text{ – кількість витраченої сировини } S_2, \\ 4x_1 + 2x_2 &\leq 20 \text{ – кількість витраченої сировини } S_3, \\ x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Функція мети (цільова функція) $F = 40x_1 + 30x_2$.

Математично задача полягає в тому, щоб серед розв'язків системи (1) знайти такий, щоб функція мети мала найбільше значення.

Для пошуку оптимального розв'язку за допомогою інструмента **Поиск решения** необхідно ввести вхідні дані і здійснити запуск програми **Поиск решения** за допомогою команди **Сервис/Поиск решения**.

Спроекуємо розрахункову таблицю на робочому аркуші Excel (рис. 8).

У клітинах C2 і D2 будуть розміщені знайдені оптимальні значення.

У клітини F5, F9, F10, F11 запишемо відповідні формули:

$$F5: = B5 \cdot x1 + C5 \cdot x2,$$

$$F9: = C9 \cdot x1 + D9 \cdot x2,$$

$$F10: = C10 \cdot x1 + D10 \cdot x2,$$

$$F11: = C11 \cdot x1 + D11 \cdot x2,$$

де $x1$ і $x2$ – це імена клітин C2 і D2.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
1	Величина	Вільний член	x1	x2				
2	значення		0	0				
3	нижня межа		0	0				
4								
5	коэф. в F	0	40	30		=C5*x1+D5*x2	max	
6								
7					Обмеження			
8						ліва частина	знак	права частина
9	сировина 1	30	5	6		=C9*x1+D9*x2	<=	30
10	сировина 2	24	2	6		=C10*x1+D10*x2	<=	24
11	сировина 3	20	4	2		=C11*x1+D11*x2	<=	20

Рис. 8. Розрахункова таблиця з початковими даними та формулами

Для присвоєння клітині імені треба встановити курсор на цій клітині і виконати команду **Вставка/Имя**. У відкритому вікні діалогу ввести ім'я цієї клітини. Ім'я не слід записувати латинськими літерами.

Після того, як таблицю спроектовано, необхідно виконати команду **Сервис/Поиск решения**. У результаті з'явиться вікно діалогу **Поиск решения** (рис. 9).

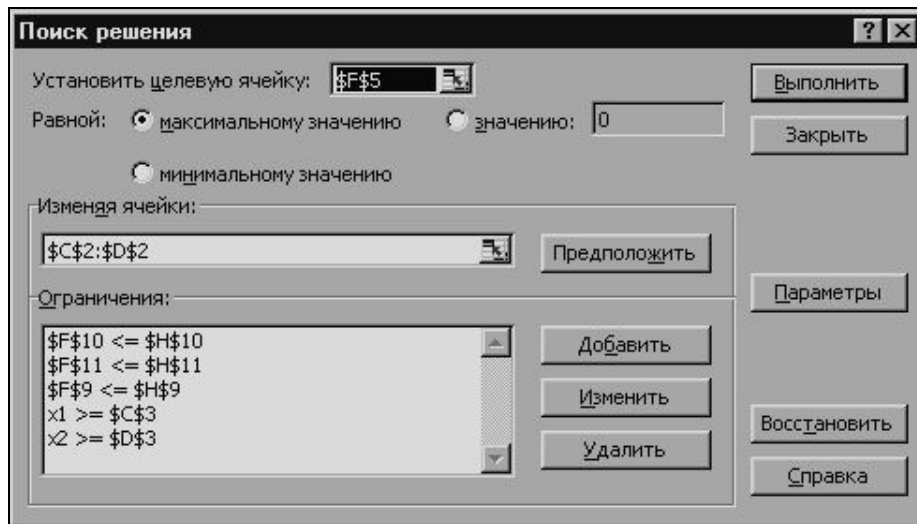


Рис. 9. Вікно інструмента Поиск решения

У полі Установите целевую ячейку вказується адреса клітини, в якій записана формула цільової функції, у полі Изменяя ячейки – адреси клітин, де знаходяться значення x_1 та x_2 . Обмеження, задані у полі Ограничения, вводять за допомогою кнопки **Добавить**. Після її натискання з'являється вікно діалогу **Добавление ограничения** (рис. 10). У цьому вікні у рядок Ссылка на ячейку вводять адресу клітини, значення якої повинно задовольняти задане обмеження. Потім слід відкрити список обмежень і вибрати потрібний знак обмеження, а в рядок Ограничение ввести значення обмеження.

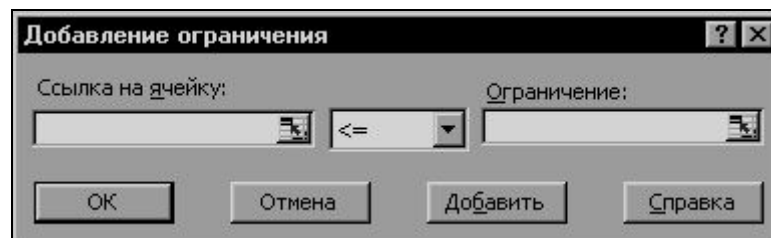


Рис. 10. Вікно для додавання обмежень

Якщо у процесі введення даних виникає необхідність зміни або вилучення певних обмежень, для цього слід скористатися кнопками **Изменить** і **Удалить**.

Після того, як усі обмеження будуть задані, потрібно натиснути кнопку **Выполнить**. Після виконання цієї команди на екрані з'являється вікно **Результаты поиска решения** (рис. 11), у якому повідомляється, що розв'язок знайдено і всі обмеження та умови щодо оптимальності виконані. Якщо розв'язку не існує (система обмежень несумісна), видається повідомлення Поиск не может найти подходящего решения. Якщо функція мети не обмежена, тоді видається повідомлення Значение целевой функции не сходится. Окрім цих повідомлень, у вікні виводиться запит: зберігати знайдений обов'язок чи відновити початкові дані задачі? Крім того, пропонується вибрати тип звіту.

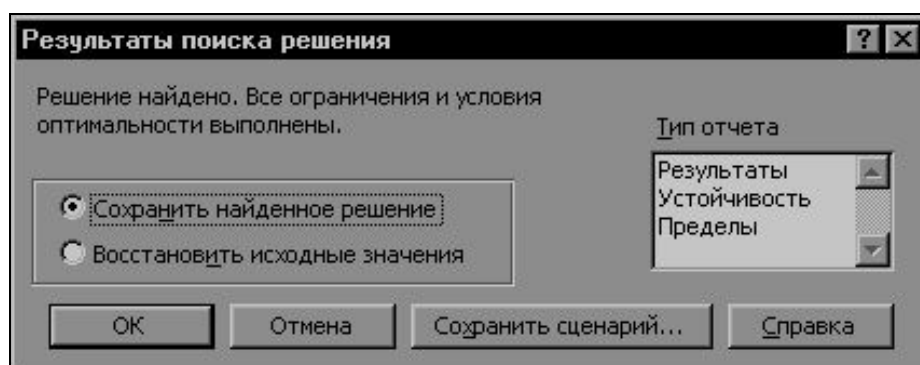


Рис. 11. Вікно результатів пошуку розв'язків

Після вибору типу звіту Результати у клітинах C2, D2 відобразяться шукані значення змінних x_1 та x_2 , в клітині F5 – значення функції мети, якого вона набуде при знайдених значеннях x_1 та x_2 , а в діапазоні клітин F9:F11 відобразяться значення, яких набуде ліва частина кожного з обмежень системи (1), якщо замість x_1 і x_2 підставити знайдені значення (рис. 12).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Величина	Вільний член	x_1	x_2				
2	значення		4,2857	1,4286				
3	нижня межа		0	0				
4								
5	коэф. в F	0	40	30		214,2857	max	
6								
7				Обмеження				
8						ліва частина	знак	права частина
9	сировина 1	30	5	6		30	<=	30
10	сировина 2	24	2	6		17,1429	<=	24
11	сировина 3	20	4	2		20	<=	20

Рис. 12. Знайдений оптимальний розв'язок

4. ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ ТАБЛИЧНИХ ДАНИХ

4.1. Створення структури аркуша

Структура – це режим електронної таблиці, в якому рядки і стовпці згруповані так, щоб можна відобразити лише підсумкові рядки та стовпці або відобразити також діапазони клітин з проміжними даними, які підпорядковані підсумковим рядкам або стовпцям (рис. 13).

Структура документа дозволяє проаналізувати інформацію у великих за обсягом таблицях, оскільки на екрані можна сховати деталі таблиці і відобразити лише підсумкові дані.

У режимі структури можна відобразити як увесь аркуш, так і його частину. Структура дозволяє швидко відобразити тільки рядки або стовпці, які містять підсумкові дані, заголовки розділів аркуша.

Структура може мати до 8 рівнів деталізації. Кожний з рівнів забезпечує детальну інформацію для попереднього рівня. Аркуш може містити лише одну структуру.

Структуру аркуша можна створити автоматично, вручну або шляхом вставки проміжних підсумків у список.

Структуру аркуша можна створити у випадках, коли аркуш задовольняє такі вимоги. По-перше, аркуш повинен містити рядки або стовпці з формулами, які підсумовують проміжні дані. Підсумкові дані повинні розміщуватися поруч із проміжними даними. По-друге, підсумковий рядок повинен розміщуватися завжди нижче або вище від проміжних даних, а підсумковий стовпець – ліворуч або праворуч від проміжних даних.

Автоматично створити структуру аркуша можна у таких випадках:

- 1) якщо дані на аркуші узагальнені формулами, що використовують функції, наприклад, СУММ, СРЗНАЧ.
- 2) якщо за допомогою команди **Данные/Итоги** вставити проміжні підсумки у список, поданий у вигляді рядків.

Якщо ж дані організовані так, що Excel не може створити структуру автоматично, структура створюється вручну. Вручну структура створюється у випадках, коли рядки або стовпці з підсумковими даними містять не формули, а значення.

Автоматичне створення структури аркуша. Для того, щоб створити структуру автоматично, необхідно спочатку виділити діапазон клітин, для яких треба створити структуру, або ж виділити будь-яку клітину для структурування аркуша в цілому, а потім виконати команду **Данные/Группы и структура/Создание структуры**.

Створення структури аркуша вручну. Перед тим, як створювати структуру, необхідно переконатися, що всі підсумкові стовпці знаходяться або справа, або зліва від проміжних даних, але не уперемішку.

Усі підсумкові рядки повинні знаходитися або під даними, або над ними, але не уперемішку.

Для створення структури аркуша вручну необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити рядки або стовпці, які містять проміжні дані;
- 2) виконати команду **Данные/Группа и структура/Группировать**;
- 3) продовжувати виконання пунктів 1-2 доти, поки не будуть створені всі необхідні рівні структури.

Необхідно зазначити, що за замовчуванням підсумкові рядки розташовуються під проміжними, а підсумкові стовпці – праворуч від проміжних. Якщо ж підсумкові рядки або стовпці треба розташувати інакше, перед структуруванням необхідно виконати команду **Данные/Группа и структура/Настройка** і у відкритому вікні діалогу зняти прапорці В строках под детальными або В столбцах справа от детальных.

Для того, щоб переглянути або сховати проміжні дані робочого аркуша, використовують такі символи структури: номери рівнів



(1 2 3); лінії рівнів рядків (—) і стовпців (—); кнопки — (сховати деталі) і + (показати деталі) (рис. 13).

№ п/п	БС - 73	Госп. закон.	Міжн. екон. обл.	Бух. обл.	Гроші і кред.	СОЕІ	Ср. Бал	Відмін.	К-сть "4-5"	К-сть "3-4-5"	К-сть "Усі 3"	К-сть "2"
91	Підсумки БС - 73	4,07	3,79	4,14	4,31	4,38	4,14	5	12	8	0	4
94	БС - 74к	Фінан. підпр.	Стат.	Бух. обл.	Гроші і кред.	СОЕІ	Ср. Бал	Відмін.	К-сть "4-5"	К-сть "3-4-5"	К-сть "Усі 3"	К-сть "2"
94	1	Барищук Наталія Вас	4	5	5	5	4,80	0	1	0	0	0
95	2	Безрук Юлія Степані	4	5	5	4	4,40	0	1	0	0	0
96	3	Копил Єлизавета Вікт	4	4	5	4	4,20	0	1	0	0	0
97	4	Мельник Наталія Пав	4	5	4	4	4,20	0	1	0	0	0
98	5	Мороз Світлана Івані	4	4	4	5	4,40	0	1	0	0	0
99	6	Панченко Ірина Мико	4	4	5	4	4,20	0	1	0	0	0
100	7	Раджипова Людмила	4	5	5	4	4,40	0	1	0	0	0
101	8	Рубцова Діна Володи	4	4	5	4	4,40	0	1	0	0	0
102	9	Серпенко Юлія Волод	4	4	5	5	4,60	0	1	0	0	0
103	10	Степорук Віта Віталі	4	5	5	5	4,60	0	1	0	0	0
104	11	Фещук Марина Петрі	4	5	4	4	4,40	0	1	0	0	0
105	12	Якуба Оксана Михай	4	4	5	4	4,40	0	1	0	0	0
106	13	Яременко Олег Вікто	4	5	5	4	4,60	0	1	0	0	0
107	Підсумки БС - 74к	4,00	4,54	4,77	4,31	4,54	4,43	0	13	0	0	0

Рис. 13. Приклад структурованого аркуша

За допомогою номерів рівнів можна відобразити або сховати окремі рівні структури. Для відображення певного рівня рядків або стовпців структури необхідно натиснути символ номера відповідного рівня структури. Наприклад, після натискання символу рівня з номером 2 усі проміжні значення будуть сховані і відобразяться лише значення 1-го і 2-го рівнів. Для того, щоб відобразити проміжні дані в структурі, необхідно натиснути символ номера найнижчого рівня рядка або стовпця. Для того, щоб сховати всі проміжні дані, необхідно натиснути символ першого рівня. Для того, щоб сховати проміжні дані певного рівня, потрібно натиснути символ структури з номером попереднього рівня. Наприклад, для того, щоб сховати усі проміжні дані, починаючи з четвертого рівня, треба натиснути символ структури за номером 3.

Лінії рівнів показують діапазони клітин, дані з яких підсумовуються формулами певного рівня. Один кінець лінії знаходиться безпосередньо над формулою, інший – над останньою клітиною, на яку є посилання у формулі. Для того, щоб сховати проміжні дані певного рівня структури, слід клацнути мишею у будь-якому місці лінії цього рівня.

Кнопка  (сховати деталі) використовується для того, щоб сховати рядки або стовпці з проміжною інформацією, а кнопка  (показати деталі) – для відображення схованих рядків або стовпців проміжних даних.

Для того, щоб відобразити або сховати символи структури, не вилучаючи саму структуру, необхідно виконати команду **Сервіс/Параметри** і на вкладці Вид відкритого вікна відповідно встановити або зняти прапорець Символи структури.

Для того, щоб вилучити структуру аркуша, необхідно виконати команду **Данные/Группа и структура/Удалить структуру**. Після вилучення структури дані робочого аркуша залишаються незмінними.

Для розгрупування рядків або стовпців у структурі необхідно виділити рядки або стовпці, які підлягають розгрупуванню, а потім виконати команду **Данные/Структура/Разгруппировать**. Зазначимо, що коли структура має кілька рівнів, то розгруповані рядки і стовпці стають частиною групи більш високого порядку.

Для відображення схованих рядків або стовпців після розгрупування даних або вилучення структури необхідно виділити видимі сусідні рядки або стовпці і виконати команду **Формат/Строка/Показать** або **Формат/ Столбец/Показать**.

Для виділення всередині структури певної групи даних необхідно, утримуючи натиснутою клавішу **Shift**, клацнути мишею по кнопці

■ (сховати деталі), кнопки ■ (показати деталі) або лінії рівнів рядків (■) чи стовпців (■).

У процесі групування даних необхідно пам'ятати таке:

- групуючи дані, потрібно виділяти лише проміжні рядки або стовпці, які утворюють групу, і не виділяти відповідний підсумковий рядок або стовпець;
- для створення структури, що складається з кількох рівнів, потрібно відобразити на екрані усі дані, які в ній містяться, і переконатися в тому, що всі підпорядковані підсумкові рядки або стовпці і відповідні їм проміжні дані, які утворюють наступний рівень структури, виділені правильно.

Створення структури шляхом вставки проміжних підсумків у список. Команда **Данные/Итоги** автоматично створює структуру документа. Проте перш ніж використовувати цю команду, для себе слід вирішити таке: за якими розділами необхідно обчислювати проміжні підсумки, щоб вони відбивали проміжні підсумки, і де розміщувати результати підсумків?

