

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**  
**АКАДЕМІЯ ВНУТРІШНІХ ВІЙСЬК МВС УКРАЇНИ**

---

---

**О.М. Сальніков, В.Г. Малюк, В.А.Романюк, С.А. Горелишев**

**ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MICROSOFT EXCEL 2007**

Навчальний посібник

Харків  
2011

УДК 681.3.066 (076.5)

О.М. Сальніков, В.Г. Малюк, В.А.Романюк, С.А. Горелишев. Табличний процесор Microsoft Excel 2007/ Навчальний посібник. – Х.: Академія ВВ МВС, 2011. – 94 с.

Навчальний посібник призначений для вивчення матеріалу по дисциплінах «Інформатика», «Інформатика та комп'ютерна техніка» в Академії внутрішніх військ МВС України, інших військових та цивільних вищих навчальних закладах, а також буде корисним для самостійного вивчення табличного процесора Microsoft Excel 2007.

Автори –

**О.М. Сальніков**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій

**В.Г. Малюк**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій

**В.А.Романюк**, кандидат технічних наук, начальник кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій

**С.А. Горелишев**, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії впровадження сучасних інформаційних технологій в службово-бойовій діяльності ВВ

Рецензенти:

**О.О. Морозов**, доктор технічних наук, професор, заступник начальника Академії внутрішніх військ МВС України з наукової роботи;

**І.В. Рубан**, доктор технічних наук, професор, начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ(Харківський університет Повітряних Сил )

ISBN 966-8037-13-8 © О.М. Сальніков, В.Г. Малюк, В.А.Романюк, С.А. Горелишев, 2011

©Академія внутрішніх військ МВС України, 2011

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР EXCEL 2007 ....	7
1.1. Призначення та можливості Excel.....	7
1.2. Робоче вікно Excel.....	8
1.3. Навігація по робочій книзі .....	10
1.4. Питання та завдання для самоконтролю .....	12
2. ОСНОВИ РОБОТИ З ТАБЛИЧНИМ ПРОЦЕСОРОМ EXCEL 2007 .....	13
2.1. Створення нового документу Excel.....	13
2.2. Відкриття і збереження файлів .....	15
2.3. Основні операції з робочими листами та осередками.....	17
2.3.1. Додавання листа в робочу книгу .....	17
2.3.2. Видалення листа з робочої книги .....	18
2.3.3. Перейменування листа в робочій книзі .....	18
2.3.4. Вставка на робочий лист рядків і стовпців .....	18
2.3.5. Видалення стовпців і рядків з робочого листа.....	20
2.3.6. Відображення і приховання листів в робочій книзі .....	21
2.3.7. Захист важливої інформації .....	21
2.3.8. Форматування даних в електронних таблицях .....	22
2.4. Питання та завдання для самоконтролю .....	29
3. ВИКОНАННЯ ОБЧИСЛЕНЬ У СЕРЕДОВИЩІ EXCEL 2007 .....	29
3.1. Створення таблиці та введення даних .....	29
3.1.1. Введення даних .....	29
3.1.2. Оформлення таблиці.....	32
3.2. Введення та використання формул .....	35
3.3. Функції .....	38
3.4. Пошук та усунення помилок.....	51
3.5. Питання та завдання для самоконтролю .....	56
4. Графіки та діаграми .....	57
4.1. Створення діаграми.....	57

4.2. Використання даних з іншого листа робочої книги та налаштування макету діаграми .....	62
4.3. Питання та завдання для самоконтролю .....	66
5. Надбудови Excel .....	67
5.1. Загальні відомості про надбудови Excel .....	67
5.2. Використання надбудов Excel .....	71
5.3. Транспортна задача .....	72
5.3.1 Математична модель .....	73
5.3.2. Підготовка таблиць та даних .....	74
5.3.3. Застосування надбудови Поиск решения .....	78
5.4 Задача про призначення .....	83
5.4.1. Математична модель .....	84
5.4.2. Підготовка таблиць і даних .....	85
5.4.3. Вирішення задачі із застосуванням надбудови Поиск решения ..	86
5.5. Задача про оптимальний розподіл ресурсів .....	87
5.5.1. Математична модель .....	88
5.5.2. Підготовка таблиць і даних .....	90
5.5.3. Вирішення задачі за допомогою надбудови Поиск решения .....	90
5.3. Питання та завдання для самоконтролю .....	91
ЗАКЛЮЧЕННЯ .....	92
Бібліографічний список .....	93

## ВСТУП

Розвиток світового суспільства в останні десятиріччя вказує, що вищої ступені розвитку досягає той, хто володіє більшою кількістю інформації. Завдяки цьому інформаційні технології займають в житті розвинутих держав одне з найважливіших місць.

Це обумовлює необхідність створення в Україні своїх інформаційних технологій на всіх рівнях управління державою. З цією метою укладено декілька законодавчих актів, на підставі яких схвалені "Концепція Національної програми інформатизації", "Національна програма інформатизації", "Концепція інформатизації збройних сил", "Концепція інформатизації військової освіти".

Інформатизація сприяє підвищенню ефективності управління. З цього виникає потреба у створенні відповідного інформаційного забезпечення, однією із складових частин котрого є створення та використання різноманітних розрахункових документів.

Для створення розрахункових документів існує велика кількість програмних засобів, котрі відрізняються складністю, функціональними можливостями, вимогами до апаратних засобів. Але всі вони отримали назву «електронні таблиці».

Розпочнемо з короткої історії появи електронних таблиць взагалі і зокрема Excel, бо, не знаючи минулого, не можна правильно зрозуміти сьогодення і тим більше передбачити майбутнє.

Ідея електронних таблиць носилася в повітрі досить давно. Не слід забувати про те, що комп'ютер спочатку розроблявся в якості обчислювального пристрою, тому функції обробки тексту стали вторинними, а первинними слід рахувати саме функції обчислювальні, які і реалізуються в концепції електронних таблиць.

Для роботи з електронними таблицями були створені спеціальні програми, які називаються табличними процесорами. Спочатку ці програми могли обробляти виключно двомірні таблиці, що включають числові дані, але потім з'явилися продукти, що володіли, окрім цього, можливістю включати текстові, графічні і інші мультимедійні елементи. У «арсенал» табличних процесорів включені потужні математичні функції, що дозволяють проводити складні статистичні, фінансові і інші обчислення.

На рівні теорії концепція електронних таблиць була розроблена американським вченим Річардом Маттессичем. Відповідна публікація носила назву Budgeting Models and System Simulation і була опублікована в далекому 1961 році. У подальшому цю концепцію розвинули і доповнили Пардо і Ландау (у 1970 році), які навіть подали заявку на оформлення патенту (U.S. Patent no. 4,398,249). І хоча спочатку ця заявка не була задоволена, автори винаходу відстояли права на свій винахід через суд.

На основі розробленої теорії в 1979 році з'явився перший табличний процесор. Ця була програма VisiCalc, створена Деном Бриклинном спільно з Бобом Френкстоном, і що призначалася для платформи Apple II. Саме поява подібної програми багато в чому зумовила перетворення комп'ютера з дорогої «іграшки» в незамінного помічника бухгалтера.

Згодом на ринку з'явилися численні табличні процесори, до котрих можна віднести SuperCalc, Microsoft MultiPlan, Quattro Pro, Lotus 1-2-3, Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, AppleWorks, але програма VisiCalc була першою, і саме з неї усе розпочалося.

Офіційна поява Excel у складі пакету MS Office – 1991 рік, саме ця дата знаменує початок епохи Excel, одного з найбільш розповсюджених серед користувачів завдяки широкому колу функціональних можливостей

В даному посібнику описується табличний процесор Microsoft Excel з пакету Microsoft Office 2007, як засіб розробки розрахункових документів з розвинутим інтерфейсом користувача.

Метою створення даного посібника є надання практично-методичного матеріалу для формування у майбутніх менеджерів системи спеціальних знань і навичок оволодіння сучасними технологіями розв'язання розрахункових задач у процесі навчання та роботі за фахом.

Структурно навчальний посібник складається з п'яти розділів.

У першому розділі розглядаються загальні відомості про табличний процесор Excel 2007, його призначення та можливості, вивчається інтерфейс програми, прийоми навігації по робочій книзі.

Другий розділ присвячений основним операціям з робочими листами та осередками.

У третьому розділі розглядаються прийоми створення таблиці та введення даних, введення та використання формул, робота з функціями Excel.

Четвертий розділ присвячений графікам та діаграмам Excel.

У п'ятому розділі розглядаються надбудови Excel та їх застосування до розв'язання типових задач менеджменту, таких як транспортна задача, задача про призначення, задача про оптимальний розподіл ресурсів.

Після кожного розділу розташовані контрольні питання та завдання.

# 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР EXCEL 2007

## 1.1. Призначення та можливості Excel

Табличний процесор Excel 2007 – це багатофункціональна програма обробки електронних таблиць, що дозволяє вирішувати широке коло задач, пов'язаних зі створенням, редагуванням, оформленням і роздруком різноманітних розрахункових документів. Процесор Excel повністю узгоджується з операційним середовищем Windows, а також взаємодіє з такими програмами, як текстовий процесор MS Word, система управління базами даних MS Access та іншими. Управління Excel можна здійснювати як з допомогою маніпулятора «миши» (надалі – миша), так і з використанням клавіатури, шляхом натиску спеціальних комбінацій клавіш, що дозволяє зекономити час звернення до меню і підменю.

Програма MS Excel, будучи лідером на ринку програм обробки електронних таблиць, визначає тенденції розвитку в цій області. Аж до версії 4.0 програма Excel являла собою фактичний стандарт з точки зору функціональних можливостей і зручності роботи. На даний час створені наступні версії (Excel 5.0, Excel 97, Excel 2000, Excel 2003), які містять багато поліпшень. Але структура, принципи побудови, використання, основні прийоми роботи, основні частини інтерфейсу у всіх цих версіях однакові або схожі. Виключенням стала версія Excel 2007, яка, як і весь пакет Office 2007, має інтерфейс, що значно відрізняється від попередніх версій завдяки заміні панелі інструментів стрічкою.

Microsoft Office Excel 2007 – популярна багатофункціональна програма, яка забезпечує аналіз інформації для підтримки прийняття рішень. Завдяки Office Excel 2007 і службам Excel тепер можна впевненіше вести аналітичну роботу зі своїми колегами, клієнтами і діловими партнерами.

Перерахуємо десять основних можливостей Office Excel 2007, які дозволяють зробити результативнішою роботу з електронними таблицями, а також підвищити ефективність обміну і управління даними і їх аналізу.

1. Призначений для користувача інтерфейс Office Excel 2007 допоможе швидше знайти потрібні інструменти в потрібний час. Залежно від виконуваної роботи (наприклад, створення таблиці або формули) Office Excel 2007 пропонує користувачеві відповідні команди.
2. У Office Excel 2007 зручно працювати з великими об'ємами даних – підтримуються електронні таблиці, що містять до 1 мільйона рядків і 16 000 стовпців. Окрім збільшених розмірів таблиці, в Office Excel 2007 впроваджена підтримка платформ з багатоядерними процесорами, що дозволяє значно прискорити розрахунок таблиць, що містять безліч формул.
3. Інструменти побудови діаграм, доступні в користувацькому інтерфейсі Office Fluent, дозволяють швидше створювати діаграми професійної якості: досить лише декілька клацань мишею. До діаграм можна застосовувати різноманітні візуальні ефекти, наприклад ефект об'ємності, плавне затемнення, прозорість. Створення і робота з діаграмами протікають однаково в різних додатках,

оскільки засіб побудови діаграм в Office Excel 2007 сумісний з Microsoft Office Word 2007 і Microsoft Office PowerPoint 2007.

4. У Office Excel 2007 значно вдосконалена підтримка таблиць, що дозволяє створювати, формувати, розширювати, фільтрувати таблиці і включати їх у формули. При перегляді даних у великій таблиці заголовки таблиці Office Excel 2007 завжди відображаються на екрані під час прокрутки.
5. Представлення зведених таблиць дозволяють швидко змінити порядок відображення даних для отримання відповідей на різні питання. Можливість безпосередньо перетягувати поля в потрібне місце таблиці, що відображається, прискорює пошук відповідей і спрощує створення зведених таблиць і роботу з ними.
6. Спрощене застосування умовного форматування до даних дозволяє виявляти закономірності і відстежувати динаміку даних. Серед нових засобів візуалізації можна назвати градієнти, графіки розподілу, стовпці даних і значки показників ефективності.
7. Служби Excel (одна з можливостей Microsoft Office SharePoint Server 2007) динамічно перетворюють електронну таблицю у формат HTML, що робить її доступною для інших користувачів у будь-якому веб-оглядачі. Завдяки високому рівню надійності клієнта Office Excel 2007 користувачі служб Excel можуть переміщатися по таблицях, сортувати і фільтрувати їх вміст, вводити параметри і працювати з даними безпосередньо в середовищі веб-браузера.
8. Використовуючи Office Excel 2007 і Office SharePoint Server 2007, можна запобігти поширенню копій електронної таблиці, які повторюються або застарілих, по організації. Механізм доступу на основі дозволів дає змогу контролювати коло користувачів, які можуть переглядати і змінювати електронні таблиці на сервері.
9. Новий, стислий формат Microsoft Office Excel XML забезпечує помітне скорочення розмірів файлів і одночасно оптимізує механізм відновлення даних в пошкоджених файлах. Завдяки застосуванню нового формату істотно зніжуються потреби в ресурсах зберігання і пропускну здатності, а також зменшується навантаження на ІТ-спеціалістів.
10. Гнучкі можливості Office Excel 2007 і нові функції роботи з аналітичними кубами дозволяють створювати звіти по базі даних OLAP. Крім того, за допомогою бібліотеки підключень до даних можна легко підключатися до зовнішніх джерел даних.

Щоб запустити Excel на виконання, необхідно клацнути кнопку Пуск, вибрати команду **Все програми** і у списку встановлених на комп'ютері програм вибрати групу Microsoft Office, а в ній значок програми Microsoft Office Excel.

## ***1.2. Робоче вікно Excel***

Робоче вікно Excel – це область монітора, в межах якої розташовані: область тексту, рядок заголовка документа, рядок меню, стрічка і рядок стану.



В залежності від режиму роботи, що використовується, на екрані будуть доступні різні елементи. Крім того, можна самостійно відображати або переховувати деякі елементи.

Загальний вигляд робочого вікна Excel наведений на рис. 1.

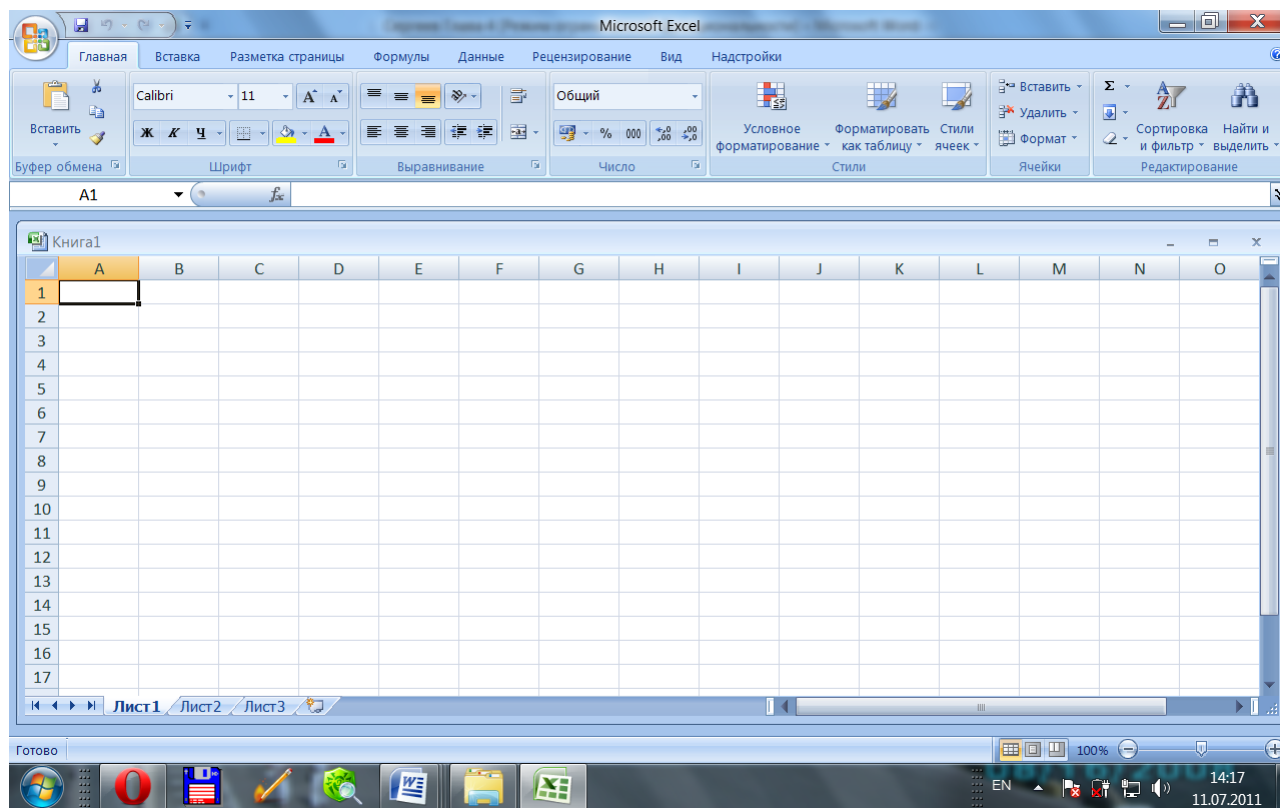


Рис. 1. Робоче вікно Office Excel 2007

Перше, на що треба звернути увагу, - це новий інтерфейс, з традиційною для Office 2007 стрічкою з вкладками, що містять команди, які зібрані в окремих групах (рис. 2).

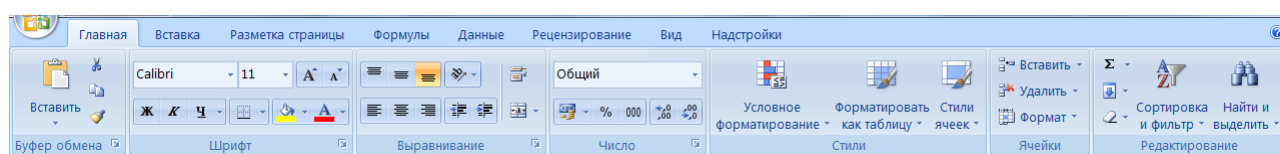


Рис. 2. Стрічка з вкладками і групами команд Office Excel 2007

Далі буде приведений детальний опис інтерфейсу Excel 2007, хоча основна увага приділялася опису елементів інтерфейсу, які специфічні саме для Excel і відсутні, наприклад, в Word 2007.

Перш ніж переходити до опису команд, виклик на виконання яких здійснюється засобами графічного інтерфейсу користувача, приділимо увагу деяким базовим поняттям, без знання яких неможливе вивчення Excel. Користувачі, які вже працювали з попередніми версіями Excel, можуть без особливого збитку для себе пропустити наступні декілька розділів.

Завдяки специфіці створюваних в Excel "документів" (по суті, це електронні таблиці) вони дістали назву робоча книга. Досить часто використовується скоро-

чений варіант назви "книга" (відображається у верхній частині робочого вікна Excel 2007).

Кожна робоча книга складається з декількох робочих аркушів, назви яких показані в нижній частині робочого вікна (за замовчуванням, Лист1, Лист2 і Лист3). Якщо вимагається створити новий робочий аркуш, потрібно клацніть мишею на піктограмі **Вставити лист** («швидкі» клавіші <Shift+F11>), яка знаходиться праворуч від назви останнього робочого листа (на рис. 1 це Лист3 в нижній частині робочого вікна). негайно з'явиться новий робочий аркуш (у даному випадку Лист4).

Кожен робочий лист являє собою документ, що складається із стовпців і рядків. У місці перетину рядка і стовпця утворюються осередки, для кожного з яких визначається унікальна адреса, яка ще називається посиланням. Так, наприклад, в місці перетину стовпця з номером В і рядка з номером 3 утворюється осередок, адреса якого визначена у вигляді В3. Адреси використовуються при записі формул або зверненні до осередків.

Окрім робочих листів, в робочому вікні Excel можуть відображатися листи діаграм, на яких розміщуються створені користувачем діаграми. Детальніше про їх створення мова буде надалі.

### 1.3. Навігація по робочій книзі

Для швидкого переміщення по робочій книзі можна скористуватись комбінаціями «швидких» клавіш, перелік яких наведений у табл. 1.

Таблиця 1.

Комбінації «гарячих» клавіш Microsoft Excel 2007

Клавіші	Ефект використання
<↑>, <→>, <↓>, <←>	Переміщення на один осередок вгору, вправо, вниз, вліво відповідно
<Page Up>, <Page Down>	На одну сторінку вгору або вниз
<Tab>	Один осередок вправо
<Enter>	Один осередок вниз
<Shift+Tab>	Один осередок вліво
<Shift+Enter>	Один осередок вгору
<Alt+Page Up>	Один екран вліво
<Alt+Page Down>	Один екран вправо
<Ctrl+Backspace>	Повернення до активного осередку, який був скритий в процесі прокрутки аркуша
<Enter+←>	Перехід у перший стовбець аркуша
<Enter+↑>	Перехід у перший рядок аркуша
<Enter+→>	Перехід у останній стовбець аркуша
<Enter+↓>	Перехід у останній рядок аркуша

Для того, щоб перейти з одного осередку до іншого, потрібно виконати одну з наступних дій:

- а) Навести покажчик миші на необхідний осередок (при цьому він набере вигляду хреста), а потім клацнути лівою кнопкою миші.
- б) У лівій частині панелі формул, в списку імен осередків ввести адресу (чи вказати ім'я) необхідного осередку (рис. 3).
- в) На вкладці Главная, в групі Редактирование клацнути на піктограмі Найти и выделить, потім в меню, що відкрилося, вибрати пункт Перейти (рис. 4а), причому в полі Ссылка діалогового вікна Переход вказати адресу необхідного осередку (рис. 4б).

І ще один варіант, найпростіший, але не найшвидший, - вибрати необхідний осередок клацанням лівої кнопки миші.

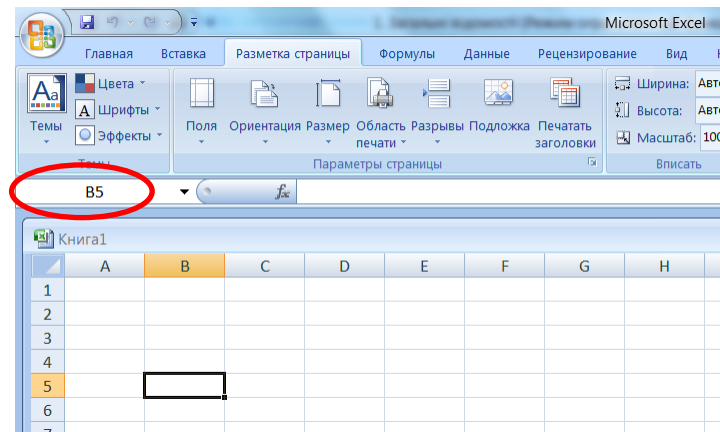


Рис. 3. Список імен осередків у рядку формул робочого вікна Excel

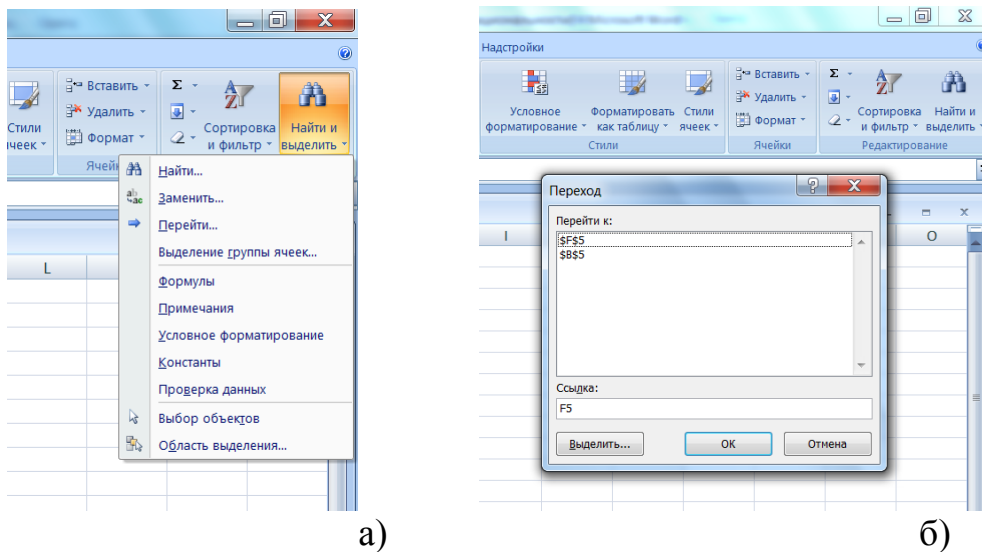


Рис. 4. Перехід до необхідного осередку

Якщо необхідно перейти з одного на інший робочий лист, достатньо просто клацнути лівою кнопкою миші на ярличку необхідного листа, що знаходиться в нижній частині робочого листа. Якщо ярличок потрібного листа не відображається, для доступу до нього використовуються кнопки прокрутки листів (розташовані в лівій частині горизонтальної панелі прокрутки) (рис. 5).

В її лівій частині кнопки прокрутки листів, ярлички робочих листів (про які вже згадувалося), смуга прокрутки, що дозволяє дістатися до найдальших осередків, бігунок зміни масштабу (дуже корисна річ, повірте мені на слово, а ще краще випробуйте на практиці), а також три кнопки зміни режиму перегляду (виду) :

- Звичайний (Обычный) – цей режим вибраний за умовчанням і відповідає стандартному режиму перегляду Excel;
- Розмітка сторінки (Разметка страницы) – цей режим перегляду дозволяє отримати уявлення про те, яким чином виглядатиме таблиця Excel при виводі на друк;
- Сторінковий (Страничный) – при виборі цього режиму перегляду можна отримати уявлення відносно таблиці Excel в цілому (виводиться структура таблиці Excel).

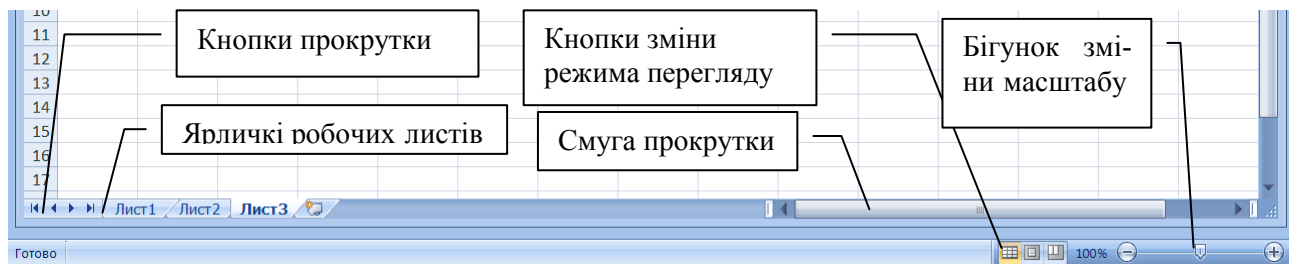


Рис. 5. Нижня частина робочого вікна Excel 2007.

При роботі рекомендується використовувати режим перегляду Звичайний, інші два режими перегляду дозволяють отримати уявлення про створену таблицю Excel перед її виводом на друк.

#### **1.4. Питання та завдання для самоконтролю**

1. Наведіть призначення табличного процесору Excel 2007.
2. Назвіть десять основних можливостей Office Excel 2007.
3. Як запустити Excel 2007 на виконання?
4. Охарактеризуйте основні елементи робочого вікна Excel 2007.
5. З чого складається документ Excel 2007?
6. Які особливості мають панелі інструментів робочого вікна Office Excel 2007?
7. Як здійснюється навігація по робочій книзі?

## 2. ОСНОВИ РОБОТИ З ТАБЛИЧНИМ ПРОЦЕСОРОМ EXCEL 2007

### 2.1. Створення нового документу Excel

Робота в Microsoft Office Excel 2007 розпочинається з того, що створюється новий або відкривається існуючий файл.

Якщо робота розпочинається з новим файлом, тобто зі створення нового файлу, то, по суті, нічого не треба робити. Безпосередньо після запуску Excel 2007 відкривається порожній екран, в який можна вводити текст. Якщо вимагається одночасно вводити текст двох документів, досить відкрити нове вікно введення, натиснувши «швидкі» клавіші <Ctrl+N>/.

Якщо піти довгим шляхом і клацнути мишею на кнопці Office (велика кругла кнопка вгорі ліворуч), а потім в діалоговому вікні, що відкрилося, вибрати команду Создать, на екрані відобразиться діалогове вікно Создание книги (рис. 2.1), в якому доступна величезна кількість встановлених шаблонів.

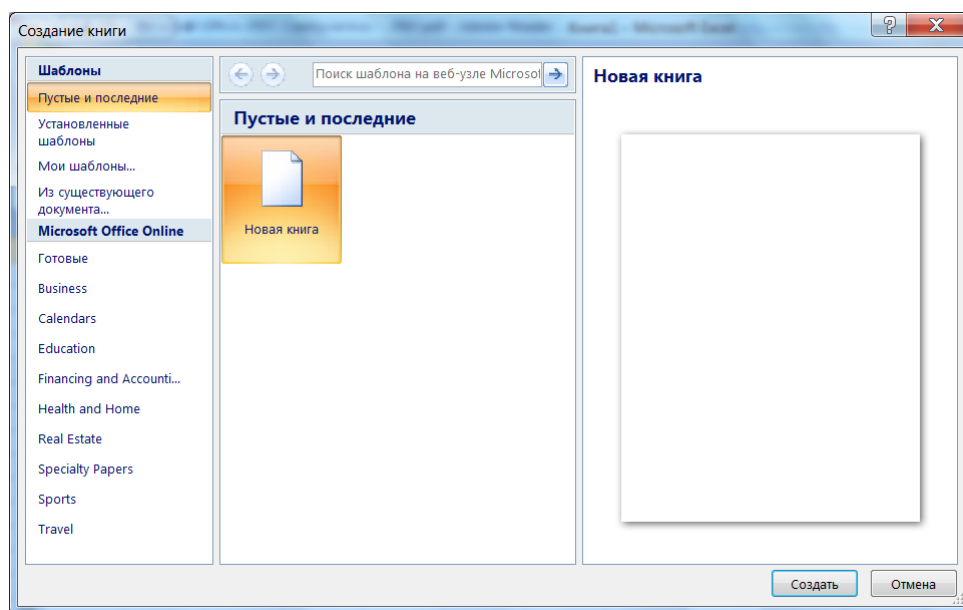


Рис. 2.1. Вікно Создание книги

Розглянемо структуру цього вікна детальніше. У лівій колонці знаходиться перелік категорій шаблонів, на основі яких можуть створюватися нові документи. Не дивлячись на усю уявну різноманітність, усі вони можуть бути розділені на п'ять груп.

1. *Пустые и последние.* У цьому розділі користувачу доступна порожня робоча книга (**Новая книга**), а також книги, створені на цьому комп'ютері (рис. 2.1).

2. *Установленные шаблоны.* При виборі цього варіанту вікно створення книги набуває вигляду, продемонстрованому на рис. 2.2. При цьому користувачу достатньо вибрати найбільш відповідний встановлений на комп'ютері шаблон.

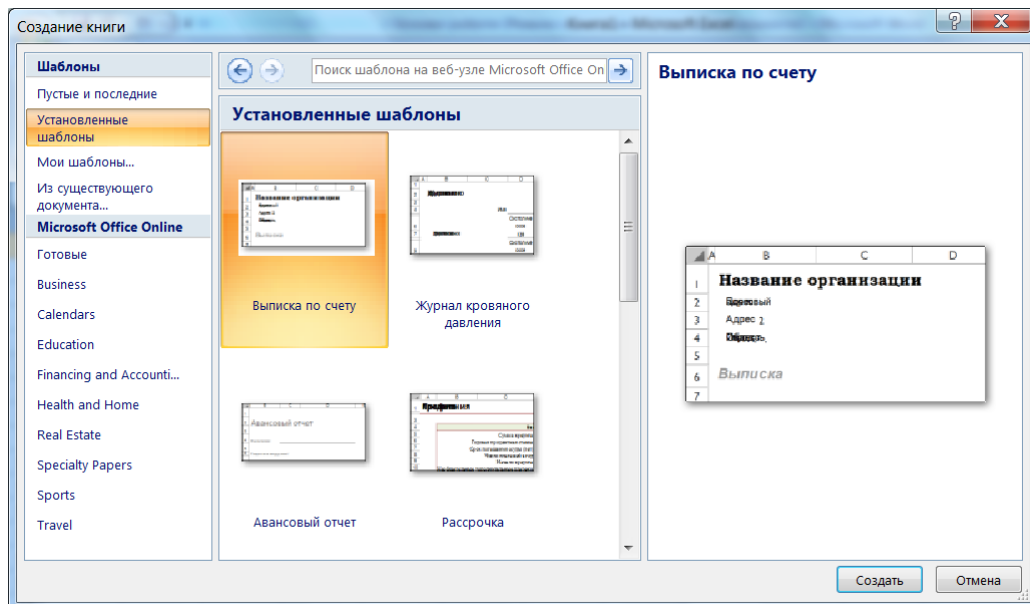


Рис. 2.2. Вибір одного з встановлених шаблонів.

3. *Мои шаблоны*. При виборі цього розділу відображається вікно **Создать** (рис. 2.3). Якщо в папці **Мои шаблоны** відсутні шаблони, створені користувачем, слід їх туди помістити. Для цього використовується команда **Кнопка Office / Сохранить как**, а потім слід зберегти в якості шаблону з наміром на використання в майбутньому того шаблону, який належить до категорії надійних.

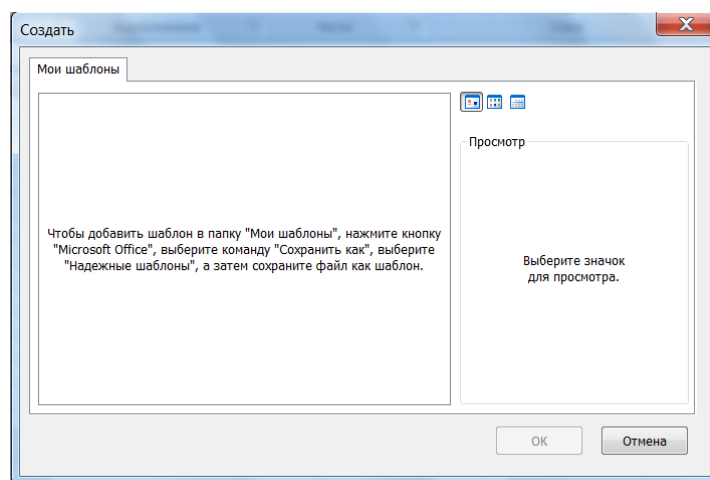


Рис. 2.3. Відображення папки **Мои шаблоны**

4. *Из существующего документа*. Після вибору цього пункту меню на екрані з'являється діалогове вікно **Создание из имеющейся книги**, зовнішній вигляд якого такий же, як стандартного вікна відкриття будь-якого документу Office. В цьому вікні слід вибрати заздалегідь створену книгу Excel і клацнути мишею на кнопці **Создать новый**. На екрані відобразиться існуюча книга Excel, на основі якої можна створити нову книгу.

5. *Microsoft Office Online*. Доступ до цієї категорії можливий виключно за наявності підключення до Інтернету, причому дуже бажано, щоб це підключення було ширококутовим. У вікні створення книги під надписом **Microsoft Office Online** відображається перелік категорій шаблонів, які можна завантажити з Web-вузла Microsoft Office (на рис.2.4 показана категорія **Расписание**, де можна виб-

рати шаблон для створення розкладу занять). Для цього достатньо клацнути мишею на кнопці **Загрузить**.

