

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Г.О.Димова

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«Інформаційні системи та технології»

для студентів спеціальності: 241 – «Готельно-ресторанна справа»

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології» для здобувачів вищої освіти підготовки бакалаврів спеціальності 241 – «Готельно-ресторанна справа». Херсон: ХДАЕУ, 2021. 353 с.

Укладач: Ганна ДИМОВА, к.т.н., доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Лекція 1. Теоретичний фундамент інформаційних систем і технологій.....	5
Лекція 2. Сучасні операційні системи та офісні програми.....	25
Лекція 3. Робота MS Word, MS PowerPoint та MS Publisher.....	33
Лекція 4. Графічний редактор Adobe Photoshop.....	68
Лекція 5. 3D моделювання в Blender.....	84
Лекція 6. Налаштування роботи в середовищі табличного процесора MS Excel. Структура та організація даних.....	101
Лекція 7. Застосування функцій Excel в економічних задачах. Графічне представлення економічних даних.....	128
Лекція 8. Фінансові функції MS Excel в економічних розрахунках. Операції роботи з масивами та матрицями.....	155
Лекція 9. Методи структуризації, відбору та фільтрації спискових даних для аналізу.....	196
Лекція 10. Принципи розробки та побудови зведених таблиць для аналізу даних. Проміжні підсумки за даними. Консолідовані дані.....	215
Лекція 11. Інструменти контролю та захисту даних в MS Excel.....	225
Лекція 12. Основні поняття теорії баз даних.....	239
Лекція 13. Організація бази даних в MS Access.....	245
Лекція 14. Технологія роботи з таблицями.....	260
Лекція 15. Аналіз даних.....	263
Лекція 16. Створення форм та звітів.....	281
Лекція 17. Сутність та основні елементи сітьового планування й управління.....	293
Лекція 18. Метод PERT. Інформаційні технології управління проектами.....	303
Лекція 19. MS Project 2016 – планування ресурсів, відстеження проекту, звіти, Project Libre.....	312
Лекція 20. Система «М.Е.Дос», основні функції та інтерфейс програми.....	342
Післямова.....	350
Рекомендована література та інформаційні ресурси.....	352

ВСТУП

Стрімкий розвиток науки та техніки зумовлює швидкі темпи зростання обсягу знань, якими повинна оволодівати людина для своєї повноцінної та плідної життєдіяльності в сучасному інформаційному суспільстві. Тому однією з характеристик фахівця нового покоління є вміння перспективно використовувати постійно зростаючі обсяги фактологічних даних і ефективно залучати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) як до розв'язування відомих йому задач, так і до нестандартних, непередбачуваних професійних та життєвих ситуацій. Отже, сьогодні стоїть актуальне завдання – формування у здобувачів вищої освіти основних компонентів інформаційної культури, достатніх для впевненого й ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у власній навчальній та професійній діяльності, у повсякденному житті.

Мета викладання дисципліни «Економічна інформатика» є формування у майбутніх фахівців сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок роботи на сучасній комп'ютерній техніці та використання сучасних інформаційних технологій для вирішення різноманітних завдань у практичній діяльності за фахом.

Задачами навчального курсу є:

- вивчення теоретичних основ економічної інформатики;
- набуття навичок використання прикладних систем обробки економічних даних;
- розв'язування задач фахового спрямування за допомогою прикладних систем обробки економічних даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- суть понять інформації, інформатики та інформаційних технологій;
- системи счислення, одиниці вимірювання інформації;
- інструменти технічного, системного та програмного забезпечення вирішення задач економічного аналізу;
- принципи формалізації задач економічного аналізу;
- засоби обробки та аналізу даних для обґрунтування прийняття рішень

вміти:

- володіти засобами обслуговування та налаштування роботи комп'ютера для вирішення конкретних прикладних задач;
- формалізувати задачі економічного аналізу;
- застосовувати засоби комп'ютерної обробки інформації для економічного аналізу;
- робити обґрунтовані висновки, приймати рішення.

ЛЕКЦІЯ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ФУНДАМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

Мета: засвоїти основні поняття з теорії інформаційних систем і технологій, дізнатися про одиниці виміри інформації, інформаційні системи і технології класифікацію економічної інформації.

Ключові слова: інформація, інформаційна технологія, інформаційна система.