Для обчислення проміжних підсумків по групах необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) відсортувати список по стовпцю, за даними якого слід утворювати групи;
- 2) виділити будь-яку клітину списку і виконати команду **Данные/Итоги**;
- 3) у відкритому вікні **Промежуточные итоги** зі списку **При каждом изменении в** вибрати стовпець, за даними якого потрібно групувати список;
- 4) зі списку **Операция** вибрати потрібну для обчислень функцію;
- 5) зі списку **Добавить итоги по** вибрати стовпці, значення яких будуть використані функцією підбиття підсумків;
- 6) клацнути мишею по кнопці **ОК**.

У результаті цих дій на робочому аркуші з'явиться структура документа з проміжними підсумками по групах та загальним підсумком.

Слід зазначити, що у вікні **Промежуточные итоги** за замовчуванням встановлено прапорець **Заменить текущие итоги**. Ця опція використовується тоді, коли треба замінити старі підсумки новими.

Прапорець **Конец страницы между группами** призначений для того, щоб розділити групи символами закінчення сторінки. На друкованій копії аркуша кожна група починатиметься з нової сторінки.

Якщо під списком не потрібно відображати загальний підсумок, тоді слід зняти прапорець **Итоги** под **данными**, який встановлюється за замовчуванням.

За допомогою вікна діалогу **Промежуточные итоги** можна також вилучати зі списку проміжні підсумки і загальний підсумок. Для цього виділити будь-яку клітину списку, виконати команду **Данные/Итоги** і у відкритому вікні клацнути по кнопці **Убрать все**.

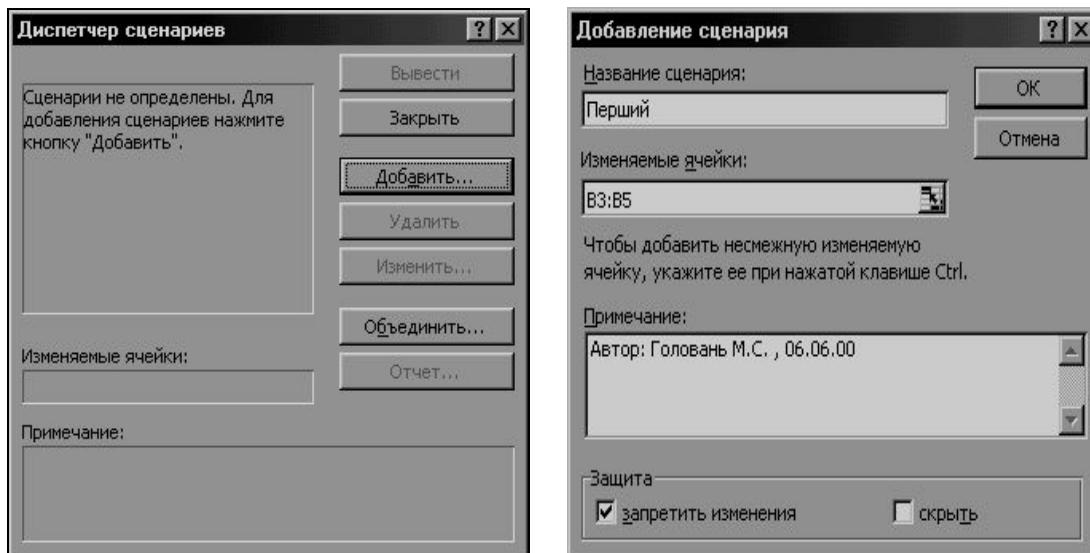
4.2. Проведення аналізу за допомогою сценаріїв

Більшу частину аналізу даних електронних таблиць займають завдання типу “что-если”. Аналіз “что-если” передбачає розв’язання задач, у яких необхідно знайти таке значення початкової величини, при якому досягається прийнятне значення певної величини (результату). Розв’язання таких завдань вимагає введення різних даних і зміни безпосередньо робочого аркуша. При цьому змінюються початкові дані, через що дуже важко порівняти один варіант (сценарій) з іншим. Саме тому користувачі будують складні таблиці з кількома наборами вхідних даних для дослідження впливу кожного з параметрів на певну величину (результат) і порівнюють отриманий сценарій з попереднім. При використанні для розв’язання завдання декількох таблиць згодом все складніше відслідковувати зміни.

З допомогою засобів Excel легко відслідковувати варіанти (сценарії) отриманих результатів. **Диспетчер сценариев** дозволяє скоротити час вибору варіантів і дає можливість переглянути потім кожний з них.

Для створення сценарію слід виконати такі дії:

- 1) виділити діапазон клітин робочого аркуша, дані якого будуть змінюватися в кожному зі сценаріїв;
- 2) виконати команду **Сервис/Сценарии** для виклику вікна діалогу **Диспетчер сценариев** (рис. 14 а);
- 3) клацнути по кнопці **Добавить** для виклику вікна діалогу **Добавление сценария** (рис. 14 б);
- 4) у поле **Название сценария** ввести назву сценарію, в поле **Изменяемые ячейки** ввести діапазон клітин, дані яких будуть змінюватися відповідно до сценарію. Якщо цей діапазон попередньо виділений (див. п. 1), він введеться в поле автоматично. У поле **Примечание** автоматично вводяться ім’я користувача, задане при інсталяції Excel, дата створення сценарію. Можна ввести також додаткову інформацію, наприклад, варіант задачі;
- 5) встановити прапорець **Запретить изменения** для того, щоб зміни при виборі варіантів не відображалися на робочому аркуші. Для того, щоб дані в клітинах не відображалися на екрані, потрібно встановити прапорець **Скрыть**;
- 6) клацнути по кнопці **ОК**;



а) б)
Рис. 14. Вікна діалогу Диспетчер сценариев

7) у відкритому вікні **Значения ячеек сценария** (рис. 15) з'являться поточні значення першого сценарію, які не треба змінювати. Слід натиснути кнопку **Добавить** для створення нового сценарію;

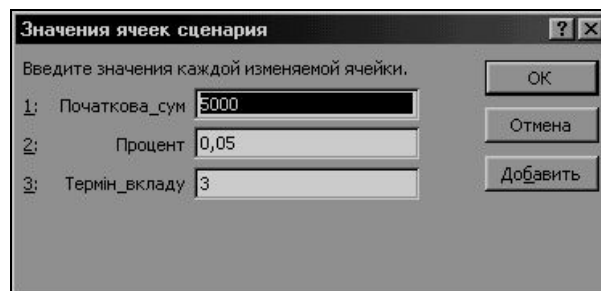


Рис. 15. Поточні значення першого сценарію

8) у відкритому вікні **Добавление сценария** ввести ім'я нового сценарію і натиснути кнопку **ОК**;

9) у відкритому вікні діалогу **Значения ячеек сценария** ввести значення для нового сценарію і натиснути кнопку **Добавить** для створення наступного сценарію. Якщо ж усі сценарії створені, слід натиснути кнопку **ОК** для відкриття вікна діалогу **Диспетчер сценариев**;

- 10) у вікні діалогу **Диспетчер сценариев** (рис. 16) можна:
- вибрати ім'я потрібного сценарію і натиснути кнопку **Вывести** для перегляду сценарію на робочому аркуші,
 - натиснути кнопку **Закреть** для закриття вікна діалогу;
 - натиснути кнопку **Добавить** для створення нового сценарію;
 - натиснути кнопку **Удалить** для вилучення сценарію;

- натиснути кнопку **Изменить** для редагування вибраного сценарію;
- натиснути кнопку **Объединить** для об'єднання кількох ідентичних сценаріїв, розміщених в різних книгах, на активний аркуш;
- натиснути кнопку **Отчет** для створення звіту, який дозволить порівнювати вплив сценаріїв на робочий аркуш.

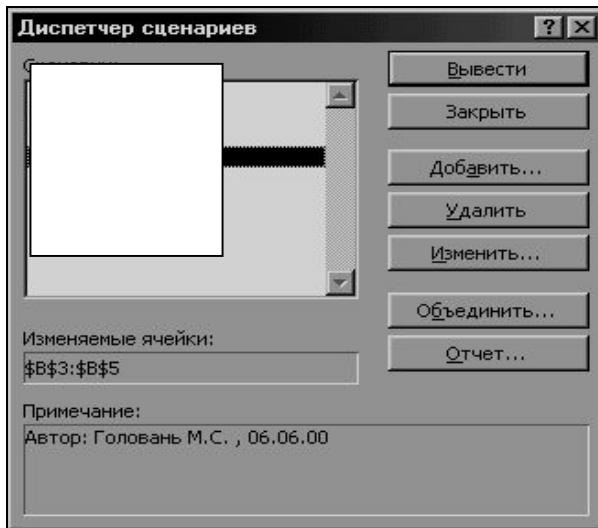


Рис. 16. Вікно діалогу Диспетчер сценариев

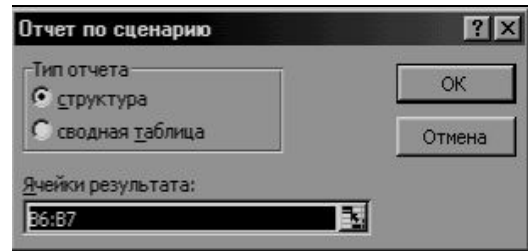


Рис. 17. Вікно для вибору типу звіту Диспетчер сценариев

Після натискання кнопки **Отчет** з'явиться вікно діалогу **Отчет по сценарию** (рис. 17), у якому можна вибрати один з типів звіту **Структура** або **Сводная таблица**. У полі **Ячейки результата** необхідно вказати діапазон клітин, результати в яких будуть порівнюватися. Після натискання на кнопку **ОК** в робочу книгу буде додано новий аркуш, на якому буде розміщено звіт (рис. 18).

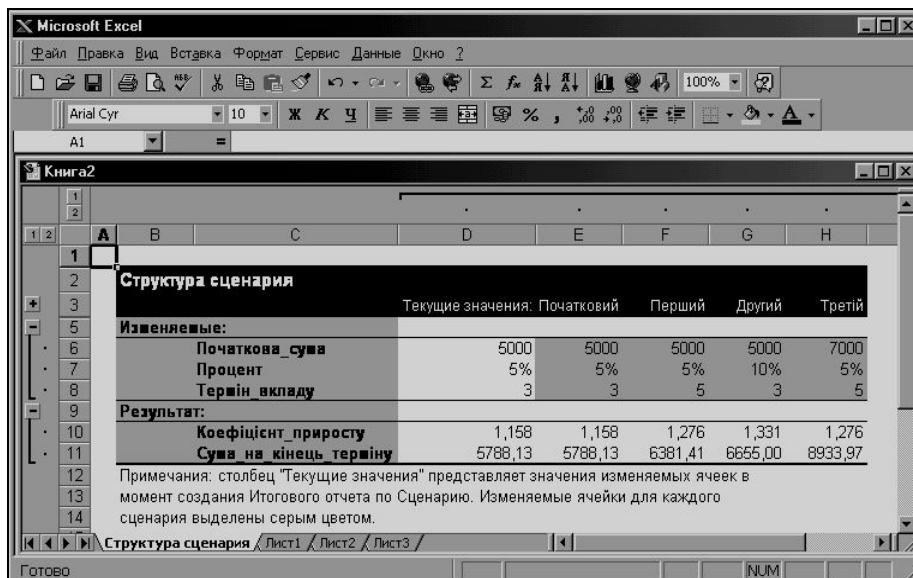


Рис. 18. Звіт Диспетчера сценариев

4.3. Аналіз даних за допомогою зведених таблиць

Зведені таблиці призначені для узагальнення й аналізу даних з існуючих списків і таблиць, а також для швидкого підбиття підсумків або об'єднання великих обсягів даних. Міняючи рядки й стовпці місцями, можна створити нові підсумки початкових даних. Відображаючи різні сторінки, можна здійснити фільтрацію даних, а також відобразити проміжні дані.

Зведені таблиці створюються за допомогою Мастера сводных таблиц. Після створення зведеної таблиці її структуру можна змінити шляхом зміни розташування полів.

Частини зведеної таблиці. На рис. 19 зображений загальний вигляд зведеної таблиці, створеної на основі списку даних, фрагмент якого поданий на рис. 20.

Рік	Відділення банку	Квартал	Сумма по полю	Розмір вкладу	Тип вкладу	Общий итог
2000	Західне	1	363860	4483750	4847610	
		2	328500	4235700	4564200	
		3	353800	4542600	4896400	
		4	379450	4634800	5014250	
	Західне	Всього	1425610	17896850	19322460	
	Північне	1	318500	4376600	4695100	
		2	3526400	4158600	7685000	
		3	358580	4442700	4801280	
		4	374530	4383560	4758090	
	Північне	Всього	4578010	17361460	21939470	
	Центральне	1	356500	4576500	4933000	
		2	379500	4376500	4756000	
		3	367500	4676500	5044000	
		4	396540	4524500	4921040	
	Центральне	Всього	1500040	18154000	19654040	
	Общий итог		7503660	53412310	60915970	

Рис. 19. Частини зведеної таблиці

Поле сторінки – поле вихідного списку або таблиці призначене для виведення даних, які відповідають полю, що розташоване в цій області.

На рис. 1 “Рік” є полем сторінки, що використовується для підбиття підсумків по роках. У цьому прикладі для елемента “2001”, який відображений в полі сторінки “Рік”, відповідають усі дані за 2001 рік.

Поле рядка – поля вихідного списку або таблиці, які будуть рядками зведеної таблиці. У цьому прикладі “Відділення банку” та “Квартал” є полем рядка.

Поле стовпця – поле вихідного списку або таблиці, яке розташовується в області стовпців. У цьому прикладі “Тип вкладу” є полем стовпця, що включає два елементи поля “Депозит” і “Поточний”. Внутрішні поля стовпців містять елементи, що відповідають області даних; зовнішні поля стовпців розташовуються вище внутрішніх (у прикладі показано тільки одне поле стовпця).

Поле даних – поле вихідного списку або таблиці, по якому будуть підбиті підсумки вихідних даних. За замовчуванням у зведеній таблиці підбиття підсумків текстових даних здійснюється за допомогою підсумкової функції “Кол-во значень”, а числових даних – за допомогою підсумкової функції “Сумма”.

Елементи поля – записи у полі рядка або стовпця вихідних даних. Елементи поля з’являються у вигляді заголовків рядків або стовпців, а також у списку, що розкривається, для полів сторінок.

Область даних – частина зведеної таблиці, що містить підсумкові дані. У клітинах області даних відображаються підсумки для елементів полів рядка або стовпця. Значення в кожній клітині області даних відповідають вихідним даним. У цьому прикладі в клітині С9 підсумовуються депозитні вклади по західному відділенню банку.

	A	B	C	D	E	F
4	Рік	Квартал	Тип вкладу	Розмір вкладу	Банк	Відділення банку
5	2000	1	Поточний	4576500	Аваль	Центральне
6	2000	1	Депозит	356500	Аваль	Центральне
7	2000	2	Поточний	4376500	Аваль	Центральне
8	2000	2	Депозит	379500	Аваль	Центральне
9	2000	3	Поточний	4676500	Аваль	Центральне
10	2000	3	Депозит	367500	Аваль	Центральне
11	2000	4	Поточний	4524500	Аваль	Центральне
12	2000	4	Депозит	396540	Аваль	Центральне
13	2000	1	Поточний	4376600	Аваль	Північне
14	2000	1	Депозит	318500	Аваль	Північне
15	2000	2	Поточний	4158600	Аваль	Північне
16	2000	2	Депозит	3526400	Аваль	Північне

Рис. 20. Фрагмент таблиці даних, на основі якої створена зведена таблиця

Створення зведеної таблиці. Зведену таблицю можна створити на основі даних, що знаходяться у списку або в базі даних Microsoft Excel, у кількох аркушах Microsoft Excel, у зовнішній базі даних, а також в іншій зведеній таблиці.

Зведена таблиця створюється за допомогою Мастера сводних таблиц, який пропонує вказати спосіб розміщення й об’єднання аналізованих даних. Для запуску Мастера сводних таблиц потрібно виконати команду **Данные/Сводная таблица**.

Зведена таблиця створюється на основі даних, що знаходяться:

- у списку або базі даних Microsoft Excel;
- у зовнішньому джерелі даних;
- у декількох діапазонах консолідації;
- в іншій зведеній таблиці.

Перед запуском **Мастера сводных таблиц** необхідно встановити курсор у будь-яку клітину початкової таблиці, а потім виконати команду **Данные/Сводная таблица**. У результаті відкриється перше вікно діалогу **Мастер сводных таблиц и диаграмм [шаг 1 из 3]** (рис. 21).