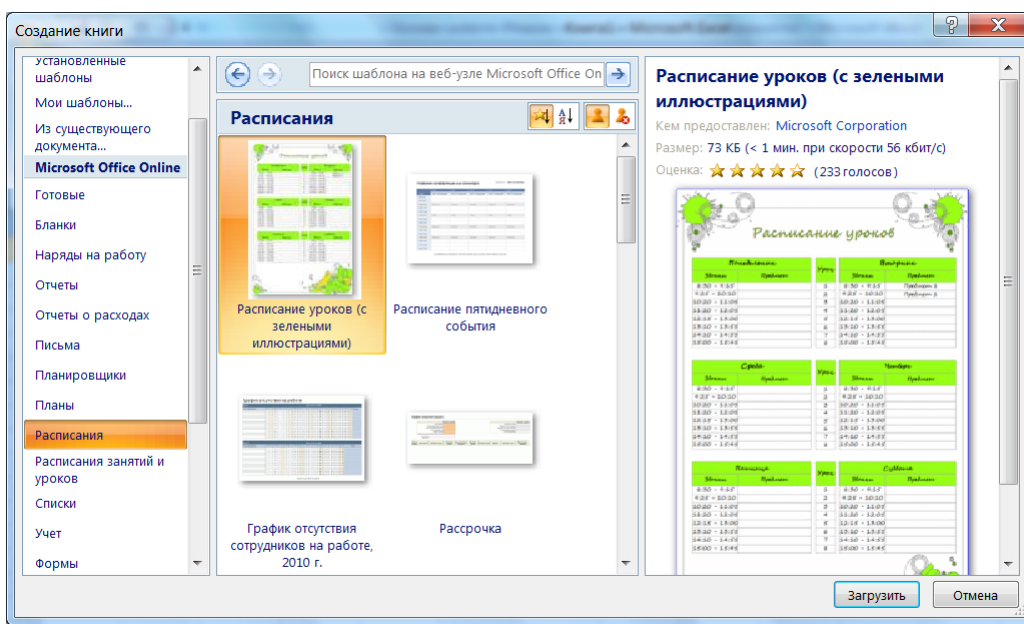


Рис. 2.4. Завантаження шаблонів з Web-вузла Microsoft Office

Слід зазначити, що завантаження шаблонів з Web-вузла Microsoft Office можливе лише при наявності легальної версії Microsoft Office 2007.

## 2.2. Відкриття і збереження файлів

Створення нового файлу потрібно далеко не завжди. Набагато частіше користувач виконує редагування заздалегідь створеного файлу. Суть цього процесу полягає в тому, що відкривається створений файл («швидкі» клавіші <Ctrl+O>). Можна також клацнути мишею на кнопці Office, а потім вибравши в меню, що відкриється, команду **Открыть**. І в першому, і в другому випадку результат буде один – відкриється діалогове вікно **Открытие документа** (рис. 2 5).

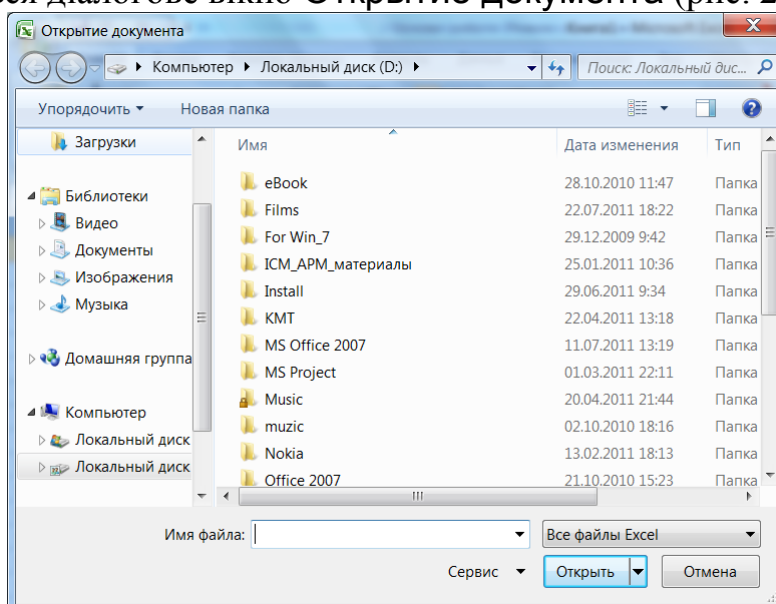


Рис. 2.5. Вікно Открытие документа

У цьому вікні слід вибрати потрібний файл і клацнути мишкою на кнопці **Открыть**. Справа від цієї кнопки знаходиться кнопка відкриття списку, при клацанні на якій відкривається список доступних варіантів відкриття файлів (рис. 2.6).

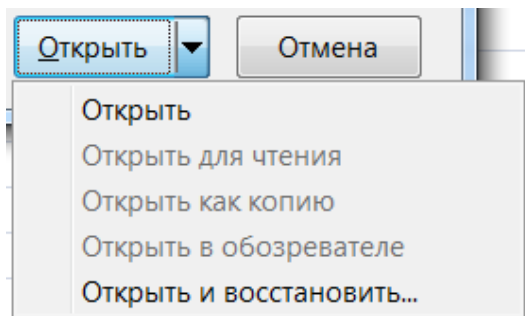


Рис. 2.6. Список доступних варіантів відкриття файлу.

Зміст команд цього списку зрозумілий без додаткових пояснень.

Після створення або редагування вже створеного файлу його треба зберегти. Для цього слід натиснути «швидкі» клавіші <Ctrl+S> (швидке збереження) чи <F12> (аналог команди **Сохранить как** в меню, що викликається після клацання на кнопці Office). Можна також скористатися «довгими» командами: клацнути мишкою на кнопці Office і вибрати в меню команди **Сохранить** або **Сохранить как**.

При виборі команди **Сохранить как** відкриється діалогове вікно **Сохранение документа** (Рис. 2.7), в якому у полі **Имя файла** потрібно ввести ім'я файлу, під яким він буде зберігатись, а у полі **Тип файла** вести тип файлу, який зберігається (тип файлу можна вибрати зі списку, який відкриється, якщо клацнути мишею на кнопці відкриття списку, розташованій справа від цього поля).

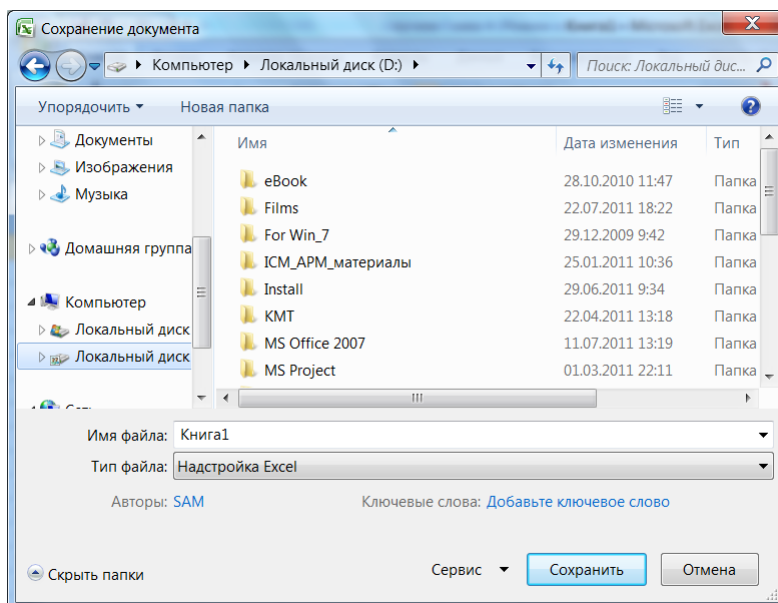


Рис. 2.7. Вікно Сохранение документа

Найбільш часто використовуються наступні типи файлів, притаманні саме Excel:



■ Книга Excel (XLSX). Цей формат пропонується за замовчуванням і створений на основі XML. Не зберігає код VBA-макросів, а також листи макросів Microsoft Excel 4.0 (XLM).

■ Лист Excel, код (XLSM). Аналогічний попередньому формату – додатково зберігає код VBA-макросів, а також листи макросів Excel 4.0 (XLM).

■ Двоичная книга Excel (XLSB). Формат двійкових файлів Excel 2007 (BIFF12) – дозволяє прискорити обробку великих файлів, завдяки представленню їх в двійковому форматі. Цей формат уперше з'явився у версії Excel 2007.

■ Шаблон (XLTX). Стандартний формат файлів шаблонів Excel 2007. Не зберігає код VBA-макросів, а також листи макросів Microsoft Excel 4.0 (XLM).

■ Шаблон (код), XLTM. Цей формат файлів шаблонів Excel 2007 підтримує зберігання макросів. Зберігає код VBA -макросів, а також листи макросів Microsoft Excel 4.0 (XLM).

■ Книга Microsoft Excel 97-2003, XLS. Формат двійкових файлів Excel 97 - Excel 2003 (BIFF8).

■ Шаблон Excel 97 - Excel 2003, XLT. Формат двійкових файлів Excel 97 - Excel 2003 (BIFF8), призначений для зберігання шаблонів Excel.

■ Книга Microsoft Excel 5.0/95, XLS. Формат двійкових файлів Excel 5.0/95 (BIFF5).

■ XML-таблиця 2003 XML. Формат файлів XML - таблиць 2003 (XMLSS).

■ Данные XML. Формат даних XML.

■ Надстройка Microsoft Excel, XLAM. Формат файлів надбудов Excel 2007, який забезпечує додаткові можливості програм, що створюються для виконання додаткового коду, на основі XML, і що підтримують макроси. Підтримує використання проектів VBA і листів макросів Excel 4.0 (XLM).

Незважаючи на велику кількість типів файлів, як правило, частіше використовується тип файлу за замовчуванням.

## **2.3. Основні операції з робочими листами та осередками**

### *2.3.1. Додавання листа в робочу книгу*

Вже згадувалося про те, що для додавання робочого листа досить клацнути мишею на піктограмі, яка знаходиться праворуч від назви останнього робочого листа у відкритій робочій книзі. Існує альтернативний спосіб додавання робочого листа:

Клацнути правою кнопкою миші на ярличку робочого листа, після якого буде вставлений новий робочий лист і в меню, яке з'явиться, вибрати команду **Вставити**.

У діалоговому вікні Вставка, що з'явилося на екрані, (рис. 2.8) вибрати об'єкт Лист, потім клацнути на кнопці ОК.

Новий робочий лист (у нашому прикладі з назвою Лист5) відобразиться зліва від того листа, на якому клацнули лівою кнопкою миші (Лист4).

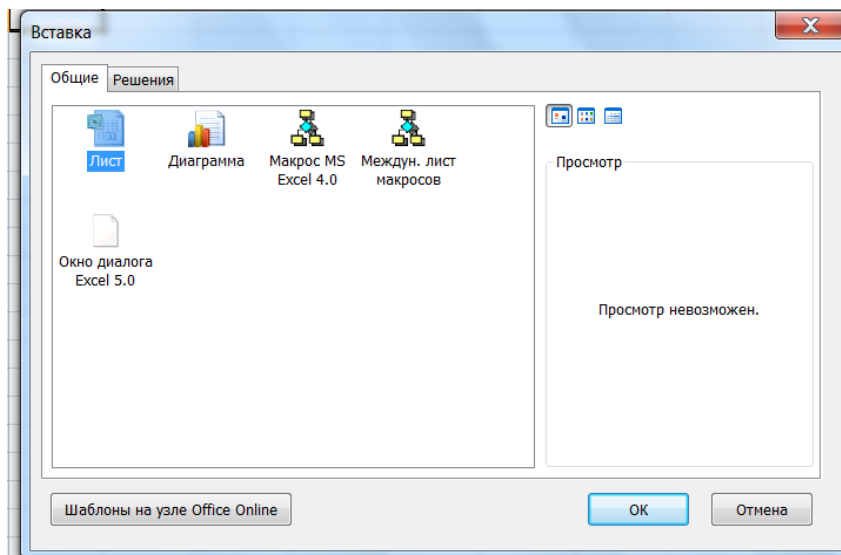


Рис. 2. 8. Вставка нового рабочего листа

### 2.3.2. Видалення листа з робочої книги

Для видалення листа з робочої книги краще всього скористатися контекстним меню. Для цього потрібно виконати наступні кроки:

1. Виділити клацанням лівої кнопки миші ярлик, що відповідає робочому листу, який видаляється.
2. Клацніть правою кнопкою миші і в контекстному меню, що відобразилося, вибрати пункт **Удалить**. Вибраний лист негайно видалиться.

### 2.3.3. перейменування листа в робочій книзі

Для перейменування листа в робочій книзі слід скористатися контекстним меню. Для цього потрібно виконати наступні кроки:

1. Клацнути правою кнопкою миші на ярлику, що відповідає робочому листу, який потрібно перейменувати, і в контекстному меню, що відобразилося, вибрати пункт **Переименовать**. Назва робочого листа, що перейменовується, буде виділена чорним кольором.
2. Ввести нову назву, наприклад, і натиснути клавішу <Enter>.

Щоб виділити назву листа, який потрібно перейменувати, також достатньо двічі клацнути лівою кнопкою миші на ярлику цього листа.

### 2.3.4. Вставка на робочий лист рядків і стовпців

Існує декілька способів вставки рядків, стовпців та осередків на робочий лист. Спочатку розглянемо вставку рядків і стовпців за допомогою контекстного меню. Для цього слід виконати наступні кроки:

1. Виділити клацанням лівої кнопки миші осередок, вище якого потрібно вставити рядок або лівіше за який потрібно вставити стовпець.
2. Клацнути правою кнопкою миші і в контекстному меню, що відобразилося, вибрати пункт Вставити (не слід плутати зі вставкою вмісту буферу обміну (рис.2.9)).

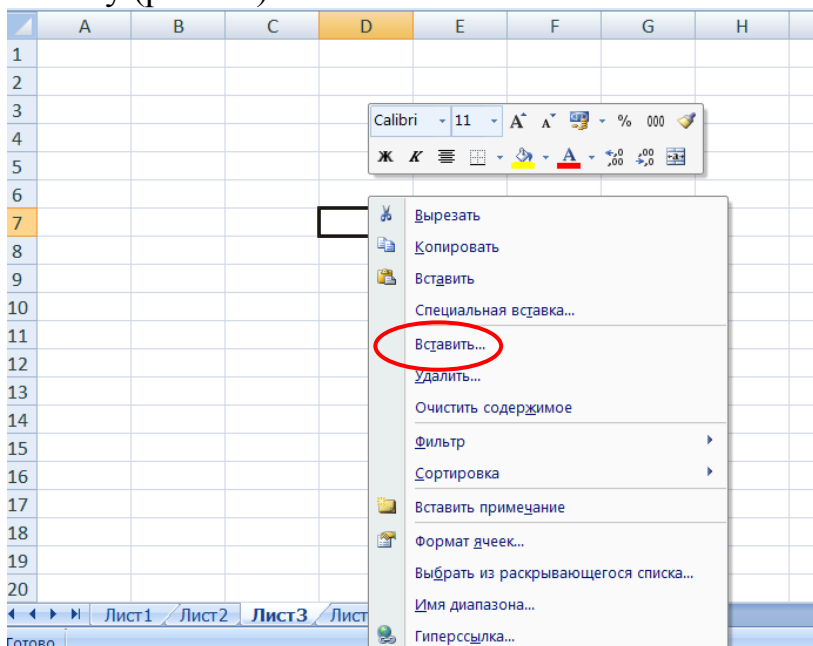


Рис. 2.9. Контекстне меню операцій з осередками, рядками та стовпцями

З'явиться діалогове вікно **Добавление ячеек**, у якому потрібно вибрати, що саме вставити: осередок, рядок чи стовпець (рис. 2.10).

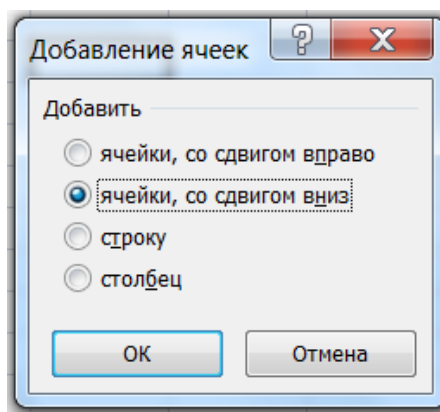


Рис. 2.10. Діалогове вікно **Добавление ячеек**

Також для вставки порожнього рядка або стовпця можна використовувати наступні дії:

1. Клацанням лівої кнопки миші виділити рядок, після якого потрібно вставити новий рядок, або стовпець, зліва від якого потрібно вставити новий стовпець. Для цього потрібно навести покажчик миші на адресу рядка у лівій частині робочого вікна або на адресу стовпця у верхній частині робочого вікна.

2. У контекстному меню вибрати команду **Вставити**(не путати з командою вставки вмісту буферу обміну). Новий рядок або стовпець миттєво буде вставлений, а адреси перейменовані.

Нарешті, для вставки на робочий лист нових осередків, рядків, стовбців робочого листа в робочій книзі слід скористатися контекстним меню або командами вставки, що знаходяться на стрічці в групі **Ячейки** вкладки **Главная** (рис. 2.11).

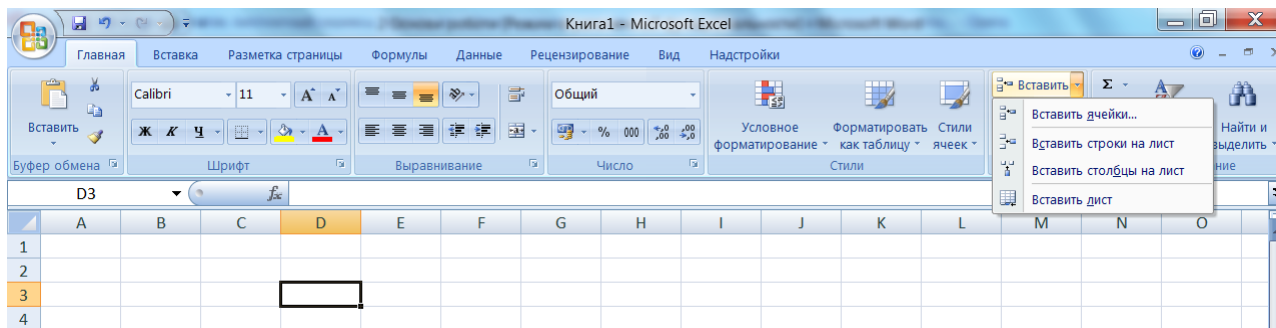


Рис 2.11. Вставка осередків, рядків, стовпців та робочих листів

Для цього потрібно виділити осередки і групі **Ячейки**, клацнути кнопку відкриття списку команд біля команди **Вставка**, а потім у списку вибрати відповідну команду вставки.

### 2.3.5. Видалення стовпців і рядків з робочого листа

Для видалення рядка (стовпця) з робочого листа слід виконати наступні кроки:

1. Клацнути лівою кнопкою миші на назві цього стовпця (рядка).
2. Клацнути правою кнопкою миші, потім в контекстному меню, що відобразилося, вибрати пункт **Удалить**.

Крім того можна скористатися знову командами групи **Ячейки** вкладки **Главная**. Для цього слід клацнути мишею на кнопці відкриття списку справа команди **Удалить**, і в списку, що відкриється вибрати відповідну команду (рис. 2.12).

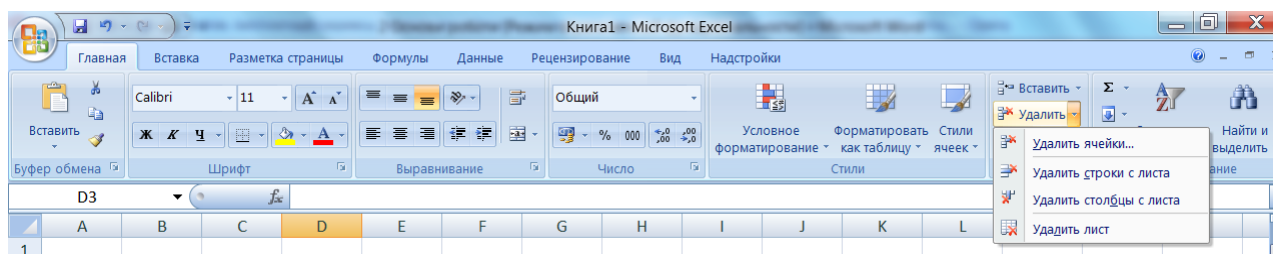


Рис.2.12. Видалення осередків, рядків, стовпців та робочих листів

### 2.3.6. Відображення і приховання листів в робочій книзі

Іноді вимагається тимчасово приховати робочі листи, що містять конфіденційну інформацію. Для цього слід виконати клацанням лівої кнопки миші виділити робочий лист, що потрібно приховати. Потім клацнути правою кнопкою миші і в контекстному меню, що відобразилося, вибрати пункт **Сховати**. Робочий лист зникне з вашого поля зору, неначе його ніколи і не було.

Для відображення прихованого листа потрібно клацнути лівою кнопкою миші на ярлику робочого листа поряд із прихованим листом, у контекстному меню вибрати пункт **Показати** і у вікні, що відкриється, вибрати ім'я того листа, який потрібно відкрити.

### 2.3.7. Захист важливої інформації

Іноді приховання даних зайве. Наприклад, при роботі з великою електронною таблицею досить важко згадати ті робочі листи, які колись були приховані. Адже саме ці листи можуть містити важливу інформацію, відсутність якої може завадити виконати важливу роботу.

Для захисту робочого листа від несанкціонованих змін з боку сторонніх або просто необережних користувачів потрібно клацнути лівою кнопкою миші на імені робочого листа, який потрібно захистити, і в контекстному меню вибрати команду **Захистити лист**.

У вікні, яке відкриється потрібно вибрати, які саме елементи робочого листа буде дозволено працювати іншим користувачам (рис. 2.13).

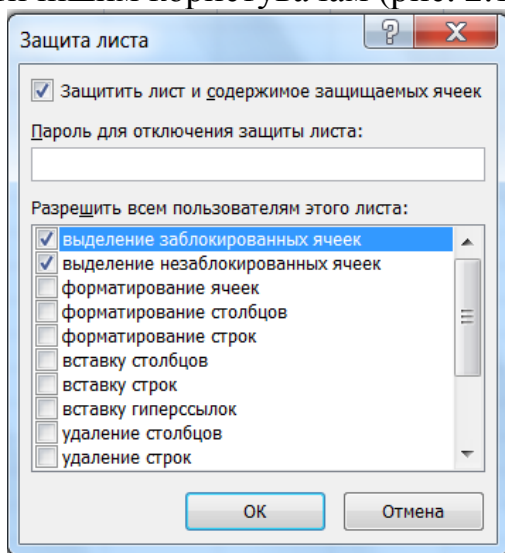


Рис. 2. 13. Вікно **Защита листа**

Слід зазначити, що в цьому ж вікні можна ввести пароль, який дозволить вносити зміни у захищені елементи.

### 2.3.8. Форматування даних в електронних таблицях

Відміна команд. Часто буває так, що виконані команди призводять до абсолютно несподіваних результатів.

Для відміни виконаної команди досить клацнути мишею на кнопці **Отмена**, яка знаходиться на панелі швидкого доступу. Зверніть увагу на стрілку, яка знаходиться правіше за піктограму **Отмена**. Варто клацнути на цій стрілці, як відобразиться перелік виконаних команд. Слід вибрати ту з них, яка потребує відміни (чи декілька відразу) і клацнути лівою кнопкою миші.

Зміна ширини стовпця. Інколи стандартна ширина стовпця не задовольняє потреб користувача. Для зміни ширини стовпця слід підвести покажчик миші до лінії, розташованої правіше за назву стовпця, далі, натиснувши ліву кнопку миші, перетягнути його (покажчик миші) управо до тих пір, поки стовпець «не розтягнеться» до потрібної ширини. Ту ж саму операцію можна виконати по відношенню до лівої границі стовпця, але в цьому випадку стовпець треба розтягувати вліво. Також методом перетягування границі стовпця можна зменшити його ширину.

Можна виконати автопідбір ширини стовпця. Для цього слід підвести покажчик миші до правої лінії, що обмежує стовпець, потім двічі клацніть лівою кнопкою миші. Після цього Excel 2007 автоматично визначить ширину стовпця.

Клацанням лівою кнопкою миші на назві стовпця виділити його і у контекстному меню вибрати пункт **Ширина столбца**. Відкриється діалогове вікно, у якому можна ввести точне значення ширині стовпця.

Також встановити точне значення ширини стовпця або встановити автопідбір ширини стовпця можна, скориставшись командою **Формат** групи **Ячейка** вкладки **Главная**. При цьому відкриється контекстне меню, в якому можна вибрати команди встановлення ширині стовпця (рис. 2. 14).

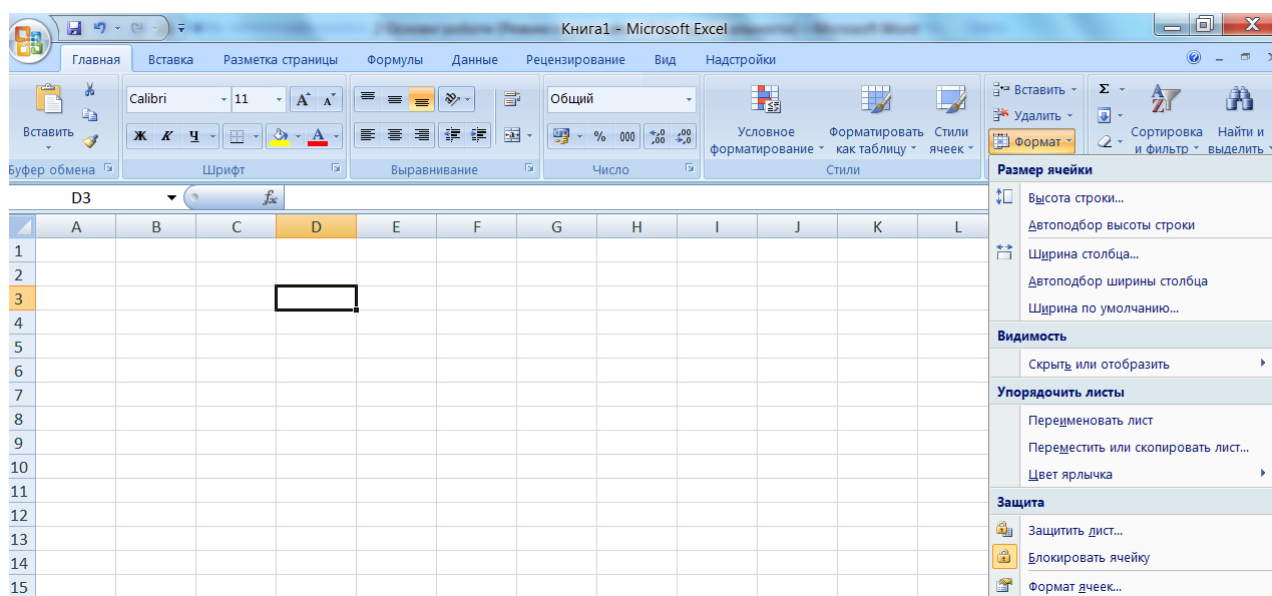


Рис. 2.14. Контекстне меню команди **Формат** групи **Ячейка** вкладки **Главная**

Зміна висоти рядка. Якщо стандартна висота строки не задовольняє користувача, то для її зміни потрібно виконати одну з наступних дій:

Підвести покажчик миші до лінії, розташованої нижче за номер рядка, далі, натиснувши ліву кнопку миші, перетягнути його (показчик миші) вниз до тих пір, поки рядок «не розтягнеться» до потрібної висоти. Ту ж саму операцію можна виконати по відношенню до верхньої границі рядка, але в цьому випадку рядок треба розтягувати уверх. Також методом перетягування границі рядка можна зменшити його висоту.

Можна виконати автопідбір висоти рядка. Для цього слід підвести покажчик миші до нижньої лінії, що обмежує рядок, потім двічі клацніть лівою кнопкою миші. Після цього Excel 2007 автоматично визначить висоту рядка.

Клацанням лівою кнопкою миші на номері рядка виділити його і у контекстному меню вибрати пункт **Висота строки**. Відкриється діалогове вікно, у якому можна ввести точне значення висоти рядка.

Також встановити точне значення висоти рядка або встановити автопідбір висоти рядка можна, скориставшись командою **Формат групи Ячейка** вкладки **Главная**. При цьому відкриється контекстне меню, в якому можна вибрати команди встановлення висоти рядка (рис. 2. 14).

Різні способи виділення даних. Для виділення різних структур даних, що знаходяться на робочому листі Excel, застосовується ряд наступних методів:

- *Для виділення рядка* в електронній таблиці клацнути лівою кнопкою миші на номері рядка;

- *Для виділення стовпця* в електронній таблиці клацнути лівою кнопкою миші на букві стовпця;

- *Для виділення робочого листа* клацнути лівою кнопкою миші на індикаторі, що знаходиться у верхньому лівому кутку електронної таблиці (перетин індикаторів, що означають рядки і стовпці);

- *Виділення діапазону суміжних осередків* здійснюється без особливих зусиль. Спочатку слід відмітити перший осередок у блоці, потім з натиснутою лівою кнопкою миші протягнути покажчик миші по усіх інших осередках діапазону;

- *Якщо ж потрібно виділити несуміжні діапазони осередків*, це завдання також цілком нескладне. Спочатку слід виділити перший блок, потім, утримуючи клавішу <Ctrl>, виділити перший осередок другого діапазону. Після цього перетяганням слід виділити повністю другий діапазон і так далі;

- *Для виділення декількох робочих листів* слід просто виділити декілька ярличків, що відповідають цим листам;

- *Якщо ж потрібно виділити усі робочі листи*, слід клацнути лівою кнопкою миші на першому з них, потім клацнути правою кнопкою миші і в контекстному меню вибрати пункт **Выделить все листы**. Після виділення усіх листів по суті створюється група листів, з якою можна оперувати як з одним об'єктом.

Для виділення набору осередків можна скористатися клавіатурою (раніше для цього застосовувалася миша). Для виділення декількох осередків за допомогою клавіатури слід виконати наступні кроки:

1. Використовуючи клавіші стрілок, перейти на перший осередок, який буде «ведучим» для блоку осередків.

2. Утримуючи натиснутою клавішу <Shift>, за допомогою клавіш стрілок виділити осередки діапазону, що залишилися. Після завершення цієї операції клавішу <Shift> слід відпустити.

Якщо потрібно виділити додаткові, несуміжні діапазони осередків, слід натиснути комбінацію клавіш <Shift+F8>. При цьому в рядку стану з'являється повідомлення **Добавить в выделенный фрагмент**, яке означає, що ви можете додати до виділеного діапазону нові осередки. Для виконання операції додавання осередків досить повторити операції, вказані вище у пунктах. 1 і 2. Для завершення додавання осередків у виділену область знову натисніть клавішу стрілки, утримуючи клавішу <Shift>.

Копіювання набору осередків. Для копіювання групи осередків слід виконати наступні кроки:

1. Виділити групу осередків, які слід скопіювати.
2. Клацнути правою кнопкою миші, потім в контекстному меню вибрати команду **Копировать**. Для копіювання осередків можна також натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+C>.
3. Виділити осередок, в який буде скопійована група осередків.
4. Клацнути правою кнопкою миші на вибраному осередку, потім в контекстному меню вибрати команду **Вставить**. Або можна просто натиснути комбінацію клавіш <Ctrl V>.

Слід зазначити, що при виконанні приведених вище операцій вміст осередку, в який здійснюється копіювання, замінюється вмістом осередку, який копіюється.

Існує інший спосіб копіювання, якщо у контекстному меню, яке з'являється при виконанні операцій пункту 4, вибрати команду **Вставить скопированные ячейки** (рис.2.15)

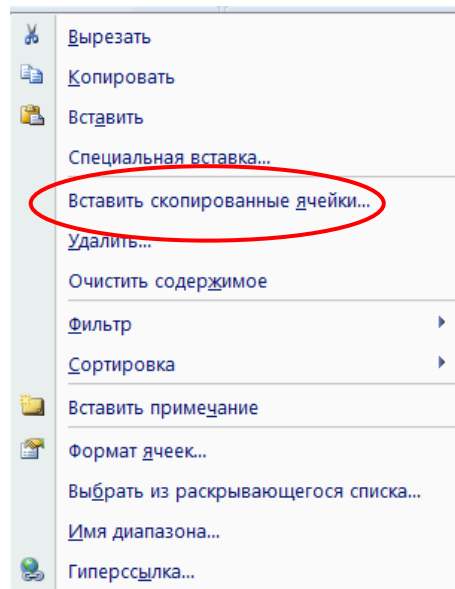


Рис. 2.15. Контекстне меню

При цьому з'являється діалогове вікно, показане на рис. 2.16.



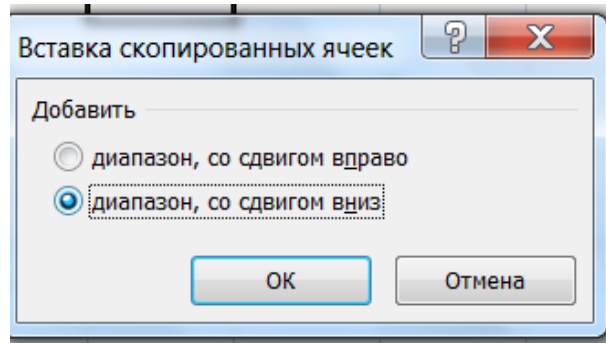


Рис. 2.16. Діалогове вікно Вставка скопированных ячеек

При виборі пункту **Добавить диапазон со сдвигом вправо** осередок, в який здійснюється копіювання, а також всі осередки, розташовані справа від нього, будуть переміщені вправо на стільки осередків, скільки вміщає діапазон, який копіюється. Осередки, що копіюються, будуть вставлені на їх місце.

Якщо ж вибрати пункт **Добавить диапазон со сдвигом вниз**, переміщення осередків, в які здійснюється копіювання, буде зроблено вниз, а на їх місце будуть вставлені осередки, що копіюються.

Переміщення набору осередків. Для переміщення групи осередків слід виконати наступні дії:

1. Виділити групу осередків, які потрібно перемістити.
2. Клацнути правою кнопкою миші, потім в контекстному меню вибрати команду **Вырезать**. Для вирізування осередків можна також натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+X>.
3. Виділити осередок, в який буде скопійована група вирізаних осередків.
4. Клацнути правою кнопкою миші на вибраному осередку, потім в контекстному меню вибрати команду **Вставить**. Або можна просто натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+V>.

Як і при копіюванні, при виконанні приведених вище дій здійснюється заміна вмісту осередків, у які здійснюється вставка, вмістом осередків, що вирізаються.

Слід зазначити, що як і у випадку копіювання, контекстне меню (рис. 2.15) містить ще одну команду вставки. Але замість команди **Вставить скопированные ячейки** буде команда **Вставить вырезанные ячейки**. При цьому з'явиться вже знайоме діалогове вікно (рис. 2.16). Подальші дії такі ж, як і при копіюванні.

Форматування осередків. Для здійснення форматування слід спочатку виділити осередок або групу осередків, які слід відформатувати, клацнути правою кнопкою миші і у контекстному меню вибрати пункт **Формат ячеек**. При цьому відкриється вікно **Формат ячеек** (рис.2.17). Для відкриття цього вікна можна також скористатися пунктом **Формат ячеек** контекстного меню команди **Формат групи Ячейки** вкладки **Главная**.

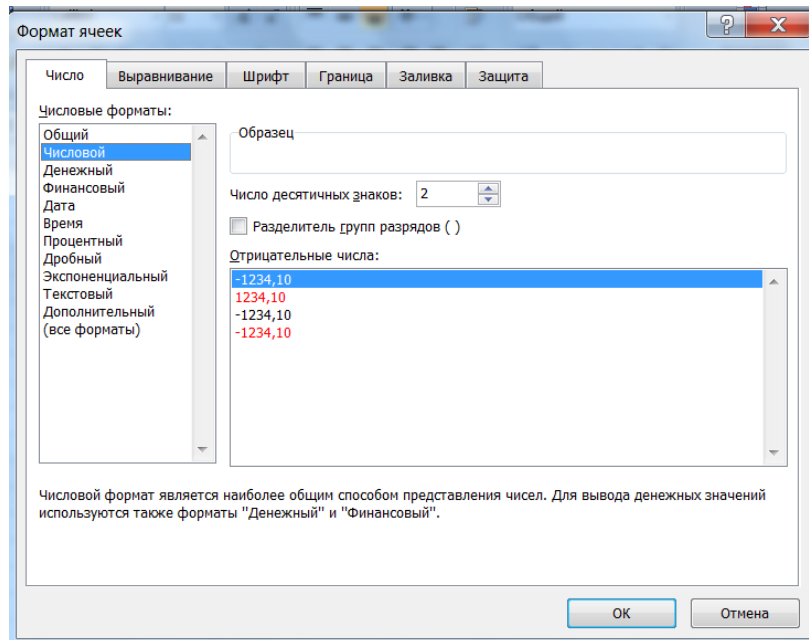


Рис. 2.17. Вкладка Число діалогового вікна Формат ячеек

На вкладці Число (рис.2.17) встановлюється формат числових даних, введених у осередок. При цьому можна встановити форму представлення чисел, кількість знаків після коми, формат представлення, дати назву та символ валюти (якщо число визначає гроші) і так далі.

За допомогою вкладки Выравнивание вікна Формат ячеек (рис. 2.18) здійснюється вирівнювання даних в осередках.