План лекції:

1. Предмет і основні завдання дисципліни, і його зв'язок з іншими навчальними дисциплінами.
2. Роль комп'ютерної техніки у сучасному суспільстві.
3. Загальні відомості про інформацію, ІТ та системи.
4. Форми подання інформації. Одиниці виміру інформації.
5. Економічна інформація. Класифікація економічної інформації.

1. Предмет і основні завдання дисципліни, і його зв'язок з іншими навчальними дисциплінами

На сучасному етапі розвитку людства значна роль відведена інформатизації економічних процесів та впровадженню в практику управління новітніх інформаційних технологій. Інформація перетворилася на найважливіший ресурс суспільства. Величезні обсяги інформації і необхідність її оброблення з метою прийняття адекватних управлінських рішень потребує від фахівців використання автоматизованих інформаційних технологій. Інформатизація суспільства є одним з головних показників соціально-економічного розвитку держави.

Предмет дисципліни - засоби автоматизації інформаційних процесів обробки та використання економічної інформації. Мета дисципліни - формування знань про принципи побудови та функціонування обчислювальних машин, організацію обчислювальних процесів на персональних комп'ютерах та їх алгоритмізацію, програмне забезпечення персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж, а також ефективне використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності. Завдання дисципліни - вивчення теоретичних основ інформатики і набуття навичок використання прикладних систем оброблення економічних даних під час дослідження соціально-економічних систем та розв'язування завдань фахового спрямування.

Слово "Інформатика" (informatique) походить від сполучення двох французьких слів: information (інформація) і automatique (автоматика), введене у Франції для визначення галузі діяльності, що займається автоматизованою обробкою інформації.

Існує багато визначень інформатики. Інформатика - це наука про інформацію, способи її збору, зберігання, опрацювання та передавання з використанням комп'ютерної техніки. Інформатика — це прикладна дисципліна, що вивчає структуру і загальні властивості наукової інформації і т.д. Інформатика — це технічна наука, яка систематизує прийоми створення, зберігання, відтворення, обробки та передачі даних засобами обчислювальної техніки, а також принципи функціонування цих засобів та методи управління ними.

З цього визначення видно, що інформатика дуже близька до технології, тому її предмет нерідко називають *інформаційними технологіями*.

Інформатика складається з трьох взаємозв'язаних складових: інформатика як фундаментальна наука, як прикладна дисципліна, і як галузь виробництва.

Основними об'єктами інформатики виступають:

- інформація;
- комп'ютери;
- інформаційні системи;

Загальні теоретичні основи інформатики:

- інформація;
- системи числення;
- кодування;
- алгоритми.

Структура сучасної інформатики:

1. Теоретична інформатика.
2. Обчислювальна техніка.
3. Програмування.
4. Інформаційні системи.
5. Штучний інтелект.

Предмет інформатики складають такі поняття:

- апаратне забезпечення джерел комп'ютерної техніки;
- програмне забезпечення джерел комп'ютерної техніки;
- засоби взаємодії апаратного та програмного забезпечення;
- засоби взаємодії людини з апаратними та програмними засобами.

Методи та засоби взаємодії людини з апаратними та програмними засобами в інформатиці мають назву інтерфейси користувача. Відповідно існують апаратні інтерфейси, програмні інтерфейси та апаратно-програмні інтерфейси.

Головним завданням інформатики є систематизація прийомів та методів роботи з апаратними та програмними засобами комп'ютерної техніки. Мета систематизації полягає у виділенні, впровадженні та розвитку передових, найбільш ефективних технологій, в автоматизації етапів роботи з даними, а також у методичному забезпеченні нових досліджень.

Інформатика — це також практична наука. Її досягнення повинні отримувати підтвердження практикою та прийматись у тих випадках, коли вони відповідають критерію підвищеної ефективності управління. У складі основного завдання інформатики сьогодні виділені такі напрямки для практичних додатків:

- архітектура обчислювальних систем (прийоми і методи побудови систем, призначених для автоматизації обробки даних);
- інтерфейси обчислювальних систем (прийоми і методи управління апаратним та програмним забезпеченням);
- програмування (прийоми, методи і засоби розробки комп'ютерних програм);
- перетворення даних (прийоми та методи перетворення структур даних);
- захист інформації (розробка методів та засобів захисту даних);
- автоматизація (функціонування програмно-апаратних засобів без участі людини);
- стандартизація (забезпечення суміщення між апаратними і програмними засобами, а також між форматами наведених даних).