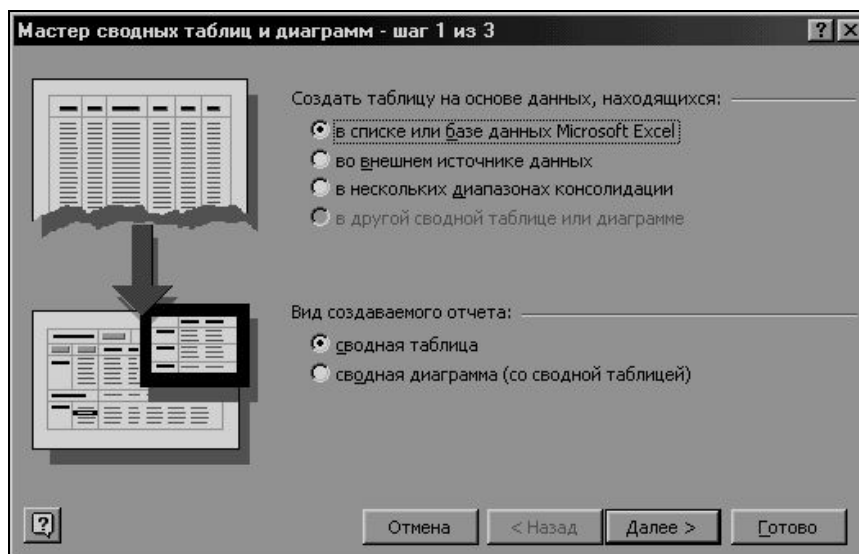


Рис. 21. Перше вікно діалогу Мастер сводных таблиц

У цьому вікні потрібно вказати, де знаходяться дані для зведеної таблиці:

- В списке или базе данных Microsoft Excel, якщо дані беруться з одного робочого аркуша;
- Во внешнем источнике данных, якщо дані беруться із зовнішньої бази даних;
- В нескольких диапазонах консолидации, якщо дані беруться з кількох робочих аркушів;
- В другой сводной таблице, якщо зведена таблиця створюється на основі даних з іншої зведеної таблиці.

Після вибору даних слід натиснути кнопку **Далее**.

У другому вікні діалогу **Мастер сводных таблиц** (рис. 22) потрібно вказати діапазон даних, на основі яких створюється зведена таблиця. Якщо перед викликом **Мастера сводных таблиц** була виділена будь-яка клітина таблиці даних, на основі якої створюється зведена таблиця, тоді Excel автоматично вказує потрібний діапазон даних

і користувачу потрібно лише клацнути мишею по кнопці **Далее**. Якщо джерелом даних для зведеної таблиці є зовнішня база даних або база даних MS Excel, слід натиснути кнопку **Обор** і знайти файл потрібної бази даних.

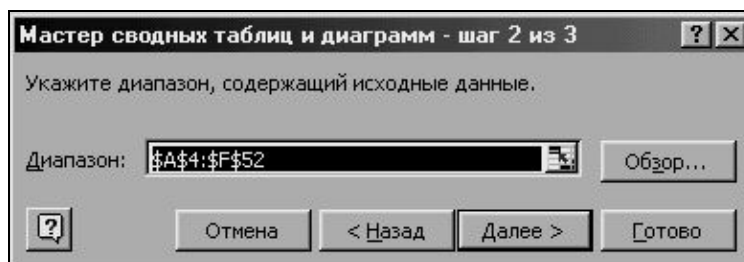


Рис. 22. Друге вікно Мастера сводных таблиц

У третьому вікні **Мастера сводных таблиц** (рис. 23) необхідно вказати структуру зведеної таблиці. Для цього потрібно клацнути мишею по кнопці **Макет**.

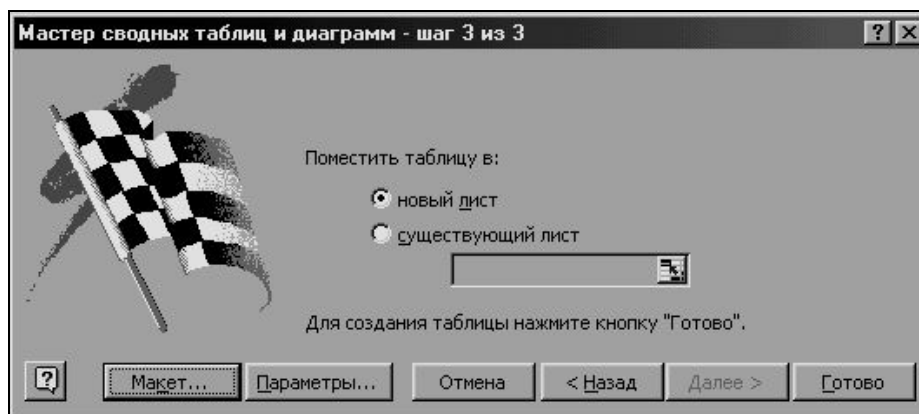


Рис. 23. Третє вікно Мастера сводных таблиц

У результаті відкриється вікно діалогу **Макет** (рис. 24), у якому поля таблиці даних, на основі якої створюється зведена таблиця, подані у вигляді кнопок з назвами цих полів. Користувачу необхідно перемістити їх у відповідні області так, щоб зведена таблиця набула потрібну структуру. У вікні діалогу на макеті відображено чотири області:

- **Строка** – для розміщення в цій області полів, які будуть заголовками рядків зведеної таблиці;
- **Столбец** – для розміщення в цій області полів, які будуть заголовками стовпців зведеної таблиці;
- **Данные** – для підбиття підсумків за значеннями поля, розташованого в цій області;
- **Страница** – для забезпечення можливості виведення даних зведеної таблиці, які стосуються поля, що знаходиться в цій області.

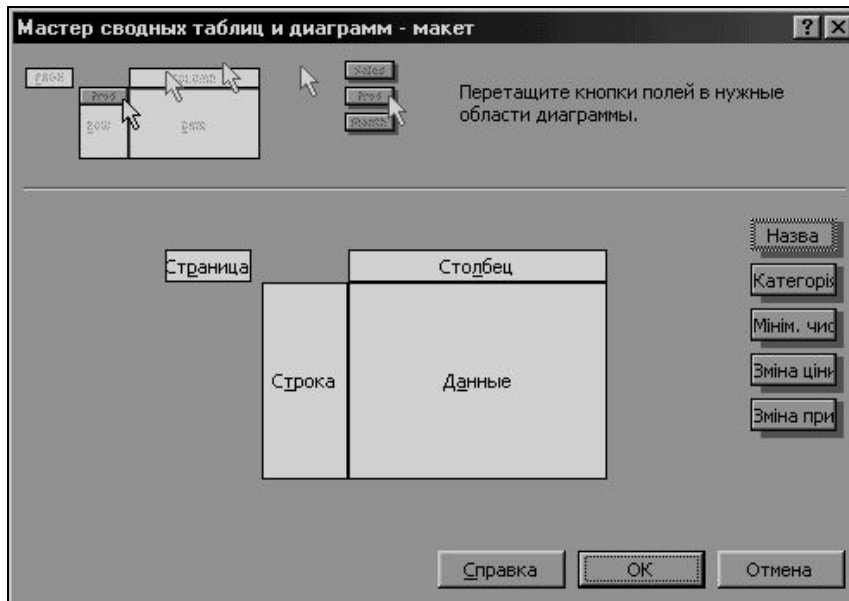


Рис. 24. Вікно діалогу для створення макету зведеної таблиці

У зазначеному прикладі створюється зведена таблиця, в рядках якої вказуються назви відділень банку, у стовпцях – типи вкладів і суми вкладів за цими полями. Для одержання суми вкладів в область Строка необхідно перемістити кнопку з назвою поля Відділення банку, в область Столбец – кнопку з назвою Тип вкладу, а в область Данные – кнопку з назвою Розмір вкладу. В область Страница переміститься кнопка з назвою Рік (рис. 25).

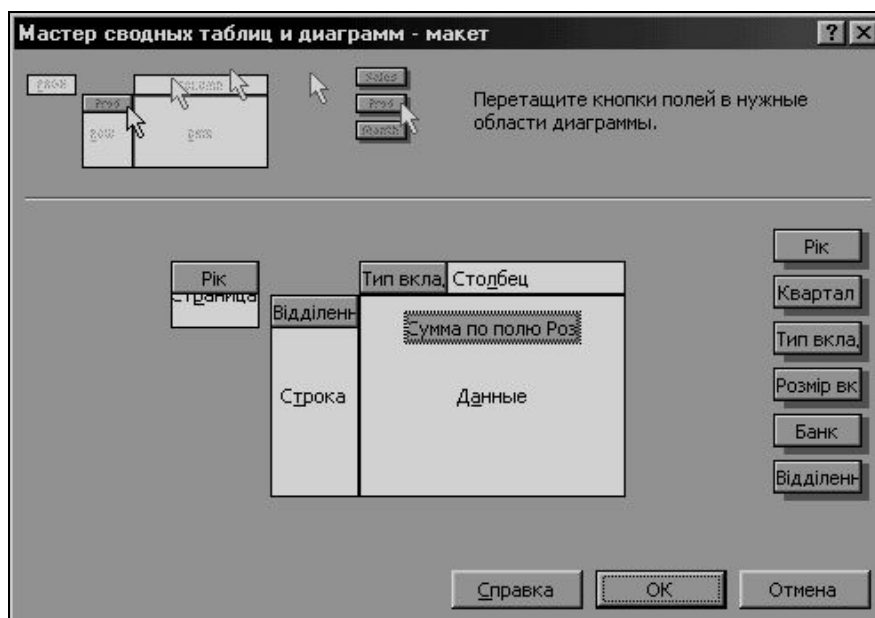


Рис. 25. Вікно створення макету після переміщення кнопок в області зведеної таблиці

Якщо два рази клацнути мишею по кнопці, що знаходиться в полі **Данные**, з'явиться вікно зі списком допустимих операцій підбиття підсумків (рис. 26). Для даного прикладу вибрана операція – функція знаходження суми.

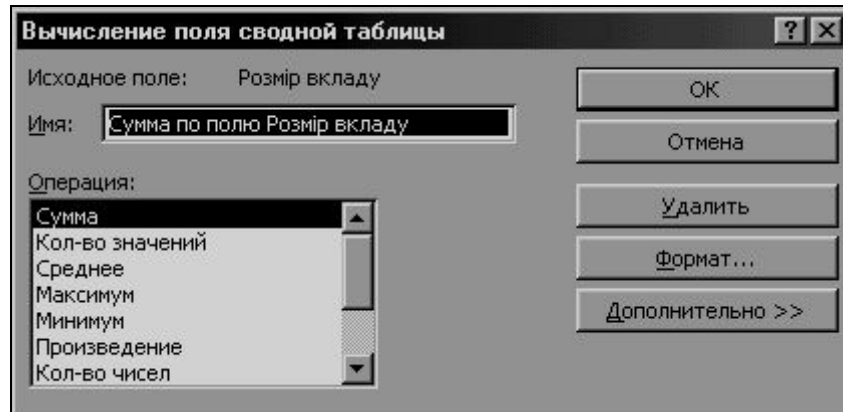


Рис. 26. Вікно для вибору операції підбиття підсумків у зведеній таблиці

Якщо у третьому вікні **Мастер сводных таблиц** (рис. 23) клацнути по кнопці **Параметры**, з'явиться вікно (рис. 27) для встановлення параметрів зведеної таблиці.

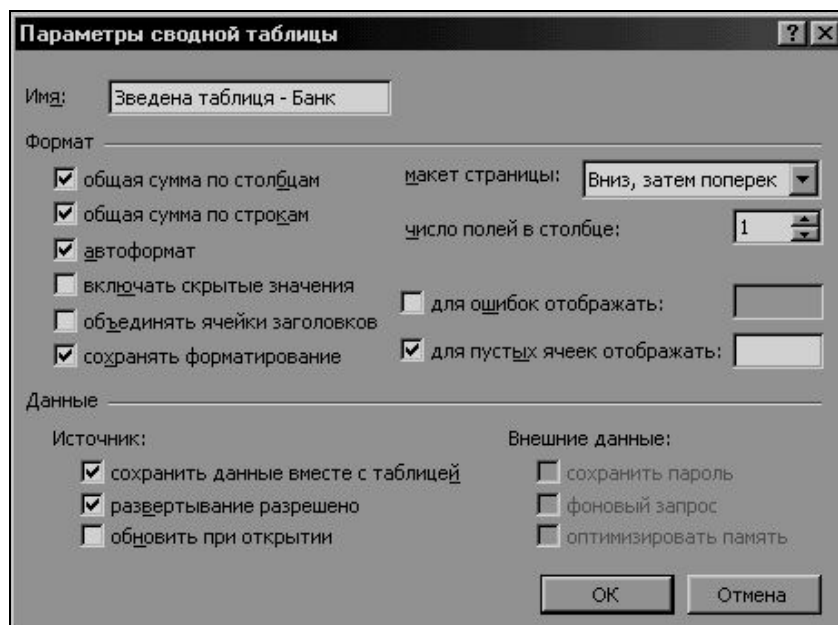


Рис. 27. Вікно для встановлення параметрів зведеної таблиці

На останньому кроці потрібно клацнути по кнопці **Готово** і в результаті буде створена зведена таблиця, представлена на рис. 28.

Для деталізації підсумків зведеної таблиці необхідно два рази клацнути на потрібному елементі поля, наприклад, Північне,

і у відкритому вікні діалогу **Показати деталі** (рис. 29) вказати поле, деталі якого потрібно показати у зведеній таблиці.

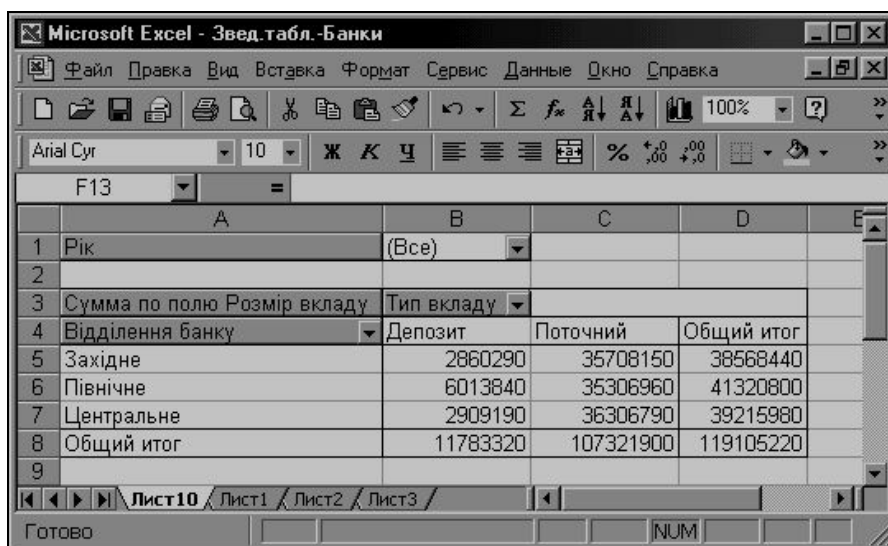


Рис. 28. Приклад створеної зведеної таблиці

Якщо у цьому вікні діалогу вибрати поле Квартал, в результаті отримаємо зведену таблицю, показану на рис. 30. Для деталізації даних по інших відділеннях банку достатньо два рази клацнути на назві відділення банку (Західне, Центральне).

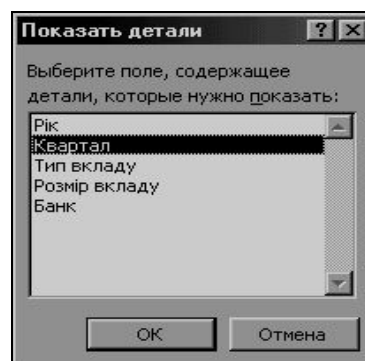





Рис. 29. Вікно діалогу для показу деталей таблиці

Рік	(Все)			
Сумма по полю	Розмір вкладу	Тип вкладу		
Відділення банку	Квартал	Депозит	Поточний	Общий итог
Західне		2860290	35708150	38568440
Північне	1	645000	8944900	9589900
	2	3894900	8633600	12528500
	3	723160	8601200	9324360
	4	750780	9127260	9878040
Північне	Всього	6013840	35306960	41320800
Центральне		2909190	36306790	39215980
Общий итог		11783320	107321900	119105220

Рис. 30. Деталізована зведена таблиця

Деталізувати дані певного поля можна також іншим способом: виділити елемент даного поля і клацнути по кнопці  (**Отобразить детали**) панелі інструментів **Сводные таблицы**. Деталізацію можна відмінити, якщо два рази клацнути на назві даного елемента або виділити цей елемент і клацнути мишею по кнопці  (**Скрыть детали**) панелі інструментів **Сводные таблицы**.