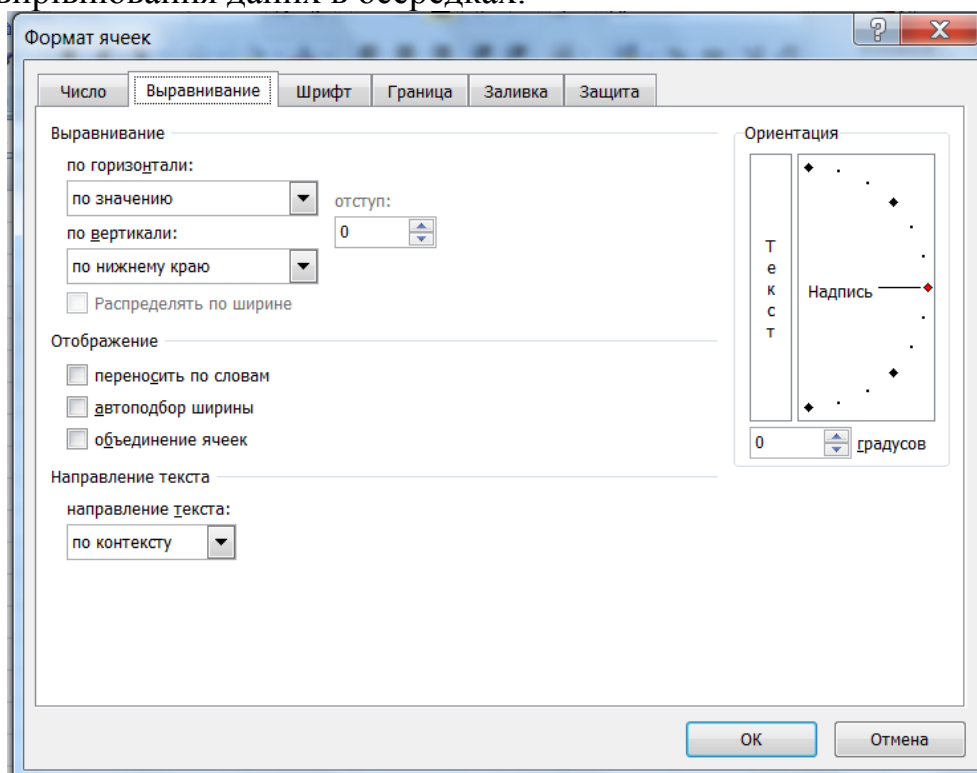


Рис. 2.18. Закладка Выравнивание вікна Формат ячеек

Як правило, введені в осередки числа вирівнюються по правому краю. Для зміни характеру вирівнювання слід змінити значення параметрів в полях з розділу Выравнивание (рис.2.18).

Щоб об'єднати усі виділені осередки в рядку або стовпці, слід встановити прапорець **Объединение ячеек** (рис. 2.18). В об'єднанні осередки Microsoft Office Excel 2007 поміщає дані, що знаходяться у верхньому лівому кутку з виділеного діапазону осередків. Для включення в об'єднаний осередок усіх даних діапазону слід скопіювати усі дані у верхній лівий осередок, що входить в цей діапазон.

У розділі **Ориентация** визначається орієнтація тексту або даних, введених в осередок. Лічильник градусів визначає кут, на який обертається текст.

На вкладці **Шрифт** (рис. 2.19) визначаються параметри шрифту, який вживається для введених у осередок тексту чи даних.

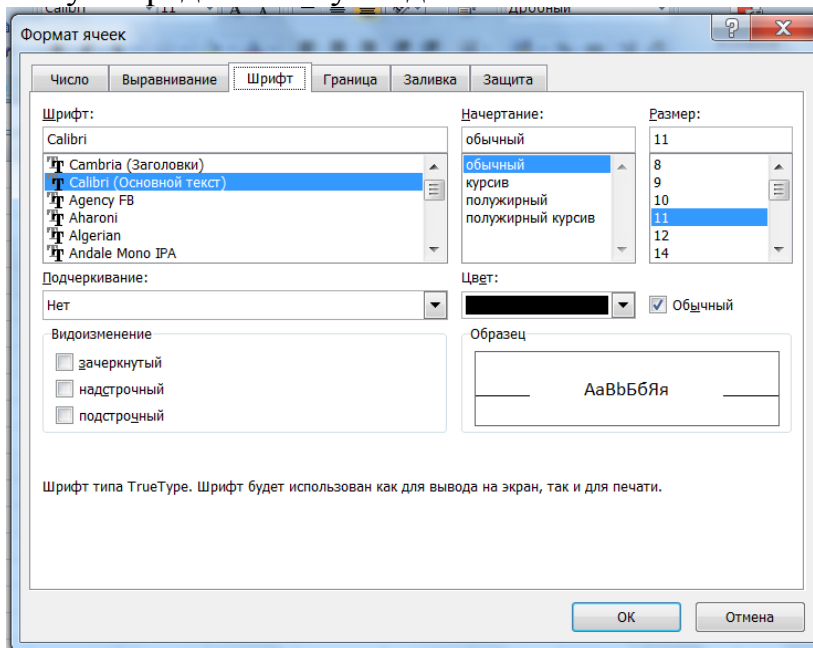


Рис. 2.19. Вкладка Шрифт вікна Формат ячеек

Вкладка **Граница** (рис.2.20) служить для визначення параметрів межі осередків, що формуються.

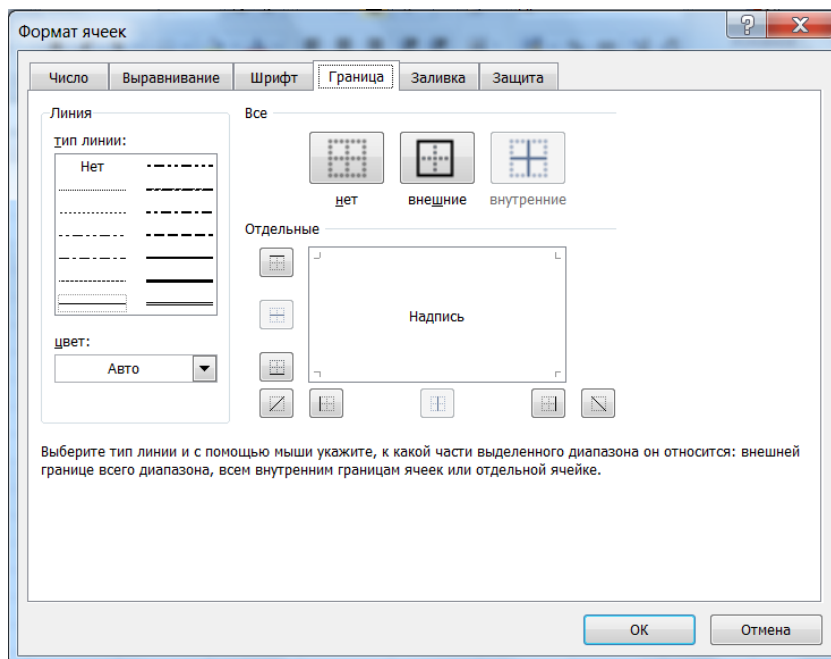


Рис. 2.20. Вкладка Граница вікна Формат ячеек

Призначення наступної вкладки, Заливка (рис. 2.21) – визначення кольору заливки для елементів електронної таблиці.

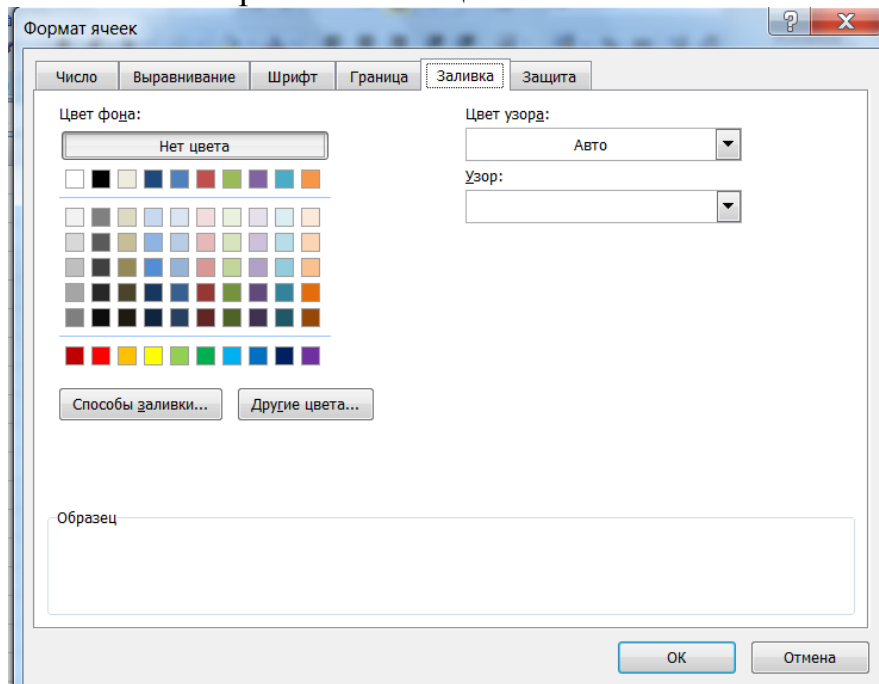


Рис. 2.21. Вкладка Заливка вікна Формат ячеек

Остання вкладки **Защита** (рис. 2.22) в діалоговому вікні **Формат ячеек**. Тут можна визначити захист вмісту осередку (прапорець **Защищённая ячейка**), а також приховати формули, визначені для цього осередку (прапорець **Скрыть формулы**).

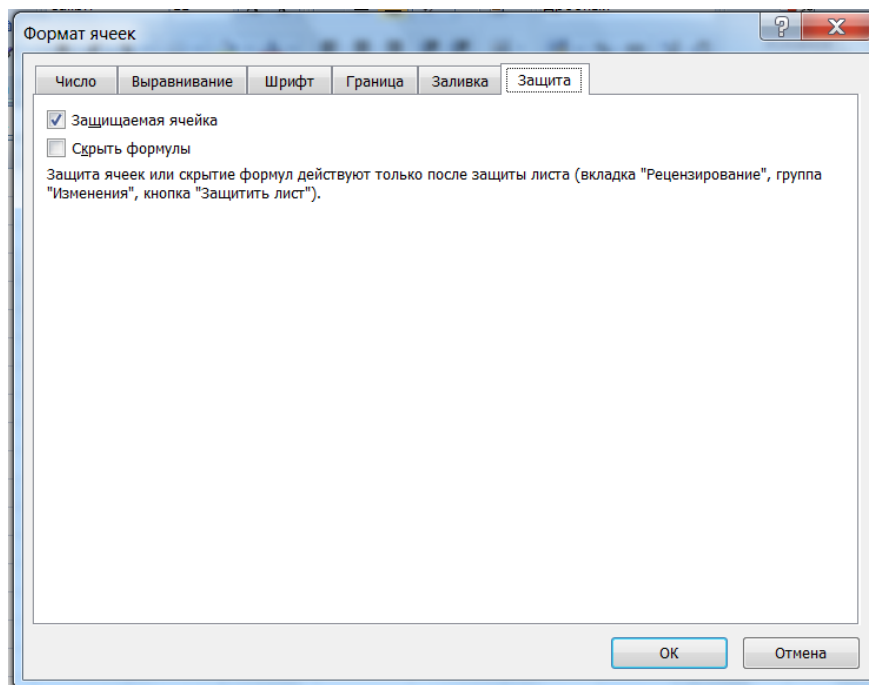


Рис. 2.22. Вкладка Защита вікна Формат ячеек

Слід зазначити, що функції захисту активізуються лише після захисту листа (команда **Защитить лист** у групі **Изменение** на вкладці **Рецензирование** стрічки).

## **2.4. Питання та завдання для самоконтролю**

1. Наведіть порядок створення нового документу Excel 2007
2. Порядок відкриття і збереження нових файлів.
3. Які типи файлів найбільш часто використовуються при виборі команди Сохранить как ?
4. Як додаються листи в робочу книгу?
5. Як видалити лист з робочої книги?
6. Як перейменувати лист в робочій книзі?
7. Наведіть порядок вставки на робочий лист рядків і стовпців.
8. Як захистити робочий лист від несанкціонованих змін?
9. Як змінити ширину стовпця і висоту рядка?
10. Які існують способи виділення даних?
11. Який порядок форматування осередків?

## **3. ВИКОНАННЯ ОБЧИСЛЕНЬ У СЕРЕДОВИЩІ EXCEL 2007**

### **3.1. Створення таблиці та введення даних**

#### *3.1.1. Введення даних*

Як вже відомо, після запуску програми Excel 2007 відразу відкривається нова робоча книга. Як її зберегти та призначити їй ім'я, було описано у попередньому розділі.

Електронні таблиці обробляють числові дані, які розміщуються в осередках листа Excel. Стовпці і рядки таблиці можуть мати текстові назви. На листі Excel можуть також розташовуватися заголовки, підписи і допоміжні осередки даних з пояснювальним текстом. Введення інформації – це один з перших кроків побудови електронної таблиці.

Для створення таблиці перш за все потрібно ввести дані, а потім відформатувати осередки з введеними даними для надання таблиці бажаного зовнішнього вигляду.

Введення даних здійснюється за допомогою клавіатури, таким же чином, як і у будь-якому додатку Microsoft Office.

Для скорочення та спрощення процесу введення даних у таблицю використовується прийом, який називається автозаповнення. Автозаповнення – це автоматичне копіювання вмісту вибраного користувачем осередку в інші суміжні осередки методом перетягування. Для ілюстрації цього слід виконати таку вправу:

1. Відкрити нову книгу і на чистому листі у осередок В3 ввести слово «січень» і натиснути клавішу Enter.
2. Виділити заповнений осередок і навести покажчик миші на правий нижній кут осередку. При цьому покажчик миші змінить свій вигляд на тонкий хрестик.
3. Утримуючи ліву кнопку миші методом перетягування перетягнути покажчик миші вправо до осередку Н3. При цьому осередки діапазону С3:Н3 автоматично заповняться послідовно назвами місяців.

**ПОРАДА.** Якщо ця операція привела до заповнення усіх семи осередків словом Січень, значить, в Excel не заданий список послідовних назв місяців українською мовою. Щоб додати список значень для автоматичного введення, слід клацнути спочатку на кнопці Office, потім в меню, що з'явилося, - на кнопці Параметри Excel, і в діалоговому вікні, що відкрилося, перейти на вкладку Основные. На цій вкладці клацнути на кнопці Изменить списки, в наступному діалоговому вікні вибрати у лівій частині вікна потрібний список або, якщо його немає, у правій частині вікна ввести елементи нового списку, введіть послідовно елементи списку (Січень, Лютий, Березень і т. д.) по одному на кожен рядок і клацнути на кнопці Добавить (Рис. 3.1)

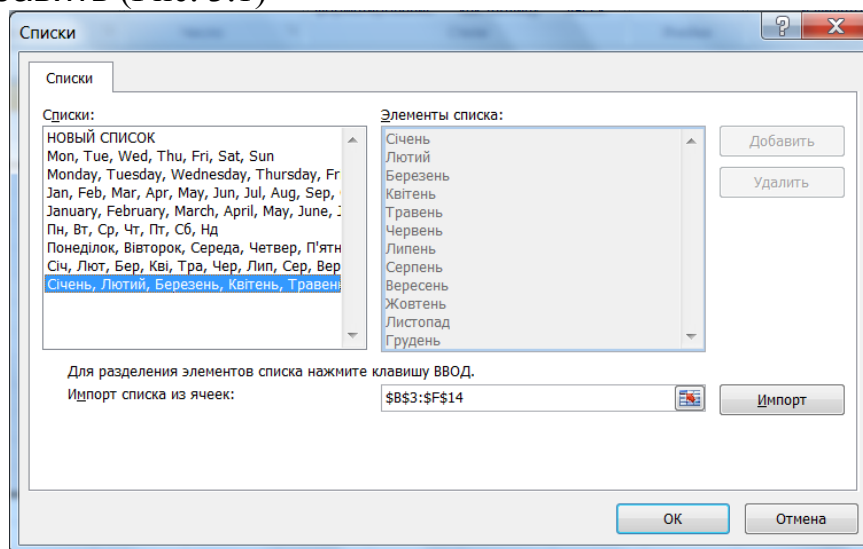


Рис 3.1. Діалогове вікно СПИСОК

4. В осередок А4 ввести число 2007, а в осередок А5 – 2011.
5. Виділити діапазон осередків А4:А5 і утримуючи ліву кнопку миші протягнути покажчик до осередку з адресою А12. Весь діапазон осередків А4:А12 будуть наповнені послідовними числами з кроком 4, починаючи з 2007. Таким чином можна заповнювати осередки числами з будь-яким кроком, як позитивним, так і негативним.
6. Ввести 1 у осередок В4 і 3 у осередок С4.
7. Виділити діапазон осередків В4:С4 і методом перетягування скопіювати їх вміст вправо до осередку Н4. Осередки В4:Н4 будуть заповнені послідовними числами від 1 до 13 з кроком 2.
8. Виділити діапазон осередків В4:Н4 і методом перетягування скопіювати їх вміст у діапазон осередків В5:Н12.

Для того, щоб таблиця була більш зрозумілою, потрібно створити для неї заголовки. Для цього у осередок A2 слід ввести текст «Витрати по місяцях», виділити діапазон осередків A2:H2 і натиснути кнопку **Объединить и поместить в центре** і поместить в центре групи **Выравнивание** вкладки **Главная** стрічки (рис. 3.2).

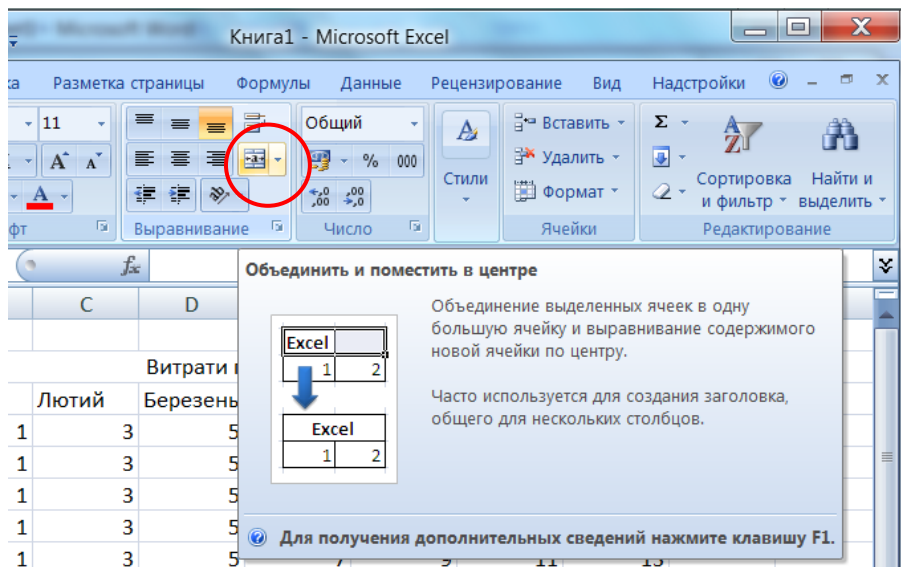


Рис. 3.2 Кнопка **Объединить и поместить в центре**

Слід звернути увагу на розташований поруч з цією кнопкою значок відкриття списку. За його допомогою можна вибрати спосіб об'єднання, а також відмінити об'єднання осередків.

Після виконання всіх описаних операцій таблиця буде мати вигляд, приведенний на рис.3.3. За допомогою описаного методу таблиця швидко заповнюється даними, які потім, за необхідністю, можна скорегувати.

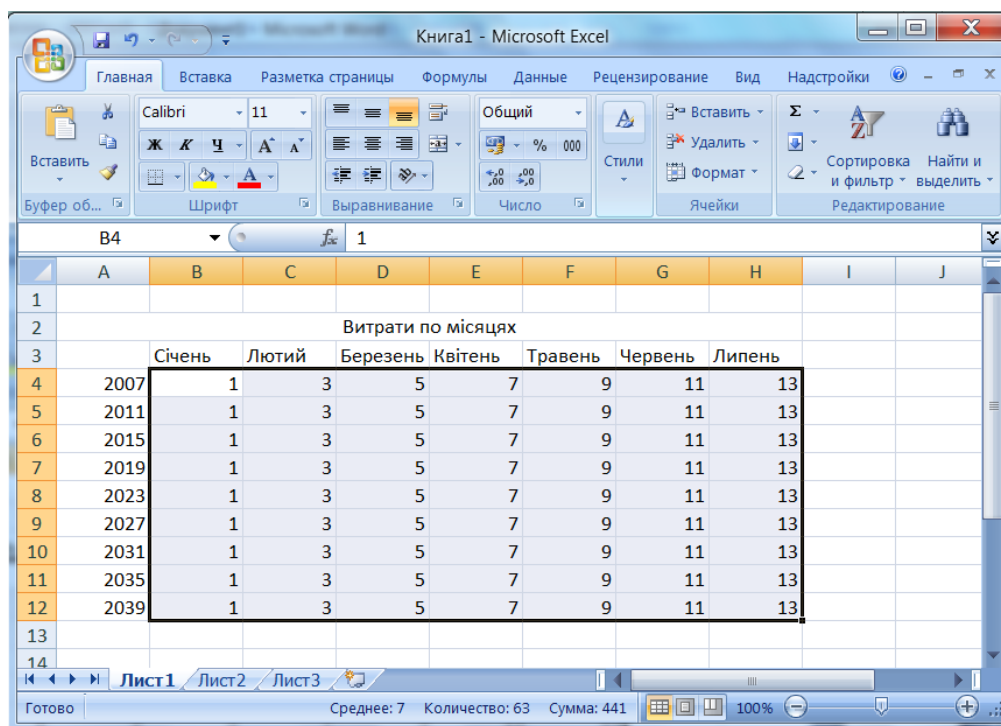


Рис.3.3. Таблиця, створена методом автозаповнення осередків

### 3.1.2. Оформлення таблиці

Оформлення таблиці включає: визначення виду та кольору зовнішніх та внутрішніх границь; кольору заливки осередків; виду і кольору шрифту в осередках.

Процедура оформлення таблиці спрощується за рахунок використання групи команд **Стили** на вкладці **Главная** стрічки. Для цього, використовуючи вже розроблену раніше таблицю (рис. 3.3), потрібно виконати наступні операції:

1. Виділити діапазон осередків A3:H12 і клацнути на кнопці **Форматировать как таблицу** групи **Стили** на вкладці **Главная**. При цьому відкриється колекція стилів оформлення таблиць (рис. 3.4).

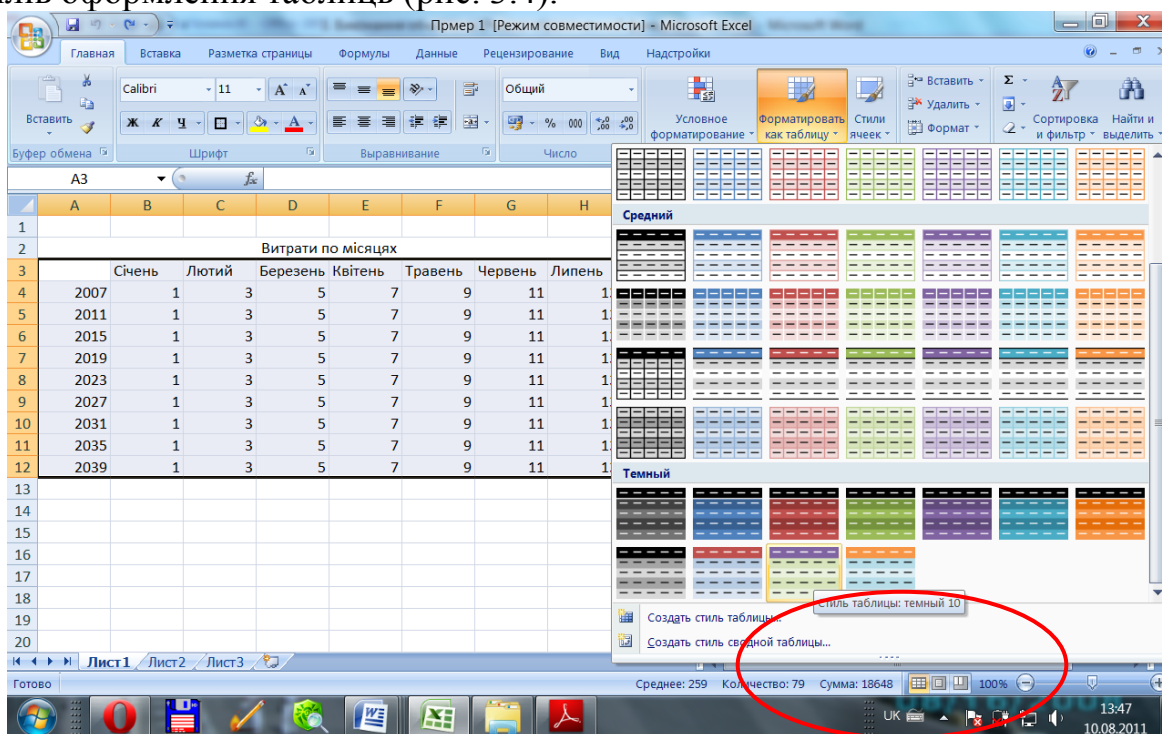


Рис 3.4. Колекція стилів

2. Вибрати стиль **Темный 10**. Відкриється діалогове вікно з адресами вибраного діапазону осередків, у якому слід натиснути кнопку **ОК**. Таблиця буде мати вигляд, показаний на рис. 3.5. Треба звернути увагу на те, що в осередку A3 з'явилося слово **Столбец1**. Таким чином програма сама присвоїла ім'я цій колонці таблиці. Для редагування ім'я колонки, клацнути мишею на осередку A3 і у рядку формул ввести слово **Рік**.

	Столбец1	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень
2007	1	3	5	7	9	11	13	
2011	1	3	5	7	9	11	13	
2015	1	3	5	7	9	11	13	
2019	1	3	5	7	9	11	13	
2023	1	3	5	7	9	11	13	
2027	1	3	5	7	9	11	13	
2031	1	3	5	7	9	11	13	
2035	1	3	5	7	9	11	13	
2039	1	3	5	7	9	11	13	

Рис. 3.5. Таблиця, оформлена стилем **Темный 10**.



Для того, щоб привести вигляд заголовків рядків у відповідність до заголовків колонок, потрібно виділити діапазон осередків A4:A12, клацнути на ньому лівою кнопкою миші і у контекстному меню вибрати команду **Формат ячеек**. Відкриється вікно **Формат ячеек**, у якому слід вибрати вкладку **Заливка** (рис. 3.6). Це вікно можна відкрити, скориставшись також командою **Формат ячеек** меню, котре відкриється, якщо клацнути мишею на команді **Формат** групи команд **Ячейки** вкладки **Главная**.

3. На вкладці **Заливка** вікна **Формат ячеек** слід вибрати квадратний зразок лілового кольору і клацнути на ньому мишею.

4. Перейти на вкладку **Границы** для оформлення границь осередків і всієї таблиці або клацнути кнопку **ОК**. Діалогове вікно закриється, а заголовки рядків стануть такого ж кольору, як і заголовки колонок.

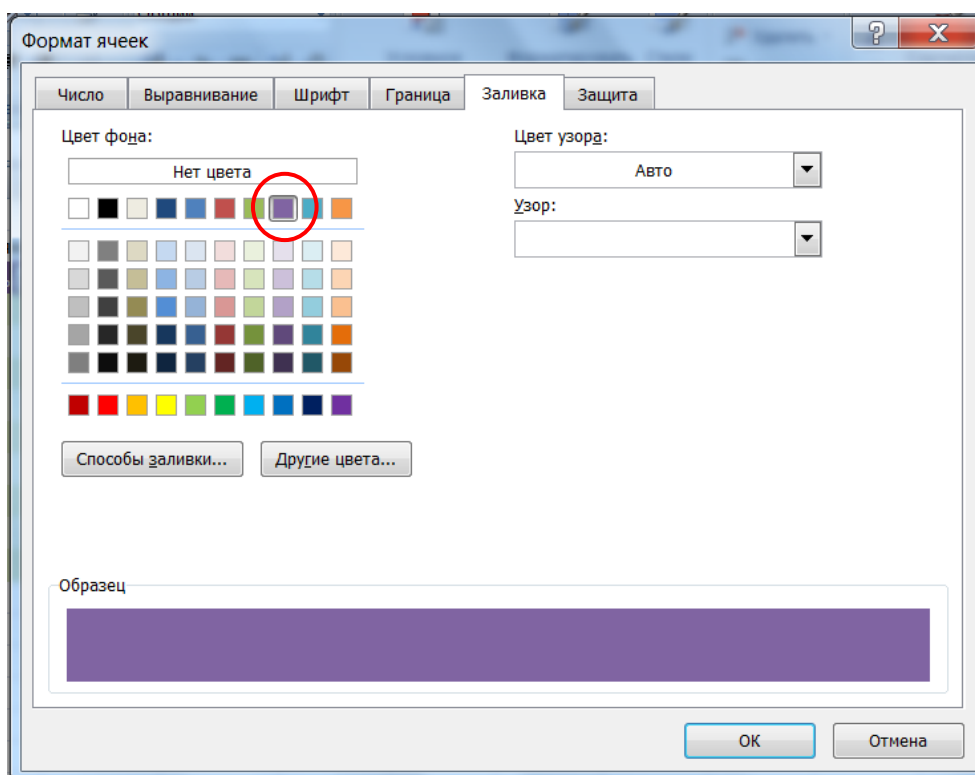


Рис 3.6. Вкладка **Заливка** діалогового вікна **Формат ячеек**.

Для оформлення виду границь осередків і всієї таблиці слід перейти на вкладку **Границы** вікна **Формат ячеек** (рис. 3.7), а потім виконати наступні кроки:

1. Виділити діапазон осередків. У списку **Тип линии** обирається потрібний вид та товщина лінії.
2. Використовуючи кнопки **Внешние**, **Внутренние** і **Отдельные** обираються зовнішні та внутрішні границі між осередками, які потрібно або не потрібно відобразити. Наприклад, при натискуванні кнопок **Внешние** та **Внутренние** всі границі між осередками, а також зовнішні границі таблиці відобразяться однаково. При натискуванні кнопок **Отдельные** окремі границі відображатись не будуть. Всі ці зміни можна спостерігати та корегувати на зразку, який знаходиться у центрі вікна **Формат ячеек**.
3. Після натискування кнопки **ОК** всі зміни набувають дії.

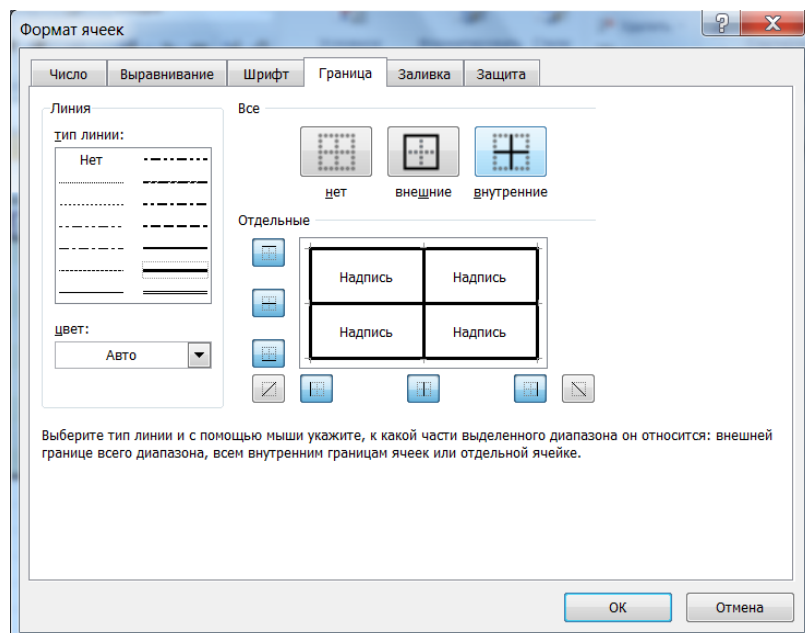


Рис.3.7. Вкладка Границы діалогового вікна Формат ячеек

Подібним способом можна оформляти таблицю по частинах, відокремлюючи різні за змістом групи осередків і підвищуючи інформативність та наочність таблиці.

1. У заголовках рядків на ліловому тлі чорні літери погано видно. Через це потрібно змінити колір шрифту. Для цього слід виконати наступні кроки:
2. Виділити осередки, у яких слід відформатувати шрифт, і одним із приведених вище способів відкрити вікно Формат ячеек (рис.3.8).

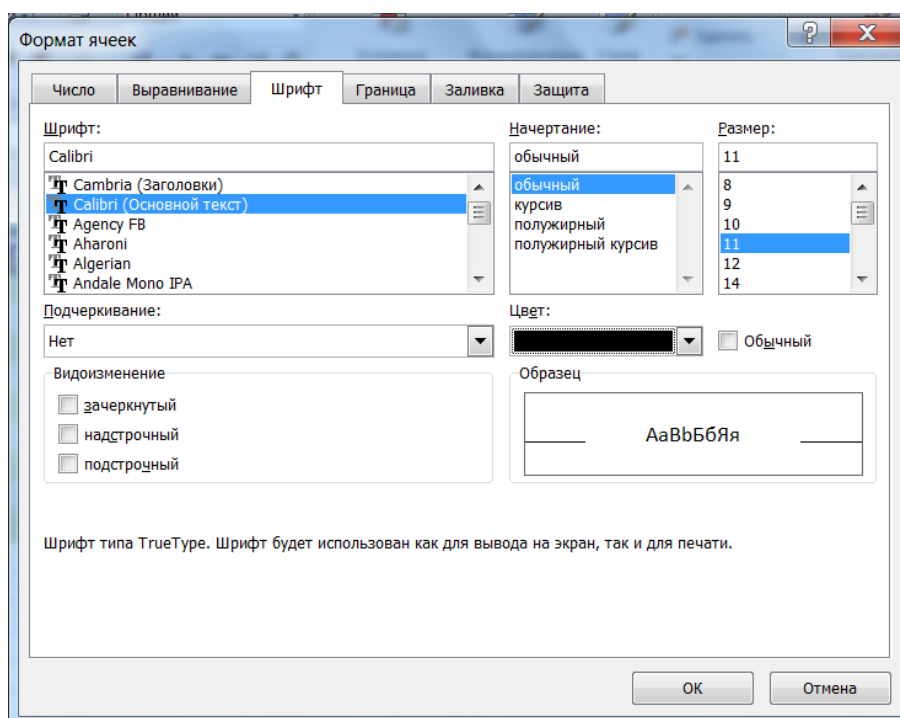


Рис. 3.8. Вкладка шрифт діалогового вікна Формат ячеек.

3. Вибрати вкладку **Шрифт** і встановити потрібні параметри шрифту (колір, розмір, вид шрифту). Для приведеного прикладу потрібно вибрати білий колір шрифту.

Слід відмітити, що всі приведені операції з форматування таблиці можна виконати окремо одна від одної, виділивши потрібний діапазон осередків і скориставшись командами групи **Шрифт** на вкладці **Главная** (розмір, тип та колір шрифту, колір заливки, вид границь і т.д.).

### **3.2. Введення та використання формул**

Вам, напевно, не раз доводилося підраховувати суму або середнє значення стовпців або рядків таблиць. Excel може виконувати з даними осередків листа ті ж обчислення, які виконуються за допомогою калькулятора. Формули і функції Excel здатні обробляти величини як конкретних елементів таблиці, так і цілих блоків (наприклад, рядків або стовпців). Формули Excel можуть бути дуже складними, а результат їх обчислень, у свою чергу, можна використовувати в інших розрахунках. Безперечною перевагою електронної таблиці є те, що при зміні даних листа результати обчислень моментально оновлюються.

Усі обчислення в Excel виконуються за допомогою формул, які можна вводити у будь-які осередки листа. Якщо вміст осередку розпочинається зі знаку рівняння (=), Excel вважає, що слід за цим знаком йде формула, і намагається виконати вказану операцію. Коли це вдається, в осередок з такою формулою виводиться результат розрахунку. Якщо щось не так, з'являється повідомлення про помилку. Сама формула відображається в осередку тільки у тому випадку, якщо осередок знаходиться в режимі редагування тексту (тобто після подвійного клацання в ній). Якщо осередок просто виділений, то його формула виводиться в рядку формул у верхній частині вікна.

*Формула* – це математичний вираз, що обчислює результат на підставі вихідних значень (операндів).

*Функція* – це зумовлена (заздалегідь задана) формула. Кожна функція має назву і аргументи (обов'язкові або необов'язкові). Після імені функції слідує аргументи, що поміщені в дужки і розділяються крапкою з комою. Якщо функція не має аргументів, то після назви функції слідує порожні дужки. Наприклад, COS().