Під *управлінням* в економічній інформатиці розуміють, перш за все, інформаційний процес, що передбачає виконання функцій по збору, передачі, зберіганню, обробці і аналізу інформації, необхідних для вироблення відповідних управлінських рішень.

Всі процеси управління, що протікають в управлінській системі, відбуваються у вигляді інформаційних процесів, тобто процесів по опрацюванню (обробці) інформації.

У сучасних умовах прийняття ефективних рішень в області управління вимагає опрацювання великих об'ємів інформації. Якісна неоднорідність такої інформації і складність її опрацювання вимагають розділення функцій по отриманню, передачі, зберіганню і обробці інформації між людиною і технічними засобами, серед яких центральне місце відводиться комп'ютерам. Однак, пріоритети за прийняттям управлінського рішення і відповідальності за його наслідками залишаються за фахівцем.

Дисципліна є основою для вивчення дисциплін «Моделювання економіки», «Інформаційні системи і технології на підприємствах».

2. Роль комп'ютерної техніки у сучасному суспільстві.

Комп'ютер (англ. *computer* — обчислювач) це програмований електронний пристрій, призначений для опрацювання даних і здійснювати обчислення, а також виконувати інші задачі маніпулювання символами.

Сучасне життя, особливо його ділову і повсякденну складову, важко уявити без використання сучасної комп'ютерної техніки, адже жодне підприємство не обходиться без допомоги комп'ютерів, всі повторювані щоденно операції зберігання даних, оформлення документів, побудови графіків, таблиць, штатних розписів, створення рекламної продукції передбачає застосування комп'ютерів.

Фундаментальною межею цивілізації є зростання виробництва, споживання і накопичення інформації у всіх галузях людської діяльності. Все життя людини так чи інакше пов'язано з отриманням, накопиченням і обробкою інформації. Що б людина не робила: чи читає він книгу, чи дивиться він телевізор, чи розмовляє – він постійно і безперервно одержує і обробляє інформацію.

Для поточного століття є характерною надзвичайно висока швидкість розвитку науки, техніки і нових технологій. Зважаючи на те, що від винаходу книгодрукування у середині XV століття до появи першого радіоприймача пройшло близько 440 років, а між винаходом радіо і телебачення – близько 30 років, при цьому розрив між винаходом транзистора і інтегральної схеми склав всього 5 років, можна відзначити, що саме в області накопичення наукової інформації її об'єм починаючи подвоюється кожні 10 років. Це призвело до того, що найважливішою проблемою розвитку науки і техніки на сьогодні є лавиноподібний потік інформації в усіх галузях життєдіяльності.

Сучасний фахівець витрачає близько 80% свого робочого часу, щоб лише ознайомитися з виходом нових напрацювань у його області професійної діяльності.

Сучасний персональний комп'ютер може виконувати практично будь-які дії з обробки інформації, однак для цього слід скласти на програмній мові точну та докладну послідовну інструкцію (власне програму), яка й показує, як саме слід обробляти інформацію. Сам по собі комп'ютер не володіє жодними знанням у жодній галузі свого використання – всі ці знання зосереджені у програмах, які виконуються на комп'ютері.

Операційний простір і можливості сучасної комп'ютерної техніки

Формуючи та коригуючи комп'ютерні програми, можна перетворити його на робоче місце дизайнера чи бухгалтера інженера, економіста чи агронома, редагувати на ньому документи тощо.

Здебільшого виділяють два різновиди комп'ютерного забезпечення, тобто програмне і апаратне, а вже програмне забезпечення включає системне і прикладне. Системне програмне забезпечення призначено для функціонування самого комп'ютера як єдиного цілого. Це, в першу чергу, операційна система, а також сервісні програми різного призначення – драйвери, утиліти тощо. До системного програмного забезпечення входить мережевий інтерфейс, який забезпечує доступ до даних у серверних мережах. Дані, введені в комп'ютер, організовані, як правило, в базу даних, яка, у свою чергу, управляється прикладною програмою управління базою даних і може містити найрізноманітніші дані, зокрема історії хвороб, статистичну звітність, бухгалтерський облік.

Прикладне забезпечення являє собою власне програми, для яких і призначений комп'ютер, це обчислення, обробка результатів досліджень, різноманітні розрахунки, обмін інформацією між комп'ютерами тощо.

Далі розглянемо роль комп'ютерної техніки у різних галузях сучасного життя.

Застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності

Світова індустрія інформаційних і комунікаційних комп'ютерних технологій, за оцінками Світового банку, становить близько 1000 млрд. дол., і хоча темпи її розвитку найвищі на світовому ринку (11% щорічно), попит на засоби інформатизації залишається далеко незадоволеним і зростає ще більшими темпами. Така тенденція прогнозується і на наступні десятиріччя.

Прикладами найважливіших досліджень із застосування комп'ютерної техніки в економіці є комплексна технологія економічної безпеки (система «Екобезпека»), моделююча система «Бюджет України», система середньострокового прогнозування основних макроекономічних показників «Прогноз ВВП», комплексна автоматизована система підтримки і супроводу інвестиційного процесу та управління діяльністю державного інвестиційного закладу, система інформаційного супроводу пенсійної реформи в Україні. Важливу роль в розробці ІТ відіграє програмний інструментарій загального призначення. За допомогою систем, які працюють у відповідних програмних середовищах, вдається в десятки разів швидше і з меншими витратами розробити програмне забезпечення важливих ІТ.

Протягом останніх двадцяти років рівень застосування комп'ютерних технологій у медицині зріс просто блискавично, навіть традиційна практична медицина стає все більш і більш комп'ютеризованою, постійно з'являється все більше нових медичних програм для комп'ютерів. Складні сучасні дослідження в медицині неможливі без вживання обчислювальної техніки. До таких досліджень можна віднести комп'ютерну томографію, томографію з використанням явища ядерно-магнітного резонансу, ультрасонографію, дослідження із застосуванням ізотопів. Кількість інформації, яка обробляється при таких дослідженнях, має настільки значний об'єм, що без комп'ютера людина була б не здатна її сприйняти і обробити.

Дуже важливим є використання комп'ютерів, з'єднаних в комп'ютерні мережі. Такі комп'ютерні мережі дозволяють дуже ефективно проводити обмін даними між видаленими один від одного комп'ютерами. Крім того, ця мережа дозволяє передавати будь-які дані між робочими місцями, які обладнані комп'ютерами.

Останнім часом також набули поширення комп'ютерні гіпертекстові системи, які дозволяють таким чином організувати інформацію, що вона стає легко доступною для людей, які не являються фахівцями з комп'ютерного пошуку. Такі гіпертекстові системи можуть включати як текстову інформацію, так і звукову і графічну, у тому числі, відеозображення тощо.

Шляхи використання комп'ютерної техніки в освітньому процесі

Сучасний стан школи та педагогіки, їх стратегічні цілі на сьогоднішній день висувають такі проблеми як активізація пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхньої активності й самостійності, підвищення ефективності, вмотивованості та якості навчання. Розв'язання перелічених проблем нерозривно пов'язане з удосконаленням існуючих та пошуком нових методів і засобів навчання. А це в свою чергу неможливо без широкого впровадження у навчальний процес сучасних інформаційних технологій та максимального використання їх можливостей.

За таких умов важливого значення набувають стимулюючі та розвиваючі функції нових інформаційних технологій навчання. Вони розглядаються педагогами як важливий засіб розвитку пізнавальної самостійності, морально-естетичних якостей особистості. Особливо важливим є використання комп'ютерних програмних продуктів у навчальному процесі з тих предметів, де велике значення має наочність зображення матеріалу. До таких дисциплін відноситься і шкільний курс хімії, для успішного засвоєння якого необхідна розвиненість логічного та образного мислення учнів.

В педагогіці наочність завжди вважалась найголовнішим принципом- навчання, фундаментом для здійснення всебічно розвинутої особистості. Слід відмітити, що наочність використання навчальних матеріалів є важливим елементом будь-якого навчального процесу з будь-якої навчальної дисципліни. Так, Л. М. Фрідман, вивчаючи роль наочності в навчанні сформував слідує формулу: «Наочність – це розуміння й активність». Очевидно, що з появою комп'ютерів навчання стало більш наочним.

З'явилась унікальна можливість за допомогою комп'ютерів інтенсифікувати, активізувати, оптимізувати багатоскладовий процес засвоєння знань, вмінь, навичок, способів творчої діяльності. Виникла можливість виділити доступні, колишньому інструментарію, дії тільки на вербальне, раціонально-логічне мислення учнів. Цілеспрямовано діючи на образне мислення, можна розвинути творчі здібності школярів, стимулювати його до генерації нових знань. Комп'ютер – це інструмент, за допомогою якого навчання може стати більш цікавим, швидким, простим, а отриманні знання більш глибокими й узагальненими.