При зміні даних у початковій таблиці, на основі якої була створена зведена таблиця, автоматичного перерахунку підсумків у зведеній таблиці не відбувається. Для оновлення підсумків у зведеній таблиці потрібно встановити табличний курсор у будь-яку клітину зведеної таблиці і виконати команду **Данные/Обновить данные** або ж клацнути правою кнопкою на будь-якій клітині зведеної таблиці і з контекстного меню вибрати команду **Обновить данные**. Оновити дані зведеної таблиці можна також за допомогою кнопки  панелі інструментів **Сводные таблицы**.

Виділення даних у зведеній таблиці. Для того, щоб виділити зведену таблицю, потрібно на панелі інструментів **Сводные таблицы** (рис. 31) вибрати команду **Сводная таблица/Выделить/Таблица целиком**. При цьому повинна бути натиснута кнопка **Разрешить выделение**.



Рис. 31. Панель інструментів Сводная таблица

Для виділення всіх міток (назв) елементів у полі потрібно натиснути кнопку з назвою поля. Наприклад, для виділення міток **Депозит** і **Поточний** можна натиснути кнопку **Тип вклада**. Якщо потрібно виділити дані разом з мітками, повинна бути активована кнопка **Заголовки и данные** на панелі інструментів **Сводные таблицы**.

При виділенні елемента поля за замовчуванням виділяються і мітки, і дані. Щоб виділити лише мітки, потрібно натиснути кнопку **Только заголовки**, якщо ж потрібно виділити лише дані, натиснути кнопку **Только данные**.

Для виділення всіх однакових елементів певного поля досить виділити тільки один елемент. Наприклад, при виділенні елемента "2" у полі **Квартал**, виділяються усі дані, що стосуються другого кварталу, тобто діапазони B6:E6, B11:E11, B16:E16 (рис. 1).

Для того, щоб зняти виділення однакових елементів поля і залишити тільки один, потрібно виділити цей елемент два рази підряд. Наприклад, якщо виділити елемент “2”, який знаходиться в клітині В6, вдруге, виділиться діапазон В6:Е6 для елемента поля Західне.

Якщо у зведеній таблиці міститься декілька полів рядків, для виділення необхідних елементів потрібно виконати дану процедуру кілька разів.

Для виділення в полі всіх підсумків рядків досить виділити будь-який підсумок. Повторне виділення підсумку відмінить попереднє виділення.

Для виділення у зведеній таблиці кількох елементів поля потрібно виділити перший елемент, а наступні елементи виділяти потім при натиснутій клавіші **Ctrl**. Для відміни виділення з елемента потрібно при натиснутій клавіші **Ctrl** зняти виділення з цього елемента.

Видалення зведеної таблиці. Для видалення зведеної таблиці необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити будь-яку клітину зведеної таблиці;
- 2) на панелі інструментів **Сводные таблицы** вибрати команду **Сводная таблица/Выделить/Таблица целиком**. При цьому повинна бути натиснута кнопка **Разрешить выделение**;
- 3) виконати команду **Правка/Очистить/Все**.

Зміна структури зведеної таблиці. Вигляд зведеної таблиці можна змінити безпосередньо на робочому аркуші, перетягуючи назви кнопок полів або елементів полів. Якщо необхідно використати всі передбачені засоби структурування зведеної таблиці або якщо в поточну таблицю не були раніше включені всі поля вихідних даних, варто скористатися **Мастером сводных таблиц**. Якщо зведена таблиця містить велику групу полів сторінки, їх можна розмістити в рядках або стовпцях.

Зміна структури зведеної таблиці не впливає на дані в початковій таблиці. Змінити структуру зведеної таблиці можна за допомогою миші, перемістивши клітини полів чи дані, або ж за допомогою **Мастера сводных таблиц**.

Змінити структуру зведеної таблиці можна за допомогою миші, виконавши такі дії:

- для переміщення поля і всіх пов'язаних з ним елементів перемістити кнопку поля в інше місце;
- для того, щоб поміняти порядок розташування елементів у полі, потрібно виділити назву елемента, а потім установити вказівку миші на межу клітини. Якщо вказівка набуде вигляду двосторонньої стрілки, перемістити клітину поля в інше місце;

- для того, щоб створити нове поле сторінки, потрібно перемістити поле в область поля сторінки;
- для видалення поля сторінки, рядка або стовпця потрібно перемістити кнопку поля за межі зведеної таблиці.

Для зміни структури зведеної таблиці за допомогою **Мастером сводных таблиц** потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити будь-яку клітину зведеної таблиці;
- 2) виконати команду **Данные/Сводная таблица**;
- 3) у відкритому вікні **Мастер сводных таблиц и диаграмм [шаг 3 из 3]** натиснути кнопку **Макет**;
- 4) у відкритому вікні створення макета (див. рис. 25) перемістити кнопки полів у відповідні області.

Для вставки нового поля у зведену таблицю потрібно виділити будь-яку клітину зведеної таблиці, викликати Мастера сводных таблиц і у вікні створення макета перемістити кнопку потрібного поля в ту область, яка відповідає типу створюваного поля.

Для вилучення поля потрібно перемістити кнопку поля за межі передбачених у макеті областей. Слід зазначити, що вилучення поля призведе до вилучення у зведеній таблиці всіх залежних від нього величин, але не вплине на таблицю початкових даних.

Для розташування полів сторінок зведеної таблиці в рядках або стовпцях потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити будь-яку клітину зведеної таблиці;
- 2) на панелі інструментів **Сводные таблицы** з однойменного меню вибрати команду **Параметры таблицы**;
- 3) встановити у полі з лічильником Число полей в столбце (строке) кількість полів сторінки, які будуть відображені у рядку або стовпці.

Поля сторінок зведеної таблиці. Поля сторінок зведеної таблиці можна використовувати для відображення даних одного елемента поля незалежно від інших елементів цього ж поля. При зміні елемента поля сторінки змінюється і вміст поля сторінки.

Дані кожної сторінки можна розмістити на окремому аркуші для друкування або побудови діаграми, що не залежать від інших даних зведеної таблиці. Крім того, можна об'єднати дані різних сторінок в окрему зведену таблицю для створення зведеної діаграми або виконання підсумкових обчислень.

Для відображення у зведеній таблиці елемента поля сторінки потрібно натиснути кнопку із стрілкою праворуч від поля сторінки і вибрати необхідний елемент у списку.

Для відображення сторінок зведеної таблиці на окремих аркушах потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити будь-яку клітину зведеної таблиці;
- 2) натиснути кнопку **Отобразить страницы** на панелі інструментів **Сводные таблицы**;
- 3) вибрати поле сторінки, для елементів якого слід сформувати окремі аркуші.

Для відображення підсумкових даних для всіх елементів поля у зведеній таблиці потрібно натиснути кнопку зі стрілкою праворуч від поля сторінки і з відкритого списку вибрати варіант **Все**.

Лекція 16

РОБОТА ІЗ СПИСКАМИ В EXCEL

1. Поняття списку.
2. Введення записів у список за допомогою форми даних.
3. Перегляд записів у формі даних.
4. Вилучення записів.
5. Пошук запису.
6. Сортування та фільтрування даних у списку.

1. ПОНЯТТЯ СПИСКУ

Список – це множина різноманітних даних, розміщених у клітинках таблиці. Кожний стовпець у списку є певною категорією і визначає тип інформації, що записана в даний стовпець. Кожний рядок списку є *записом*, а стовпець – *полем*.

Для створення списку потрібно ввести назву кожного стовпця. Створити список можна у будь-якій частині робочого аркуша, який не містить ніяких даних. Кожний список повинен бути відокремлений від інших даних пустим рядком або стовпцем.

При створенні списків доцільно дотримуватися таких правил:

- на робочому аркуші розміщувати не більше одного списку;
- кожний стовпець повинен мати заголовок, який займає лише один рядок робочого аркуша;
- між заголовком робочого аркуша і заголовками стовпців списку доцільно залишити хоча би один пустий рядок;
- не допускати у списку появи пустих рядків або стовпців;
- результати розрахунків по стовпцях, розміщених під списком, доцільно відокремити від списку пустим рядком;
- кожний список повинен бути відокремлений від інших даних пустим рядком або стовпцем.

Створення списку починається із введення заголовків стовпців, які повинні бути унікальними.

2. ВВЕДЕННЯ ЗАПИСІВ У СПИСОК ЗА ДОПОМОГОЮ ФОРМИ ДАНИХ

Для введення і редагування записів Excel має форми даних. Форма відображає імена полів, текстові поля для введення даних та ряд кнопок для редагування даних. До списку можна додавати нові дані, редагувати уже введені, шукати та вилучати записи з допомогою форм.

Для створення форми треба активізувати одну з клітин списку, а потім виконати команду **Данные/Форма**. Excel автоматично генерує форму (рис. 1), яка використовується для того, щоб добавляти у список нові рядки інформації. Якщо в список дані ще не введені, автоматично буде створено новий запис.

У процесі введення нового запису Excel завжди додає дані в пустий рядок внизу списку. Для введення нових даних Excel не додає нових рядків. Якщо в рядку під списком наведені певні підсумкові або інші дані, то при спробі ввести новий запис Excel виводить повідомлення: Список или базу данных расширить невозможно. Після цього треба закрити форму і вставити додаткові пусті рядки, щоб мати можливість вводити нові записи за допомогою форми.

Форма даних містить текстові поля з іменами полів створюваного списку. Щоб додати запис до списку, необхідно:

- 1) встановити вказівку миші у певну клітину списку;
- 2) виконати команду **Данные/Форма**;
- 3) клацнути по кнопці **Добавить** (див. рис. 1);
- 4) ввести у кожне текстове поле форми дані, скориставшись клавішею **Tab** для переміщення від одного поля до іншого. Комбінація клавіш **Shift+Tab** використовується для переміщення до попереднього текстового поля;
- 5) після введення даних в останнє текстове поле слід натиснути клавішу **Enter**. При цьому у списку з'явиться наступний запис і новий бланк форми для введення нового запису;
- 6) для повернення в робочу таблицю закрити вікно форми.

Рис. 1. Форма для роботи із записами списку

3. ПЕРЕГЛЯД ЗАПИСІВ У ФОРМІ ДАНИХ

Для перегляду записів за допомогою форми даних необхідно встановити вказівник миші в клітину списку і виконати команду **Данные/Форма**. За допомогою кнопок **Далее** і **Назад** можна переглянути усі записи списку. Якщо після натискання кнопки **Далее** з'явиться звуковий сигнал, це означає, що переглядається останній запис.

Для перегляду записів у списку можна використовувати клавіші управління курсором:

- ↑, ↓ – переглянути відповідно попередній і наступний записи;
- Ctrl+PageDn** – перейти до нового запису форми;
- PageUp** – переглянути перший запис.

У процесі перегляду записів у списку форма даних відображає поточний номер запису у верхньому правому куті вікна діалогу.

4. ВИЛУЧЕННЯ ЗАПИСІВ

Форму даних можна використовувати для вилучення записів зі списку, причому за один раз можна вилучити лише один запис.

Для вилучення запису необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) встановити курсор у будь-яку клітину списку;
- 2) виконати команду **Данные/Форма**;
- 3) за допомогою кнопок **Назад**, **Далее** або клавіш ↑, ↓ знайти потрібний запис;
- 4) клацнути по кнопці **Удалить** (див. рис. 1);
- 5) клацнути по кнопці **ОК** або натиснути **Enter**;
- 6) клацнути по кнопці закриття вікна для повернення в робочу таблицю.

5. ПОШУК ЗАПISУ

Для пошуку запису потрібно:

- 1) виділити клітину в списку;
- 2) виконати команду **Данные/Форма**;
- 3) клацнути по кнопці **Критерии** (див. рис. 1);
- 4) у відповідні поля форми ввести умову пошуку (рис. 2);
- 5) для перегляду записів за заданим критерієм натиснути кнопку **Далее** або **Назад** (рис. 3);
- 6) клацнути по кнопці закриття вікна для повернення в робочу таблицю.



Рис. 2. Введення умов пошуку

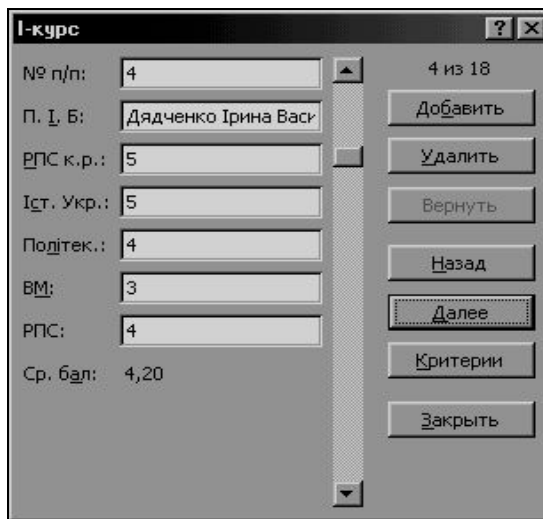


Рис. 3. Перегляд записів

6. СОРТУВАННЯ ТА ФІЛЬТРУВАННЯ ДАНИХ У СПИСКУ

Сортування даних. Програма Excel сортує дані за полями. Кожне ім'я поля у списку можна використовувати для сортування та реорганізації списку. Користувач може задати одночасно три рівні сортування.

Для сортування списку потрібно послідовно виконати такі дії:

- 1) встановити вказівку в будь-яку клітину списку або виділити записи, що підлягають сортуванню;
- 2) виконати команду **Данные/Сортировка**, в результаті якої з'явиться вікно діалогу **Сортировка диапазона** (рис. 4).

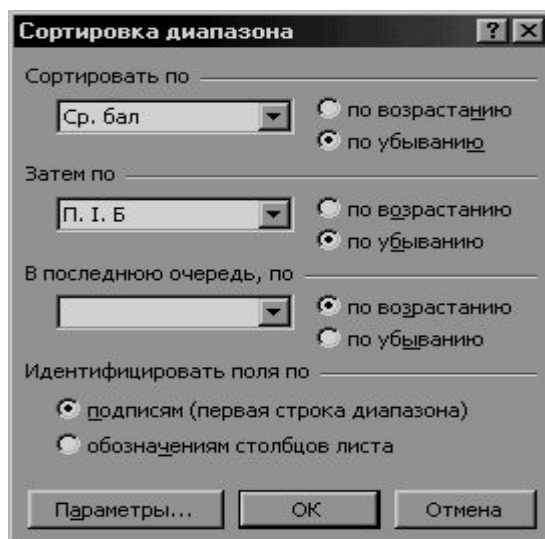


Рис. 4. Вікно для встановлення параметрів сортування

- 3) у полях списків, що розгортаються, слід послідовно вибрати імена полів списку, за яким потрібно провести сортування, потім вибрати опцію По возрастанию або По убыванию відповідно до задачі сортування;
- 4) щоб запобігти сортуванню імен полів списку, потрібно в розділі Идентифицировать поля вибрати опцію По подписям (первая строка диапазона);
- 5) клацнути по кнопці **ОК** або натиснути **Enter**;
- 6) щоб при сортуванні в алфавітному порядку розрізнити великі і малі літери, слід натиснути кнопку **Параметры** і у відкритому вікні встановити опцію Учитывать регистр. За замовчуванням виділений список сортується за рядками. Для сортування списку за стовпцями вибирається опція Столбцы диапазона.

Для встановлення власного порядку сортування у вікні діалогу **Параметры сортировки** у полі Порядок сортировки по первому ключу потрібно вибрати порядок сортування. Його можна задати за допомогою команди **Сервис/Параметры/Списки**: у полі Элементы списка ввести елемент списку в необхідному порядку (введення кожного елемента списку завершувати натисканням **Enter**), а потім натиснути кнопку **Добавить**.

Фільтрування даних. Якщо список містить велику кількість записів, виникає потреба відобразити на екрані лише ті, які задовольняють певні умови.

Для вибору записів, які задовольняють кільком умовам одночасно або хоча б одній з даних умов, використовуються логічні операції **И** або **ИЛИ**. Наприклад, критерій “зарплата > 200 **И** зарплата <= 400” будуть задовольняти ті співробітники у списку, зарплата яких більша від 200 і менша або дорівнює 400 грошовим одиницям, а критерій “співробітники відділу маркетингу” **ИЛИ** “бухгалтерія” будуть задовольняти співробітники, які працюють у відділі маркетингу або в бухгалтерії.

Для знаходження записів, які відповідають заданим умовам в Excel передбачено три засоби: Автофільтр, Форма і Расширенный фильтр.

Коротко охарактеризуємо можливості кожного з методів фільтрації.