Обчислення відповідно до певної формули або функції – це процес розрахунків за формулами і подальшого відображення значень результатів в осередках, які містять формули. Щоб уникнути зайвих обчислень Excel 2007 автоматично перераховує формули тільки у разі зміни тих осередків, які безпосередньо пов'язані з цими формулами. Подібні дії, як правило, відбуваються при першому відкритті книги і її редагуванні. Але ця поведінка не є жорстко запрограмованою і може управлятися користувачем.

Під *ітерацією* розуміється циклічний процес перерахунку листа до тих пір, поки не буде виконано певну числову умову.

Слід звернути увагу, що Excel не може автоматично розрахувати значення за формулою, яка посилається (безпосередньо або побічно) на осередок, що містить

формулу. При цьому формується так зване циклічне посилання, яке зазвичай Excel визначає як помилку (за винятком ітеративних обчислень). Якщо у формулі застосовуються ітеративні обчислення (міститься циклічне посилання), варто визначити кількість ітерацій, інакше можна потрапити в нескінченний цикл. Розробники Excel передбачили можливість виникнення подібної ситуації, у зв'язку з чим надали користувачеві можливість управління максимальною кількістю ітерацій, а також величиною допустимих змін.

Шляхом визначення точності визначається міра збіжності обчислень (а разом з цим і кількість ітерацій). Excel зберігає і виконує обчислення з точністю 15 значущих цифр, яка розташована у правому нижньому куті цього меню. Проте існує можливість змінити точність обчислень, так що Excel при перерахунку формул використовуватиме для обчислень не те значення, що зберігається, а те, що відображається.

Визначення точності та кількості ітерацій здійснюється у розділі **Формулы** діалогового вікна **Параметры Excel**. Це вікно відкривається, якщо клацнути лівою кнопкою миші на кнопці Office (розташована у верхньому лівому куті робочого екрану) і у меню, що відкриється, натиснути кнопку **Параметры Excel**, яка знаходиться у правому нижньому куті цього меню.

Найпростішим способом завдання формули є її безпосереднє введення в рядок формул. У цього варіанту є лише один недолік – ви повинні пам'ятати правила побудови формул Excel, назви вбудованих функцій і методи посилань на осередки листа.

Для ілюстрації способів та прийомів введення та редагування формул слід створити таблицю, показану на рис. 3.9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Клієнти	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень								
2															
3	Аккорд	3500	4000	7500	6000	5000	4000								
4	Алголь	10000	11000	8000	7500	9000	8000								
5	Ассоль	8000	8500	9500	11000	12000	6500								
6	Ассоль	4000	3500	1000	4000	4000	5000								
7	Аякс	13000	11500	10000	11000	4000	9000								
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Рис.3.9. Приклад розрахункової таблиці для введення формул

Основні прийоми введення формул можна розглянути за допомогою наступної вправи.:

1. Клацнути на осередку B10 і за допомогою клавіатури ввести формулу  $=(C3-V3)/V3*100$ . Знак рівності вказує програмі Excel, що осередок містить формулу. C3 і V3 – це посилання на вміст відповідних осередків. Якщо припустити, що таблиця містить об'єм продажів продукції різним клієнтам, то величина (C3 – V3) – це приріст продажів для фірми Аккорд з січня по лютий. Розділивши отриману величину на V3 (продажі за січень), отримаємо відносний приріст продажів за місяць. Результат множиться на 100, що дає приріст у відсотках. Як видно, в осередки можна вводити прості арифметичні вирази зі знаками, -, \* і /, а також дужками, які визначають послідовність виконання операцій.
2. Методом автозаповнення скопіювати формулу у осередки C10:F10. Для цього потрібно клацнути мишею на осередку B3, навести покажчик Миші на правий нижній куток виділеного осередку, натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її, протягнути покажчик миші до осередку F10.

**ПОРАДА.** Щоб результат виводився у відсотках, не обов'язково множити його на 100, досить змінити формат даних, виділивши осередок і клацнувши на кнопці **Процентный формат**, розташованою на вкладці **Главная** в групі **Число**. На перший погляд здається, що в осередки C10 : F10 повинна дублюватися формула осередку B10, але це не так. Excel підтримує механізм відносних посилань на осередки. Коли формула переноситься на одну клітину вправо, так само зміщуються усі посилання цієї формули (це вірно і для зміщення формули у будь-яких інших напрямках на будь-яке число осередків). Тобто в осередку C11 з'явиться формула  $=(D3-C3)/C3*100$ , в осередку D10 – формула  $=(E3-D3)/D3*100$  і т. д. Щоб перевірити це, слід клацнути на кожному осередку і проаналізувати вміст рядка формул. У результаті осередки рядка 10 міститимуть відносний приріст продажів компанії Аккорд за місяцями.

3. Виділити рядки з третього по сьомий і клацнути на кнопці **Вырезать** групи **Буфер обмена** вкладки **Главная**. При цьому вміст осередків цих рядків буде вирізаний і поміщений у буфер обміну.
4. Клацнути в осередку A2 правою кнопкою миші і вибрати в контекстному меню команду **Вставить**. Дані таблиці перемістяться вгору на один рядок. Тепер знову слід проаналізувати формули осередків в рядку 10.

При зміщенні осередків з даними за допомогою операцій вирізування і вставки посилання на ці осередки в наявних формулах модифікуються так, що в оновленій таблиці в розрахунках беруть участь ті осередки, в які були переміщені початкові дані.

**ПОРАДА.** Якщо необхідно, щоб знак рівності на початку тексту осередку не сприймався як індикатор формули, а інтерпретувався як символ, слід поставити перед ним одинарну лапку (').

### 3.3. Функції

Для вставки функції, як правило, використовується майстер функцій, але деякі функції можна вставити за допомогою кнопки Сумма групи Редактирование вкладки Главная. Якщо просто клацнути мишею на цій кнопці, то в обраний осередок відразу буде вставлена функція підсумовування. Якщо ж клацнути мишею на кнопці відкриття списку поруч з кнопкою Сумма, то відкриється меню (рис.3.10), у якому містяться декілька функцій, а саме Сумма, Среднее, Число, Максимум, Минимум.

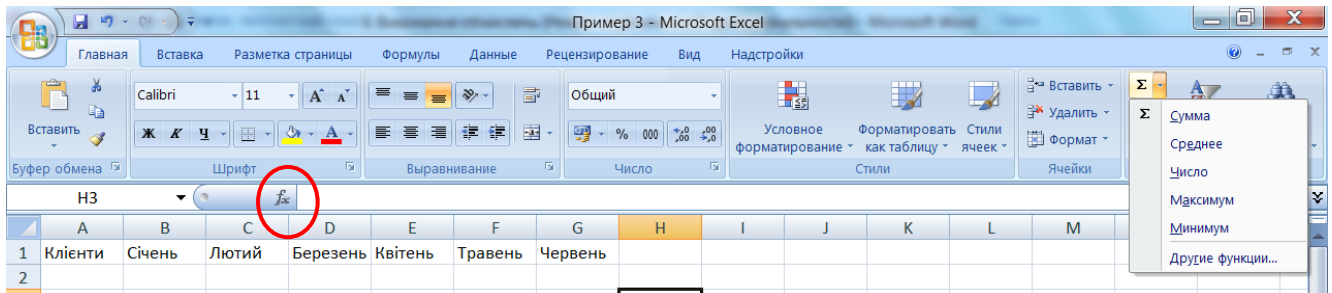


Рис 3.10. Меню кнопки Сумма.

Для того, щоб скористатись однією з цих функцій потрібно виконати наступні кроки:

1. Виділити осередок, в який потрібно ввести функцію.
2. Клацнути на кнопці відкриття списку і в меню вибрати потрібну функцію. При цьому у вибраному осередку і в рядку формул з'явиться ім'я вибраної функції, а у дужках адреси осередків, з якими потрібно виконати дію. При цьому діапазон осередків на робочому листі буде обмежений переривчастою лінією (рис. 3. 11).

Діапазон осередків можна поміняти, виділивши той діапазон, який потрібен.

Після цього достатньо тільки натиснути на клавіатурі клавішу Enter. У результаті в обраному осередку з'явиться результат обчислень за обраною формулою.

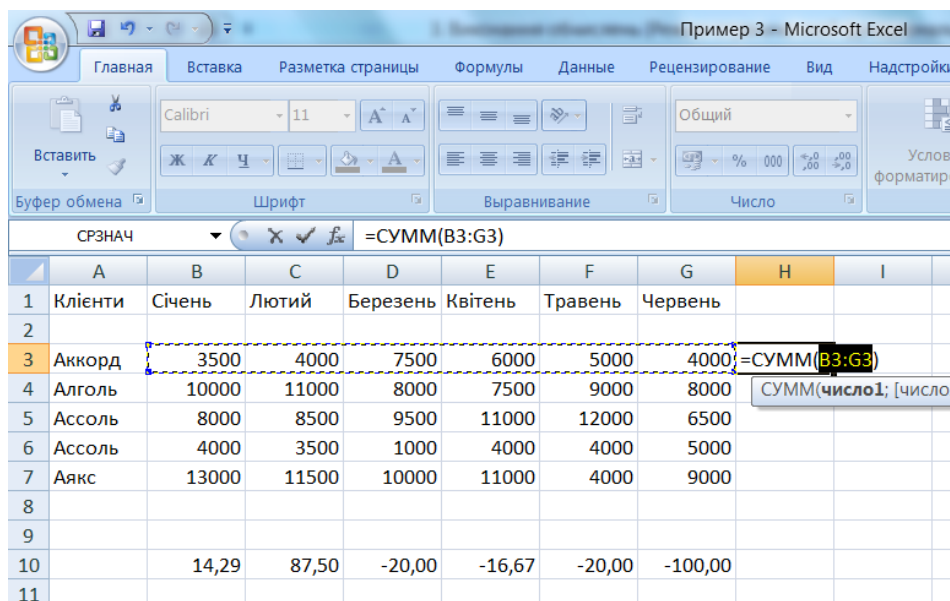


Рис. 3.11. Вставка формули

Із показаного зрозуміло, що функція **Сумма** виводить суму чисел, введених в осередки вибраного діапазону.

Функція **Среднее** – виводить середнє арифметичне чисел обраного діапазону.

Функція **Число** – підраховує кількість чисел, введених в осередки обраного діапазону.

Функції **Максимум** та **Минимум** – виводять відповідно максимальне чи мінімальне число із обраного діапазону осередків.

Для ілюстрації описаного у створеній раніше таблиці (рис. 3.11) потрібно ввести:

1. В осередок Н3 ввести функцію **Сумма** (діапазон осередків В3:G3). В результаті в осередку Н3 з'явиться сума чисел з осередків В3:G3.
2. В осередок Н4 ввести функцію **Среднее** (діапазон осередків В4:G4). В результаті в осередку Н4 з'явиться середнє арифметичне чисел з осередків В4:G4.
3. В осередок Н5 ввести функцію **Число** (діапазон осередків В5:G5). В результаті в осередку Н5 з'явиться кількість чисел в осередках В5:G5.
4. В осередок Н6 ввести функцію **Максимум** (діапазон осередків В6:G6). В результаті в осередку Н6 з'явиться максимальне число з осередків В6:G6.
5. В осередок Н7 ввести функцію **Минимум** (діапазон осередків В7:G7). В результаті в осередку Н7 з'явиться мінімальне число з осередків В7:G7.

В результаті виконаних операцій таблиця буде мати вигляд, показаний на рис. 3.12.

	А	В	С	Д	Е	F	Г	Н
1	Клієнти	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	
2								
3	Аккорд	3500	4000	7500	6000	5000	4000	30000
4	Алголь	10000	11000	8000	7500	9000	8000	8916,667
5	Ассоль	8000	8500	9500	11000	12000	6500	6
6	Ассоль	4000	3500	1000	4000	4000	5000	5000
7	Аякс	13000	11500	10000	11000	4000	9000	4000
8								
9								
10		14,29	87,50	-20,00	-16,67	-20,00	650,00	
11								

Рис. 3.12. Результат введення функцій **Сумма**, **Среднее**, **Число**, **Максимум**, **Минимум**.

Решта функцій стають доступними за допомогою майстра функцій. Діалогове вікно **Мастера функций**, показане на рис.3.13, можна відобразити на робочому екрані трьома способами:

- 1) Вибрати команду **Другие функции** меню кнопки **Сумма** групи **Редактирование** вкладки **Главная**.
- 2) Натиснувши кнопку **Вставить функцию** (обведена колом на рис. 3.10), яка розташована зліва від рядка формул.

3) Клацнути кнопку **Вставити функцію** групи **Бібліотека функцій** у лівій частині вкладки **Формулы**.

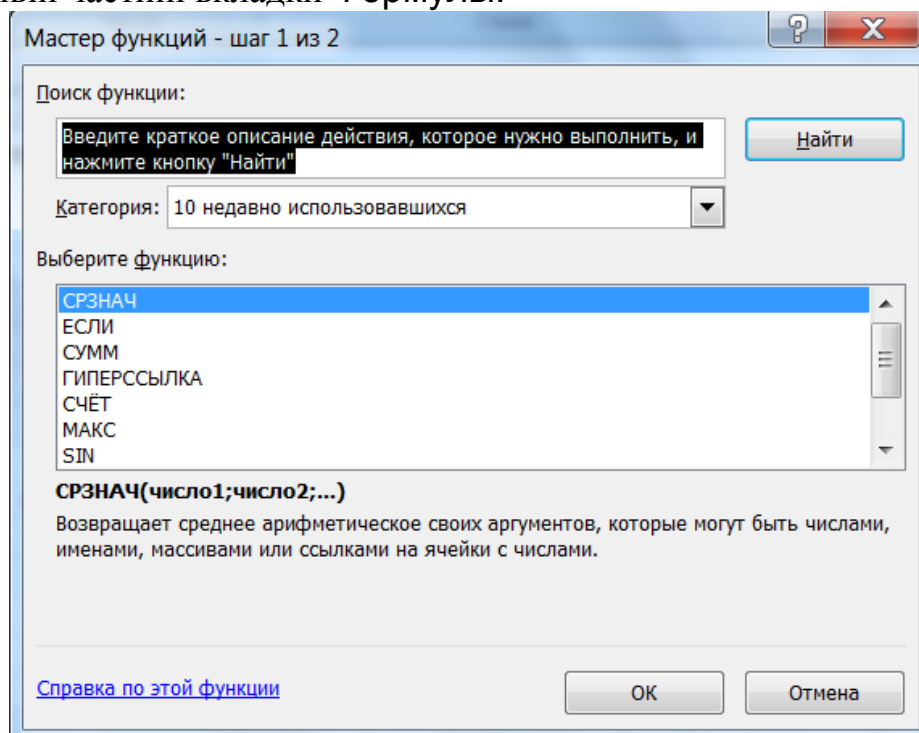


Рис. 3.13. Перше діалогове вікно Мастера функций.

Щоб знайти потрібну функцію, можна коротко описати бажану процедуру в текстовому полі **Поиск функции** або ж вибрати її категорію в списку **Категория** цього діалогового вікна, а потім прокрутити список **Выберите функцию**. Виділивши ім'я однієї з функцій, можна побачити її опис в нижній частині діалогового вікна майстра функцій.

Це діалогове вікно містить три елементи, призначені для пошуку необхідної функції:

- **Поле Поиск функции.** У цьому полі вводиться опис функції, відсутньої в списку заздалегідь визначених функцій. Після завершення введення клацніть мишею по кнопці **Найти**, після чого почнеться пошук необхідної функції в Інтернеті.
- **Список Категория.** У цьому списку потрібно вибрати категорію, до якої відноситься потрібна функція: **10 недавно использовавшихся**, **Полный алфавитный перечень**, **Финансовые**, **Дата и время**, **Математические**, **Статистические**, **Ссылки и массивы**, **Работа с базой данных**, **Текстовые**, **Логические**, **Проверка свойств и значений**, **Определенные пользователем**, **Инженерные**, **Аналитические**.
- **Панель Выберите функцию.** У цьому полі виводиться список функцій вибраної категорії, серед яких потрібно вибрати ту, яку шукали.

Слід звернути увагу на те, що нижче списку **Выберите функцию** описується синтаксис та призначення вибраної функції.

Після вибору потрібної функції з'явиться друге діалогове вікно майстра функцій. Наприклад, у таблиці, створеній раніше (рис.3.12) в осередку K5 потрібно



вивести максимальний об'єм продажів серед фірм Аккорд, Ассоль та Аякс за звітний період (Січень – Червень). Для цього потрібно виконати наступні операції:

1. Виділити осередок K5 та клацнути мишею на кнопці **Вставить функцию**.
2. У першому діалоговому вікні майстра функцій (рис. 3.13) у списку Категории вибрати категорію Статистические, а у списку Выберите функцию вибрати функцію МАКС і натиснути кнопку ОК. При цьому відкриється друге вікно майстра функцій (рис. 3.14), яке називається Аргументы функции. У верхній частині цього вікна розташовані поля для вводу аргументів (діапазонів осередків, з якими має працювати функція. Нижче приводиться короткий опис функції.

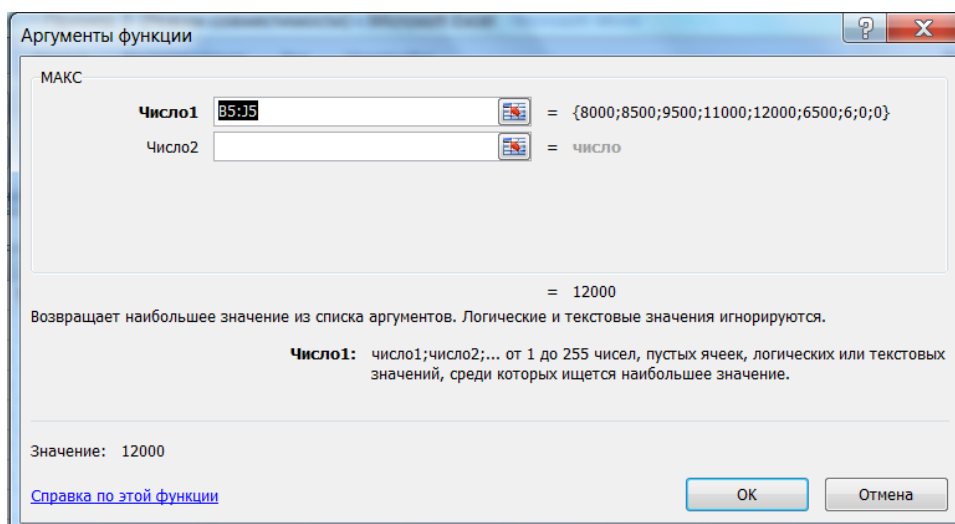


Рис. 3.14. Друге вікно Мастера функцій

3. Клацнути мишею на поле Число 1 та виділити діапазон осередків B3:H3, натискаючи ліву кнопку миші та переміщаючи покажчик миші від першого до останнього осередку діапазону. Виділений діапазон буде обведений переривчастою лінією. При цьому, як тільки почнеться виділення, вікно Аргументы функции прийме вигляд, показаний на рис. 3.15.

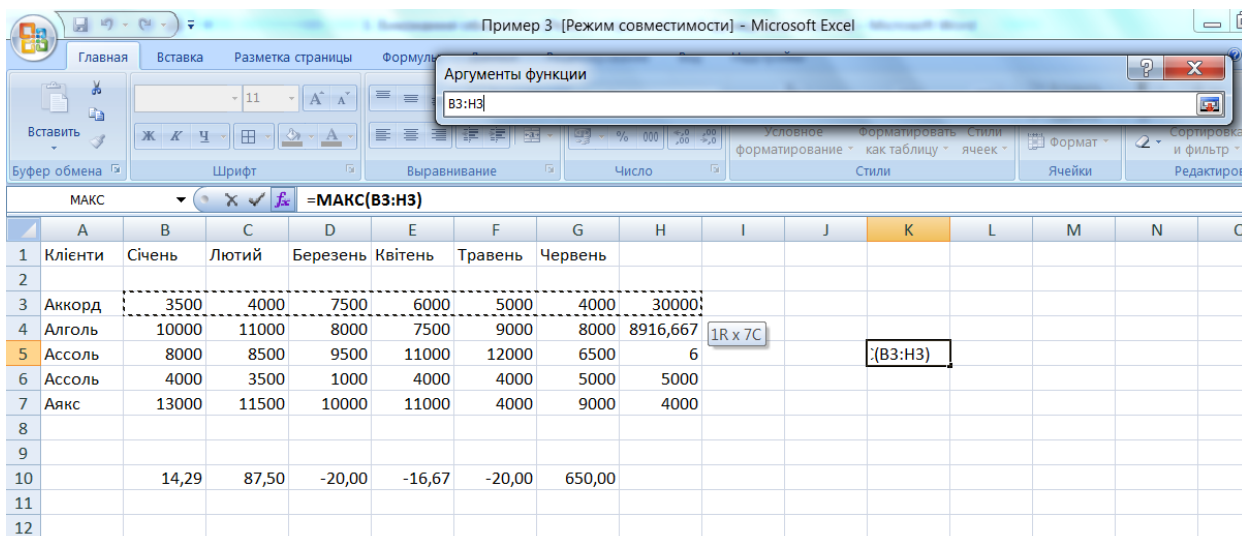


Рис. 3.15. Вигляд вікна Аргументы функции при виділенні діапазону осередків

- Після відпускання лівою кнопкою миші, вікно Аргументы функции знову прийме первинний вигляд, а у полі Число1 відобразяться адреси виділеного діапазону осередків.
- Клацнути мишею на полі Число 2 (при цьому з'явиться поле Число 3) і виділити діапазон осередків B5:G5.
- Клацнути мишею на полі Число 3 (при цьому з'явиться поле Число 4) і виділити діапазон осередків B7:G7. Після цього друге діалогове вікно майстра функцій буде мати вигляд, показаний на рис. 3.16.

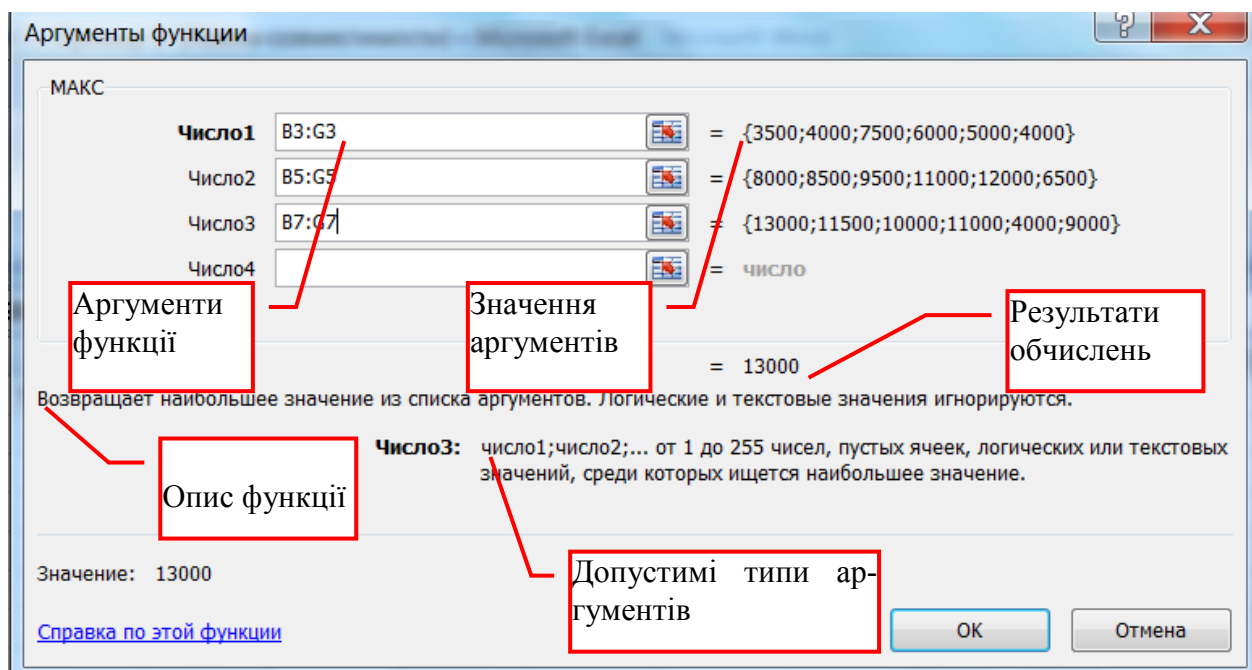


Рис. 3.16. Три діапазони осередків в якості аргументів функції МАКС.

- Клацнути на кнопці ОК. У осередку K5 з'явиться максимальне число з діапазону, записаного в рядках 3, 5 та 7. Сама формула з'явиться в рядку формул у верхній частині вікна Excel. Якщо клацнути в цьому рядку, три аргументи функції МАКС, які задають три діапазони осередків, будуть виділені різними кольорами, а відповідні групи осередків листа Excel виявляться обведеними рамками відповідних кольорів, як показано на рис. 3.17.

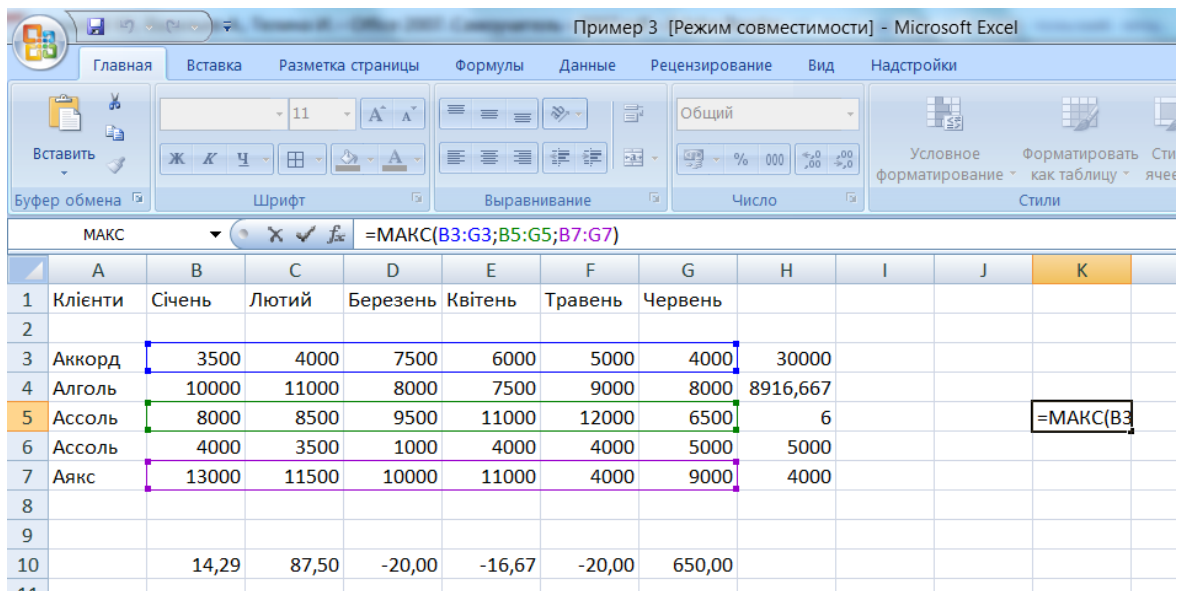


Рис. 3.17. Групи осередків, які виступають у якості аргументів функції

Слід відмітити, що існує декілька способів посилання на осередки або діапазони осередків, які приведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

### Способи посилання на осередки

Позначення	Діапазони осередків
F3	Осередок на перетині рядка 3 і стовпця F
E10:E20	Діапазон осередків з 10 по 20 у стовпці E
B15:E15	Діапазон осередків 3В по E у рядку 15
5:5	Всі осередки рядка 5
5:10	Всі осередки рядків з 5 по 10
B:B	Всі осередки стовпця B
B:J	Всі осередки стовпці з B по J
A10:E20	Прямокутна область перетину рядків з 10 по 20 і стовпців з A по E

Для подальшого вивчення прийомів використання функцій потрібно створити таблицю, зображену на рис. 3.18.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики												
2			Результати модульного контролю					Підсумкові оцінки					
	№ з/п	Прізвище	ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	Середній бал	100-бальна шкала	4-бальна шкала	Шкала ECTS	Рейтинг	Місце
3													
4	1.	Андрущенко	3,90	3,10	3,35	4,40	4,85	3,92	78				
5	2.	Іванченко	4,90	4,70	3,95	4,65	3,75	4,39	88				
6	3.	Москаленко	4,85	4,80	3,15	4,05	4,95	4,36	87				
7	4.	Петренко	4,05	3,45	3,40	3,30	4,50	3,74	75				
8	5.	Сидоренко	2,90	3,00	2,80	3,75	3,25	3,14	63				
9	6.	Шевченко	4,95	4,75	4,15	4,25	4,90	4,60	92				
10	7.	Якименко	4,30	5,00	4,85	4,20	4,80	4,63	93				

Рис. 3.18, Таблиця «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики».

Для прикладу вибрана таблиця підрахунку підсумкових оцінок вивчення курсу інформатики по результатах модульного контролю. При створенні таблиці слід виконати декілька дій:

- 1) Осередки A1:M1 об'єднати, призначити вирівнювання по центру і встановити формат **Текстовый**.
- 2) Те ж саме зробити з діапазонами осередків A2:A3, B2:B3, L2:L3, M2:M3, C2:G2, H2:K2.
- 3) Для осередків J4:J10, M4:M10 встановити формат **Числовой** без знаків після коми.
- 4) Для осередків C4:G10 встановити формат **Числовой** з двома знаками після коми, оскільки підсумкова оцінка за змістовий модуль визначається як середнє арифметичне всіх оцінок, отриманих при вивченні матеріалу цього модуля.
- 5) Для осередків H4:H10 та L4:L10 встановити формат **Числовой** з двома знаками після коми.
- 6) Для осередків I3:K3 на вкладці **Выравнивание** діалогового вікна **Формат ячеек** встановити прапорець **Переносить по словам**.

За вимогами кредитно-модульної системи підсумкові оцінки визначаються за трьома шкалами: 100-бальна (оцінки від 1 до 100); 4-бальною (оцінки 2,3,4,5); шкала ECTS (оцінки A, B, C, D, E, FX, F). Крім того, визначається рейтинг кожного студента, як сума всіх поточних оцінок за модульний контроль і визначається місце за рейтингом.

Спочатку необхідно визначити середній бал, Для цього потрібно скористатись функцією **СРЗНАЧ**:

- 1) Клацнути мишею в осередку H1 і за допомогою кнопки **Вставить функцию** відкрити вікно майстра функцій.
- 2) Вибрати у списку функцій функцію **СРЗНАЧ** і клацнути **ОК**.
- 3) У відкритому вікні **Аргументы функции** клацнути мишею у полі **Число 1**, виділити діапазон осередків C4:G4 і клацнути **ОК**.
- 4) Методом автозаповнення, описаним раніше, скопіювати функцію у осередки H5:H10.

Після цього у осередках H4:H10 з'являться середні значення оцінок за модульні контролю.

Для визначення оцінки за 100-бальною шкалою потрібно середнє значення помножити на 20 і округлити до найближчого цілого значення (якщо менше 0,5 то у бік зменшення, якщо більше або рівно 0,5 – у бік збільшення). Для цього потрібно скористатись функцією **ОКРУГЛ**:

1. Клацнути мишею в осередку I4 і відкрити діалогове вікно майстра функцій.
2. Серед функцій категорії **Математические** знайти функцію **ОКРУГЛ**, клацнути на ній і натиснути кнопку **ОК**.
3. У відкритому вікні **Аргументы функции** у полі **Число** в якості аргументу ввести формулу  $H4*20$  (слід звернути увагу, що у цьому випадку знаку рівності на початку формули немає).
4. У полі **Число разрядов** потрібно ввести скільки розрядів після коми відображати (у даному випадку слід ввести 0).

5. Натиснути кнопку ОК і після цього скопіювати методом автозаповнення функцію із осередку I4 в осередки I5:I10.

Слід пам'ятати, що в Excel крім функції ОКРУГЛ існують функції ОКРУГЛВВЕРХ (округляє значення осередку до найближчого більшого значення) та ОКРУГЛВНИЗ (округляє значення осередку до найближчого меншого значення), тому не слід їх переплутувати.

Рейтинг кожного студента визначається сумою підсумкових оцінок за змістові модулі, тому слід скористатись функцією СУММ. Для цього можна скористатись майстром функцій. Але існує більш простий спосіб – кнопка СУММ групи Редактирование вкладки Главная. Для цього потрібно виконати наступні дії:

Клацнути мишею на осередку L4, а потім на кнопці СУММ (Рис.3.19). При цьому на місці вибраного осередку з'явиться формула =СУММ(C4:K4) і автоматично визначений діапазон осередків, окреслений переривчастою рамкою (у даному випадку C4:K4).

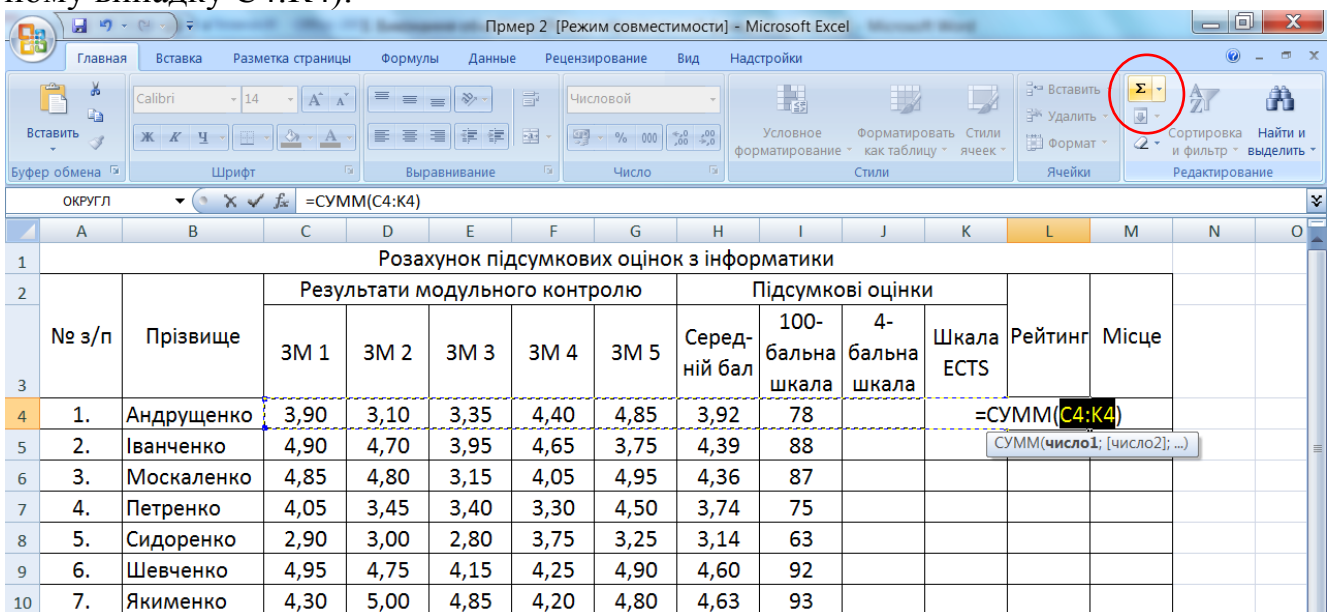


Рис. 3.19. Використання кнопки СУММ групи Редактирование вкладки Главная.

У автоматично визначений діапазон осередків входять осередки H4:K4, значення котрих не повинні підсумовуватись. Тому за допомогою миші слід визначити новий діапазон C4:G4 і знову клацнути на кнопці СУММ або натиснути клавішу Enter. Після цього в осередку L4 відобразиться сума значень осередків C4:G4. Методом авто заповнення треба скопіювати функцію у осередки L5:L10.

Перерахунок оцінок 100-бальної шкали у оцінки 4-бальної шкали здійснюється наступним чином:

- якщо оцінка за 100-бальною шкалою дорівнює або більше 90, то виставляється 5;
- якщо оцінка менше 90 але більше або дорівнює 75 – виставляється 4;
- якщо оцінка менше 75 але більше або дорівнює 60 – виставляється 3;
- якщо оцінка менше 60 – виставляється 2;
- якщо оцінки немає (умовно вважається, що вона дорівнює 0), то виставляється позначка н/а, що означає «неатестований»

Очевидно, що для визначення тієї чи іншої оцінки має бути виконана певна умова. У цьому випадку потрібно використовувати функцію ЕСЛИ, яка відноситься до категорії Логические.