Постійне використання комп'ютера, як засобу навчання надає учням нових можливостей для навчання розвитку алгоритмічного способу мислення, впізнанні самого себе, для інтелектуального росту; вчителю якісно змінити контроль за діяльністю учнів, забезпечуючи гнучкість управління навчальним процесом, звільнюючи його від необхідності підтримувати темп і тонус діяльності учня, знижує до мінімуму психологічну несумісність, яка має місце, іноді, між вчителем і учнем, створює додаткові умови для диференціації і індивідуалізації роботи з учнем, збільшується ефективність праці вчителя без збільшення його навантаження, дає економію навчального часу за рахунок викладання теоретичного матеріалу в навчанні смисловим блоком. Диференційна і індивідуальна робота на уроці позитивно впливає на учнів: всилає в них впевненість, виховує інтерес до навчання, створює сприятливий клімат у класі. Учні протягом відведеного часу засвоюють більше наукового матеріалу з і більш ґрунтовно, ніж при навчанні звичайними методами.

Вони швидше набувають уміння самостійно працювати і творчо підходити до справи; в них краще розвиваються спостережливість, мислення, ініціатива і наукова допитливість. Вчитель же при такому підході до вивчення певної теми завжди може поповнити інформацію, внести якісь корективи і зміни, чого не можна зробити з підручником.

Комп'ютеризація швидко увійшла в усі галузі нашого життя. Виникає нагальна потреба використання комп'ютерної техніки під час вивчення багатьох дисциплін шкільного курсу. Інформація, подана в підручнику перетворюється на застарілу ще під час видання підручника. Вивчення окремих дисциплін чи окремих тем з використанням комп'ютерної техніки – один із засобів урізноманітнення та оптимізації навчально-виховного процесу.

Актуальним є впровадження інформаційних технологій в освіті, культурі, в засобах масової інформації.

Постійно зростає рівень застосування комп'ютерних технологій у медицині, з'являється все більше нових медичних програм, а складні сучасні дослідження в медицині неможливі без вживання обчислювальної техніки.

Застосування сучасних інформаційних технологій в навчанні суттєво доповнює традиційні погляди на методику викладання, структуру й організацію навчальної діяльності, робить навчання предметів більш цікавим, змістовним, наочним, що дуже важливо для методики викладання природничих дисциплін в школі, а також звільнює вчителя від рутинної праці багаторазового повторення пройденого матеріалу з учнями, які не встигають.

Комп'ютер є засобом зв'язку, спілкування, пізнання, роботи, дозвілля і т. д. Неможливо принизити чи применшити його значущість та необхідність.

3. Загальні відомості про інформацію, ІТ та системи.

Поняття: дані, інформація і знання відносяться до базових понять, які використовуються в інформатиці. Ці поняття часто використовуються як синоніми, проте між цими поняттями існують принципові відмінності.

Інформація — це фундаментальне наукове поняття. Наукове визначення інформації дається достатньо просто, якщо припустити, що інформація — це динамічний об'єкт, не існуючий у природі сам по собі, а утворений у ході взаємодії даних та методів. Він існує рівно стільки, скільки триває ця взаємодія, а весь інший час знаходиться у вигляді даних.

Інформація — це продукт взаємодії даних та методів, розглянутий у контексті цієї взаємодії.

Термін *дані* походить від слова data - факт, а інформація (informatio) означає роз'яснення, виклад.

Дані — це інформація, подана у формі, сприятливій для формальної обробки персональним комп'ютером або користувачем.

Інформація - це результат перетворення, опрацювання і аналізу даних. Відмінність інформації від даних полягає в тому, що дані - це фіксовані відомості про події і явища, що зберігаються на певних носіях, а інформація з'являється в результаті опрацювання даних при розв'язуванні конкретних задач.

Наприклад, в базах даних зберігаються різні дані, а по певному запиту система управління базою даних видає необхідну інформацію.

Існують і інші визначення інформації, наприклад, інформація - це відомості про об'єкти і явища навколишнього середовища, їх параметри, властивості і стан, які зменшують ступінь невизначеності про них, неповноту знань.

Знання - це перевірений практикою результат пізнання дійсності, її відображення в свідомості людини.

Знання - це вид інформації, що містить як дані так і їх опис і зберігається в базі знань та відображає знання фахівця з конкретної предметної галузі.