Автофільтр призначений для створення найпростіших фільтрів. Він відображає лише ті рядки (записи), які задовольняють заданий критерій. Для одного і того ж поля критерій допускає використання умов з одним логічним оператором **И** або **ИЛИ**. Автофільтр допускає використання миші.

Форма відображає лише один запис. Форма не дозволяє використовувати критерій, в яких умови з'єднані оператором **ИЛИ**.

Расширенный фильтр відображає набір записів, які задовольняють заданий критерій. Критерій розширеного фільтра допускає використання кількох операторів **И** та **ИЛИ**, які з'єднують умови для одного або кількох полів списку. У розширеному фільтрі можна використовувати обчислювальні критерії. Результати роботи фільтра можна скопіювати в інше місце.

Використання автофільтра. Метод фільтрації за допомогою автофільтра є найпростішим. Фільтрація у цьому випадку відбувається автоматично. Щоб скористатися автофільтром, потрібно встановити курсор у клітину списку і виконати команду **Данные/Фильтр/Автофильтр**. У результаті в заголовках стовпців з'являться кнопки автофільтра зі стрілками, за допомогою яких задаються критерії. Якщо клацнути по кнопці автофільтра, розгорнеться список з доступними опціями. Пояснення кожної опції наведені в табл. 1. Кнопки автофільтра будуть відображені в заголовках стовпців до тих пір, поки фільтр не буде виключений.

Таблиця 1

Призначення опцій автофільтра

Опція автофільтра	Пояснення опції
Все	Використовується для відміни фільтра
Первые 10	За замовчуванням відображає перші 10 записів з найбільшими значеннями по вибраному полю. Цю опцію на можна застосовувати до стовпців, які містять текст
Условие	Використовується для задавання умов фільтрування списку
Пустые	Використовується для відображення всіх записів, які містять в даному стовпці пусті клітини
Непустые	Використовується для відображення всіх записів, за винятком тих, які містять пусті клітини у заданому стовпці

Зазначимо, що опції **Пустые** і **Непустые** доступні лише тоді, коли у вибраному для фільтрації стовпці є пусті клітини.

Після застосування до списку автофільтра кнопка автофільтра вибраного стовпця і номери рядків змінять колір на синій. Зміна кольору свідчить про те, що відображається не весь список, а тільки відфільтровані записи.

Використання вікна діалогу Пользовательский фильтр. Опція Условие у списку кнопки автофільтра вибирається тоді, коли треба задати декілька умов критеріїв, з'єднаних між собою логічним оператором И або ИЛИ, або включити в умову пошуку знак підстановки.

Для відкриття вікна діалогу **Пользовательский фильтр** необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити клітину у списку і виконати команду **Данные/Фильтр/Автофильтр**;
- 2) клацнути мишею по кнопці автофільтра у стовпці, що містить дані для фільтрування;
- 3) з розгорнутого списку вибрати опцію Условие для відкриття вікна діалогу **Пользовательский автофильтр**;
- 4) у відкритому вікні діалогу (рис. 5) встановити потрібні параметри фільтрування.

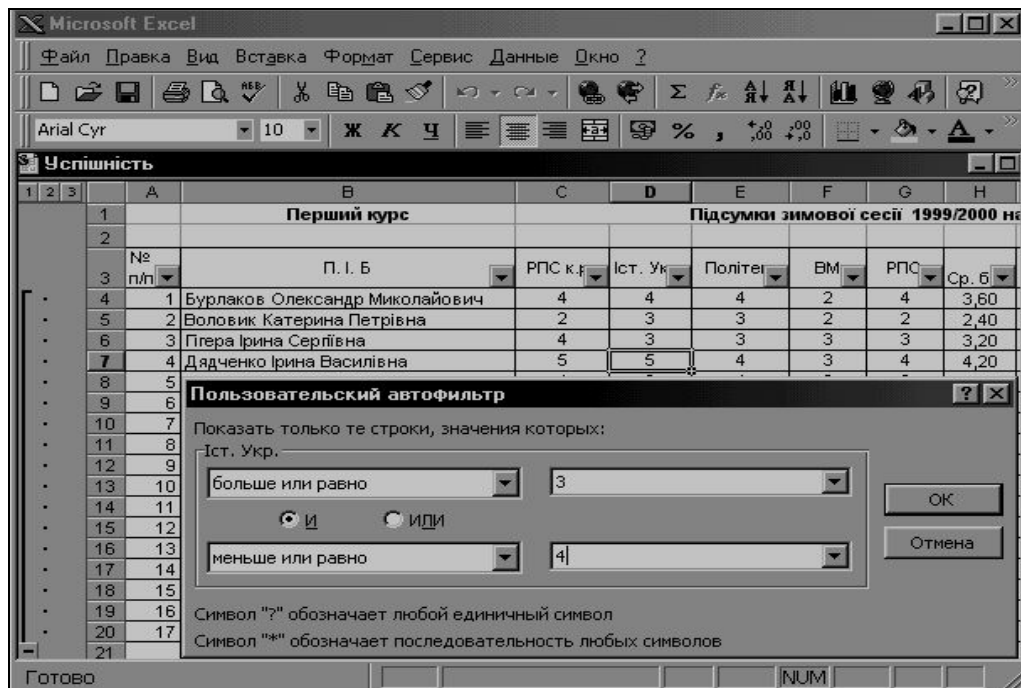


Рис. 5. Встановлення умов фільтрування

У вікні діалогу **Пользовательский автофильтр** можна встановити такі параметри фільтрування списку:

- Соответствие одному критерию. Встановивши цей параметр, слід вибрати операцію порівняння в першому текстовому полі групи опцій Показать только те строки, значения которых. Далі у верхньому правому полі необхідно ввести значення, з яким будуть порівнюватися дані зі списку;

- Соответствие двум критериям. Встановивши цей параметр, слід вибрати операцію порівняння і значення для першого критерію, потім встановити перемикач И. Далі вибрати значення для другого критерію;
- Соответствие одному из двух критериев. Встановивши цей параметр, слід вибрати операцію порівняння і значення для першого критерію, потім встановити перемикач ИЛИ. Далі вибрати значення для другого критерію.

Після застосування фільтра до стовпця списку цей фільтр буде активним до тих пір, поки його не відмінять. Для відміни фільтра треба клацнути по кнопці автофільтра поруч із заголовком стовпця, а потім вибрати опцію Все для відновлення режиму відображення всіх записів.

Для вилучення кнопок автофільтра із заголовків стовпців необхідно повторно виконати команду **Данные/Фильтр/Автофильтр**.

Використання форми для фільтрування даних. Форма – це діалогове вікно користувача, створене на основі заголовків і даних активного робочого аркуша. У формі відображається лише один запис списку. Форма використовується для редагування даних списку, а також для відображення заголовків у тих випадках, коли усі заголовки списку не вміщуються на екрані одночасно.

Для створення форми необхідно виділити клітину у списку і виконати команду **Данные/Форма**. У результаті з'явиться вікно форми (рис. 1) з полями, які є заголовками стовпців списку даних. У правому верхньому куті вікна форми знаходиться індикатор, в якому вказано, який із записів відображено на екрані і скільки записів у списку.

Щоб встановити фільтр для даних, які будуть відображені у формі, необхідно:

- 1) у вікні форми клацнути по кнопці **Критерии** для очищення полів введення форми. При цьому кнопка **Удалить** перетвориться в кнопку **Очистить**, а кнопка **Критерии** – у кнопку **Правка**;
- 2) клацнути в полі, в якому слід ввести критерії, або перейти в це поле за допомогою клавіші **Tab**. Після цього необхідно ввести в поле критерій фільтрування;
- 3) скористатися кнопкою **Далее** для перегляду записів, які задовольняють введеному критерію;
- 4) клацнути по кнопці **Правка** або натиснути **Enter** для повернення в режим перегляду всіх записів списку.

Використання розширених фільтрів. Розширені фільтри дозволяють знаходити записи, які задовольняють кілька умов, з'єднаних логічними операторами И та ИЛИ. У порівнянні з автофільтром і формою розширений фільтр має такі переваги:

- у розширеному фільтрі можна задавати кілька допустимих діапазонів значень, з'єднаних оператором ИЛИ, причому різні діапазони можна встановлювати як для одного, так і для кількох стовпців;
- результати застосування фільтра можна скопіювати в інше місце;
- на окремі поля можна накласти умови на основі результатів обчислень.

Перед використанням розширеного фільтра необхідно реорганізувати робочий аркуш, додавши до списку область умов. *Область умов* – це діапазон клітин, який містить заголовки стовпців списку і не менше одного пустого рядка під рядком заголовків для введення критеріїв фільтрування.

При створенні області умов слід дотримуватися таких рекомендацій:

- копіювати заголовки стовпців списку, які використовуються для задавання критеріїв, у перший рядок області умов;
- другий і наступні рядки області умов використовуються для введення критеріїв;
- критерії, вказані для різних стовпців в одному і тому ж рядку, з'єднуються між собою оператором И;
- критерії, записані в різних рядках і вказані для одного і того ж або для різних стовпців області умов, з'єднуються оператором ИЛИ;
- при зв'язуванні кількох стовпців оператором ИЛИ для кожної умови слід використовувати окремий рядок.

Для застосування розширеного фільтра необхідно виконати такі дії:

- 1) створити область умов;
- 2) ввести критерії у другий та наступні рядки області умов (рис. 6);
- 3) виділити клітину у списку;
- 4) виконати команду **Данные/Фильтр/Расширенный фильтр**;

		В	С	Д	Е	Г	Н	
1		Перший курс		Підсумки зимової сесії 1999/2000 нв				
2	№ п/п	П. І. Б	РПС к.р.	Іст. Укр.	Політек.	ВМ	РПС	Ср. бал
3				5				
4					5			
5								
6	№ п/п	П. І. Б	РПС к.р.	Іст. Укр.	Політек.	ВМ	РПС	Ср. бал
7	1	Бурлаков Олександр Миколайович	4	4	4	2	4	3,60
8	2	Воловик Катерина Петрівна	2	3	3	2	2	2,40
9	3	Глєра Ірина Серпівна	4	3	3	3	3	3,20
10	4	Дядченко Ірина Василівна	5	5	4	3	4	4,20

Рис. 6. Створення області умов

- 5) у відкритому вікні **Расширенный фильтр** (рис. 7) у полі Исходный диапазон Excel автоматично вкаже діапазон клітин списку, якщо вказівка клітини знаходиться в межах списку. У це поле можна ввести інший діапазон клітин;
- 6) у поле Диапазон условий ввести діапазон клітин, в яких знаходиться область умов;
- 7) у розділі Обработка встановити перемикач Фильтровать список на месте для відображення на екрані лише тих записів, які задовольняють задані критерії, або ж встановити перемикач Скопировать результат в другое место і в полі Поместить результат в диапазон вказати діапазон, в який потрібно помістити відфільтровані дані;
- 8) для відображення на екран тільки першого з кількох однакових записів слід встановити прапорець Только уникальные записи;
- 9) клацнути по кнопці **ОК**.

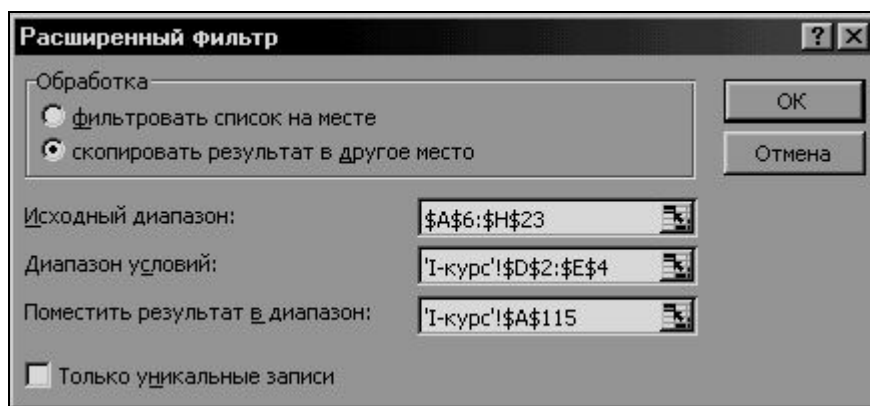


Рис. 7. Вікно розширеного фільтра

У результаті на екран відобразяться ті записи, які задовольняють задані критерії (рис. 8).

Успішність										
1	2	3	A	B	C	D	E	F	G	H
			№ п/п	П. І. Б	РПС к.р.	Іст. Укр.	Політек.	ВМ	РПС	Ср. бал
	115									
	116	4	Дядченко Ірина Василівна		5	5	4	3	4	4,20
	117	6	Кононенко Вадим Леонідович		4	4	5	5	4	4,40
	118	9	Пластун Олексій Леонідович		5	5	5	5	5	5,00
	119	11	Саєнко Олена Миколаївна		5	5	4	5	4	4,60
	120	12	Солодкий Антон Анатолійович		4	3	5	2	4	3,60

Рис. 8. Результат роботи розширеного фільтра

Лекція 17

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ VBA (VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS)

1. Об'єктна модель VBA.
2. Інтерфейс VBA.
3. Поняття програмного проекту.
4. Вікна введення та виведення даних.

1. ОБ'ЄКТНА МОДЕЛЬ VBA

Система програмування VBA (Visual Basic for Applications) призначена для створення прикладних програм у середовищі Microsoft Office, що розширюють функціональні можливості додатку, в якому вона використовується.

За допомогою VBA можна:

- автоматизувати операції, які виконуються часто;
- створювати власні кнопки на панелі інструментів і пункти головного меню;
- створювати форми для управління введенням даних;
- розробляти власні функції розрахунків економічних показників;
- створювати власне вікно діалогу і надавати йому необхідний зовнішній вигляд;
- створювати макроси, що розширюють функціональні можливості додатку, в який вбудований VBA, тощо.

Система програмування VBA – об'єктно-орієнтована. Це означає, що програмування на VBA можна здійснювати як управління об'єктами додатка. Додаток має ієрархічну об'єктну структуру. Наприклад, у головному об'єкті – додатку (Application) може бути кілька книг (Workbook), у середині яких знаходяться аркуші (Worksheets), які містять клітини (Cells).

Прикладами об'єктів можуть бути також вікна, кнопки, аркуші книги Excel, поле із списком, з якими працює програма. Об'єкт – це основне поняття VBA. Кожний об'єкт має свої властивості, методи, події.

Властивості (атрибути) – це показники, параметри, що характеризують об'єкт. Методи – це операції, дії, які може виконати об'єкт у відповідь на певну подію. Події – це ті запити, що зумовлюють виконання об'єктом певної дії.

Наприклад, об'єкт “вікно” має:

- властивості – розмір вікна, положення на екрані, колір, назву;
- методи – переміщення, відкриття, закриття;
- події – клацнути курсором миші по кнопці закриття вікна, що знаходиться у заголовку вікна.

При появі події відбувається активізація методу. Події поділяються на зовнішні (генеруються користувачем) та внутрішні (генеруються системою). Активізація методу може наступити не лише внаслідок виконання певних дій користувачем, а й при події, яка зумовлена роботою системи.

Події ініціюються діями користувача, повідомленнями, які надходять від системних або інших додатків, додатком, що використовується.

Програмні об'єкти групуються в ієрархічні класи та колекції. Усі представники одного класу мають однакові (або подібні) властивості та методи. Зазвичай колекції мають такі методи: Add (додати), Remove (вилучити), Count (визначити кількість), Item (звернутися до елемента), Clear (очистити).

Синтаксис встановлення значення властивості об'єкта:

$$\text{Об'єкт.Властивість} = \text{Вираз}$$

Наприклад, для присвоєння клітинам діапазону A5:A10 значення 0,75 потрібно записати оператор:

$$\text{Range}("A5:A10").\text{Value} = 0,75.$$

За оператором

$$\text{Range}("C3").\text{Formula} = \text{"СУМ(B3:B10)"}"$$

у клітину C3 запишеться формула СУММА(B3:B10).

Окремі властивості об'єктів є незмінними, їх користувач може тільки переглянути, але не може змінити. Синтаксис читання властивостей об'єкта має вигляд:

$$\text{Змінна} = \text{Об'єкт.Властивість}$$

Наприклад, для того, щоб змінній *Процентна_ставка* присвоїти значення з клітини A1 поточного робочого аркуша, потрібно записати оператор:

$$\text{Процентна_ставка} = \text{Range}("A1").\text{Value}$$

або

$$\text{Процентна_ставка} = \text{Cells}(1,1).\text{Value}$$

Синтаксис виклику методу об'єкта має вигляд:

$$\text{Об'єкт.метод}$$

Наприклад, вибрати діапазон клітин можна оператором

$$\text{Range}("A5:B10").\text{Select}$$

2. ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМИ VBA

Інтерфейс VBA – це середовище для створення програм у додатках Microsoft Office, що включає вбудований редактор тексту, систему інформаційної контекстуальної допомоги, транслятор-компілятор, компоновальник і налагоджувач програм, а також елементи, призначені для користувача інтерфейсу.