Цю функцію слід розглянути детальніше. Вона призначає осередку одне значення, якщо задана умова при обчисленні дає значення ІСТИНА, і інше значення, якщо НЕПРАВДА. Вона має наступний синтаксис:

**ЕСЛИ(лог\_выражение;значение\_если\_истина;значение\_если\_ложь)),**

де Лог\_выражение – будь-яке значення або вираз, який приймає значення ІСТИНА або НЕПРАВДА. Наприклад,  $A10=100$  – логічний вираз; якщо значення в осередку A10 дорівнює 100, цей вираз набуває значення ІСТИНА, а інакше - значення НЕПРАВДА.

Значение\_если\_истина – значення, яке призначається, якщо аргумент «лог\_выражение» має значення ІСТИНА. Наприклад, якщо цей аргумент – рядок «В межах бюджету, а аргумент «лог\_выражение» має значення ІСТИНА, то функція ЕСЛИ відобразить текст «В межах бюджету». Якщо аргумент «лог\_выражение» має значення ІСТИНА, а аргумент «значение\_если\_истина» не заданий, набуває значення 0 (нуль). Щоб відобразити слово ІСТИНА, необхідно використати логічне значення ІСТИНА для цього аргументу. Аргумент «значение\_если\_истина» може бути формулою.

Значение\_если\_ложь – значення, яке призначається, якщо «лог\_выражение» має значення НЕПРАВДА. Наприклад, якщо цей аргумент - рядок «Перевищення бюджету», а аргумент «лог\_выражение» має значення НЕПРАВДА, то функція ЕСЛИ відобразить текст «Перевищення бюджету». Якщо аргумент «лог\_выражение» має значення НЕПРАВДА, а аргумент «значение\_если\_ложь» опущений (тобто після аргументу «значение\_если\_истина» відсутня крапка з комою), то призначається логічне значення НЕПРАВДА. Якщо аргумент «лог\_выражение» має значення НЕПРАВДА, а аргумент «значение\_если\_ложь» порожній (тобто після аргументу «значение\_если\_ложь» стоїть крапка з комою, а за нею – закриваюча дужка), то призначається значення 0 (нуль). Аргумент «значение\_если\_ложь» може бути формулою.

Для кращого розуміння викладеного слід розглянути наступний приклад:

- 1) В осередок A2 ввести число 50.
- 2) Клацнути на осередку A2 лівою кнопкою миші і у контекстному меню вибрати команду **Формат ячеек**.
- 3) У вікні **Формат ячеек** на вкладці **Выворачивание** встановити прапорець **Переносить по словам** і клацнути ОК.
- 4) Клацнути на осередку A4 і відкрити вікно майстра функцій.
- 5) У списку Категории вибрати Логические, а в списку функцій вибрати ЕСЛИ. При цьому відкриється вікно Аргументы функции (рис.3.20).

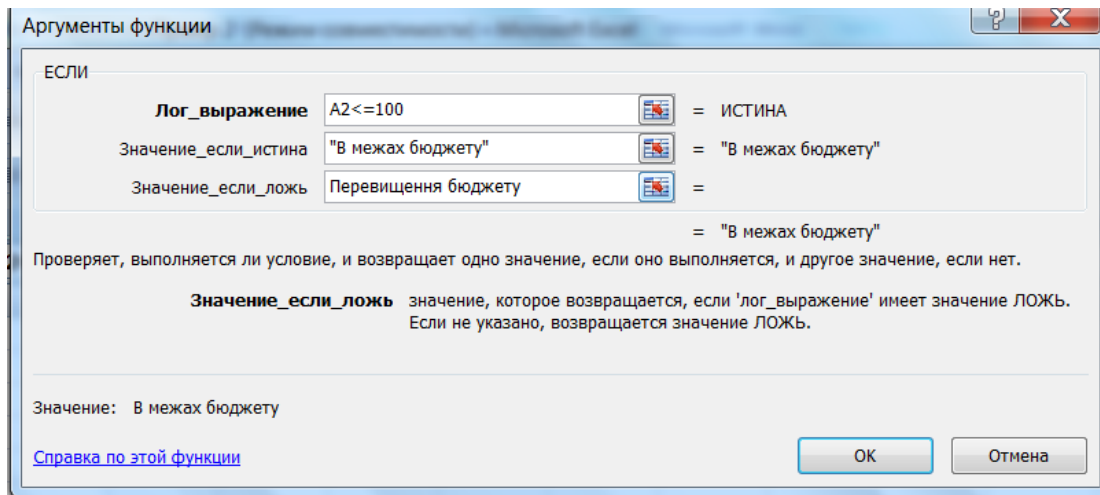


Рис. 3.20. Введення аргументів функції ЕСЛИ.

- 6) У поле лог\_выражение ввести формулу  $A2 \leq 100$ .
- 7) У поле значение\_если\_истина ввести «В межах бюджету» (без лапок).
- 8) У поле значение\_если\_ложь ввести «Перевищення бюджету» (без лапок).
- 9) Клацнути ОК. В результаті в осередку A4 з'явиться текст «В межах бюджету». Оскільки в осередку A2 міститься число, яке задовольняє умові  $A2 \leq 100$ , то вміст осередку A4 набуває значення ІСТИНА.
- 10) Ввести у осередок A2 число 150 і натиснути клавішу Enter. При цьому в осередку A4 з'явиться текст «Перевищення бюджету». Оскільки вміст осередку A2 не задовольняє умові  $A2 \leq 100$ , вміст осередку A4 набуває значення НЕПРАВДА.

### ЗАУВАЖЕННЯ:

- а) В якості значень аргументів «значение\_если\_истина» і «значение\_если\_ложь» можна для побудови складніших перевірок використати до 64 вкладених одна в одну функцій ЕСЛИ.
- б) Після обчислення аргументів «значение\_если\_истина» і «значение\_если\_ложь» функція ЕСЛИ присвоює осередку отримане значення.
- в) Якщо один з аргументів функції ЕСЛИ є масивом, при виконанні функції ЕСЛИ обчислюються усі елементи масиву.

Тепер слід повернутись до таблиці «Розрахунок підсумкових оцінок з математики». Вище було викладено, що оцінка за 4-бальною шкалою визначається при виконанні декількох умов. Позначимо оцінку за 4-бальною шкалою як X, а оцінку за 100-бальною шкалою, як Y. Тоді X буде приймати наступні значення в залежності від значень Y:

- X=n/a якщо  $Y=0$ ;
- X=2 якщо  $Y>0$ ;
- X=3 якщо  $Y>59$ ;
- X=4 якщо  $Y>74$ ;
- X=5 якщо  $Y>89$ .

Таким чином, потрібно послідовно перевіряти чотири умови. Тому при використанні функції ЕСЛИ знадобиться використовувати вкладені одна в одну функції ЕСЛИ. Для цього слід виконати наступні дії:

Клацнути мишею на осередку J4, відкрити вікно майстра функцій та вибрати функцію ЕСЛИ. Відкриється вікно Аргументы функции.

- 1) У поле лог\_выражение ввести формулу J4>0.
- 2) У поле значение\_если\_истина ввести «2» (без лапок).
- 3) У поле значение\_если\_ложь ввести «н/а» (без лапок).
- 4) Клацнути ОК. Клацнути на осередку J4 та навести покажчик миші на рядок формул (на рис.3.21 показано вміст рядка формул після приведених вище дій).

Розахунок підсумкових оцінок з інформатики												
№ з/п	Прізвище	Результати модульного контролю					Підсумкові оцінки			Рейтинг	Місце	
		ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	Середній бал	100-бальна шкала	4-бальна шкала			Шкала ECTS
1.	Андрущенко	3,90	3,10	3,35	4,40	4,85	3,92	78	2	19,60		

Рис. 3.21. Рядок формул.

- 5) Поставити покажчик миші після знаку рівняння у рядку формул та ввести наступне «ЕСЛИ(I4>59;3;(»», а потім наприкінці формули ввести дві додаткові дужки, щоб кількість дужок, які відриваються, співпадала із кількістю дужок, які закривають. Після цього у рядку формул буде запис наступного вигляду: =ЕСЛИ(I4>59;3;(СЛИ(I4>0;2;"н/а")))).
- 6) Знову поставити покажчик миші після знаку рівняння і ввести наступне «ЕСЛИ(J4>74;4;(»», а наприкінці формули поставити ще дві дужки, що закривають.
- 7) Знову поставити покажчик миші після знаку рівняння і ввести наступне «ЕСЛИ(J4>89;5;(»», а наприкінці формули поставити ще дві дужки, що закривають.

Таким чином у рядку формул відобразиться запис, показаний на рис 3.21. Слід уважно стежити за тим, щоб кількість дужок, що відкриваються, співпадала з кількістю дужок, що закриваються.

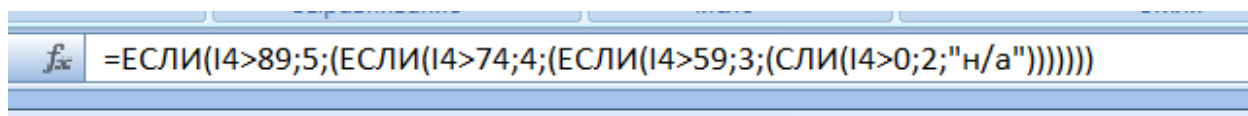


Рис. 3.21. Рядок формул після вводу формули перерахунку оцінок 100-бальної шкали в оцінки 4-бальної шкали

- 8) Методом автозаповнення скопіювати функцію із осередку J4 в осередки J5:J10.

Перерахунок оцінок 100-бальної шкали в оцінки за шкалою ECTS здійснюється за подібним алгоритмом. Якщо позначити оцінки за шкалою ECTS як X, а оцінки за 100-бальною шкалою, як Y, т оді в залежності від значення Y, X буде приймати наступні значення:

- X=н/а якщо Y=0;
- X=F якщо Y>0;
- X=FX якщо Y>34;
- X=E якщо Y>59;



X=D якщо Y>65.

X=C якщо Y>74.

X=B якщо Y>81.

X=A якщо Y>89.

Введення функції здійснюється таким же чином, як і у випадку перерахунку 100-бальної шкали у 4-бальну. Тільки у цьому випадку кількість вкладених функцій ЕСЛИ буде більшою. Для цього слід виконати наступне:

- 1) Клацнути мишею на осередку K4, відкрити вікно майстра функцій, вибрати функцію ЕСЛИ.
- 2) У вікні Аргументы функции у поле лог\_выражение ввести вираз  $K4 > 0$ , у поле значение\_если\_истина ввести F, а у поле значение\_если\_ложь ввести н/а.
- 3) У рядку формул відредагувати формулу описаним вище порядком згідно запису:

=ЕСЛИ(I4>89;"А";(ЕСЛИ(I4>81;"В";(ЕСЛИ(I4>74;"С";(ЕСЛИ(I4>65;"D";(ЕСЛИ(I4>59;"Е";(ЕСЛИ(I4>34;"FX";(ЕСЛИ(I4>0;"F";"н/а")))))))))))). Після цього формула перерахунку прийме вигляд, показаний на рис. 3.22. Слід відмітити, що оскільки довжина формули більша за довжину рядка формул, то всі дужки, що закриваються, не відображені, але їх кількість співпадає з кількістю відкриваючих дужок.

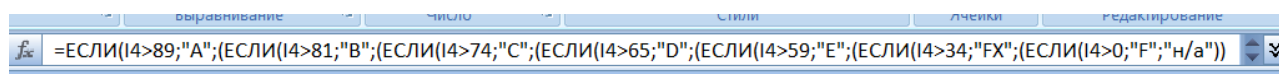


Рис. 3.22. Рядок формул після вводу формули перерахунку оцінок 100-бальної шкали в оцінки шкали ECTS

- 4) Методом автозаповнення скопіювати функцію з осередку K4 в осередки K5:K10.

Для завершення роботи над таблицею залишилося тільки визначити місця студентів за рейтингом. При цьому той, у кого рейтинг найвищий, буде на першому місці (його номер найменший), а той, у кого рейтинг найменший, на останньому (але його номер найбільший). Тобто упорядкування списку здійснюється за збільшенням. Це можна зробити за допомогою функції РАНГ категорії Статистические. Ця функція визначає ранг числа в списку чисел. Ранг числа – це його величина відносно інших значень в списку. (Якщо відсортувати список, то ранг числа буде його позицією). Функція має наступний синтаксис:

**РАНГ(число;ссылка;порядок),**

де Число – це число, для якого визначається ранг.

Ссылка – це список або масив чисел.

Порядок – це число, яке визначає спосіб упорядкування. Якщо значення аргументу «порядок» рівне 0 або опущено, ранг числа визначається в Microsoft Excel так, як якби посилання було списком, відсортованим в порядку убутання. Якщо значення аргументу «порядок» - будь-яке число, окрім нуля, то ранг числа визна-

чається в Microsoft Excel так, як якби посилання було списком, відсортованим в порядку зростання.

**ЗАУВАЖЕННЯ:** Функція РАНГ привласнює числам, що повторюються, однакові значення рангу. Проте наявність чисел, що повторюються, впливає на ранги подальших чисел. Наприклад, якщо в списку цілих чисел, відсортованих за збільшенням, двічі зустрічається число 10, що має ранг 5, число 11 матиме ранг 7 (жодне з чисел не матиме рангу 6).

Для використання функції РАНГ у таблиці «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики» слід виконати наступні операції:

- 1) Клацнути на осередку M4, відкрити вікно майстра функцій, у списку Категорії вибрати категорію Статистические, а в списку функцій вибрати РАНГ.
- 2) У вікні Аргументы функции у поле Число ввести осередок L4. Для цього достатньо клацнути мишею на цьому осередку.
- 3) У поле Ссылка ввести діапазон осередків L4:L10.
- 4) У поле Порядок ввести 0 (нуль) і клацнути кнопку ОК або натиснути клавішу Enter. При цьому у рядку формул з'явиться запис =РАНГ(L4;L4:L10;0).

Тепер потрібно було б скопіювати вже знайомим способом автозаповнення цю формулу у осередки M5:M10. Але цього не слід робити, а слід звернути увагу на наступне. До сих пір у формулах та функціях використовувалися тільки відносні посилання. При таких посиланнях осередок, на який посилається формула, завжди знаходиться на постійній кількості рядків та стовпців від осередку, у якому міститься формула. Наприклад, в осередку A2 міститься формула, яка посилається на осередок D5 (тобто цей осередок знаходиться на відстані три стовпця вправо і три рядки униз відносно A2. Якщо тепер скопіювати формулу із осередку A2 в осередок, наприклад, F5, то автоматично формула буде посилатись на осередок I8, який розташований теж на відстані три стовпця вправо та три рядки униз від осередку I8 (тобто адреса посилання змінюється автоматично). Таким чином положення осередку, на який посилається формула, відносно осередку, у якому знаходиться ця формула, при копіюванні завжди постійна, а адреса осередку, на який посилаються, відповідно змінюється на певну кількість рядків та стовпців. Таке посилання і називається відносним.

Але бувають такі випадки, коли адреса осередку, на який посилається формула, не повинна змінюватись при копіюванні. Прикладом цього як раз і є функція РАНГ. Якщо скопіювати цю функцію із осередку M4 в осередок M5, відповідно зміняться і аргументи цієї функції. Аргумент Число зміниться з L4 на L5, а аргумент Ссылка зміниться з діапазону L4:L10 на діапазон L5:L11. Але в цьому немає сенсу, оскільки змінився діапазон осередків, серед яких визначається ранг обраного осередку.

Для уникнення такої ситуації існує інший вид посилань, який називається абсолютним. При абсолютному посиланні під час копіювання адреса посилання не змінюється, тобто нова формула посилається на той же самий осередок, як і первісна. Але положення осередку на який посилаються, змінюється відносно осередку, який посилається. Для здійснення абсолютного посилання перед адресою рядка і адресою стовпця потрібно поставити знак \$.

Якщо поставити знак \$ тільки перед адресою стовпця, наприклад \$C3, то таке посилання називається абсолютним по стовпцю. Якщо поставити знак \$ перед адресою рядка, наприклад C\$3, то таке посилання називається абсолютним по рядку. Якщо ж поставити знак \$ і перед адресою стовпця і перед адресою рядка, наприклад \$C\$3, то таке посилання називається просто абсолютним.

Тепер можна закінчити роботу з таблицею «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики». Для цього слід виконати наступні кроки:

- 1) Клацнути мишею на осередку M4.
- 2) У рядку формул скорегувати діапазон осередків L4:L10, поставивши перед адресами стовпців та рядків знаки \$. Формула повинна мати вигляд, показаний на рис. 3.23.

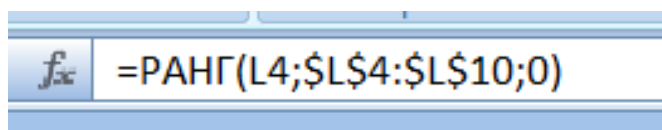


Рис 3.23. Використання абсолютного посилання.

- 3) Методом автозавонення скопіювати функцію із осередку M4 в осередки M5:M10.
- 4) Після виконання всіх описаних у даному розділі операцій таблиця буде мати вигляд, показаний на рис. 3.24.

Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики													
№ з/п	Прізвище	Результати модульного контролю					Підсумкові оцінки				Рейтинг	Місце	
		ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	Середній бал	100-бальна шкала	4-бальна шкала	Шкала ECTS			
1.	Андрущенко	3,90	3,10	3,35	4,40	4,85	3,92	78	4	С	19,60	5	
2.	Іванченко	4,90	4,70	3,95	4,65	3,75	4,39	88	4	В	21,95	3	
3.	Москаленко	4,85	4,80	3,15	4,05	4,95	4,36	87	4	В	21,80	4	
4.	Петренко	4,05	3,45	3,40	3,30	4,50	3,74	75	4	С	18,70	6	
5.	Сидоренко	2,90	3,00	2,80	3,75	3,25	3,14	63	3	Е	15,70	7	
6.	Шевченко	4,95	4,75	4,15	4,25	4,90	4,60	92	5	А	23,00	2	
7.	Якименко	4,30	5,00	4,85	4,20	4,80	4,63	93	5	А	23,15	1	

Рис 3.24. Таблиця «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики» після введення всіх формул та функцій

### 3.4. Пошук та усунення помилок.

Людині властиво помилятися, і це правило поширюється на формули. Результатом подібних помилок буде генерування помилкових значень, а також отримання абсолютно несподіваних даних. Надалі буде розглянуто декілька інструментальних засобів, за допомогою яких полегшується пошук помилок, з'ясування причин їх виникнення, а також способи оперативної корекції помилок.

Слід звернути увагу, що реакція Excel 2007 на виникнення будь-якої помилки стандартна – з'являється повідомлення про наявність помилки у формулі, що включає рекомендації заглянути у вікно довідки для отримання відомостей про

синтаксис функцій і про найбільш поширені помилки і способи їх усунення. Іноді, через низку обставин, ці поради важко реалізуються (однією з причин може бути тимчасова (чи постійна) відсутність доступу до Інтернету). Це не страшно, в цьому випадку слід уважно прочитати розділи цієї глави, що містять, відомості про найбільш поширені помилки при введенні формул і способах їх усунення.

Помилки, що найбільш часто допускає користувач, виникають при вводиті формул або функцій і приведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Найбільш розповсюджені помилки в Excel

<b>Помилки</b>	<b>Опис і спосіб їх усунення</b>
Некоректний роздільник між осередками	При вводиті посилання на діапазон осередків використовується двокрапка (:) в якості роздільника між першою і останньою осередками діапазону. Всі інші символи сприймаються як помилка
Невідповідність кількості лапок, що відкривають і закривають	Слід переконатися, що кожна дужка має відповідну пару серед відкриваючих і закриваючих дужок. При створенні формули Excel 2007 відображає дужки, що вводяться, кольором
Не вказані аргументи функції	Деякі функції мають обов'язкові аргументи. Крім того, слід переконатися, що не були використані зайві аргументи
Неправильно вказані імена інших листів	Якщо формула містить посилання на значення осередків інших листів або книг, а ім'я іншої книги або листа включає знаки, що не є буквами, це ім'я слід взяти в прямі лапки (')
Перевищено число рівнів вкладення функцій	Не слід перевищувати кількість рівнів вкладення функцій в межах однієї функції – це значення не повинне перевищувати 64
Не вказаний шлях до зовнішніх книг	Слід переконатися в тому, що кожне зовнішнє посилання включає ім'я книги і шлях до цієї книги
Вказівка форматування для чисел, що вводяться	При введенні числових значень для формул не слід вказувати формат. Наприклад, якщо вимагається ввести значення 5 000 гр., вводите значення 5000

Користувачі Excel 2007 можуть скористатися набором певних правил для пошуку помилок у формулах (нагадують правила перевірки граматики в Microsoft Office Word 2007). При цьому не гарантується виправлення усіх помилок в електронній таблиці, проте можна бути упевненим в тому, що у формулу «не крадуться» помилки загального характеру. Причому правила можуть бути активізовані або відключені незалежно.

Пошук помилок на робочому листі здійснюється двома способами – по закінченню роботи, як в засобі перевірки правопису Word 2007, так і безпосередньо в процесі роботи з листом.

Обробка помилок полягає в тому, що вони виправляються або пропускаються. Якщо помилка пропущена, то вона не відобразиться при подальших переглядах. Але цей стан можна легко змінити, і тоді помилки знову відобразяться.

У таблиці. 3.3 приведений набір «специфічних» помилок, при виникненні яких з'являється певне повідомлення, що однозначно ідентифікує цю помилку.

Таблиця 3.3.

Специфічні помилки В Excel 2007

Помилка	Опис і методи усунення
####	<p>Ця помилка виникає у тому випадку, якщо стовпець недостатньо широкий або якщо були використані негативні значення дати і часу. Якщо ширина стовпця недостатня, слід збільшити її одним з описаних раніше способів, або зменшити об'єм даних, що вводяться в нього, або змінити формат даних.</p> <p>Слід враховувати, що значення часу і дати в Excel 2007 – позитивні величини, тому в процесі складання формул слід враховувати наступні моменти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>якщо має місце віднімання дат і часу, слід переконатися в тому, що формула була складена правильно;</li> <li>якщо формула коректна, а негативні значення дати/часу допустимі, слід відобразити їх за допомогою формату осередку, відмінного від формату дати або часу.</li> </ul>
#ДЕЛ/0!	<p>Як і виходить з опису, повідомлення про цю помилку з'являється у тому випадку, коли здійснюється (навмисно або випадково) спроба поділити яку-небудь величину на нуль. Найчастіше ця помилка виникає в силу однієї з наступних причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>У формулі має місце ділення на нуль (наприклад, 1/0). У цій ситуації просто змініть значення в цьому осередку.</li> <li>У формулу включено посилання на порожній (або нульовий) осередок, який використовуватиметься як дільник. В цьому випадку слід виконати одну з наступних дій: <ul style="list-style-type: none"> <li>- змінити посилання на осередок;</li> <li>- вказати відмінне від нуля значення в осередку, що використовується як дільник;</li> <li>- ввести в осередок, що використовується як дільник, значення #Н/Д (в цьому випадку помилку #ДЕЛ/0! замінить помилка типу #Н/Д, що вказує на те, що значення дільника непридатне для використання;</li> <li>- якщо треба просто приховати помилку від очей користувача, слід скористатись функцією листа ЕСЛИ. Наприклад, якщо помилка виникає у формулі =A1/B1, можна використати формулу =ЕСЛИ(B1=0;"НУЛЬ";A1/B1)</li> </ul> </li> </ul>
#Н/Д	<p>Причина виникнення цієї помилки – недоступність початкового значення для заданої вами формули або функції. Для локалізації (визначення місця знаходження) помилки слід клацнути на піктограмі із зображенням знаку оклику (відображається праворуч від осередку з помилковою формулою), потім виберіть пункт меню Показати етапи вычисления. При цьому відобразиться діалогове вікно <b>Вычисление формулы</b>, яке дозволяє визначити точне місце вини-</p>

	кнення помилки.
#ИМЯ?	<p>Ця помилка виникає у тому випадку, коли Excel 2007 не може розпізнати текст, використований у формулі. Для локалізації помилки слід скористатися описаною методикою. Нижче перераховані можливі причини (а також методи усунення) цієї помилки:</p> <p>Використовується ім'я, яке не було визначено раніше (найчастіша причина виникнення цієї помилки). Для вирішення проблеми слід перевірити, що використане ім'я існує. Для цього потрібно перейти на вкладку <b>Формулы</b> і в групі <b>Определённые имена</b> клацнути на піктограмі <b>Диспетчер имен</b>. Перевірити, чи було визначено використане ім'я. Якщо ні, визначити його, клацнувши мишею на кнопці <b>Создать</b>.</p> <p>Виправити цю помилку досить просто – скористатись майстром функцій, що дозволяє ввести коректне ім'я.</p> <p>У формулі використовується текст, який не був поміщений в подвійні лапки. Причина виникнення помилки в цьому випадку полягає в тому, що Excel 2007 інтерпретує такі дані, як ім'я.</p> <p>У посиланні, що визначає діапазон осередків, пропущена двокрапка. Для усунення подібної помилки вкажіть двокрапку, що розділяє назви осередків в діапазоні (наприклад, A1: A10).</p> <p>Був змінений інший лист, який не був поміщений в одинарні лапки. Якщо формула містить посилання на значення осередків інших листів або книг, а ім'я іншої книги або листа містить знаки, що відрізняються від букв, або пробіл, це ім'я необхідно взяти в одинарних лапках (').</p>
#ПУСТО!	<p>Ця помилка виникає у тому випадку, коли визначений перетин двох областей, які насправді не перетинаються. Роль оператора перетину грає пропуск між посиланнями. Для локалізації помилки скористайтесь описаною вище методикою. Нижче перераховані можливі причини (а також методи усунення) цієї помилки:</p> <p>Одна з причин появи подібної помилки – використання помилкового оператора діапазону :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- якщо вимагається визначити посилання на безперервний діапазон осередків, в якості роздільника між першою і останньою осередками діапазону використовується двокрапка (:). Наприклад, у формулі СУМ(A5:A15) відбувається підсумовування значень осередків, що відносяться до діапазону від A5 до A15 включно;</li> <li>- якщо ж вимагається визначити посилання на дві області, що не перетинаються, використовується оператор об'єднання, що позначається крапкою з комою (;). Наприклад, якщо у формулі відбувається підсумовування значень з двох діапазонів, то дві області розділяються крапкою з комою (СУМ(A5:A15;C2:C7)).</li> </ul> <p>Відсутні загальні осередки для діапазонів. Слід змінити посилання так, щоб вони перетиналися. Слід звернути увагу, що при введенні і зміні формул посилання на осередки і межі навколо відповідних осередків виділяються кольором</p>

#ЧИСЛО!	<p>Ця помилка виникає при неправильних числових значеннях у формулі або функції. Для локалізації помилки потрібно скористатись описаною вище методикою. Нижче перераховані можливі причини (а також методи усунення) цієї помилки.</p> <p>Некоректний тип аргументу функції, що включає числові аргументи. Потрібно перевірити, що використовуються саме числові аргументи функції. Наприклад, якщо вимагається ввести значення 100 доларів (\$100), у формулу вводиться значення 100.</p> <p>Застосовується функція, яка задається ітеративно, наприклад СТАВКА, а необхідний результат не досягається. Для усунення цієї проблеми можна вибрати інше початкове наближення функції або змінити кількість ітерацій при обчисленні за формулою в Excel 2007.</p> <p>Результат обчислення за заданою формулою виходить за межі допустимого числового діапазону. Змінити формулу так, щоб результат обчислень не виходив за межі діапазону 1x10<sup>-307</sup> до 1x10<sup>307</sup>.</p>
#ССЫЛКА!	<p>Ця помилка виникає у тому випадку, якщо посилання не дійсне. Для локалізації помилки скористайтесь описаною вище методикою. Нижче перераховані можливі причини (а також методи усунення) цієї помилки:</p> <p>Осередки, на які посилаються формули, були видалені або змінюється вміст в цих осередках. В цьому випадку рекомендується змінити формули або, відразу ж після видалення або вставки скопійованої інформації, відновити колишній вміст осередків клацанням мишею на кнопці <b>Отменить</b>.</p> <p>Задіяна функція OLE, яка посилається на не виконувану в даний момент часу програму. Просто запустити необхідну програму.</p> <p>Використовується посилання на об'єкт DDE, який в даний момент недоступний (наприклад, system). Перевірити коректність посилання на об'єкт DDE.</p>
#ЗНАЧ!	<p>Ця помилка виникає у тому випадку, коли використовується некоректний тип аргументу або операнда. Для локалізації помилки скористайтесь описаною вище методикою. Нижче перераховані можливі причини (а також методи усунення) цієї помилки.</p> <p>У формулу замість необхідного числа або логічного значення був введений текст. Причина виникнення помилки в цьому випадку полягає в тому, що Excel 2007 не може перетворити цей текст в коректний тип даних. Слід переконатися в тому, що формула або функція коректна для необхідного операнда або аргументу і що осередки, на які посилається формула, містять дійсні значення. Наприклад, якщо осередок A1 містить число, а осередок A2 містить текст «Привет», в результаті виконання формули =A5+A6 повертається помилка #ЗНАЧ!.</p> <p>Після введення або редагування формули масиву була натиснута клавіша &lt;Enter&gt;. В процесі редагування формули слід вказати осередок або діапазон осередків, що містять формулу масиву, натиснути клавішу &lt;F2&gt;, а потім натиснути клавіші &lt;Ctrl Shift Emter&gt;.</p>

	<p>Посилання, формула або функція вказані у вигляді масиву. Слід переконатися в тому, що масив констант не є посиланням на осередок, формулою або функцією.</p> <p>Для оператора або функції, що вимагає одного значення, передається діапазон значень. В цьому випадку слід замінити діапазон окремим значенням або змінити діапазон так, щоб в нього потрапляв рядок або стовпець з формулою.</p> <p>В якості аргументу матричної функції вказана некоректна матриця. В цьому випадку слід переконатися в тому, що вказані коректні значення вимірів матриці.</p>
--	---

### ***3.5. Питання та завдання для самоконтролю***

1. Які є способи створення таблиці та введення даних?
2. Як спростити процедуру оформлення таблиці за рахунок використання групи команд **Стили**?
3. Що означає поняття автозаповнення?
4. Які є способи вводу та використання формул?
5. Як використовується майстер функцій?
6. Який спосіб завдання формули є найпростішим?
7. Як знайти потрібну функцію?
8. Порядок пошуку та усунення помилок.



## 4. ГРАФІКИ ТА ДІАГРАМИ

Іноді графічні дані сприймаються краще ніж табличні. В цьому випадку на допомогу придуть діаграми Excel 2007.

Модуль діаграм додатку Excel автоматично генерує діаграми, які відображають дані листа в графічній формі. Користувачу залишається тільки вибрати потрібний діапазон осередків і вказати тип діаграми, а потім оформити отриманий графічний об'єкт за своїм смаком.

У новій версії Office спосіб роботи з діаграмами змінився. Тепер немає майстра діаграм, за допомогою якого і виконувалася уся робота з діаграмами в попередніх версіях. У Office 2007 у відповідність з концепцією нового інтерфейсу для роботи з діаграмами використовуються три вкладки. Вони дозволяють виконувати усі ті ж дії (і навіть більше), що і майстер діаграм, але зручнішим і наочнішим способом.

### 4.1. Створення діаграми

Для створення діаграми простіше за все скористатись інструментами, розташованими в групі **Диаграммы** вкладки **Вставка**. Для вивчення прийомів створення діаграм доцільно скористатись розробленою раніше таблицю «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики». Наприклад, можна побудувати діаграму, яка буде відображати рейтинг студентів. Для цього спочатку слід вказати джерело даних. Відкриємо таблицю «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики» і виділимо стовпець «Прізвище» і стовпець «Рейтинг».

Тип діаграми можна вибрати в колекціях, які відкриваються за допомогою кнопок у групі **Диаграммы** вкладки **Вставка**. Для цього натиснути, наприклад, кнопку **Линейчатая** групи **Диаграммы** вкладки **Вставка**. При цьому відкриється колекція діаграм (рис.4.1).

Далі вибираємо тип діаграми **Линейчатая с группировкой** (рис. 4.1). Щоб проглянути відразу усі типи діаграм, можна скористатися командою **Все типы диаграмм**, яка розташована внизу колекції з типами діаграм

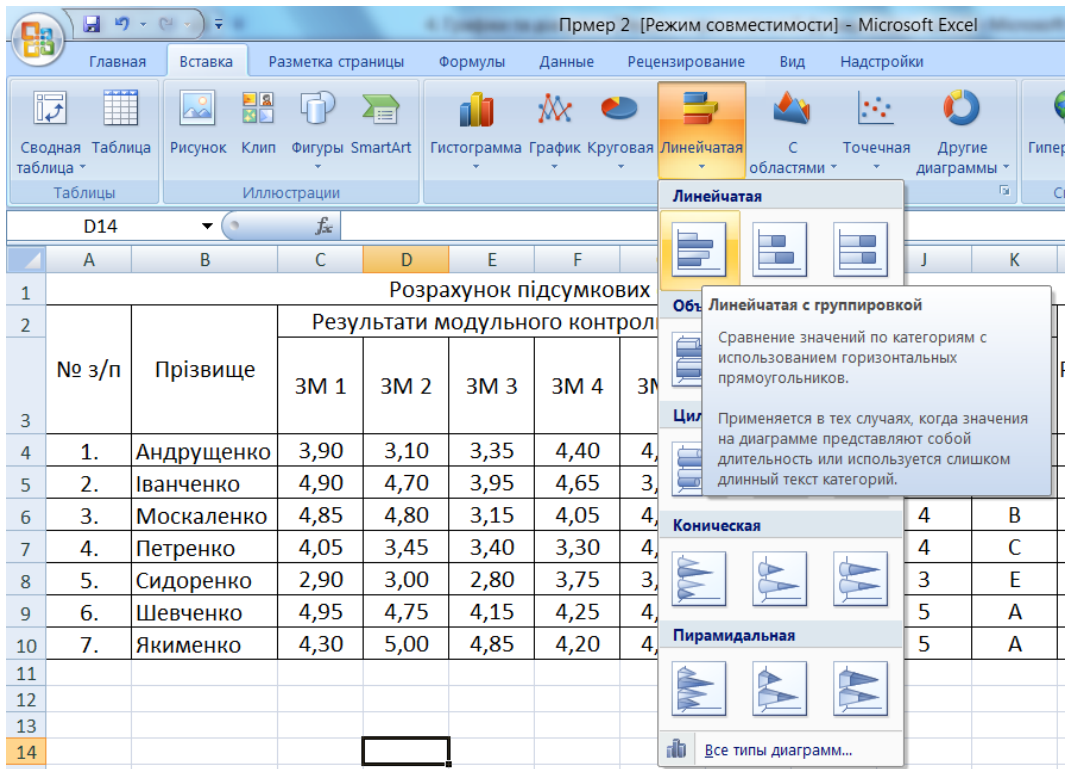


Рис. 4.1. Вибір типу діаграми.

Після виконання цієї команди відкриється діалогове вікно **Вставка діаграми** (рис. 4.2). У лівій частині цього вікна розташований список груп типів діаграм, а у правій частині – приклади діаграм.

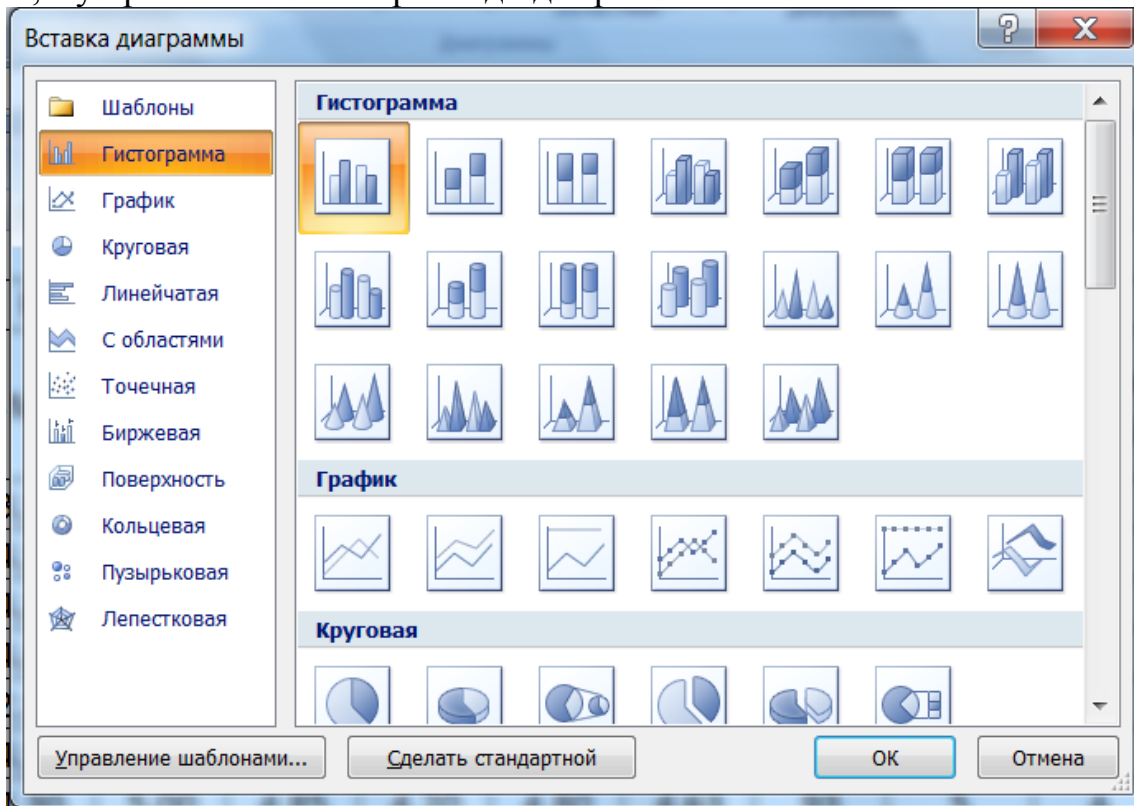


Рис. 4.2. Діалогове вікно Вставка діаграмми.