На підставі отриманої інформації і наявних знань здійснюється прийняття рішень. Залежно від сфери використання інформація може бути різною: науковою, технічною, управляючою, економічною і т.д.

Усі дії, які можна провадити з інформацією, називаються *інформаційними процесами*.

У ході інформаційного процесу дані перетворюються з одного виду в інший за допомогою методів обробки. Обробка даних включає в себе багато різних операцій.

У структурі можливих операцій з даними можна виділити такі основні операції:

- *збір даних* — накопичення з метою забезпечення достатньої інформації для прийняття рішень;
- *формалізація даних* — приведення даних, що надходять із різних джерел, до однакової форми, щоб зробити їх зіставними між собою;
- *сортування даних* — упорядкування даних за наданою ознакою з метою зручності використання (підвищує доступність інформації);
- *групування даних* — об'єднання даних за наданою ознакою з метою збільшення зручності використання;
- *архівація даних* — організація збереження даних у зручній та легкодоступній формі, служить для зниження економічних витрат на зберігання та збільшує загальну надійність інформаційного процесу в цілому;
- *захист даних* — комплекс заходів, спрямованих на запобігання втрачання даних, на відтворення та модифікацію даних;
- *транспортування даних* — прийняття та передача (доставлення і постачання) даних між віддаленими учасниками інформаційного процесу. При цьому джерело даних в інформатиці прийнято називати *сервером*, а споживача — клієнтом.

Вони містять такі складові:

- отримання;
- зберігання;
- обробка;
- передача інформації.

При цьому інформація обов'язково повинна мати такі властивості:

- достовірність;
- зрозумілість;
- актуальність;
- корисність;
- повноту;
- однозначність;

інакше втрачається сенс інформаційного процесу.

Створення сучасних ЕОМ дало можливість автоматизувати обробку даних у всіх галузях людської діяльності. Без систем обробки даних неможливо уявити промислові

технології, управління економікою на всіх рівнях, наукові дослідження, освіту, роботу транспорту, видавничу справу тощо. Значно розширилися сфери застосування комп'ютерної техніки з появою персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж. Найбільш розповсюдженими системами обробки даних є інформаційні системи (ІС).

Автоматизованою інформаційною системою називається комплекс, що включає обчислювальне і комунікаційне обладнання, програмне забезпечення, лінгвістичні засоби і інформаційні ресурси, а також системний персонал. Цей комплекс забезпечує підтримку динамічної інформаційної моделі деякої частини реального світу для забезпечення інформаційних потреб користувачів. Частина реального світу, яка моделюється інформаційною системою, називається її предметною областю.

Автоматизована інформаційна система може входити як компонента (підсистема) у більш складну систему, таку, як, наприклад, загальна система діловодства у судовій адміністрації, або система підтримки прийняття рішень в установі чи на підприємстві. Прототипами інформаційних систем є різні картотеки, збірки паперових документів. Наведене визначення охоплює інформаційні системи всіх видів, у тому числі, фактографічні системи, що використовують бази даних і оперують структурованими даними; системи текстового пошуку, що оперують документами на природних мовах; інформаційні системи у мережі Інтернет тощо.

Підтримка динамічної інформаційної моделі предметної області – це основне, що властиве будь-якій інформаційній системі незалежно від характеру інформаційних ресурсів, якими вона оперує.

Інформаційна технологія – технологія опрацювання інформації, яка складається з сукупності технологічних елементів: збирання, накопичення, пошуку, передавання інформації користувачам на основі сучасних технічних засобів.