Для запуску редактора VBA слід виконати дію **Сервіс/Макрос Редактор Visual Basic**.

Після завантаження програми на екрані з'явиться вікно редактора Visual Basic (рис. 1), основними елементами якого є рядок заголовка, рядок меню, панель елементів, вікно провідника проекту **Project VBAProject**, вікно властивостей, вікно екранної форми, вікно елементів управління, вікно редактора коду програми, вікно характеристик об'єкта **Object Browser** та ін.

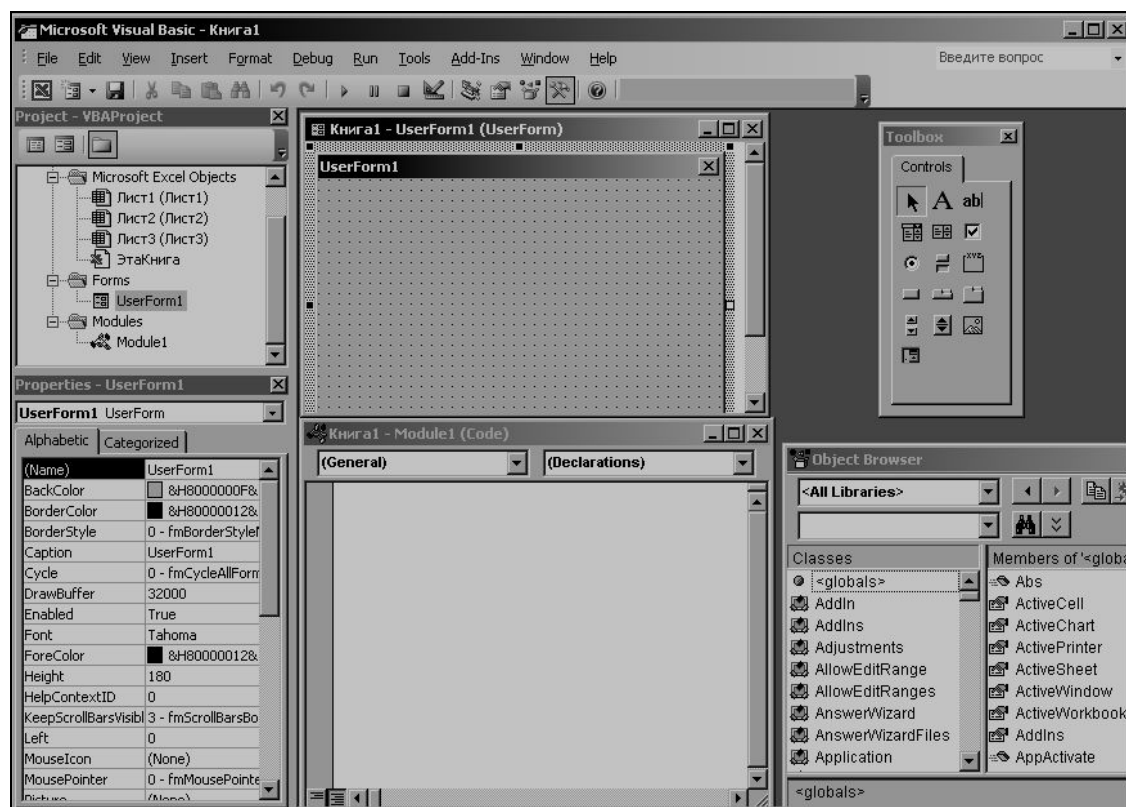



Рис. 1. Вікно редактора програми Visual Basic


Рядок заголовка, рядок меню та панелі інструментів мають типове для Microsoft Office призначення.

Вікно провідника проекту **Project** – це інструментальне вікно, яке призначене для відображення структури проекту, що розробляється, і перемикання його окремих компонентів.


Структура проекту відображається у вигляді “дерева”, що схоже на структуру папок у вікні провідника Windows. Проект Visual Basic може складатися з кількох компонентів: файлів модулів, форм, баз даних, малюнків та ін. Вміст вікна проекту зберігається у спеціальному файлі, що має розширення .VBP і містить список елементів, які потрібно завантажити у середовище розробки.

Для відкриття вікна провідника проекту слід виконати команду **View/ Project Explorer** або на стандартній панелі елементів натиснути кнопку .

Вікно властивостей **Properties** – це інструментальне вікно Visual Basic, яке дає змогу переглядати та змінювати властивості елементів інтерфейсу користувача. Найчастіше це вікно використовується при роботі з формами. У рядку заголовка вікна вказується ім'я форми, до якої належить елемент управління. Із списку полів, що знаходяться під рядком заголовка, вибирають необхідний елемент управління. Список властивостей складається з двох стовпців: назви властивостей – у лівому стовпці, їх значення – у правому. У процесі створення проекту користувач може встановлювати значення властивостей.

Для того, щоб відкрити вікно властивостей, слід виконати такі дії: 1-й спосіб – **View/Properties Window** або 2-й спосіб – вибрати кнопку  на стандартній панелі інструментів.

Вікно екранної форми (**UserForm1**) – це основна робоча область Visual Basic, яку проектувальник розробляє для користувача з метою забезпечення зручності взаємодії з ПК. Після запуску середовища Visual Basic на екрані за замовчуванням з'являється форма **Form1** із стандартною сіткою. Розміри форми можна змінювати. Відлік позиції об'єктів виконується у системі координат зліва направо (X) та зверху вниз (Y).


Для відображення на екран вікна екранної форми потрібно виконати команду **View/Object** або у вікні провідника проекту **Project Explorer** натиснути кнопку .

Вікно редактора коду **Code** – це вікно, в якому мовою Visual Basic записується програмний код додатка. У вікні редактора коду можна переглядати і редагувати будь-який фрагмент коду програми.


Вікно редактора коду містить такі елементи:

- список об'єктів (**General**), в якому відображається список усіх об'єктів, асоційованих із формою;
- список процедур (**Declarations**), в якому відображається список усіх процедур або подій об'єкта.

Для того, щоб відкрити вікно редактора коду, потрібно:


- 1-й спосіб – двічі клацнути лівою кнопкою миші на формі або на елементі управління, для якого потрібно записати код;
- 2-й спосіб – виконати команду **View/Code**;
- 3-й спосіб – натиснути кнопку  у вікні провідника проекту.

Вікно елементів управління або панель компонентів **Toolbox** – це інструментальне вікно Visual Basic, яке забезпечує проектувальника набором елементів управління, які він розміщує на екранній формі.

Для того, щоб викликати вікно елементів управління, потрібно виконати такі дії: **View/Toolbox** або вибрати кнопку  на стандартній панелі інструментів. При наведенні вказівника миші на потрібний компонент з'являється контекстна підказка – назва об'єкта, що може бути створений.

Вікно характеристик об'єкта **Object Browser** – це інструментальне вікно **Visual Basic**, яке застосовується для вибору об'єктів, методів або властивостей.

Вікно містить список усіх об'єктів VB, згрупований за категоріями бібліотеками об'єктів (<All Libraries>). Список **Classes** містить всі об'єкти VB. Список **Members of** (Ім'я класу) містить всі властивості і методи, що стосуються певного класу об'єктів.

Для виклику вікна характеристик об'єкта **Object Browser** слід виконати команду **View/Object Browser** або на стандартній панелі інструментів натиснути кнопку .

3. ПОНЯТТЯ ПРОГРАМНОГО ПРОЕКТУ

Програмний проект – це сукупність елементів, з яких створюється Windows-додаток, що розробляється. Проект включає кілька елементів: основний додаток, середовище розробки VBA, форми, програмний код, модулі коду, модулі класу.

Основний додаток – це додаток, в якому розробляється і виконується проект VBA. Він має власне середовище розробки проекту, що відображається на екрані у вигляді спеціального вікна, яке містить меню, інші вікна і елементи, що застосовуються при створенні проектів VBA. У VBA можна розробляти форми, які використовуються для введення або виведення даних, а також процедури обробки подій, що виникають у цих формах. Обробку подій можна автоматизувати за допомогою макросу, який можна створити автоматизованим записом виконуваних дій або за допомогою програми, код якої можна записати мовою Visual Basic в окремому вікні редактора VBA. Програма може містити в собі окремі підпрограми (процедури), які зберігаються в модулі коду (або просто модулі). Крім того, у VBA можна створювати

власні об'єкти. Опис цих об'єктів включається в модуль класу. Кожен модуль класу містить повну інформацію про один тип об'єкта.

Процес створення програмного проекту в VBA складається з таких послідовних дій:

- 1) завантажити вікно редактора VBA;
- 2) відобразити на екран макет екранної форми;
- 3) відобразити на екран панель елементів управління;
- 4) розмістити на екранній формі потрібні елементи управління;
- 5) вивести на екран вікно властивостей;
- 6) встановити необхідні значення властивостей;
- 7) відобразити редактор коду;
- 8) написати програмний код;
- 9) запустити проект на виконання;
- 10) перевірити роботу програмного коду;
- 11) налагодити роботу програми: виправлення синтаксичних і логічних помилок;
- 12) отримати результати виконання програми;
- 13) зберегти розроблений проект на диску;
- 14) перетворити проект у Windows-додаток.

Програмний код. Програмний код записується у вікні **Code**. Для запису програмного коду використовують оператори мови Visual Basic. Для запису коду використовують імена об'єктів, властивості об'єктів, їх методи, а також змінні, символи, ключові слова. Програмний код має структуру:

```
Private Sub об'єкт_подія()  
(оператори мови)  
End Sub
```

Збереження, відкриття та закриття файлів проекту. Для збереження файлів проекту з новим ім'ям потрібно:

- 1) виконати команду File/Save Project As...;
- 2) у вікні, що з'явиться, вибрати:
 - а) папку або диск, в якій потрібно зберегти новий проект;
 - б) вказати ім'я проекту;
- 3) натиснути кнопку **Сохранить**.

Для збереження файла проекту з його старим іменем потрібно виконати команду **File/Save Project**.

Для збереження модуля форми з новим ім'ям потрібно:

- 1) виконати команду File/Save Form1 As...;
- 2) у вікні, що з'явиться, вибрати:
 - а) папку або диск, в який потрібно зберегти новий проект;
 - б) вказати ім'я проекту;
- 3) натиснути кнопку **Сохранить**.

Для збереження модуля форми із старим іменем потрібно виконати команду **File/Save Form1**.

Відкрити вже існуючий проект можна, виконуючи послідовно такі дії:

- 1) виконати команду **File/ Open Project**;
- 2) вибрати диск або папку, у якій розміщений потрібний проект;
- 3) вибрати проект;
- 4) натиснути кнопку **Открыть**.

Закрити існуючий проект можна командою **File/Remove Project**.

4. ВІКНА ВВЕДЕННЯ ТА ВИВЕДЕННЯ ДАНИХ

Вікно введення даних створюється функцією **InputBox**, яка відображає на екран вікно, що містить поле для введення числа або тексту і пояснювальний текст щодо введення даних.

Функція **InputBox** має такий синтаксис:

Змінна_літерного_типу = *InputBox(prompt[, title][, default] [, Xpos] [, Ypos] [,helpfile, context])*,

- де *prompt* – рядок повідомлення, який визначає текст, що відображається в діалоговому вікні як запрошення;
- title* – заголовок вікна – напис заголовка. Якщо цей параметр не вказаний, відображається назва додатка;
- default* – текст-значення, що відображається в рядку введення і використовується за замовчуванням;
- Xpos, Ypos* – координати по горизонталі і вертикалі верхнього лівого кута вікна від меж екрана. За замовчуванням вікно відображається посередині екрана;
- helpfile* – ім'я файла довідки;
- context* – число (номер) розділу довідкової системи з файла довідки.

Останні два параметри повинні бути одночасно присутні або відсутні серед аргументів функції.

Наприклад, функція

```
strA = InputBox (“Введіть значення a” & chr(13) & (значення повинно бути додатнім), “Введення початкових даних”, “10”)
```

виводить вікно для введення даних, зображене на рис. 2. Якщо користувач у поле введення даних не вводить значення, за замовчуванням воно дорівнює 10.

Для розділення повідомлення у вікні на два рядки використано символ переходу до наступного рядка – *chr*(13).

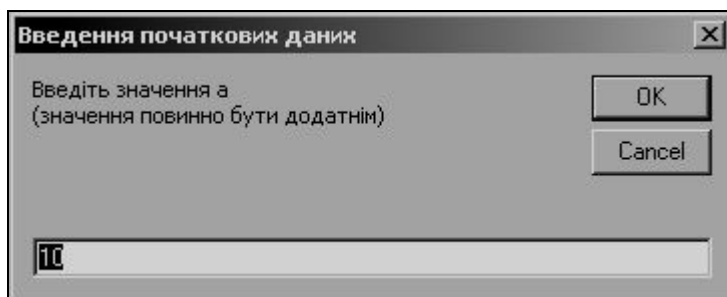


Рис. 2. Результат роботи функції InputBox

Вікно виведення даних та повідомлень створюється за допомогою функції MessageBox.

Функція MessageBox має такий синтаксис:

`MsgBox(prompt[, buttons][,title] [,helpfile, context]),`

- де *prompt* – текст повідомлення-роз’яснення;
title, helpfile, context – мають такий же зміст, як і в попередній функції;
buttons – комбінація констант, що визначають кнопки та піктограми, які виводяться у вікні діалогу.

Аргумент *buttons* необов’язковий. Якщо цей аргумент не вказаний, у вікні діалогу виводиться тільки одна кнопка **ОК**. Шляхом задання різних значень констант для аргумента *buttons* можна виводити у вікні діалогу інші кнопки та піктограми. У табл. 1 наведено часто вживані значення аргумента *buttons*. Якщо значенням аргумента *buttons* є комбінація констант, вони сполучаються знаком “+”.

Таблиця 1

Можливі значення аргумента buttons

Константа	Значення	Опис
vbOkOnly	0	Виводиться тільки кнопка ОК
vbOkCancel	1	Виводяться кнопки ОК, Отмена
vbAbortRetryIgnore	2	Виводяться кнопки Стоп, Повтор, Пропустить
vbYesNoCancel	3	Виводяться кнопки Да, Нет, Отмена
vbYesNo	4	Виводяться кнопки Да, Нет
vbRetryCancel	5	Виводяться кнопки Повтор, Отмена
vbCritical	16	Виводиться піктограма
vbQuestion	32	Виводиться піктограма
vbExclamation	48	Виводиться піктограма
vbInformation	64	Виводиться піктограма

Наведемо приклади функцій виведення даних та повідомлень.

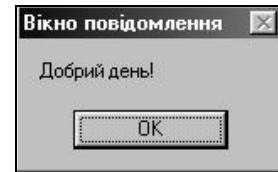
Функція

MsgBox("a=" & a vbCrLf & "b=" & vbCrLf & "f=" & f)

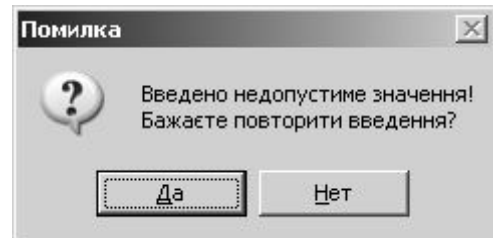
Результат виконання



MsgBox ("Добрий день!",0,"Вікно повідомлення")



MsgBox ("Введено недопустиме значення!" & chr(13) & "Бажаєте повторити введення?", vbYesNo + vbQuestion, "Помилка")



Лекція 18

СТВОРЕННЯ МАКРОСІВ І ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА

1. Створення макросів у MS Excel.
2. Створення функцій користувача.

1. СТВОРЕННЯ МАКРОСІВ У MS EXCEL

Якщо певна послідовність дій часто повторюється, їх виконання можна автоматизувати за допомогою макросу. *Макрос* – це послідовність команд і функцій, що зберігаються в модулі Visual Basic. Їх можна виконувати кожного разу, коли необхідно виконати дану задачу. При записі макросу Excel зберігає інформацію про кожний крок виконання у послідовності команд. Наступний запуск макросу викликає повторення (відтворення) команд.

Усі кроки і команди, які виконує макрос, повинні бути сплановані перед записом або написанням макросу. Якщо при записі макросу була допущена помилка і після цього зроблені виправлення, помилкові дії і їх виправлення також будуть записані у макросі. Visual Basic зберігає кожний записаний макрос в окремому модулі, що приєднаний до книги.