Після вибору діаграми на листі з'явиться область діаграми з побудованою діаграмою. Слід звернути увагу, що на лінійці з'явилися декілька додаткових вкла-

док для роботи з діаграмою (рис. 4.3). За допомогою цих вкладок ми і будемо налаштовувати параметри нашої діаграми. Область діаграми з'являється у будь-якому місці листа і може закривати таблицю. Методом перетягування область діаграми можна перемістити на вільне місце.

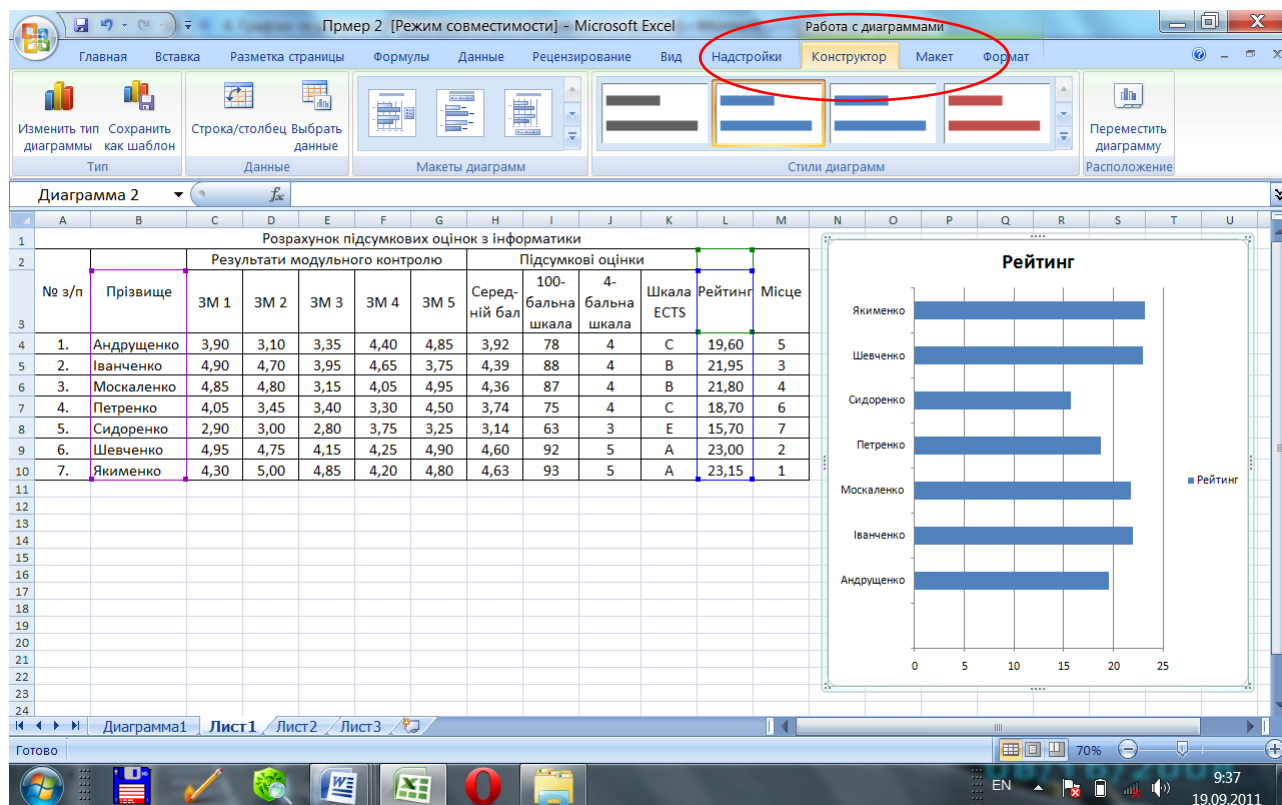


Рис. 4.3. Побудована діаграма Рейтинг.

Корекція джерела даних. Щоб скоректувати джерело даних, слід клацнути на кнопці **Вибрать данные**, розташовану на вкладці **Конструктор** в групі **Данные**. З'явиться діалогове вікно **Выбор источника данных** (рис. 4.4). Інший спосіб відкрити вікно вибору джерела даних – клацнути правою кнопкою мишки на області діаграм і у контекстному меню вибрати команду **Выбор данных**.

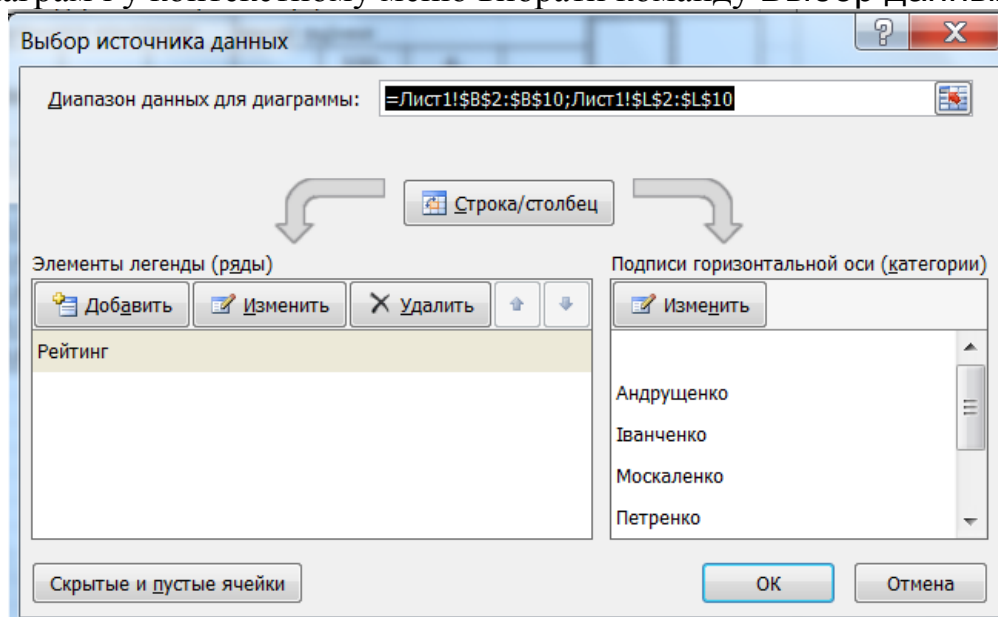


Рис. 4.4 Вікно Выбор источника данных

У верхній частині цього вікна у полі **Диапазон данных для диаграммы** відображаються діапазони осередків, на базі яких побудована діаграма. У панелі **Элементы легенды (ряды)** вказані елементи легенди (стовпці діаграми, що відображаються різними кольорами), а також їх назви, які можна змінювати або видаляти. У панелі **Подписи горизонтальной оси (категории)** приведені підписи під горизонтальною віссю діаграми (їх теж можна редагувати). Кнопка **Строки/Столбцы** змінює ряди і категорії діаграми. Наприклад, у побудованій раніше діаграмі використання цієї кнопки призводить до зміни її зовнішнього вигляду, як показано на рис. 4.5.

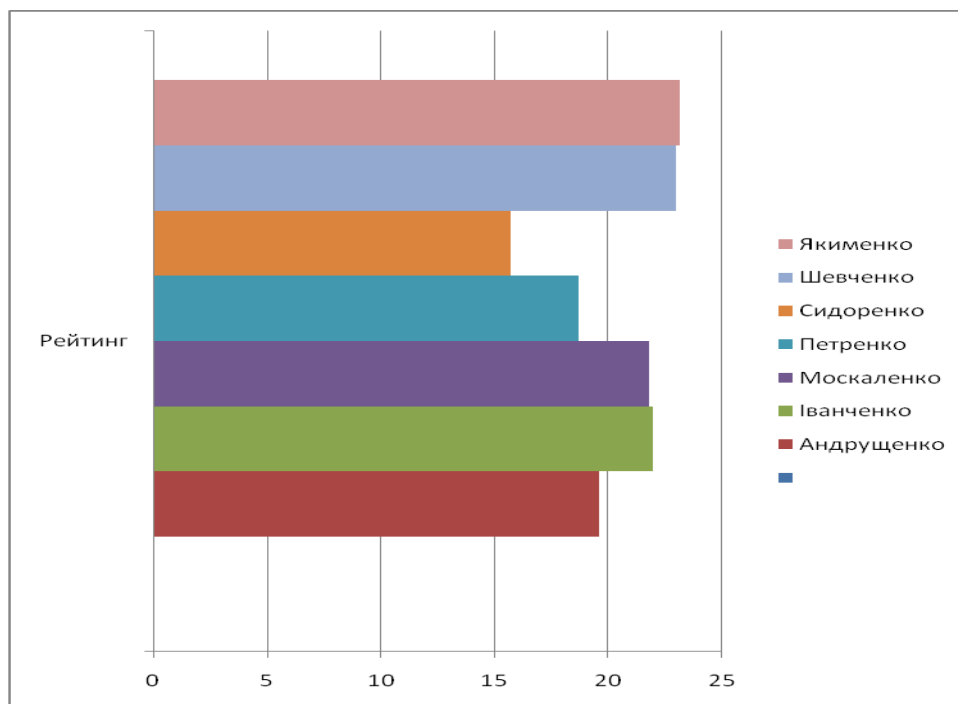


Рис. 4.5. Діаграма «Рейтинг» після використання кнопки **Строки/Столбцы**

Отже для зміни джерела даних потрібно відкрити вікно вибору джерела даних, як було описано вище. Наприклад, для того щоб замінити дані про рейтинг на дані про середній бал, необхідно виконати наступні операції:

1. Клацнути правою кнопкою мишки на області діаграм, вибрати у контекстному меню команду **Выбор данных**.
2. Для побудови діаграми про середній бал слід виділити стовпці «Прізвище» та «Середній бал». Але слід зазначити, що стовпець «Прізвище» включає діапазон осередків B2:B10, а стовпець «Середній бал» - діапазон H3:H10. Тобто кількість осередків у цих діапазонах не співпадає оскільки осередки B2 та B3 були раніше об'єднані. У цьому випадку необхідно у стовпці «Прізвище» виділити діапазон B4:B10, а у стовпці «Середній бал» H4:H10. Для цього спочатку слід виділити діапазон B3:B10 (він буде обрaмлений переривчастою лінією, Натиснути клавіше Ctrl і утримуючи її виділити діапазон H4:H10. У вікні вибору джерела даних у полі **Диапазон данных для диаграммы** з'явиться формула:

=Лист1!\$B\$4:\$B\$10;Лист1!\$H\$4:\$H\$10

- У цій формулі за допомогою абсолютних посилань задаються області даних для побудови діаграми. Трохи потренувавшись, можна навчитися вручну вводити формули джерел даних будь-яких конфігурацій
3. Клацнути кнопку ОК у вікні вибору джерела даних. Діаграма прийме вигляд, показаний на рис. 4.6.

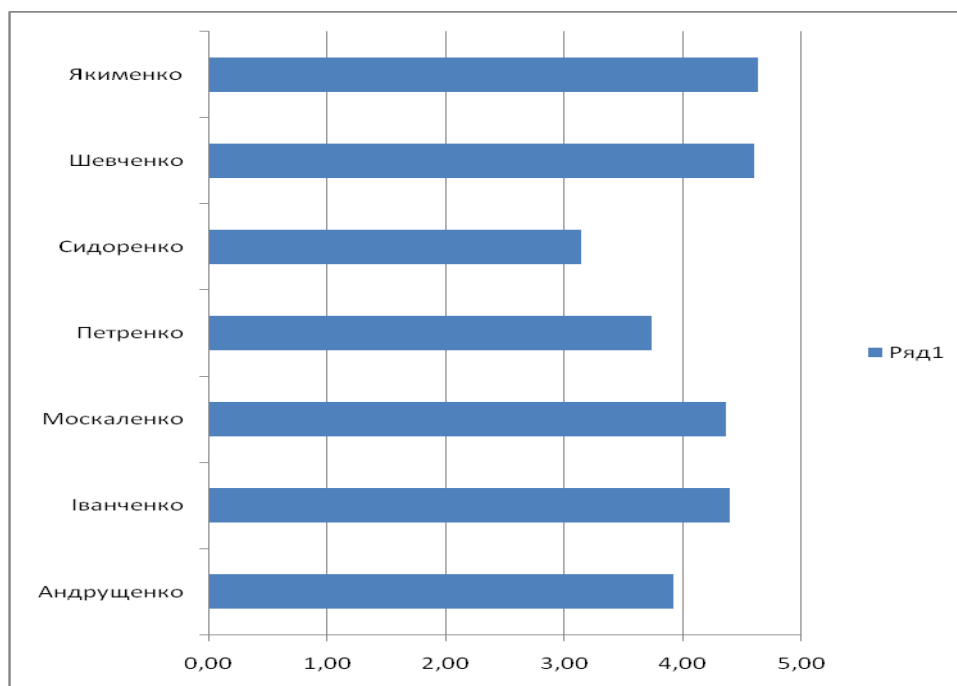


Рис.4.6. Діаграма після зміни джерела даних

Як видно у області діаграм тепер відсутня назва діаграми, а елемент легенди називається Ряд1. Для редагування цього потрібно знову відкрити вікно вибору джерела даних і на панелі **Элементы легенды (ряды)** виділити елемент Ряд1.

Клацнути кнопку **Изменить** і у діалоговому вікні **Изменение ряда** (Рис. 4.7) у полі **Имя ряда** ввести ім'я «Середній бал».

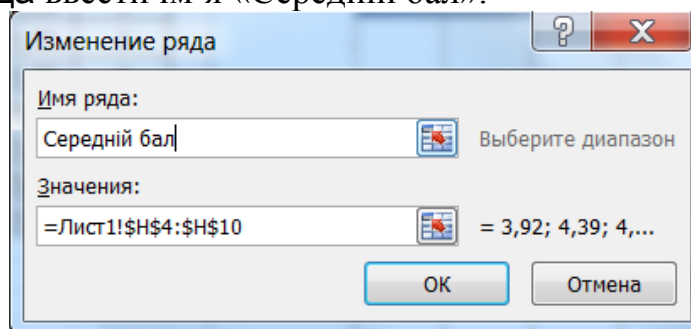


Рис. 4.7. Діалогове вікно **Изменение ряда**

Після клацання на кнопці ОК у цьому вікні та кнопки ОК у вікні вибору джерела даних діаграма буде мати вигляд, показаний на рис. 4.8.

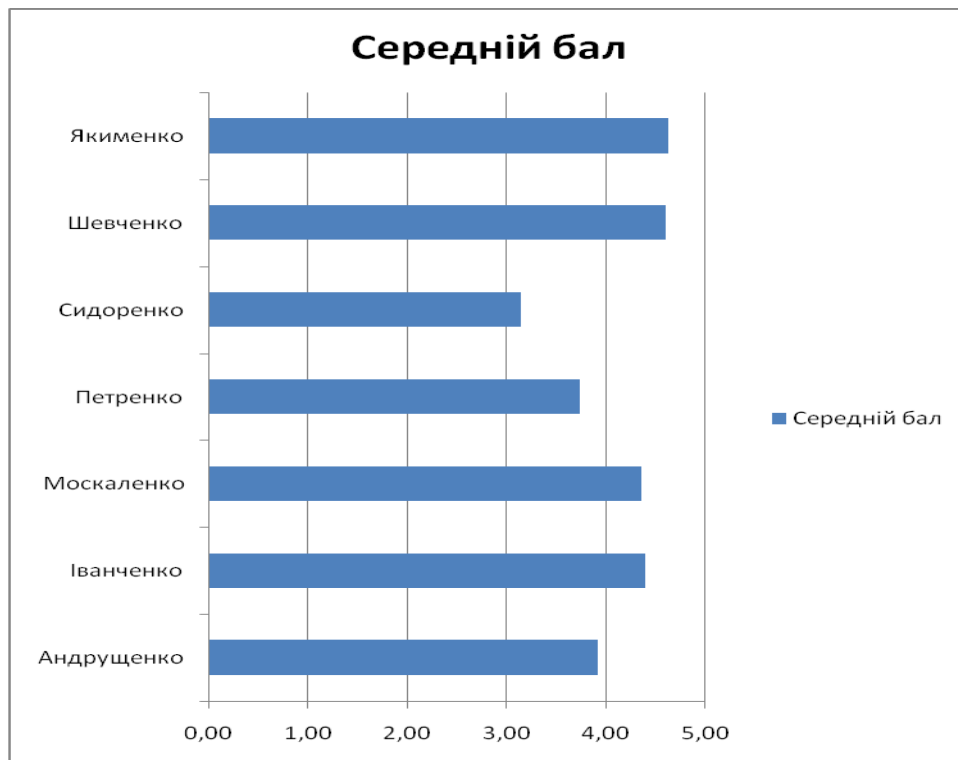


Рис. 4.8. Діаграма «Середній бал»

Переміщення діаграми на окремий лист. Для того, щоб помістити діаграму на окремий аркуш потрібно на вкладці Конструктор у групі Расположение клацнути на кнопці **Переместить диаграмму**.

З'явиться діалогове вікно **Перемещение диаграммы**, у якому слід встановити перемикач **На отдельном листе**, а у текстове поле назви нового листа ввести назву «Діаграма» (рис. 4.9).

Після цього у робочу книгу буде вставлений новий лист з побудованою діаграмою.

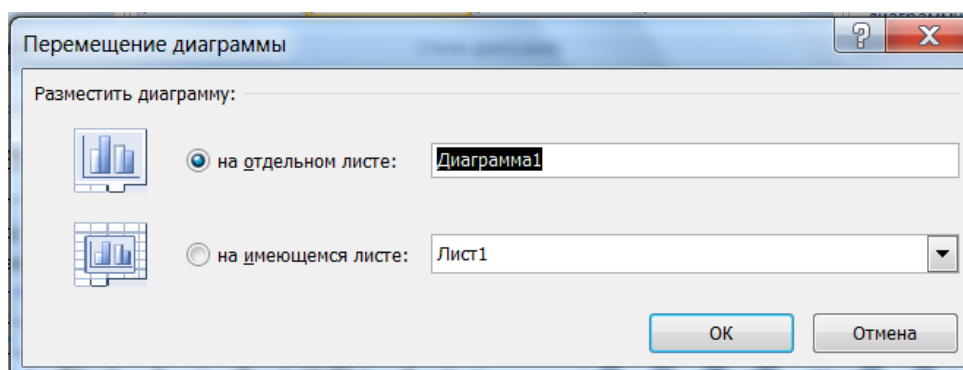


Рис. 4.9. Діалогове вікно Перемещение диаграммы

#### **4.2. Використання даних з іншого листа робочої книги та налаштування макету діаграми**

Часто для підвищення наочності діаграму доцільно створити на іншому листі робочої книги. На прикладі таблиці «Розрахунок підсумкових оцінок з інформатики» потрібно створити діаграму, яка б характеризувала динаміку поточної успішності студентів. Для цього слід виконати наступні операції:

1. Перейти на Лист 2 робочої книги.
2. Перейти на вкладку Вставка, клацнути на групі команд Гистограмма.
3. У колекції, що відкриється, вибрати потрібний тип гистограми, наприклад, звичайну гистограму (Рис.4.10). На робочому листі з'явиться пуста область діаграми.

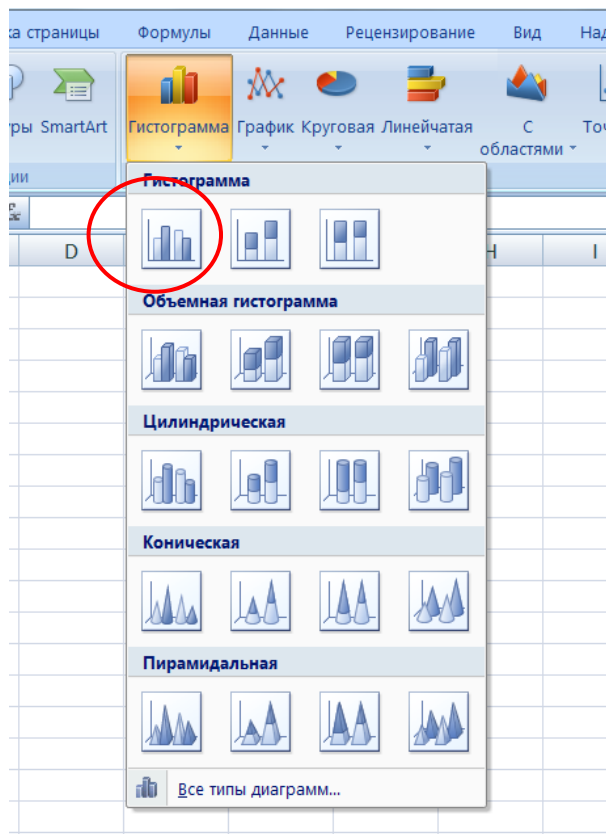


Рис. 4.10. Колекція типів діаграм, яка міститься у групі команд Гистограмма.

- 5) Клацнути на області діаграми правою кнопкою мишки і вибрати у контекстному меню команду **Выбрать данные**. На екрані відкриється вікно вибору джерела даних
- 6) Перейти на Лист 1 робочої книги, виділити діапазон осередків B4:B10, натиснути клавішу Ctrl і, утримуючи її, виділити діапазон осередків C4:G10. При цьому у полі **Диапазон данных для диаграммы** вікна вибору джерела даних буде введена формула:  
=Лист1!\$B\$4:\$G\$10
- 7) Клацнути на кнопці ОК вікна вибору джерела даних. При цьому вікно вибору джерела даних автоматично закривається і відкривається Лист 2 на якому побудована діаграма (рис. 4.11).

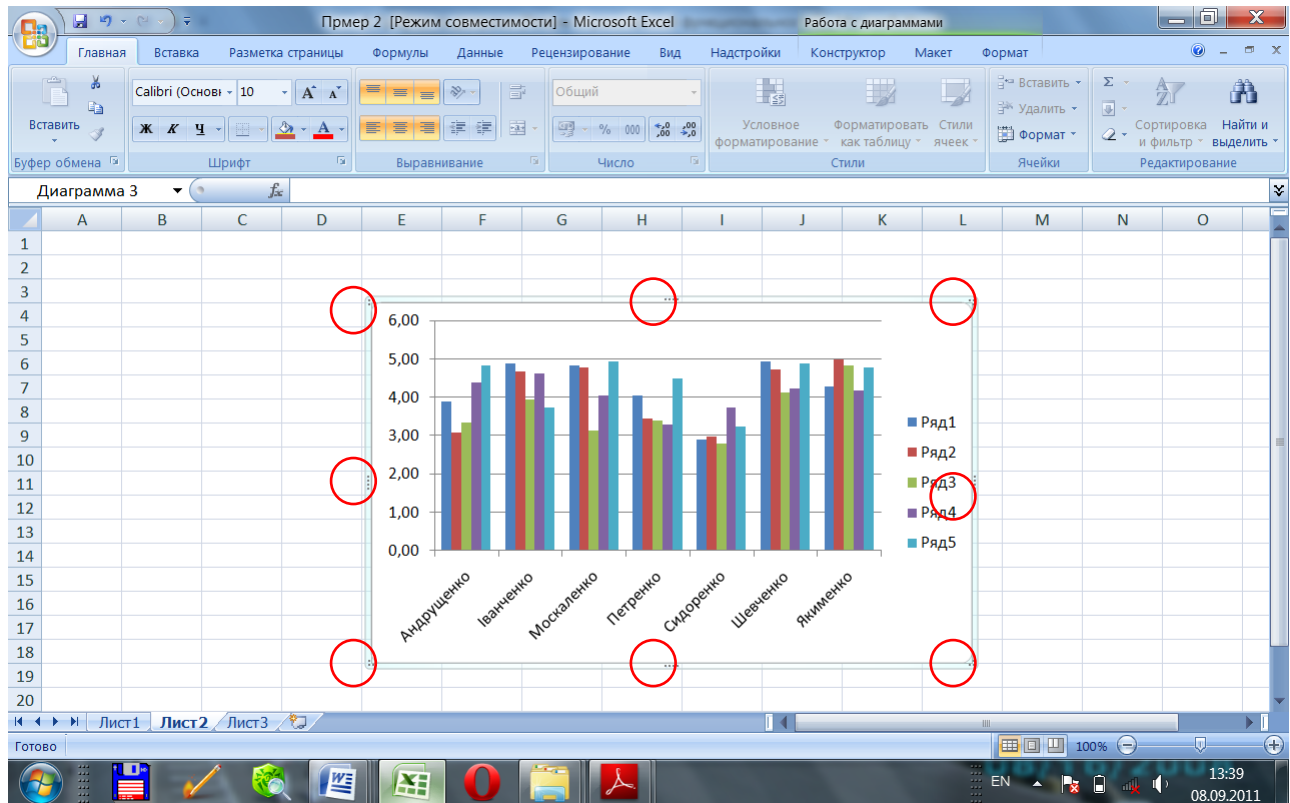


Рис. 4.11. Діаграма поточної динаміки успішності студентів

Зміна розмірів області діаграми. Як видно, ця діаграма потребує редагування. Перш за все потрібно збільшити область діаграми для більшої наочності. Також було б доцільно надати їй назву, надати назви осям і перейменувати елементи легенди. Тобто слід змінити або відредагувати макет діаграми. Для цього слід клацнути на області діаграм, При цьому ця область буде обведена прямокутною рамкою. У кутах та в середині кожної сторони рамки містяться маркери. При встановленні на такий маркер покажчика мишки, він змінює свою форму на двонаправлену стрілку. Якщо натиснути ліву кнопку та утримуючи її і переміщати мишку, то границя рамки області діаграм теж буде переміщатись. Таким способом можна розтягнути границі області діаграм на всю частину робочого листа, яка відображається.

Зміна назви діаграми, назв осей та елементів легенди

Для зміни назви діаграми, назв осей та елементів легенди слід виконати наступні дії:

- 1) На вкладці **Макет** у групі **Підписи** клацнути на кнопці **Название диаграммы**.
- 2) У колекції, що з'явиться, вибрати елемент **Над диаграммой**. У верхній частині області діаграми з'явиться назва діаграми.
- 3) Клацнути мишкою на області назви діаграми і ввести назву «Динаміка поточної успішності з інформатики».
- 4) Щоб додати підписи для осей, слід клацнути на кнопці **Названия осей**. У меню, що з'явилося, можна задати режим виведення вертикальної і горизонтальної осей.
- 5) Для горизонтальної осі вибрати варіант **Название под осью**.
- 6) Для вертикальної осі вибрати варіант **Вертикальное название**.



- 7) У поле назви вертикальної осі ввести назву «Бали».
- 8) У поле назви горизонтальної осі ввести назву «Прізвище студентів».
- 9) Відкрити вікно **Выбор данных** і на панелі **Элементы легенды** (ряди) змінити назви елементів Ряд1, Ряд2, Ряд3, Ряд4, Ряд5 відповідно на ЗМ 1, ЗМ 2, ЗМ 3, ЗМ 4, ЗМ 5.

Налаштована діаграма показана на рис. 4.12.

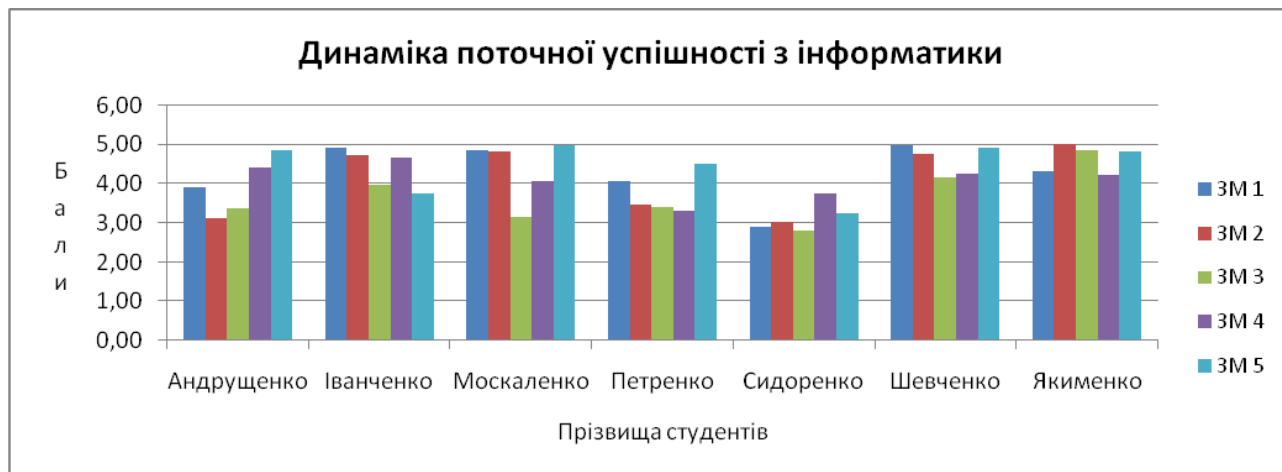


Рис. 4.12. Налаштована діаграма «Динаміка поточної успішності з інформатики»

Зміна типу діаграми. Порядок зміни типу діаграми доцільно вивчити на прикладі побудованої раніше діаграми «Середній бал з інформатики». Для цього слід спочатку помістити її на окремий аркуш так, як було описано раніше, а потім виконати наступні дії:

- 1) Клацнути на області діаграм.
- 2) На вкладці Конструктор клацнути на кнопці **Изменить тип диаграммы** і у колекції, що відкриється, вибрати тип **Объемная разрезанная круговая** (рис. 4.13).

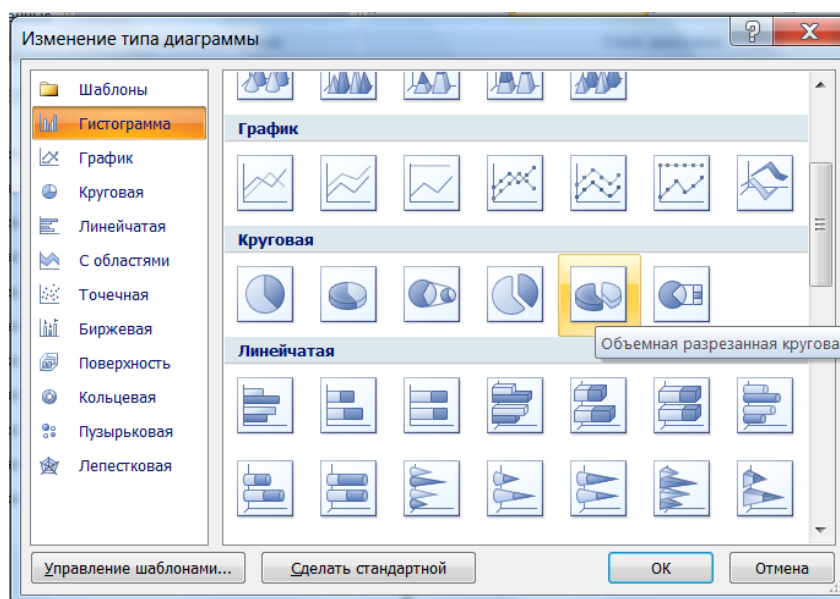


Рис. 4.13. Діалогове вікно **Изменение типа диаграммы**

Діаграма буде мати вигляд, показаний на рис 4.14.

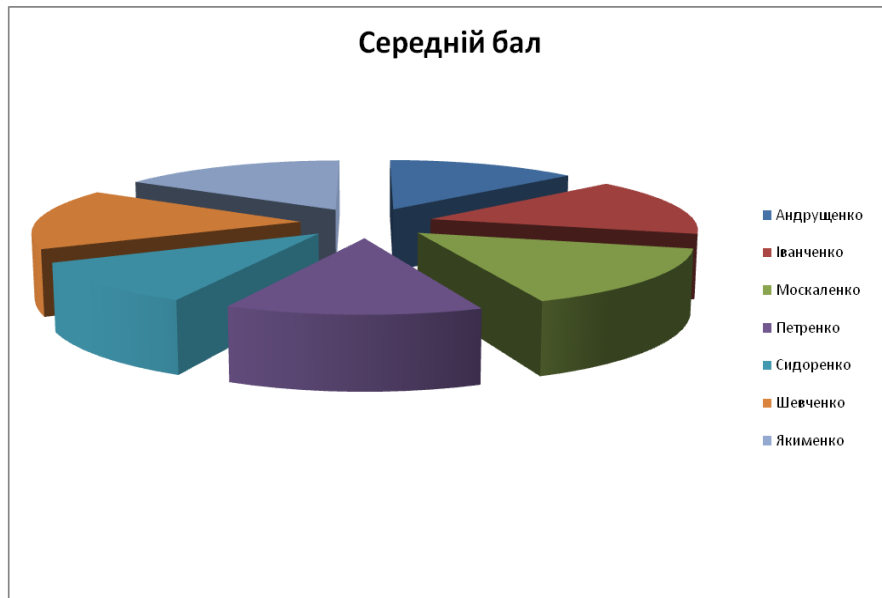


Рис. 4.14 Кругова діаграма

### **4.3. Питання та завдання для самоконтролю**

1. За допомогою яких інструментів створюються діаграми у Excel 2007?
2. Якими інструментами простіше користуватись для створення діаграми?
3. Як можна змінити тип діаграми?
4. Яким чином можна скоректувати джерело даних діаграми?
5. Як помістити діаграму на окремий аркуш?
6. Як можна змінити розмір діаграми?
7. Як використовувати дані з іншого листа робочої книги?
8. Наведіть прийоми зміни назви діаграми, назв осей та елементів легенди

## 5. НАДБУДОВИ EXCEL

### 5.1. Загальні відомості про надбудови Excel

Для програми Microsoft Office Excel існує велика кількість різних типів надбудов, які надають додаткові команди та можливості.

Надбудови – це програми, які доповнюють Microsoft Excel додатковими командами та можливостями. Наприклад, надбудова «Пакет аналізу» містить низку засобів аналізу даних, використання яких дає змогу заощадити час і зусилля, виконуючи складні статистичні або інженерні розрахунки.

У Microsoft Excel існує три типи надбудов:

- надбудови Excel;
- користувацькі надбудови для моделі компонентних об'єктів (COM);
- надбудови автоматизації.

Надбудови Excel. Декілька надбудов (наприклад, «Пакет анализа» та «Поиск решения») можна установити, коли установлюється Microsoft Excel, а низка інших надбудов доступна на веб-вузлі Microsoft Office.

Щоб мати змогу користатися надбудовою, її слід спочатку установити на комп'ютер, а потім завантажити до Microsoft Excel. Надбудови (файли з розширенням XLA) установлюються за замовчуванням в одному з таких місць:

- а) У папці «Microsoft Office/Office/Library» або в одній з її підпапок.
- б) У папці «Documents and Settings/<ім'я користувача>/Application Data/Microsoft/AddIns».

Адміністратор мережі організації може вказати інше розташування для надбудов. Щоб отримати додаткові відомості, зверніться до адміністратора.

Коли надбудову встановлено, її слід завантажити до Microsoft Excel. Після завантаження надбудови її можливості стають доступні в Excel, а пов'язані з ними команди додаються до відповідних меню.

Для економії пам'яті та прискорення роботи додатка рідко використовувані надбудови можна вивантажувати. При вивантаженні надбудови її можливості й відповідні команди видаляються з Microsoft Excel, але сама надбудова залишається на комп'ютері, й її можна легко завантажити знову. Коли надбудову вивантажено, вона залишається в пам'яті до перезапуску Microsoft Excel.

Додаткові надбудови для програми Excel можна завантажити в розділі **Загружаемые компоненты** на сайті Microsoft Office Online.

Користувацькі надбудови. У якості користувацьких надбудов можна використовувати програми власної розробки, які надають додаткові функціональні можливості. Вони можуть бути створені різними мовами програмування, зокрема Visual Basic, Visual C++ і Visual J++. Надбудова COM може виконуватися в одному або кількох додатках Microsoft Office. Імена файлів надбудов COM мають розширення DLL або EXE.

Розробник надбудови СОМ звичайно надає разом із нею програми для установки та видалення цієї надбудови. За вказівками щодо установки й використання надбудови звертайтеся до її постачальника.

Відомості зі створення надбудов СОМ можна знайти в довідці до Visual Basic. Під час розробки та тестування надбудови СОМ можна завантажувати до Microsoft Excel і вивантажувати, поки не буде створено налагоджену програму установки для нової надбудови.

Надбудови автоматизації. Надбудови автоматизації дають змогу викликати з аркуша функції автоматизації СОМ. Розробник надбудови автоматизації звичайно надає разом із нею програми для установки та видалення цієї надбудови. За вказівками щодо установки й використання надбудови звертайтеся до її постачальника.

Перед використанням надбудови її потрібно спочатку завантажити. Після завантаження надбудова та її команди з'являються в одному з таких розташувань:

На вкладці **Данные**. Надбудови «Пакет анализа» та «Поиск решения» відображаються у групі **Анализ**.

На вкладці **Формулы**. Надбудови «Мастер суммирования», «Инструмент для евро», «Eurotool» і «Мастер подстановок» відображаються у групі **Решения**.

На вкладці **Надстройки**. Вкладка **Надстройки** додається до стрічки (компонента Інтерфейс користувача Microsoft Office Fluent), коли завантажують першу надбудову для цієї стрічки. Якщо вкладки **Надстройки** немає на екрані, перезапустіть Excel.

Слід відмітити, що при встановленні пакету Microsoft Office на комп'ютер надбудови Excel не активізовані і на стрічці будуть відсутні групи команд **Анализ**, **Решения**, **Решения**. Для активізації потрібних надбудов їх слід завантажити.

Завантаження та вивантаження надбудов Excel. Для завантаження надбудов Excel необхідно виконати наступні дії:

- 1) Натиснути кнопку Microsoft Office, яка знаходиться у верхньому лівому куті робочого вікна.
- 2) У меню, що відкриється, натиснути кнопку Microsoft Office **Параметры Excel** у його нижній частині.
- 3) У лівій частині вікна **Параметры Excel**, що відкриється, вибрати категорію **Надстройки**, а у низу правої частини у полі **Управление** вибрати пункт **Надстройки Excel** і натиснути кнопку **Перейти** (рис. 5.1). При цьому відкриється вікно **Надстройки**.

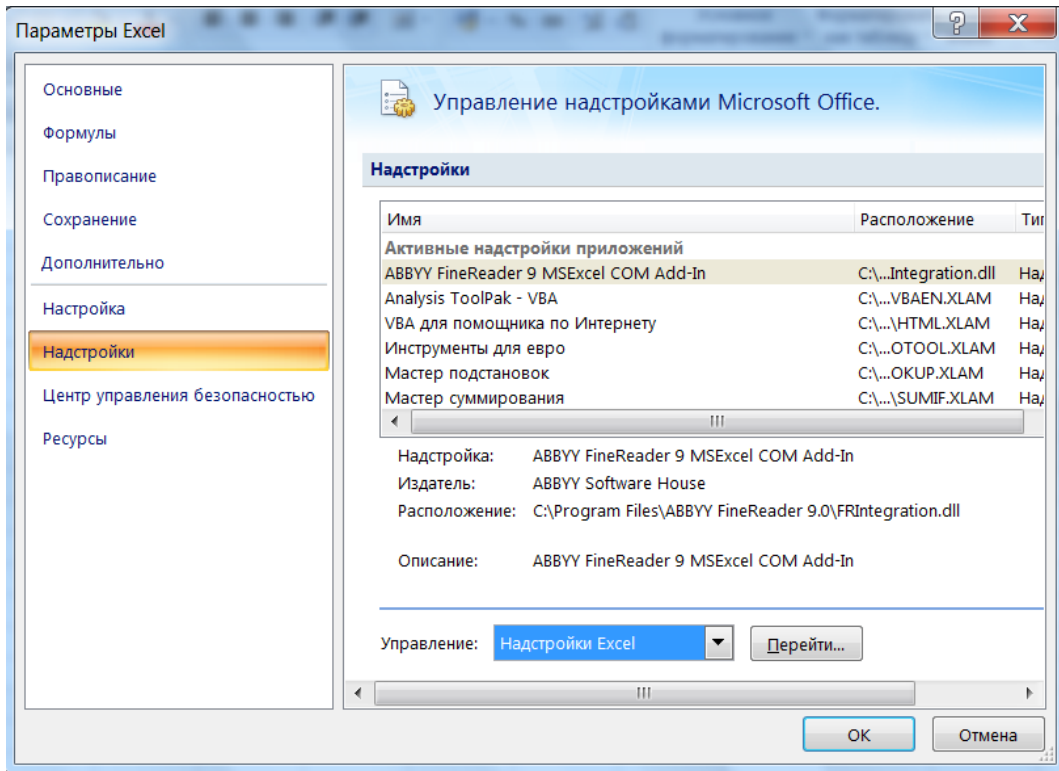


Рис. 5.1. Диалогове вікно Параметри Excel

У вікні Надстройки (рис. 5.2) у полі Доступные надстройки встановити прапорці перед тими надбудовами, які потрібно завантажити і натиснути кнопку ОК.

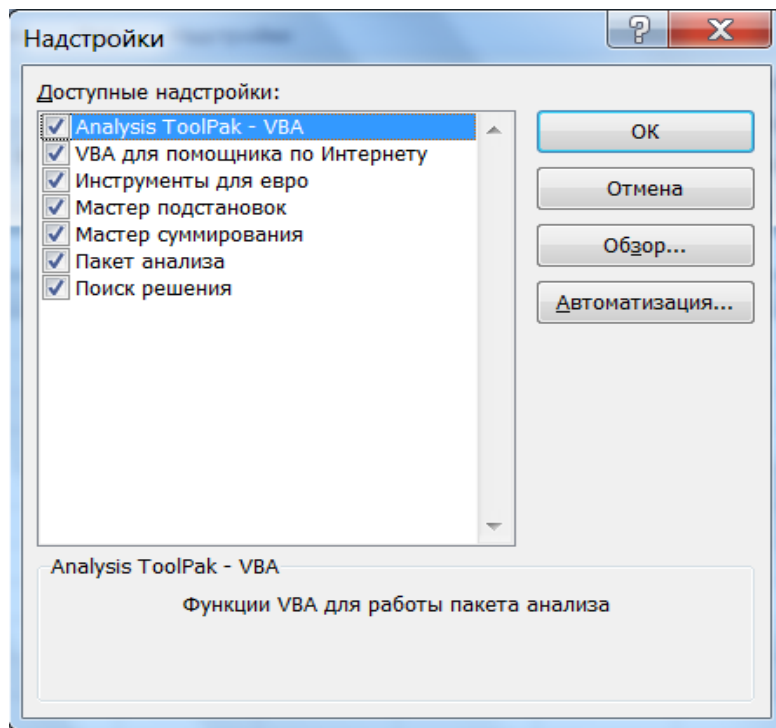


Рис. 5.2. Вікно Надстройки

Якщо потрібної надбудови немає в списку Доступные надстройки, натисніть кнопку Обзор, щоб знайти її. Надбудови, яких немає на комп'ютері, можна завантажити в розділі Загружаемые компоненты на сайті Office Online.

Для вивантаження будь-якої надбудови слід відкрити вікно **Надстройки** (рис. 5.2), як було описано раніше і у полі **Доступные надстройки** зняти прапорці перед тими надбудовами, які слід вивантажити, а потім натиснути кнопку **ОК**. Щоб видалити надбудову зі стрічки Office Fluent, потрібно перезапустити Excel.

Завантаження та вивантаження надбудов COM. Увага! Розробники можуть використовувати цей спосіб для завантаження або вивантаження надбудов COM перед розробленням програми інсталяції та видалення для своєї надбудови. Звичайним користувачам не варто користуватися цим способом. За інструкціями щодо інсталяції або видалення надбудови користувачам слід звернутися до системного адміністратора, який надав цю надбудову.

Для завантаження надбудов COM потрібно виконати наступні дії:

- 1) Натиснути кнопку **Microsoft Office**, яка знаходиться у верхньому лівому куті робочого вікна.
- 2) У меню, що відкриється, натиснути кнопку **Параметры Excel** у його нижній частині.
- 3) У лівій частині вікна **Параметры Excel**, що відкриється, вибрати категорію **Надстройки**, а у низу правої частини у полі **Управление** вибрати пункт **Надстройки Excel** і натиснути кнопку **Перейти** (Рис. 5.1). При цьому відкриється вікно **Надстройки модели компонентных объектов (COM)** (рис.5.3).

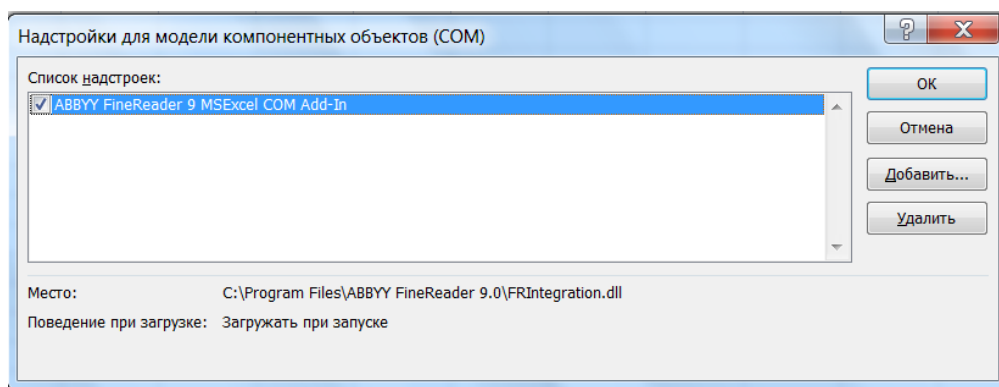


Рис. 5 3. Вікно **Надстройки модели компонентных объектов (COM)**

- 4) Для завантаження надбудови COM у полі **Список надстроек** встановити прапорець поруч із потрібною надбудовою та натисніть кнопку **ОК**.
- 5) Щоб вивантажити надбудову COM, слід у полі **Список надстроек** зняти прапорець поруч із надбудовою, яку потрібно вивантажити, та натиснути кнопку **ОК**.

Завантаження та вивантаження надбудов автоматизації. Увага! Розробники можуть використовувати цей спосіб для завантаження або вивантаження надбудов автоматизації перед розробленням програми інсталяції та видалення для своєї надбудови. Звичайним користувачам не варто користуватися цим способом. За інструкціями щодо інсталяції або видалення надбудови користувачам слід звернутися до системного адміністратора, який надав цю надбудову.

Для завантаження надбудов автоматизації потрібно виконати наступні дії:

- 1) Натиснути кнопку Microsoft Office, яка знаходиться у верхньому лівому куті робочого вікна.
- 2) У меню, що відкриється, натиснути кнопку Параметры Excel у його нижній частині.
- 3) У лівій частині вікна Параметры Excel, що відкриється, вибрати категорію Надстройки, а у низу правої частини у полі Управление вибрати пункт Надстройки Excel і натиснути кнопку Перейти (Рис. 5.1). При цьому відкриється вікно Надстройки.
- 4) У вікні Надстройки (рис. 5.2) натиснути кнопку Автоматизация. При цьому відкриється вікно Серверы автоматизации (рис. 5.4).

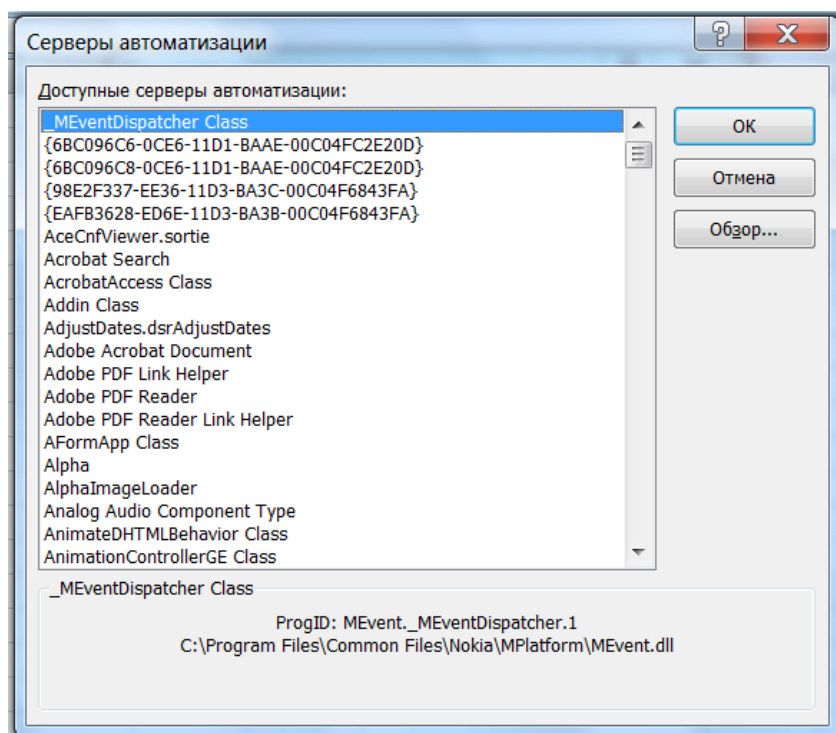


Рис. 5.4. Вікно Серверы автоматизации

- 5) Вибрати потрібну надбудову у полі Доступные серверы автоматизации і натиснути кнопку ОК.

Щоб вивантажити надбудову автоматизації, потрібно видалити її з реєстру. Для отримання додаткових відомостей зверніться до свого системного адміністратора.

## 5.2. Використання надбудов Excel

Прийоми використання надбудов Excel доцільно розглянути на прикладі вирішення оптимізаційних задач.

Оптимізація діяльності необхідна кожному підприємству в умовах конкуренції і раціонального використання обмежених ресурсів. Різні аспекти оптимізації займають дуже важливе місце в бізнесі і виробництві. Проблеми оптимізації присутні в найрізноманітніших процесах, які можна поділити на категорії: оптиміза-

ція перевезень вантажів, оптимізація розподілу ресурсів, оптимізація витрат матеріалів.

Розрахункові методи, які можуть бути ефективно застосовані при аналізі й розрахунку виробничих планів, опираються на спеціально розроблений математичний апарат. Математична теорія таких розрахунків відома за назвою лінійного програмування.

Лінійне програмування описує умови прийняття економічних рішень за допомогою лінійних функцій, лінійних рівнянь і нерівностей. Воно дозволяє в досить простій і математично строгій формі відокремити припустимі рішення від неприпустимих, проаналізувати безліч припустимих рішень і однозначно відповісти на запитання про існування або не існування найкращого, оптимального рішення. Якщо таке оптимальне рішення існує, то методи лінійного програмування дозволяють його знайти.

Відповідні розрахунки й аналіз отриманих результатів можуть бути проведені на комп'ютері за допомогою надбудови Поиск решения табличного процесора MS Excel.

Поиск решения є надбудовою для MS Excel і призначений для пошуку економічно вигідних рішень при аналізі виробничої діяльності підприємств.

Послідовність рішення таких завдань в MS Excel:

- 1) аналіз завдання;
- 2) побудова математичної моделі завдання;
- 3) створення таблиць вихідних даних в MS Excel;
- 4) застосування надбудови Поиск решения.

### 5.3. Транспортна задача

Умова завдання. Фірма має 4 фабрики і 5 центрів розподілу її товарів. Фабрики фірми розташовуються в Луганську, Донецьку, Одесі і Миколаєві з виробничими можливостями 200, 150, 225 і 175 одиниць продукції щодня, відповідно. Центри розподілу товарів фірми розташовуються у Харкові, Львові, Житомирі, Києві і Полтаві з потребами в 100, 200, 50, 250 і 150 одиниць продукції щодня, відповідно. Збереження на фабриці одиниці продукції, не поставленої у центр розподілу, обходиться в €0,75 у день, а штраф за прострочене постачання одиниці продукції, замовленої споживачем у центрі розподілу, але там не знаходиться, дорівнює €2,5 у день. Вартість перевезення одиниці продукції з фабрик у пункти розподілу наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Транспортні витрати

		1	2	3	4	5
		Харків	Львів	Житомир	Київ	Полтава
1	Луганськ	1,5	2	1,75	2,25	2,25
2	Донецьк	2,5	2	1,75	1	1,5
3	Одеса	2	0,5	1,75	1,75	1,75
4	Миколаїв	2	0,5	1,75	1,75	1,75



Необхідно так спланувати перевезення, щоб мінімізувати сумарні транспортні витрати.

Оскільки дана модель збалансована (сумарний обсяг зробленої продукції дорівнює сумарному обсягові потреб у ній), то в цій моделі не треба враховувати витрати, зв'язані як зі складуванням, так і з недопоставками продукції. У протилежному випадку в модель потрібно було б ввести:

- а) у випадку надвиробництва – фіктивний пункт розподілу, вартість перевезень одиниці продукції в який покладається рівною вартості складування, а обсяги перевезень – обсягам складування надлишків продукції на фабриках
- б) у випадку дефіциту – фіктивну фабрику, вартість перевезень одиниці продукції з якої покладається рівної вартості штрафів за недопоставку продукції, а обсяги перевезень – обсягам недопоставок продукції в пункти розподілу.

### 5.3.1 Математична модель

Складання моделі транспортної задачі починається із введення змінних. Нехай  $x_{ij}$  – обсяг перевезень з  $i$ -ї фабрики в  $j$ -й центр розподілу. Цільова функція – це сумарні транспортні витрати, тобто

$$z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij}$$

де  $c_{ij}$  – вартість перевезення одиниці продукції з  $i$ -ї фабрики в  $j$ -й центр розподілу.

Невідомі в даній задачі повинні задовольняти наступним обмеженням:

- а) Обсяги перевезень не можуть бути негативними;
- б) Тому що модель збалансована, то вся продукція повинна бути вивезена з фабрик, а потреби всіх центрів розподілу повинні бути цілком задоволені.

У результаті маємо наступну модель:  
мінімізувати:

$$z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij}$$

при обмеженнях:

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij} = a_i, \quad i \in [1,4] \quad , \quad \sum_{i=1}^4 x_{ij} = b_j, \quad j \in [1,5] \quad , \quad x_{ij} \geq 0,$$

де  $a_i$  – обсяг виробництва на  $i$ -ї фабриці,  $b_j$  – попит у  $j$ -му центрі розподілу.

Звичайно транспортна задача відображається у вигляді таблиці, де в осередках містяться змінні завдання ( $x_{ij}$ ), а в правому верхньому куті осередку коштують вартості перевезення з пункту  $i$  у пункт  $j$  ( $c_{ij}$ ). У крайньому правому стовпці й нижньому рядку таблиці записуються числа, які визначають обмеження завдан-

ня (у даному прикладі – це обсяги виробленої продукції на фабриках і потреби у продукції у пунктах розподілу).

Для цього прикладу таблиця має вигляд (табл. 5.2):

Таблиця 5.2.

Умови транспортної задачі.

Пункти Фабрики		1	2	3	4	5	Вироблено
		Харків	Львів	Житомир	Київ	Полтава	
1	Луганськ	1,5 X11	2 X12	1,75 X13	2,25 X14	2,25 X15	200
2	Донецьк	2,5 X21	2 X22	1,75 X23	1 X24	1,5 X25	150
3	Одеса	2 X31	1,5 X32	1,5 X33	1,75 X34	1,75 X35	225
4	Миколаїв	2 X41	0,5 X42	1,75 X43	1,75 X44	1,75 X45	175
Потреби		100	200	50	250	150	$\Sigma=750$ $\Sigma=750$

### 5.3.2. Підготовка таблиць та даних

Для вирішення транспортної задачі за допомогою надбудови Поиск рішення необхідно спочатку створити таблицю з вихідними даними виконавши наступні дії:

- 1) Відкрити нову робочу книгу.
- 2) У осередки B1, C1, D1, E1, F1 ввести відповідно назви пунктів розподілу: Харків, Львів, Житомир, Київ, Полтава.
- 3) У осередки A2, A3, A4, A5 ввести відповідно назви міст, де розташовано виробництво: Луганськ, Донецьк, Одеса, Миколаїв.
- 4) У діапазон осередків B2:F5 ввести вартість транспортування одиниці продукції від і-тої фабрики до j-го пункту розподілу відповідно до таблиці 5.2.
- 5) Виділити діапазон осередків B2:F5, відкрити вікно **Формат ячеек** і присвоїти виділеним осередкам вирівнювання **По центру** і формат числа **Числовой** з двома знаками після коми.
- 6) У осередок A6 ввести слово Потреби, а у осередки B6:F6 ввести потреби пунктів розподілу відповідно до таблиці 5.2.
- 7) У осередок G1 ввести слово Вироблено, а у осередки G2:G5 ввести кількість виробленої на фабриках продукції відповідно таблиці 5.2.
- 8) Присвоїти осередкам B6:F6 і B6:F6 числовий формат з двома знаками після коми з вирівнюванням по центру.
- 9) За допомогою інструментів кнопки **Границы** групи **Шрифт** вкладки **Главная** оформити границі таблиці так, як показано на рис. 5.5.

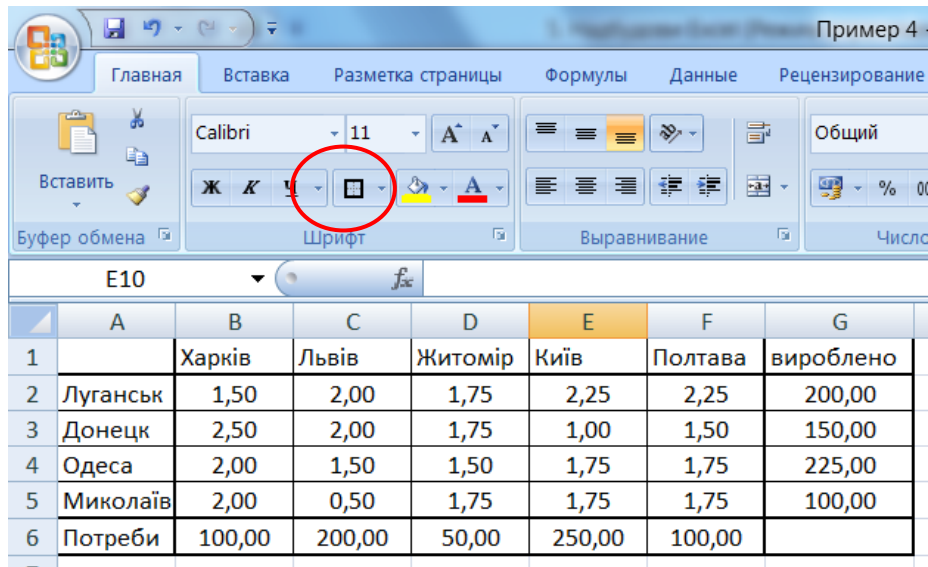


Рис. 5.5. Таблиця з вихідними даними для вирішення транспортної задачі

Далі слід створити розрахункову таблицю, де буде здійснюватися підбір кількості продукції, яку потрібно перевезти від  $i$ -тої фабрики до  $j$ -го пункту розподілу. Для цього необхідно виконати наступні дії:

- 1) У осередки B9, C9, D9, E9, F9 ввести відповідно назви пунктів розподілу: Харків, Львів, Житомир, Київ, Полтава.
- 2) У осередки A10, A11, A12, A13 ввести відповідно назви міст, де розташовано виробництво: Луганськ, Донецьк, Одеса, Миколаїв.
- 3) У осередок A14 ввести слово *Перевезено*, а у осередки B14:F14 ввести формули відповідно:

B14 – =СУММ(B10:B13);  
 C14 – =СУММ(C10:C13);  
 D14 – =СУММ(D10:D13);  
 E14 – =СУММ(E10:E13);  
 F14 – =СУММ(F10:F13).

У цих осередках буде підраховуватись кількість продукції, яку перевезуть до кожного з пунктів розподілу

- 4) У осередок G9 ввести слово *Вивезти*, а у осередки G10:G13 ввести формули відповідно:

G10 – =СУММ(B10:F10);  
 G11 – =СУММ(B11:F11);  
 G12 – =СУММ(B12:F12);  
 G13 – =СУММ(B13:F13).

У цих осередках буде підраховуватись кількість продукції, яку потрібно вивезти з кожної з фабрик.

- 5) За допомогою інструментів кнопки *Границы* групи *Шрифт* вкладки *Главная* оформити границі таблиці так, як показано на рис. 5.6.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Харків	Львів	Житомир	Київ	Полтава	вироблено
2	Луганськ	1,50	2,00	1,75	2,25	2,25	200,00
3	Донецк	2,50	2,00	1,75	1,00	1,50	150,00
4	Одеса	2,00	1,50	1,50	1,75	1,75	225,00
5	Миколаїв	2,00	0,50	1,75	1,75	1,75	100,00
6	Потреби	100,00	200,00	50,00	250,00	100,00	
7							
8							
9		Харків	Львів	Житомир	Київ	Полтава	Вивезти
10	Луганськ						0,00
11	Донецк						0,00
12	Одеса						0,00
13	Миколаїв						0,00
14	Перевезти	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Рис. 5.6. Таблиця підрахунку кількості продукції, яку потрібно перевезти від і-тої фабрики до j-го пункту розподілу

У осередках B10:F13 буде здійснюватись підбір кількості продукції, яку потрібно перевезти від кожної з фабрик до кожного з пунктів. Тому їм потрібно призначити формат числовий з двома знаками після коми з вирівнюванням по центру.

Для обчислення цільової функції потрібно підрахувати перемножити вартість перевезки одиниці продукції на кількість перевозимої продукції відповідно для кожної пари і-тої фабрики і j-го пункта, а потім підрахувати суму отриманих добутоків. Тобто масив чисел, які утримуються у осередках B2:F5, потрібно поелементно перемножити з масивом чисел, які будуть підібрані у осередках B10:F13, а потім підрахувати суму результатів цього перемноження. Така операція може бути здійснена за допомогою функції СУММПРОИЗВ, яку можна знайти у списку, який відкривається при натисканні кнопки Математические групи Библиотека функций вкладки Формулы (рис. 5.7).

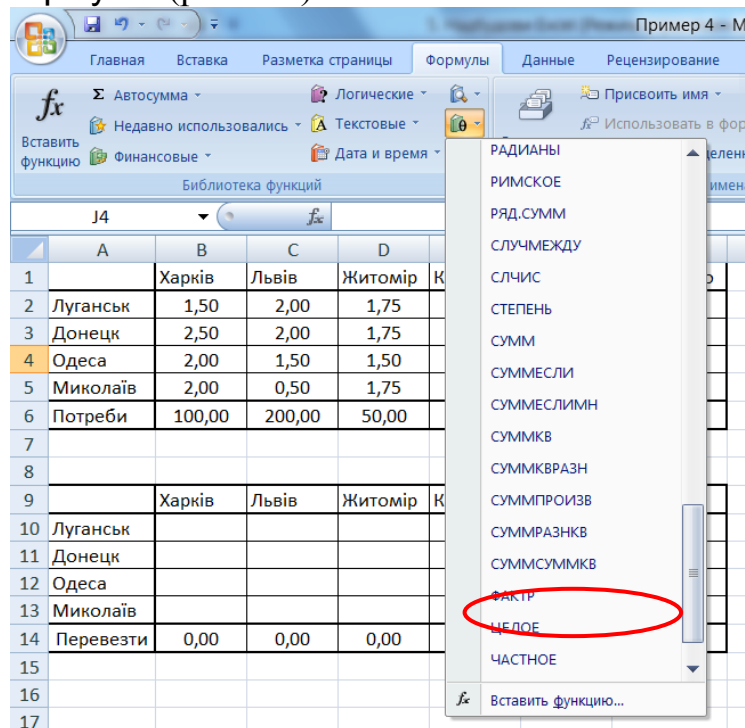


Рис. 5.7 Список математичних функцій кнопки Математические групи Библиотека функций вкладки Формулы

Отже для введення цільової функції слід виконати наступні дії:

- 1) У осередок I4 ввести вираз «Загальна вартість перевозок ⇒».
- 2) Клацнути мишею на осередку L4, а потім на кнопці Математические групи Библиотека функций вкладки Формулы.
- 3) У списку, що відкриється знайти функцію СУММПРОИЗВ і клацнути на ній мишею. Відкриється діалогове вікно Аргументы функции (Рис. 5.8).
- 4) У поле Массив1 ввести діапазон осередків, у яких утримується вартість перевезення одиниці продукції від і-тої фабрики до j-го пункту розподілу. Для цього установити покажчик миші на осередок B2 і утримуючи натиснутою ліву кнопку протягнути його до осередка F5. При цьому у полі Массив1 з'явиться вираз B2:F5. Таким же чином у поле Массив2 ввести діапазон осередків, у яких буде обчислена кількість продукції, яку потрібно перевезти від і-тої фабрики до j-го пункту розподілу (діапазон осередків B10:F13). При цьому у полі Массив2 з'явиться вираз B10:F13.

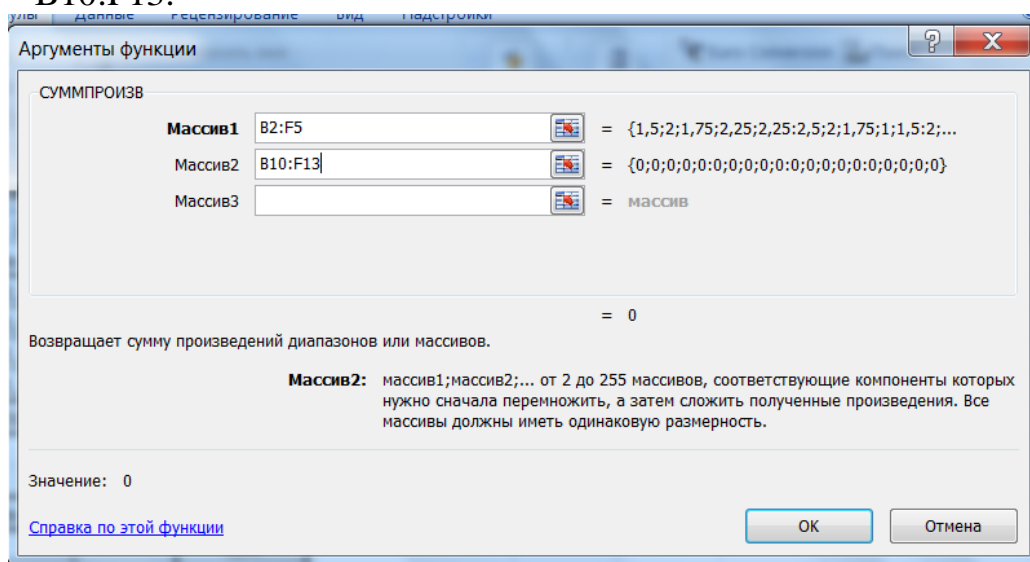


Рис. 5.8. Діалогове вікно Аргументы функции для функції СУММПРОИЗВ

- 5) Натиснути кнопку ОК. При цьому діалогове вікно аргументів функції звернеться, а у панелі формул з'явиться формула:  
$$=СУММПРОИЗВ(B2:F5;B10:F13)$$

Після всіх проведених операцій робочий лист буде мати вигляд, показаний на рис. 5.9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		Харків	Львів	Житомир	Київ	Полтава	вироблено						
2	Луганськ	1,50	2,00	1,75	2,25	2,25	200,00						
3	Донецьк	2,50	2,00	1,75	1,00	1,50	150,00						
4	Одеса	2,00	1,50	1,50	1,75	1,75	225,00			Загальна вартість перевозок =		0	
5	Миколаїв	2,00	0,50	1,75	1,75	1,75	100,00						
6	Потреби	100,00	200,00	50,00	250,00	100,00							
7													
8													
9		Харків	Львів	Житомир	Київ	Полтава	Вивезти						
10	Луганськ						0,00						
11	Донецьк						0,00						
12	Одеса						0,00						
13	Миколаїв						0,00						
14	Перевезти	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
15													

Рис. 5.9. Фрагмент робочого листа з підготовленими таблицями, даними і формулами для вирішення транспортної задачі

Тепер можна переходити безпосередньо до вирішення транспортної задачі за допомогою надбудови **Поиск решения**.

### 5.3.3. Застосування надбудови **Поиск решения**

Для відкриття діалогового вікна **Поиск решения** слід натиснути кнопку **Поиск решения** у групі **Анализ** вкладки **Данные**. При цьому відкриється вікно **Поиск решения** (рис. 5.10)

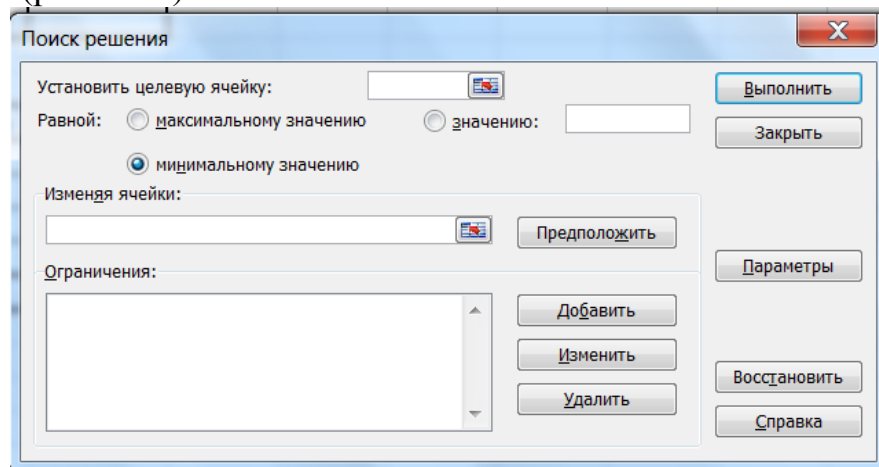


Рис.5.10. Діалогове вікно **Поиск решения**

Елементи діалогового вікна «Поиск решения»:

**Установить целевую ячейку** – служить для вказівки цільового осередка, значення якого необхідно максимізувати, мінімізувати або встановити рівним заданому числу. Цей осередок повинний містити формулу.

**Равно** – служить для вибору варіанта оптимізації значення цільового осередка (максимізація, мінімізація або підбор заданого числа). Щоб установити число, слід ввести його в поле.

**Изменяя ячейки** – служить для вказівки осередків, значення яких змінюються в процесі пошуку рішення доти, поки не будуть виконані накладені обмеження й умова оптимізації значення осередка, зазначеного в поле **Установить целевую ячейку**.

**Предположить** – використовується для автоматичного пошуку осередків, що впливають на формулу, посилання на яку дано у полі **Установить целевую ячейку**. Результат пошуку відображається в полі **Изменяя ячейки**.

**Ограничения** – служить для відображення списку граничних умов поставленої задачі.

**Добавить** – служить для відображення діалогового вікна **Добавить ограничения**.

**Изменить** – служить для відображення діалогового вікна **Изменить ограничения**.

**Удалить** – служить для зняття зазначеного обмеження.

**Выполнить** – служить для запуску пошуку рішення поставленої задачі.

**Закреть** – служить для виходу з вікна діалогу без запуску пошуку рішення поставленої задачі. При цьому зберігаються установки зроблені у вікнах діалогу, що з'являлися після натискань на кнопки **Параметры**, **Добавить**, **Изменить** або **Удалить**.

**Параметры** – служить для відображення діалогового вікна **Параметры поиска решения**, у якому можна завантажити або зберегти модель, що оптимізується і вказати передбачені варіанти пошуку рішення.

**Восстановить** – служить для очищення полів вікна діалогу і відновлення значень параметрів пошуку розв'язку, які використовуються за замовчуванням.

Елементи діалогового вікна «Параметры поиска решения». Для відкриття діалогового вікна **Параметры поиска решения** (рис. 5.11) слід клацнути мишею на кнопці **Параметры** діалогового вікна **Поиск решения**.