Запис макросу. Для запису макросу необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виконати команду **Сервіс/Макрос/Начать запись**;
- 2) у поле **Имя макроса** ввести ім'я для макросу. Першим символом імені макросу повинна бути буква, інші символи можуть бути буквами, цифрами або знаками підкреслення, при цьому не допускаються знаки пропуску;
- 3) для запуску макросу за допомогою комбінації клавіш увести букву в поле **Сочетание клавиш**. Допускається використання комбінації **CTRL+ буква** (для малих літер) або **CTRL+SHIFT+ буква** (для прописних букв), де *буква* – будь-яка буквена клавіша на клавіатурі;
- 4) у полі **Сохранить в** вибрати книгу, в якій потрібно зберегти макрос. Якщо потрібно, щоб макрос був завжди доступний при роботі в Excel, його слід зберегти в книзі макросів **Личная книга макросов**;
- 5) увести необхідний текст у поле **Описание** для короткого опису макросу;
- 6) натиснути кнопку **ОК**;
- 7) виконати команди, які потрібно записати в макрос;
- 8) натиснути кнопку **Остановить запись** на панелі інструментів **Остановить запись**.

За замовчуванням при записі макросу використовуються абсолютні адреси клітин. Макрос, записаний з абсолютними адресами, при виконанні завжди опрацьовує ті клітини, що опрацьовані при його записі. Для того, щоб за допомогою макросу опрацювати довільні діапазони клітин, потрібно записати їх з відносними адресами. Для цього потрібно натиснути кнопку **Относительные ссылки** на панелі інструментів **Остановить запись**. Відносні адреси використовуватимуться до кінця поточного сеансу роботи в Excel або до повторного натискання кнопки **Относительные ссылки**.

Запустити макрос на виконання можна різними способами:

- за допомогою імені макросу (**Сервис/Макрос/Макросы/вказати ім'я макросу/Выполнить**);
- за допомогою комбінації клавіш, яка призначена під час створення макросу;
- за допомогою кнопки на панелі інструментів або за допомогою графічного об'єкта на аркуші.

Призначення кнопки панелі інструментів для запуску макросу.

Макрос можна запустити за допомогою кнопки на вбудованій чи спеціальній панелі інструментів. Для присвоєння кнопці панелі інструментів макросу необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виконати **Сервис/Настройка**;
- 2) якщо панель інструментів, що містить кнопку, не відображається на екрані, перейти на вкладку **Панели инструментов** і встановити прапорець поруч з ім'ям цієї панелі;
- 3) якщо на панелі інструментів відсутня кнопка, яка повинна запускати макрос, слід перейти на вкладку **Команды** і в списку **Категории** вибрати **Макросы**. Зі списку **Команды** перетягти за допомогою миші кнопку, що створюється, на панель інструментів;
- 4) клацнути цю кнопку правою кнопкою миші і з контекстного меню вибрати команду **Призначити макрос**;
- 5) ввести ім'я макросу в поле **Имя макроса** і натиснути кнопку **ОК**.

Створення на аркуші елементів управління за допомогою панелі інструментів **Формы**. На робочому аркуші книги можна розмістити різноманітні елементи управління, за допомогою яких запустити на виконання макроси.

Для створення на аркуші елемента управління необхідно відкрити книгу, що містить макрос, і послідовно виконати такі дії:

- 1) відкрити аркуш, на якому потрібно створити елементи управління;
- 2) переконатися, що панель інструментів **Формы** виведена на екран;
- 3) на панелі інструментів **Формы** натиснути кнопку, що відповідає створюваному елементу управління;
- 4) за допомогою миші надати елементу управління потрібного розміру;

- 5) після створення кнопки вибрати потрібний макрос у полі *Имя макроса*;
- 6) натиснути кнопку **ОК**.

Зазначимо, що кнопка, додана на аркуш, буде доступною тільки тоді, коли аркуш відкритий. Щоб запустити макрос за допомогою кнопки незалежно від того, яка книга відкрита у даний момент, кнопку потрібно розмістити на панелі інструментів.

Вилучення макросу. Для вилучення макросу необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) відкрити книгу, що містить макрос, який підлягає вилученню;
- 2) виконати команду **Сервис/Макрос/Макросы**;
- 3) у списку *Находится в* вибрати *Эта книга*;
- 4) у списку *Имя* вибрати ім'я макросу, що підлягає вилученню;
- 5) натиснути кнопку **Удалить**.

Для того, щоб вилучити усі макроси з книги, потрібно вилучити усі макроси, перелічені у вікні діалогу, а потім зберегти книгу.

Редагування макросів. Інколи необхідно переглянути та відредагувати програмний код макросу. Для цього потрібно виконати команду **Сервис/Макрос/Макросы/Изменить**. У результаті завантажиться вікно редактора VB з текстом програми макросу. Після внесення змін у програму потрібно виконати команду **File/Close and Return to Microsoft Excel**.

Створення макросу з використанням редактора Visual Basic. Макрос можна створити вручну, написавши текст програми мовою **Visual Basic**. Для цього потрібно:

- 1) виконати команду **Сервис/Макрос/Редактор Visual Basic**;
- 2) у меню *Insert* вибрати пункт *Module*;
- 3) увести або скопіювати текст програми у вікно *Code* програми модуля;
- 4) натиснути кнопку **F5** для запуску даного макросу з вікна модуля;
- 5) зберегти макрос разом з книгою за допомогою команди **File/Save**;
- 6) після створення макросу вибрати команду **File/Close and return to Microsoft Excel**.

Зазначимо, що з вікна редактора модуля програми запустити макрос на виконання можна за допомогою команди **Run Sub/UserForm** з пункту меню *Run*.

2. СТВОРЕННЯ ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА

Як і макроси, функції користувача – це ефективний інструмент при роботі з даними в електронних таблицях. Основна відмінність функцій користувача від макросів полягає в тому, що результатом виконання функції є тільки значення – числове або текстове. Крім того, функцію користувача не можна записати як макрос у вікні додатка

Excel. Створюється вона у вікні редактора **Visual Basic**. Створена функція буде доступна у вікні Мастер функций у категорії Определенные пользователем.

Функція користувача належить до категорії процедур VBA. Процедура – це самостійна частина програмного коду, яка має ім'я та може мати аргументи. У мові програмування VBA існують три типи процедур: процедури-функції (функції), процедури підпрограми (підпрограми), процедури-властивості (властивості). Підпрограма – це блок програмного коду, обмежений операторами **Sub ... End Sub**. Функція – блок програмного коду, обмежений операторами **Function ... End Function**.

Основні відмінності між функціями та підпрограмами:

- функції можуть повертати значення, а підпрограми – ні;
- підпрограми обробки події можуть викликатися автоматично під час виникнення події;
- функції можна викликати з макросів, а підпрограми – ні.

Для створення процедури необхідно виконати такі дії:

- 1) у вікні редактора **Visual Basic** виконати команду **Insert/Procedure**;
- 2) у відкритому вікні **Add Procedure** вибрати тип процедури, область дії аргументів, ввести ім'я процедури та натиснути кнопку **ОК**.

Після виконання вищезазначених дій у модуль додаються дві інструкції, що означають початок та кінець процедури.

Якщо у вікні редактора **Visual Basic** виконати команду **Insert/Module**, відкриється вікно коду модуля, в якому весь код програми від початку і до кінця потрібно вводити самостійно.

Наприклад, створюється функція користувача $Y = 4 \cdot x^2 - 5 \cdot \sin(x) + \exp(2 \cdot x)$, яка буде викликатися з підпрограми з назвою ОБЧИСЛЕННЯ_F. У підпрограмі передбачається введення значення x для функції $Y(x)$, виклик функції користувача і обчислення значення F за формулою: $F = Y(a) + Y(b)$.

Для цього необхідно виконати послідовно такі дії:

- 1) виконати команду **Сервіс/Макрос/Редактор Visual Basic**;
- 2) у вікні редактора **Visual Basic** виконати команду **Insert/Module**.
- 3) у вікні коду модуля ввести функцію $Y(x)$ та підпрограму ОБЧИСЛЕННЯ_F як показано на рис. 1;
- 4) виконати команду **File/Save** і зберегти модуль з іменем **Функц_користув_Процедура_виклику**.

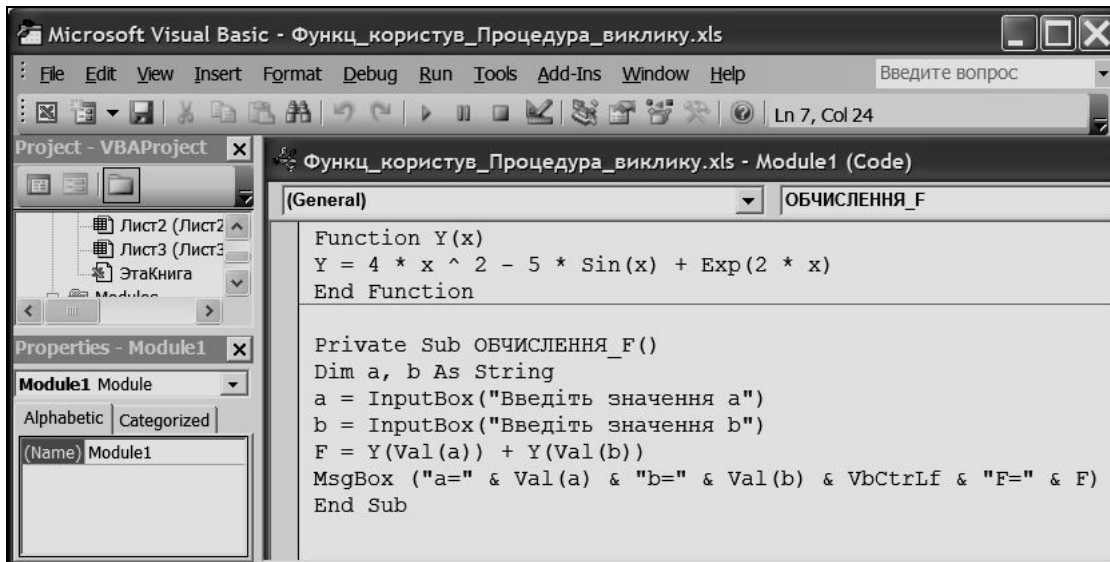


Рис. 1. Вікно редактора Visual Basic з кодом програми функції та підпрограми

Створену функцію користувач може вставити в клітину робочого аркуша за допомогою **Мастера функцій**, шляхом введення імені функції безпосередньо в клітину аркуша або звернутися до функції за іменем з процедури-підпрограми. Так, підпрограма ОБЧИСЛЕННЯ_F два рази звертається до обчислення функції $Y(x)$ надаючи аргументу x значення a та b : $F = Y(a) + Y(b)$.

Після запуску процедури за допомогою команди **Run/Run Sub** на екрані послідовно з'являються вікна для введення значень a та b , після їх введення відображається вікно з результатом обчислення функції F (рис. 2).



Рис. 2. Результат роботи підпрограми та функції користувача

Лекція 19

СТВОРЕННЯ ФОРМИ З ЕЛЕМЕНТАМИ УПРАВЛІННЯ

1. Загальні відомості про форми.
2. Узагальнений алгоритм створення форми.
3. Приклад створення форми.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ФОРМИ

Модель VBA передбачає три складові: візуальну, системну та обробку подій. Візуальна складова – це те, що видно на екрані, – інтерфейс користувача, вікна діалогу, кнопки, списки тощо. У процесі взаємодії з програмою користувач за допомогою елементів управління створює події. У відповідь на них система за допомогою системних засобів (ОС, мови програмування) визначає відповідну подію і формує повідомлення об'єкту, викликаючи таким чином метод об'єкта. Обробка подій – це код, який буде виконано при виникненні події. VBA має засоби розробки інтерфейсу користувача і реакцій на події. Користувач програмує інтерфейс і реакцію. Для автоматизації дій використовують макроси та процедури. Запускати їх на виконання зручно у спеціально створеному вікні – формі (від англ. *UserForm*). Форма є об'єктом VBA, а тому має свої властивості, методи, події. Форма – це “контейнер” для інших об'єктів, тобто вона може містити кнопки, списки, текстові поля та інші елементи управління. Для розміщення елементів управління на форму використовують спеціальну панель інструментів **Toolbox**.

Робота користувача з формою (її називають екранною формою) складається з кількох етапів:

- відкриття або створення файлу для роботи;
- перехід у редактор Visual Basic;
- створення екранної форми;
- застосування до створеної форми властивостей;
- створення у формі відповідних елементів управління;
- написання процедури опрацювання подій.

2. УЗАГАЛЬНЕНИЙ АЛГОРИТМ СТВОРЕННЯ ФОРМИ

Для створення форми потрібно виконати такі дії:

- 1) відкрити книгу або створити нову книгу Excel;
- 2) запустити редактор VBA **Сервіс/Макрос/Редактор Visual Basic**;
- 3) відобразити вікно проекту **View/Project/Explorer**;

- 4) додати нову форму **Insert/UserForm**;
- 5) у результаті з'явиться нова форма і панель інструментів **Toolbox**.
 Призначення кнопок панелі інструментів **Toolbox** наведено в табл. 1.


Таблиця 1

Призначення елементів управління панелі інструментів Toolbox

Елемент управління	Ім'я	Кнопка	Призначення
Напис	Label		Для відображення пояснень, довідок, назв об'єктів тощо, а також для виведення отриманих результатів
Поле	TextBox		Для введення текстових значень користувачем
Кнопка управління	Command Button		Командна кнопка для виклику запрограмованої дії
Список	ListBox		Для зберігання списку значень
Поле із списком	ComboBox		Для зберігання списку значень
Смуга прокрутки	ScrolBar		Використовується як механізм вибору, наприклад, кольору з палітри кольорів
Лічильник	SpinButton		Для введення або зміни числових значень
Перемикач	Option Button		Для вибору одного з кількох заданих параметрів
Прапорець	CheckBox		Надає можливість вибору. Прапорець має два стани: встановлений і знятий
Вимикач	Toggle Button		Діє аналогічно кнопковому вимикачу: перше натискання на кнопку переводить її у стан "увімкнено", повторне натиснення – у стан "вимкнено"
Рамка	Frame		Для візуального об'єднання будь-яких елементів
Малюнок	Imagt		Для вставки графічних зображень
Набір сторінок	MultiPage		Для створення кількох сторінок, що є формами зі своїми наборами елементів управління
Набір вкладок	TabStrip		Для створення вкладок, що використовуються для організації в групі зв'язаної між собою інформації
Поле, що згортається	RefEdit		Поле, яке має праворуч кнопку для згортання екранної форми, що дозволяє легко вибрати будь-який діапазон клітин на робочому аркуші

На дереві об'єктів у вікні проекту з'явиться новий елемент – **UserForm1** у папці **Forms**. У подальшому для переходу до об'єкта **UserForm1** потрібно два рази клацнути по ньому.

- 1) вставити у форму необхідні елементи управління за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів **Toolbox**:
 - а) клацнути лівою кнопкою миші на відповідному елементі управління панелі інструментів **Toolbox** і на формі, утримуючи ліву кнопку, перемістити вказівник миші по діагоналі прямокутника, в якому потрібно розмістити вибраний елемент;
 - б) встановити потрібні розміри елемента управління на формі;
 - в) виділити елемент управління на формі, у вікні властивостей встановити його властивості. Якщо елемент управління вставляється у відповідну клітину аркуша Excel, потрібно викликати контекстне меню цього елемента і встановити параметри форматування та зв'язати цей елемент управління з відповідною клітиною аркуша;
- 2) додати опрацювання подій для вставленого у форму елемента управління. Для цього потрібно два рази клацнути по відповідному елементу форми, у результаті чого з'явиться вікно коду із заготовкою процедури, потім ввести код процедури, який буде виконуватися при активізації елемента управління;
- 3) створити макрос для запуску форми і присвоїти йому відповідну комбінацію клавіш або кнопку.

Після створення форми необхідно встановити її властивості. Для цього потрібно виконати команду **View/Properties Window** або клацнути лівою кнопкою по однойменній кнопці () на панелі інструментів і у відкритому вікні встановити необхідні властивості. У табл. 2 наведені найчастіше уживані властивості об'єкта **UserForm**.

Таблиця 2

Властивості об'єкта UserForm

Назва властивості	Зміст властивості
Name	Ім'я екранної форми
Caption	Текст, що відображений в рядку заголовка форми
BackColor	Колір тла форми
BorderStyle	Встановлює тип межі
Picture	Малюнок, що відіграє роль тла форми
Left, Top	Вказує екранні координати в пунктах верхнього лівого кута форми
Height, Width	Висота і ширина форми в пунктах
SpecialEffect	Встановлює тип відображення робочого поля форми
StartPosition	Задає початкові параметри форми при її першому відображенні на екрані

Форму можна відобразити на екрані за допомогою методу **Show**, а закрити за допомогою методу **Hide**.

Результат розробки екранної форми можна переглянути в дії за допомогою команди **Run/Run Sub/UserForm** або клавіші **F5**. Форма відобразиться поверх відкритої книги. Якщо клацнути по кнопці закриття форми, вона закриється і відбудеться перехід у редактор **Visual Basic**.

Створюваний мовою **Visual Basic** додаток називається проектом. Проект включає в себе не тільки форму з розміщеними в ній елементами управління, але й програмні модулі опрацювання подій, які описують поведінку об'єктів додатка і взаємодію об'єктів між собою. У табл. 3 наведені найуживаніші події елементів управління.

Таблиця 3

Основні події елементів управління

Подія	Коли виникає
Change	Щоразу після зміни значення елемента
Click	Щоразу після того, як по елементу управління клацають мишею, тобто використовують для того, щоб виконати дію за допомогою командної кнопки
DbClick	Щоразу після подвійного клацання по елементу
Enter	Після виділення елемента управління
Exit	Після того, як елемент управління стає невиділеним (неактивним)
Error	Коли елемент управління знаходить помилку і не може відобразити інформацію про цю помилку
KeyDown	При натисканні будь-якої клавіші в момент, коли форма вже сфокусована
KeyPress	При натисканні алфавітно-цифрової клавіші
KeyUp	У момент відпускання клавіші
MouseDown, MouseUp	При клацанні мишею: MouseDown – коли клавіша натискається; MouseUp – коли клавіша відпускається
MouseMove	При переміщенні миші
SpinDown, SpinUp	При натисканні кнопок лічильника: SpinDown – коли натискається стрілка “вниз” або “вліво”; SpinUp – коли натискається стрілка “вгору” або “вправо”




3. ПРИКЛАД СТВОРЕННЯ ФОРМИ

Для створення форми, вигляд якої відображений у вікні редактора VBA (рис. 2), запускається редактор VBA і у відкритому вікні вибирається команда **Insert/UserForm**. У результаті в проект додається нова форма користувача у вигляді прямокутника. Разом з формою відображається панель елементів управління **Toolbox**. Потім форму необхідно виділити і у вікні властивостей **Properties – UserForm1** встановити властивості, які наведені в табл. 4.

Властивості створюваної форми

Властивість	Значення
Caption (заголовок)	Форма VBA
Height (висота)	200
Width (ширина)	250
SpecialEffect (контур форми)	2
StartPosition (місцезнаходження на екрані при першому відображенні форми)	2 – Center Screen

Форма містить три поля-написи (*Label*), два поля **TextBox** для введення значень величин a і b , поле **Label** для виведення значення результату F і три командні кнопки.

На панелі **Toolbox** лівою кнопкою миші вибирається елемент  – текстове поле і з натисненою лівою кнопкою на формі створюється прямокутне текстове поле для введення даних. За допомогою елемента  – напис створюється ліворуч від текстового поля поле-напис. Аналогічно створюється інше текстове поле та поля-написи. За допомогою елемента управління  – командна кнопка на формі створюються три командні кнопки. Форма з елементами управління в режимі конструктора набуде вигляду, як на рис 1.

По черзі виділяється кожний із створених елементів управління і у вікні властивостей встановлюється значення властивостей виділеного об'єкта відповідно до значень, які наведені в табл. 4 і 5.

У результаті виконаних дій форма в режимі конструктора набуде вигляду, як на рис. 2. Для перевірки працездатності створеної форми потрібно виконати команду **Run/Run Sub/UserForm** або натиснути клавішу **F5**. У результаті на тлі аркуша Excel з'явиться створена форма. Після цього необхідно закрити форму і перейти в редактор **VBA**.

Після того, як створена форма, створюються програмні коди. По-перше, потрібно визначитися, як буде реагувати форма, якщо клацнути по відповідній командній кнопці.

Якщо клацнути по кнопці **CommandButton1** (із заголовком “Присвоїти змінним a і b числові значення”), змінні a і b повинні набути значень, які попередньо введені в поля **TextBox1** і **TextBox2**.

Зазначимо, що значення цих полів мають текстовий тип, а змінні a та b – числовий тип. Тому в програмі повинен бути оператор перетворення змінної з текстового типу у числовий.

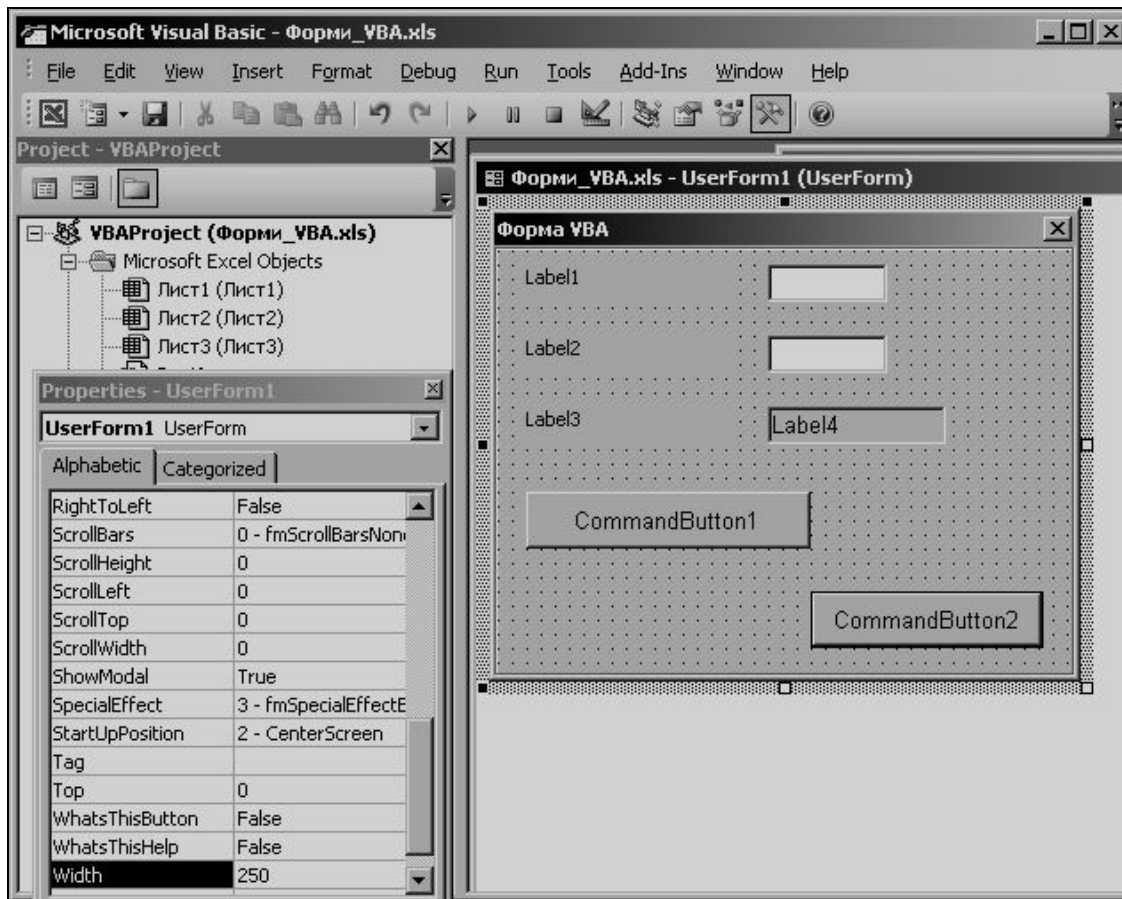


Рис. 1. Вікно редактора VBA із створеною формою

Таблиця 5

Таблиця значень властивостей об'єкта Label

Властивість	Label1	Label2	Label3	Label4
Caption	Уведіть значення <i>a</i> :	Уведіть значення <i>b</i> :	Значення функції <i>F</i> :	
Font	Arial, звичайний, 10	Arial, звичайний, 10	Arial, звичайний, 10	Arial, звичайний, 10
Height	16	16	16	16
Width	90	90	90	90
SpecialEffect	0 – fmSpecialEffectFlat	0 – fmSpecialEffectFlat	0 – fmSpecialEffectFlat	2 – fmSpecialEffectSunken
TextAlign	1 – fmTextAlignLeft	1 – fmTextAlignLeft	1 – fmTextAlignLeft	1 – fmTextAlignLeft

Таблиця значень властивостей об'єктів TextBox і CommandButton

Об'єкт	Властивість	Значення властивості
TextBox1, TextBox2	Height	16
	Width	50
CommandButton1	Caption	Виконати обчислення
	Font	Arial, звичайний, 10
	Height	24
	Width	120
CommandButton3	Caption	Закрити форму
	Font	Arial, звичайний, 10
	Height	24
	Width	80

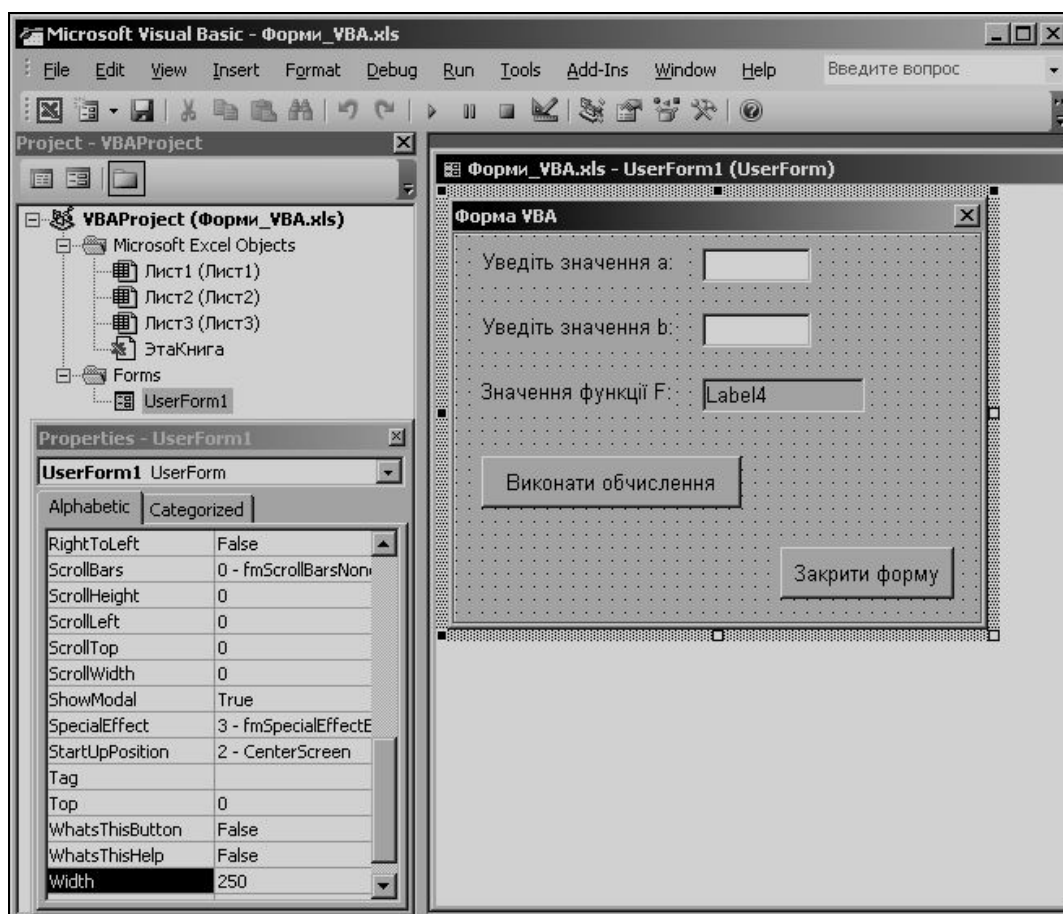


Рис. 2. Вікно редактора VBA із створеною формою

У режимі редактора VBA два рази клацнути по кнопці **CommandButton1** (із заголовком “Виконати обчислення”). У результаті буде виведена заготовка програми, яка зв’язана з цією командною кнопкою. Текст програми, що присвоїть змінним a і b числові значення, обчислення значення $F = 4 \cdot a + 5 \cdot b$ і виведений результат у поле **Label4** матимуть вигляд:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Dim Stra, Strb As String  
    Dim a, b As Double  
    Stra=TextBox1.Value  
    Strb=TextBox2.Value  
    a = Val(Stra)  
    b = Val(Strb)  
     $F = 4 \cdot a + 5 \cdot b$   
    Label4.Caption = F  
End Sub
```

Після цього необхідно запрограмувати кнопку **CommandButton2** (із заголовком “Закрити форму”). У редакторі VBA два рази клацнути по цій кнопці. Відобразиться заготовка коду програми, в якій запишеться один оператор – `UserForm1.Hide`. Текст програмного коду матиме такий вигляд:

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
    UserForm1.Hide  
End Sub
```

Крім запуску форми за допомогою клавіші **F5**, існує ще один спосіб відображення форми на екран. Для цього потрібно перейти в Excel на будь-який аркуш. На панелі елементів управління вибрати елемент **CommandButton** і намалювати кнопку на аркуші Excel. Потім виділити створену кнопку і викликати властивості цієї кнопки за допомогою кнопки властивостей на панелі елементів. Для властивості `Caption` (заголовок) задається значення “Завантажити форму”. У результаті на кнопці з’явиться введений заголовок. Після цього виділити створену кнопку і на панелі елементів натиснути кнопку **Исходный текст** для виклику заготовки програми, в яку введеться один рядок – `UserForm1.Show`, що означає показати форму **UserForm1** на екрані. Після цього потрібно вимкнути режим конструктора на панелі елементів і перейти на аркуш Excel.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беспалов, В. М. Інформатика для економістів [Текст] : навч. посіб. / В. М. Беспалов. – К. : ЦУЛ, 2003. – 788 с. – ISBN 966-655-062-8.
2. Гарнаев, А. Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах [Текст] / А. Ю. Гарнаев. – СПб. : БХВ, 2000. – 336 с. – ISBN 5-8206-0024-X.
3. Дибкова, Л. М. Інформатика та комп'ютерна техніка [Текст] : навч. посіб. / Л. М. Дибкова. – К. : Академвидав, 2003. – 320 с. – ISBN 966-580-116-3.
4. Єпіфанов, А. О. Економічна інформатика [Текст] : навч. посіб. / [А. О. Єпіфанов, І. В. Сало та ін.]. – Суми : Слобожанщина, 2000. – 260 с. – ISBN 966-535-183-4.
5. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології [Текст] : підручник / [В. В. Браткевич, М. В. Бутов, І. О. Золотарьова та ін.] ; за ред. О. І. Пушкаря. – К. : Академія, 2003. – 704 с. – ISBN 966-580-135-X.
6. Інформатика і комп'ютерна техніка [Текст] : навчальний посібник / Н. М. Войтюшенко, А. І. Остапець; Мін-во освіти і науки України, Донецький держ. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Тугана-Барановського. – К. : ЦУЛ, 2006. – 568 с. – ISBN 966-364-302-1
7. Макарова, М. В. Інформатика та комп'ютерна техніка [Текст] : навч. посіб. / М. В. Макарова, Г. В. Карнаухова, С. В. Запара. – Суми : Університетська книга, 2003. – 642 с. – ISBN 966-680-081-0.
8. Новиков, Ф. А. MS Office XP в целом [Текст] / Ф. А. Новиков, А. Д. Яценко. – СПб : BHV, 2002. – 928 с. – ISBN 5-94157-078-3.
9. Рзаєв, Д. О. Інформатика та комп'ютерна техніка [Текст] : навч.-метод. посіб. / Д. О. Рзаєв, О. Д. Шарапов, В. М. Ігнатенко, Л. М. Дибкова. – К. : КНЕУ, 2003. – 486 с. – ISBN 966-574-458-5.

Навчальне видання

Головань Микола Степанович

ЕКОНОМІЧНА ІНФОРМАТИКА

Курс лекцій

У двох частинах

Частина I

Редактор *Г.К. Булахова*

Комп'ютерна верстка *Н.А. Височанська*

Підписано до друку 17.02.2010. Формат 60x90/16. Гарнітура Times.
Обл.-вид. арк. 14,31. Умов. друк. арк. 18,50. Тираж 300 пр. Зам. № 913

Державний вищий навчальний заклад
“Українська академія банківської справи Національного банку України”
40030, м. Суми, вул. Петропавлівська, 57
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК, № 3160 від 10.04.2008

Надруковано на обладнанні Державного вищого навчального закладу
“Українська академія банківської справи Національного банку України”
40030, м. Суми, вул. Петропавлівська, 57