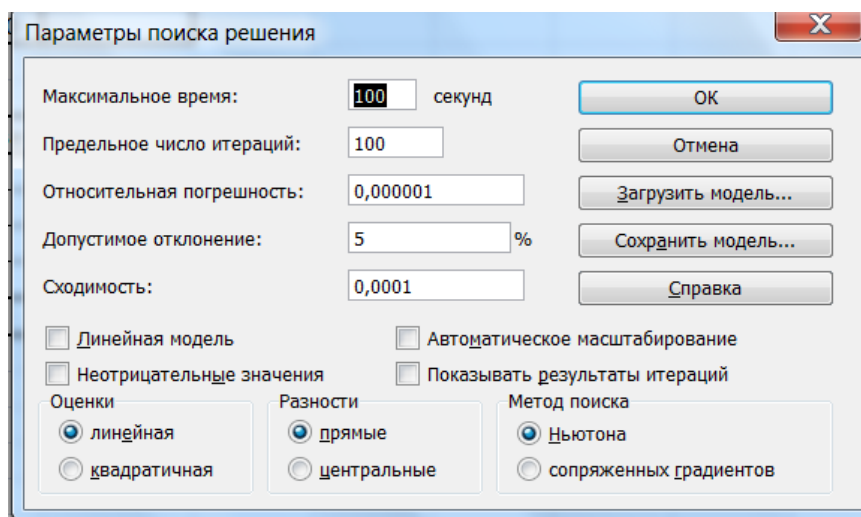


Рис. 5.11. Діалогове вікно **Параметры поиска решения**

Можна змінювати умови і варіанти пошуку рішення для лінійних і нелінійних задач, а також завантажувати і зберігати оптимізовані моделі. Значення і стани елементів керування, які використовуються за замовчуванням, підходять для вирішення більшості задач.

**Максимальное время** – служить для обмеження часу, що відпускається на пошук рішення задачі. У поле можна ввести час (у секундах), який не перевищує 32767; значення 100, використовуване за замовчуванням, підходить для вирішення більшості простих задач.

**Пределное число итераций** – служить для керування часом розв'язання задачі, шляхом обмеження числа проміжних обчислень. У поле можна ввести час (у секундах) який не перевищує 32767; значення 100, використовуване за замовчуванням, підходить для розв'язання більшості простих задач.

**Относительная погрешность** – служить для завдання точності, з якою вважається відповідність осередка цільовому значенню або наближення до зазначених границь. Поле повинне містити десятковий дріб від 0 (нуля) до 1. Чим більше десятичних знаків у числі, що задається, тим вище точність - наприклад, число 0,0001 представлено з більш високою точністю, ніж 0,01.

**Допустимое отклонение** – служить для завдання допуску на відхилення від оптимального рішення, якщо безліч значень осередка, що впливає, обмежено безліччю цілих чисел. При вказівці більшого допуску пошук рішення закінчується швидше.

**Сходимость** – коли відносна зміна значення в цільовому осередку за останні п'ять ітерацій стає менше числа, зазначеного у полі **Сходимость**, пошук припиняється. Збіжність застосовується тільки до нелінійних задач, умовою служить дріб з інтервалу від 0 (нуля) до 1. Кращу збіжність характеризує більша кількість десятичних знаків — наприклад, 0,0001 відповідає меншій відносній зміні у порівнянні з 0,01. Краща збіжність вимагає більшого часу на пошук оптимального розв'язку.

**Линейная модель** – служить для прискорення пошуку рішення лінійної задачі оптимізації.

**Показывать результаты итераций** – служить для припинення пошуку рішення, якщо потрібен перегляд результатів окремих ітерацій.

**Автоматическое масштабирование** – служить для включення автоматичної нормалізації вхідних і вихідних значень, що якісно розрізняються з величиною – наприклад, максимізація прибутку у відсотках стосовно вкладень, обчислювальним у мільйонах карбованців.

**Неотрицательные значения** – дозволяє встановити нульову нижню границю для тих осередків, які впливають, для яких вона не була зазначена в поле **Ограничения** діалогового вікна **Добавить ограничения**.

**Оценка** – служить для вказівки методу екстраполяції – лінійного або квадратичного – використовуваного для одержання вихідних оцінок значень перемінних у кожному одномірному пошуку.

**Линейная.** Служить для використання лінійної екстраполяції уздовж дотичного вектора.

**Квадратичная.** Служить для використання квадратичної екстраполяції, що дає кращі результати при розв'язанні нелінійних задач.

**Разности** – служить для вказівки методу чисельного диференціювання – прямі або центральні похідні – який використовується для обчислення частинних похідних цільових і обмежуючих функцій.

**Прямые.** Використовується в більшості задач, де швидкість зміни обмежень відносно невисока.

**Центральные.** Використовується для функцій, що мають розривну похідну. Даний спосіб вимагає більше обчислень, однак його застосування може бути



виправданим, якщо видається повідомлення про те, що одержати більш точне рішення не вдається.

**Метод** – служить для вибору алгоритму оптимізації – метод Ньютона або сполучених градієнтів – для вказівки напрямку пошуку.

**Метод Ньютона.** Реалізація квазіньютонівського методу, який вимагає більше пам'яті, але виконується менше ітерацій, ніж у методі сполучених градієнтів.

**Метод сопряженных градиентов.** Реалізація методу спряжених градієнтів, який потребує менше пам'яті, але виконується більше ітерацій, ніж у методі Ньютона. Даний метод варто використовувати, якщо задача досить велика і необхідно заощаджувати пам'ять, а також якщо ітерації дають занадто малу відмінність у послідовних наближеннях.

**Загрузить модель** – служить для відображення на екрані діалогового вікна **Загрузить модель**, у якому можна задати посилання на область осередків, що містять завантажувальну модель.

**Сохранить модель** – служить для відображення на екрані діалогового вікна **Сохранить модель**, у якому можна задати посилання на область осередків, призначену для збереження моделі оптимізації. Даний варіант передбачений для збереження на листку більш однієї моделі оптимізації — перша модель зберігається автоматично.

Елементи діалогових вікон «Добавить ограничения» і «Изменить ограничения».

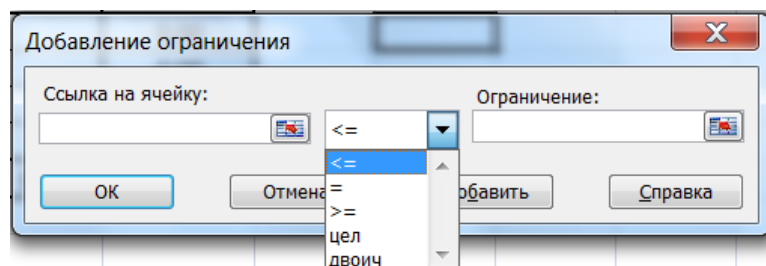


Рис. 5.12. Діалогове вікно **Добавить ограничения**

**Ссылка на ячейку** – служить для вказівки осередку або діапазону, на значення яких необхідно накласти обмеження.

**Ограничение** – служить для завдання умови, що накладається на значення осередка або діапазону, зазначеного у полі **Ссылка на ячейку**. Вибирається необхідний умовний оператор із переліку (  $\leq$ ,  $=$ ,  $\geq$ , цел або двоич ). У поле **Ограничения** праворуч від списку, що відкривається вводиться обмеження – число, формула, посилання на осередок або діапазон.

**Добавить** – натискання на цю кнопку дозволяє, не повертаючись у вікно діалогу **Параметры поиска решения**, завдати нову умову на пошук рішення задачі.

Зовнішній вигляд вікна **Изменить ограничения** і його елементи не відрізняються від вікна **Добавить ограничения**.

Вирішення транспортної задачі для вищенаведеного прикладу:

- 1) Відкрити вікно **Поиск решения**.

- 2) У поле Установить целевую ячейку ввести адресу осередка L4 або клацнувши мишею на цьому осередку, або поставивши покажчик миші на це поле ввести адресу з клавіатури.
- 3) Установити перемикач Равной у положення Минимальному значению.
- 4) У поле Изменяя ячейки ввести діапазон осередків B10:F13, поставивши покажчик миші на осередок B10 і утримуючи натиснутою ліву кнопку, перемістити покажчик до осередка F13.
- 5) Натиснути кнопку Добавить.
- 6) У вікні Добавить ограничение у поле Ссылка на ячейки ввести діапазон осередків B10:F13, так, як було описано вище.
- 7) У списку обмежень вибрати «>=», а у поле Ограничения ввести 0 (нуль).
- 8) Натиснути кнопку Добавить.
- 9) У новому вікні Добавить ограничение ввести обмеження:  
 $\$B\$14:\$F\$14 = \$B\$6:\$F\$6$ .
- 10) Натиснути кнопку Добавить.
- 11) У новому вікні Добавить ограничение ввести обмеження:  
 $\$G\$10:\$G\$13 = \$G\$2:\$G\$5$ .
- 12) Натиснути кнопку ОК.
- 13) Після виконаних операцій вікно Поиск решения буде мати вигляд показаний на рис. 5.13.

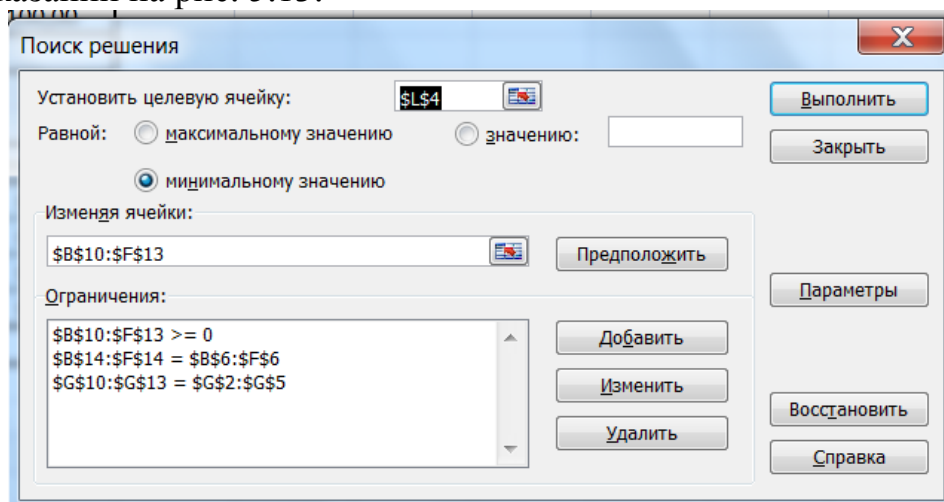


Рис. 5.13. Вікно Поиск решения після введення умов транспортної задачі.

Після натискання кнопки **Выполнить** на робочому листі (рис. 5.14) у осередках B10:F13 відобразяться результати пошуку рішення, тобто кількість продукції, які слід перевезти від кожного виробника до кожного пункту розподілу з умовою мінімізації транспортних витрат. У осередку L4 буде підрахована загальна сума витрат на перевезення продукції.

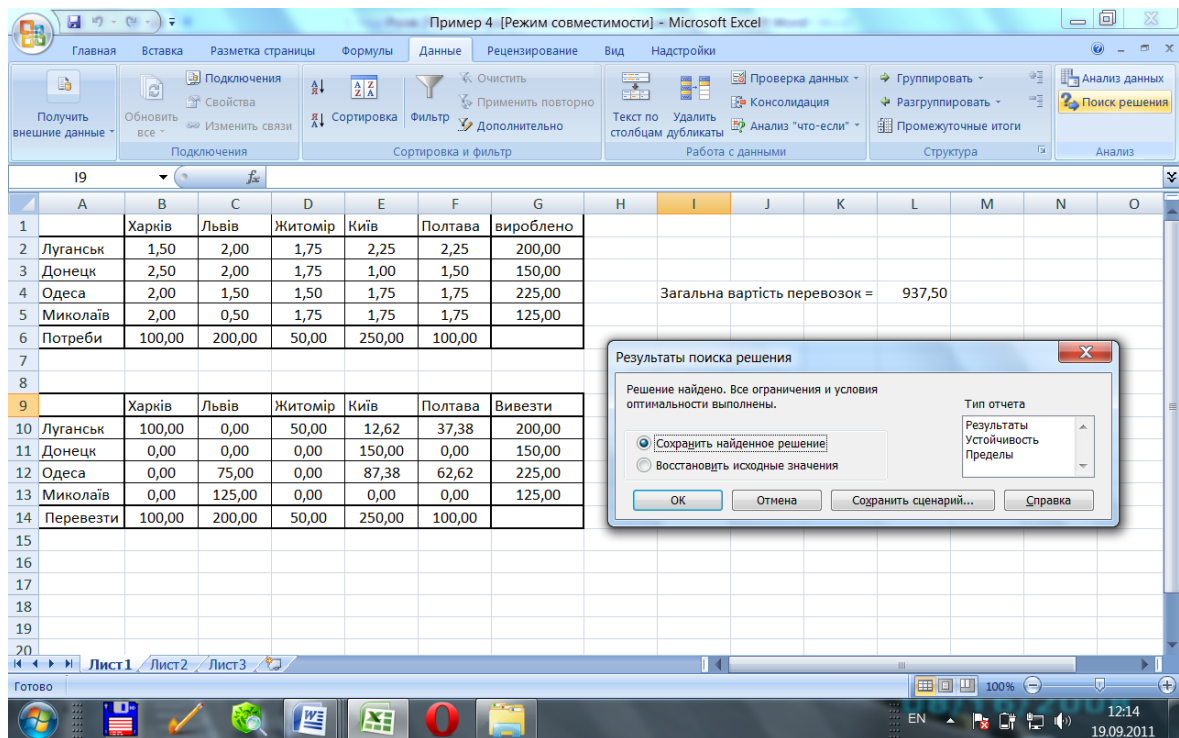


Рис. 5.14. Результаты вирішення транспортної задачі

Крім того, на робочому листі відобразиться вікно **Результаты поиска решения**. Якщо результати пошуку рішення чомусь не задовольняють, то слід натиснути кнопку **Восстановить исходные значения**. При цьому результати пошуку будуть скасовані, а цільовому осередку і осередкам, що змінювались будуть повернуті вихідні значення. Після цього можна внести необхідні зміни у дані або умови задачі і повторити пошук рішення.

Якщо результати пошуку задовільні, слід натиснути кнопку **ОК**. При цьому вікно **Результаты поиска решения** закриється.

### 5.4 Задача про призначення

Умова завдання. У конкурсі на заняття п'яти вакансій (V1, V2, V3, V4, V5) беруть участь сім претендентів (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7). Результати тестування кожного претендента, на відповідні вакансії, приведені у таблиці 5.3 (тестування виконувалося по десятибальній системі).

Таблица 5.3.

Результаты тестування					
	V1	V2	V3	V4	V5
P1	7	5	7	6	7
P2	6	4	8	4	9
P3	8	6	4	3	8
P4	7	7	8	5	7
P5	5	9	7	9	5
P6	6	8	6	4	7
P7	7	7	8	6	4

Визначити, якого претендента й на яку вакансію варто прийняти, причому так, щоб сума балів всіх претендентів виявилася максимальною. Як видно, кількість вакансій і кількість претендентів не співпадають. Така задача називається незбалансованою. Для того, щоб збалансувати її, потрібно ввести дві віртуальні вакансії і припустити, що всі претенденти отримали нульову кількість балів на кожну вакансію.

#### 5.4.1. Математична модель

Складання моделі задачі про призначення починається із введення змінних. Введемо змінні  $x_{ij}$  ( $i=1,2,\dots,7$ ;  $j=1,2,\dots,5$ ), які можуть приймати два значення:

- 0, якщо  $i$ -й претендент ( $P_i$ ) не приймається на  $j$ -ю вакансію ( $V_j$ ).
- 1, якщо  $i$ -й претендент ( $P_i$ ) приймається на вакансію ( $V_j$ ).

Обмеження на змінні задачі. Очевидно, що всі змінні задачі невід’ємні цілі числа:  $x_{ij} \geq 0$  і  $x_{ij}$  – цілі.

Крім того, тому що кожний претендент може зайняти тільки одну вакансію й всі вакансії повинні бути зайняті, повинні задовольнятися наступні обмеження:

$$\sum_{i=1}^7 x_{ij} = 1, \quad j=1,2,\dots,7, \quad i=1,2,\dots,5.$$

Іншими словами в матриці  $(x_{ij})$  суми елементів по кожному рядку й суми елементів по кожному стовпці повинні бути дорівнюють одиницям. Ця умова означає, що вибір претендентів повинен бути таким, щоб у матриці  $(x_{ij})$ , що представляє рішення завдання, було б по одній одиниці в кожному рядку й по одній одиниці в кожному стовпці, інші елементи матриці повинні рівнятися нулю.

Цільова функція в задачі про призначення. Необхідно вибрати претендентів так, щоб сумарне число балів, набране ними було б максимальним. Сумарне число набраних балів обчислюється по формулі:

$$Z = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^5 x_{ij} c_{ij};$$

Остаточна математична модель задачі записується так:  
знайти максимум функції

$$Z = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^5 x_{ij} c_{ij};$$

при обмеженнях:

$x_{ij} \geq 0$  і  $x_{ij}$  - цілі числа,  $i=1,2,\dots,7$ ;  $j=1,2,\dots,5$ ;

$$\sum_{i=1}^7 x_{ij} = 1, \quad j=1,2,\dots,7;$$

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij} = 1, \quad i=1,2,\dots,5.$$

Таким чином, задача про призначення є окремим випадком транспортної задачі.

#### 5.4.2. Підготовка таблиць і даних

Підготовку таблиць і даних для вирішення задачі про призначення виконуємо у наступному порядку:

- 1) Відкрити новий робочий лист Excel.
- 2) У осередки B6:F6 ввести вакансії V1, V2, V3, V4, V5.
- 3) У осередки A2:A8 ввести претендентів P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7.
- 4) У осередки B2:F8 ввести бали, отримані претендентами при тестуванні згідно з таблицею 5.3.
- 5) Присвоїти осередкам B2:F8 формат Числової без десяткових знаків з вирівнюванням по центру.
- 6) Для збалансування задачі потрібно додати ще дві вакансії. Для цього у осередки G1, H1 ввести вакансії V6, V7, а у осередки G2:H8 ввести нулі.
- 7) У осередки B11:H11 ввести вакансії V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7.
- 8) У осередки A12:A18 ввести претендентів P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7.
- 9) Осередкам B12:I19 присвоїти формат числовий без десяткових знаків з вирівнюванням по центру.
- 10) У осередки B19:H19 ввести наступні формули:  
B19 – =СУММ(B12:B18);  
C19 – =СУММ(C12:C18);  
D19 – =СУММ(D12:D18);  
E19 – =СУММ(E12:E18);  
F19 – =СУММ(F12:F18);  
G19 – =СУММ(G12:G18);  
H19 – =СУММ(H12:H18).
- 11) У осередки I12:I18 ввести наступні формули:  
I12 – =СУММ(B12:H12);  
I13 – =СУММ(B13:H13);  
I14 – =СУММ(B14:H14);  
I15 – =СУММ(B15:H15);  
I16 – =СУММ(B16:H16);  
I17 – =СУММ(B17:H17);  
I18 – =СУММ(B18:H18).
- 12) У осередок J4 ввести слова «Сума балів».
- 13) У осередок K4 ввести цільову функцію:  
=СУММПРОИЗВ(B2:H8;B12:H18)

Оформити робочий лист так, як показано на рис. 5.15.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	P1	7	5	7	6	7	0	0			
3	P2	6	4	8	4	9	0	0			
4	P3	8	6	4	3	8	0	0		Сума балів	0
5	P4	7	7	8	5	7	0	0			
6	P5	5	9	7	9	5	0	0			
7	P6	6	8	6	4	7	0	0			
8	P7	7	7	8	6	4	0	0			
9											
10											
11		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7			
12	P1								0		
13	P2								0		
14	P3								0		
15	P4								0		
16	P5								0		
17	P6								0		
18	P7								0		
19		0	0	0	0	0	0	0			

Рис. 5 15. Таблиці і дані, підготовлені для вирішення задачі про призначення

### 5.4.3. Вирішення задачі із застосуванням надбудови Поиск решения

Виконуємо у наступні дії:

- 1) Відкрити вікно пошуку рішення.
- 2) У поле Установить целевую ячейку ввести адресу осередка K4.
- 3) Установити перемикач Равной у положення Максимальному значенню.
- 4) У поле Изменяя ячейки ввести діапазон осередків B12:P18.
- 5) За допомогою діалогового вікна Добавить ограничения ввести наступні обмеження:
  - $\$B\$12:\$H\$18 \leq 1;$
  - $\$B\$12:\$H\$18 \geq 0;$
  - $\$B\$12:\$H\$18 = \text{целое};$
  - $\$B\$19:\$H\$19 = 1;$
  - $\$I\$12:\$I\$18 = 1.$

Після всіх описаних операцій вікно пошуку рішення буде мати вигляд, приведений на рис. 5. 16.

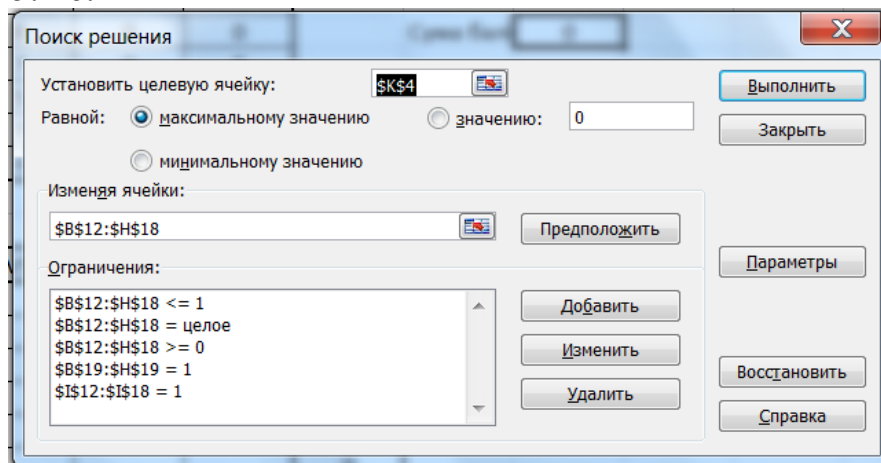


Рис. 5.16. Вікно Поиск решения з підготовленими даними та обмеженнями для вирішення задачі про призначення.

Після натискання кнопки **Выполнить** на робочому листі у осередках B12:H18 з'явиться розподіл претендентів по вакансіях, а у осередку K4 буде загальна сума балів (рис. 5.17).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	P1	7	5	7	6	7	0	0			
3	P2	6	4	8	4	9	0	0			
4	P3	8	6	4	3	8	0	0		Сума балів	42
5	P4	7	7	8	5	7	0	0			
6	P5	5	9	7	9	5	0	0			
7	P6	6	8	6	4	7	0	0			
8	P7	7	7	8	6	4	0	0			
9											
10											
11		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7			
12	P1	0	0	0	0	0	1	0	1		
13	P2	0	0	0	0	1	0	0	1		
14	P3	1	0	0	0	0	0	0	1		
15	P4	0	0	0	0	0	0	1	1		
16	P5	0	0	0	1	0	0	0	1		
17	P6	0	1	0	0	0	0	0	1		
18	P7	0	0	1	0	0	0	0	1		
19		1	1	1	1	1	1	1			

Рис. 5.17. Результати вирішення задачі про призначення

Як видно претенденти P1 і P6 отримали призначення на віртуальні вакансії V6 і V7, тобто вони не пройшли конкурсу.

### 5.5. Задача про оптимальний розподіл ресурсів

Умова завдання. Фірма займається виробництвом кондитерських виробів: різних сортів печива, бісквітів, кексів і ін. Продукція, вироблена фірмою, реалізується через мережу роздрібною торгівлі, і користується досить стійким попитом на регіональному ринку.

Необхідні характеристики для аналізу умов роботи фірми по виробництву двох основних продуктів - пісового печива (Печиво) і бісквітних виробів (Бісквіти) представлені в табличній формі (табл. 5.4 - табл. 5.8).

Таблиця 5.4.

Характеристики сировини, вартості, ціни й складу готових виробів

Види сировини	Середня закупівельна ціна (грн. за кг)	Наявні запаси сировини (кг)	Склад 1 кг Печива	Склад 1 кг Бісквітів
Борошно	7,60	825	0,5	0,3
Масло	44,00	480	0,3	0,06
Яйце	16,00	720	0,18	0,6
Цукор	9,20	450	0,2	0,3
Відпускна ціна (грн. за 1 кг)			32,00	27,00

Таблиця 5.5.

## Характеристики використання трудових ресурсів (людино-години)

Тижневий обсяг трудових ресурсів (ч.-ч.)	Витрати праці (ч.-ч.) на 1 кг Печива	Витрати праці (ч.-ч.) на 1 кг Бісквітів
200	0,07	0,09

Таблиця 5.6.

## Характеристики продуктивності обладнання (у годинах на 1 кг виробів)

Витрати й фонд часу (у годинах)	Тижневий фонд часу роботи устаткування	На 1 кг Печива	На 1 кг Бісквітів
По підготовці й обробленню тіста	40	0,015	0,006
По випічці готових виробів	40	0,0075	0,015

Таблиця 5.7.

## Оцінки попиту на кондитерські вироби

Види кондитерських виробів	Печиво	Бісквіти
Попередні оцінки тижневого обсягу продажів (кг)	3000	3000

## 5.5.1. Математична модель

Складання моделі задачі про розподіл ресурсів починається із введення змінних. Змінні є елементами мови, на яких буде сформований виробничий план. Такий план у цьому випадку - це пари величин, що відповідають обсягам виробництва (кількості кілограмів) продукції одного й другого виду.

Змінні позначаються:

$x_1$  - обсяг виробництва печива,

$x_2$  - обсяг виробництва бісквітів.

Потрібно знайти найкращий (оптимальний) виробничий план.

Введені змінні дозволяють виразити обмеженість ресурсів у математичній формі. Дані в таблиці 5.4 показують витрати сировини на виготовлення продукції й доступні обсяги сировини. Кожний рядок є основою для формування нерівності по своєму виду ресурсу:

$$0,5x_1 + 0,3x_2 \leq 825$$

Ця нерівність виражає, що сумарні витрати борошна на Печиво в кількості  $x_1$  кг і на Бісквіти в кількості  $x_2$  кг (ліва частина нерівності) не повинні перевершувати доступних запасів Борошна (права частина нерівності). Аналогічні нерівності можна визначити для масла, яєць та цукру:

$$0,3x_1 + 0,06x_2 \leq 480$$

$$0,18x_1 + 0,6x_2 \leq 720$$

$$0,2x_1 + 0,3x_2 \leq 450$$

Трудові ресурси змістовно відрізняються від сировини, але в математичній моделі вони виступають на тих же підставах. Обмеженість цих ресурсів (поки без



обліку можливих понаднормових робіт) визначається на підставі даних таблиці 5.5 нерівністю:

$$0,07x_1 + 0,09x_2 \leq 200$$

Обмеженість виробничих потужностей може бути визначена на підставі даних таблиці 5.6 у формі нерівностей:

$$0,015x_1 + 0,006x_2 \leq 40$$

$$0,0075x_1 + 0,015x_2 \leq 40$$

Обмеженість попиту характеризується на підставі даних таблиці 5.7 нерівностями

$$x_1 \leq 3000, \quad x_2 \leq 3000$$

Крім того, обсяг зробленої продукції не може бути негативною величиною, тобто

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

Таким чином, у цілому отримано систему нерівностей, що характеризують у математичній формі умови складання плану виробництва продукції.

Така система нерівностей зветься системою обмежень завдання. Будь-яка пара значень змінних, тобто вектор  $(x_1, x_2)$ , називається планом завдання. Пари значень, які задовольняють всім нерівностям системи, тобто ті плани, які задовольняють системі обмежень, називаються припустимими планами.

У загальному випадку формулу для визначення виторгу  $z$  можна представити в наступному виді:

$$z = 32x_1 + 27x_2$$

Потрібно визначити той із припустимих планів, для якого виторг є максимальним. Вираз для виторгу являє собою математичний запис мети при рішенні завдання. Такий вираз називається цільовою функцією завдання. Ми хочемо знайти найбільше значення цільової функції на безлічі припустимих планів завдання.

Математичний запис цільової функції й умов (обмежень) завдання виглядає тепер так:

$$\begin{cases} \max (32x_1 + 27x_2) \\ 0,5x_1 + 0,3x_2 \leq 825 \\ 0,3x_1 + 0,06x_2 \leq 480 \\ 0,18x_1 + 0,6x_2 \leq 720 \\ 0,2x_1 + 0,3x_2 \leq 450 \\ 0,07x_1 + 0,09x_2 \leq 200 \\ 0,015x_1 + 0,006x_2 \leq 40 \\ 0,0075x_1 + 0,015x_2 \leq 40 \\ 0 \leq x_1 \leq 3000 \\ 0 \leq x_2 \leq 3000 \end{cases}$$

Такий запис зветься математичною моделлю завдання. Вона являє собою з'єднання цільової функції (із вказівкою виду екстремуму, який відшукується) і системи обмежень.

### 5.5.2. Підготовка таблиць і даних

Підготовка таблиць і даних для вирішення задачі оптимального розподілу ресурсів:

1. Відкрити новий робочий лист Excel
2. На робочому листі створити таблиці як показано на рис. 5.18.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			Рішення задачі оптимального розподілу ресурсів						
2									
3		Печиво	Бісквіти						
4	Шуканий план					Прибуток	0,00		
5									
6									
7			Формула	Обмеження				Формула	Обмеження
8	Обмеження по запасам сировини	Борошно	0,00	825,00		Обмеження по виробничих потужностях	При підготовці тіста	0,00	40,00
9		Масло	0,00	480,00				При випічці	0,00
10		Яйця	0,00	720,00					
11		Цукор	0,00	450,00					
12									
13	Обмеження по трудових ресурсах		Формула	Обмеження					Обмеження
14			0,00	200,00		Обмеження попиту	Печиво	3000,00	
15							Бісквіт	3000,00	
16									

Рис. 5.18. Таблиці даних, підготовлені для вирішення задачі оптимального розподілу ресурсів

3. Осередкам B4, C4, G4, C8:D11, C14, D14, H8, H10, I8, I10, I14:I15 присвоїти формат числовий з двома десятковими знаками з вирівнюванням по центру.
4. У осередок G4 ввести формулу «=32\*B4+27\*C4».
5. У осередки C8:C11 ввести формули:  
 $C8 = 0,5*B4 + 0,3*C4$ ;  
 $C9 = 0,3*B4 + 0,06*C4$ ;  
 $C10 = 0,18*B4 + 0,6*C4$ ;  
 $C11 = 0,2*B4 + 0,3*C4$ .
6. У осередки D8, D9, D10, D11 ввести відповідно числа 825, 480, 720, 450.
7. У осередок C14 ввести формулу «=0,07\*B4+0,09\*C4».
8. У осередок D14 ввести число 200.
9. У осередки H8 та H10 ввести формули відповідно «=0,015\*B4+0,006\*C4» та «=0,0075\*B4+0,015\*C4».
10. У осередки I8, I10 ввести числа відповідно 40, 40.
11. У осередки I14, I15 ввести числа 3000.

### 5.5.3. Вирішення задачі за допомогою надбудови Поиск решения

Вирішення задачі про оптимальний розподіл ресурсів виконуємо у наступному порядку:

- 1) Відкрити вікно пошуку рішення.

- 2) У поле Установить целевую ячейку ввести адресу осередка G4.
- 3) Установити перемикач Равной у положення Максимальному значению.
- 4) У поле Изменяя ячейки ввести діапазон осередків B4:C4.
- 5) За допомогою діалогового вікна Добавить ограничения ввести наступні обмеження:

$\$B\$4:\$C\$4 \geq 0;$   
 $\$B\$4 \leq =\$I\$14;$   
 $\$C\$4 \leq =\$I\$15;$   
 $\$C\$8 \leq =\$D\$8;$   
 $\$C\$9 \leq =\$D\$9;$   
 $\$C\$10 \leq =\$D\$10;$   
 $\$C\$11 \leq =\$D\$11;$   
 $\$C\$14 \leq =\$D\$14;$   
 $\$H\$8 \leq =\$I\$8;$   
 $\$H\$10 \leq =\$I\$10.$

Після натискання кнопки Выполнить вікна пошуку рішення на робочому листі відобразяться результати вирішення задачі оптимального розподілу ресурсів (рис. 5.19).

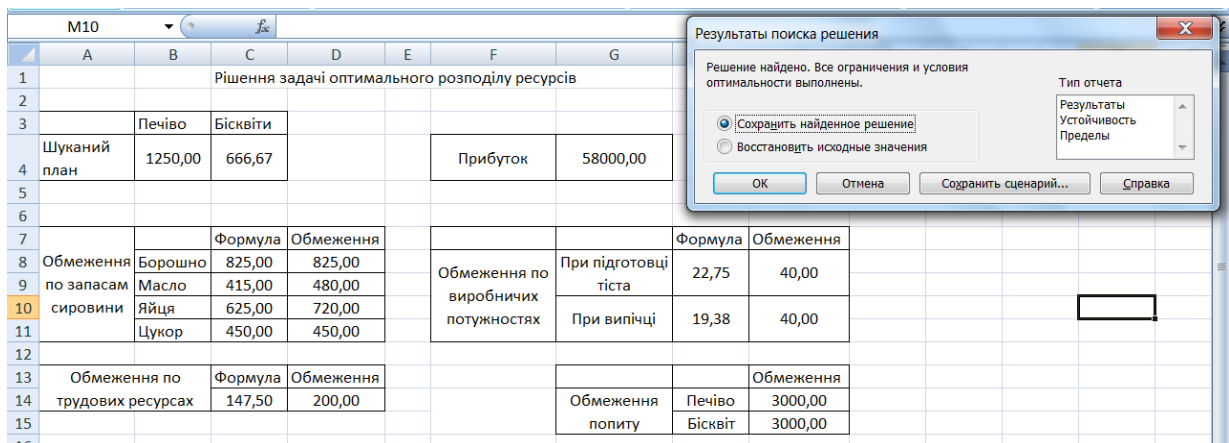


Рис. 5.19. Результати вирішення задачі оптимального розподілу ресурсів.

### 5.3. Питання та завдання для самоконтролю

1. Що означає поняття «Надбудови Excel 2007»?
2. Які типи надбудов існують у Excel 2007?
3. Як виконати завантаження надбудов Excel?
4. Наведіть послідовність рішення оптимізаційних задач в Excel
5. В чому полягає призначення надбудови Поиск решения?
6. Як виглядає математична модель транспортної задачі?
7. Які таблиці та дані готуються для розв'язання транспортної задачі?
8. Як застосовується надбудова Поиск решения для розв'язання транспортної задачі?
9. Як виглядає математична модель задачі про призначення?

10. Які таблиці та дані готуються для розв'язання задачі про призначення?
11. Як застосовується надбудова Поиск решения для розв'язання задачі про призначення?
12. Як виглядає математична модель задачі про розподіл ресурсів?
13. Які таблиці та дані готуються для розв'язання задачі про розподіл ресурсів?
14. Як застосовується надбудова Поиск решения для розв'язання задачі про розподіл ресурсів?

## **ЗАКЛЮЧЕННЯ**

В останні роки комп'ютерні та інформаційні технології знаходять все більш широке використання у повсякденній діяльності. Нікого вже не дивує наявність комп'ютера в кабінеті начальника служби або відділу. При цьому вміння створювати та обробляти розрахункові документи є невід'ємною вимогою до фахівця.

Швидкість розвитку сучасних технологій обробки великих обсягів службової інформації вимагає від користувачів не тільки вміння працювати з існуючими інформаційними системами, а й самостійно оволодівати знов створеними. Розвитку вказаних вмінь в значній мірі сприяє вивчення та використання у повсякденній діяльності по обробці інформації табличного процесора Microsoft Excel.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Закон України "Про концепцію Національної програми інформатизації", Відомості Верховної Ради, 1998, № 27-28.- стр.182.
2. Закон України "Про Національну програму інформатизації", Відомості Верховної Ради, 1998, № 27-28.- стр.181.
3. Информатика. Базовый курс. 2-е издание/ Под ред. С.В. Симоновича. – Санкт – Петербург, Питер, 2007.- 640 с.
4. Microsoft Office Excel 2007. Библия пользователя.: Пер с англ.- М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008.- 816 с.
5. Microsoft Office System 2007. Русская версия. Серия «Шаг за шагом»/ Кокс Дж., Фрай К.Д., Ламберт С., Преппернау Дж., Мюррей К.: пер с англ.- М.: ЭКОМ Паблишерз, 2007.- 928 с.
6. Windows 7. Русская версия. Серия «Шаг за шагом»/ Преппернау Дж., Кокс Дж. и др.; пер с англ.- М.: ЭКОМ Паблишерз, 2010.- 640 с.

Навчальне видання

Олександр Михайлович Сальніков  
Віктор Григорович Малюк  
Віктор Андрійович Романюк  
Станіслав Анатолійович Горелишев

Табличний процесор Microsoft Excel 2007

Навчальний посібник

Редактор  
Комп'ютерна верстка: В.Г. Малюк

Підписано до друку 16.09.2011 р. Формат паперу 60x84/16. Різограф.  
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 6,75. Облік.-вид. арк. 4,01. Тираж 50 прим.  
Зам. №10

Редакційно-видавничий відділ Академії внутрішніх військ МВС України  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №2799 від. 22.03.07 р.  
Друкарня Академії внутрішніх військ МВС України  
61001, м. Харків, пл. Повстання, 3