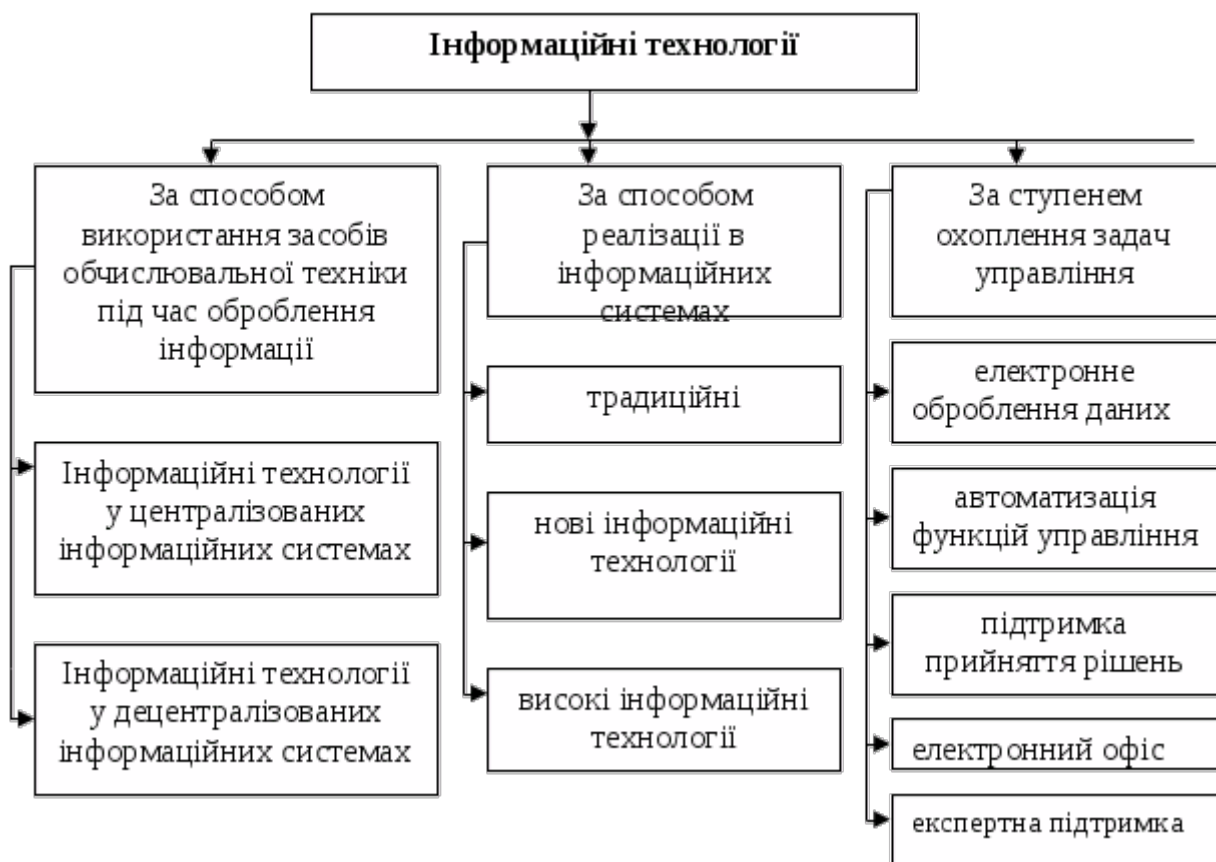
Технологія як строго наукове поняття означає визначений комплекс наукових і інженерних знань, втілений у способах, прийомах праці, наборах виробничо-речовинних факторів виробництва.

Під інформаційними технологіями розуміється переробка інформації на базі комп'ютерних обчислювальних систем.

Класифікація інформаційних технологій за деякими ознаками, зокрема (рис.1):

- за способом використання засобів обчислювальної техніки під час оброблення інформації
 - інформаційні технології у централізованих інформаційних системах;
 - інформаційні технології у децентралізованих інформаційних системах;
- за способом реалізації в інформаційних системах
 - традиційні інформаційні технології;
 - нові інформаційні технології;
 - високі інформаційні технології;
- за ступенем охоплення задач управління
 - інформаційні технології електронного оброблення даних;
 - інформаційні технології автоматизації функцій управління;
 - інформаційні технології підтримки прийняття рішень;
 - інформаційні технології електронного офісу;
 - інформаційні технології експертної підтримки;
- за типом користувацького інтерфейсу
 - пакетні;

- діалогові;
- мережеві;
- за способом побудови мережі
 - локальні;
 - глобальні;
 - багаторівневі;
 - розподілені;
- за класом технологічних операцій, що реалізуються
 - робота з текстовими редакторами;
 - робота з табличними процесорами;
 - робота з системами керування базами даних;
 - робота з графічними об'єктами;
 - мультимедійні системи;
 - гіпертекстові системи;
- за моделями обчислювального процесу
 - хост-орієнтовані інформаційні технології;
 - технології, що реалізують модель процесу з розподіленими ресурсами;
 - технології „клієнт – сервер”;
- за видом предметної області, що обслуговується
 - інформаційні технології бухгалтерського обліку;
 - інформаційні технології банківської діяльності;
 - інформаційні технології податкової діяльності;
 - інформаційні технології страхової діяльності тощо.



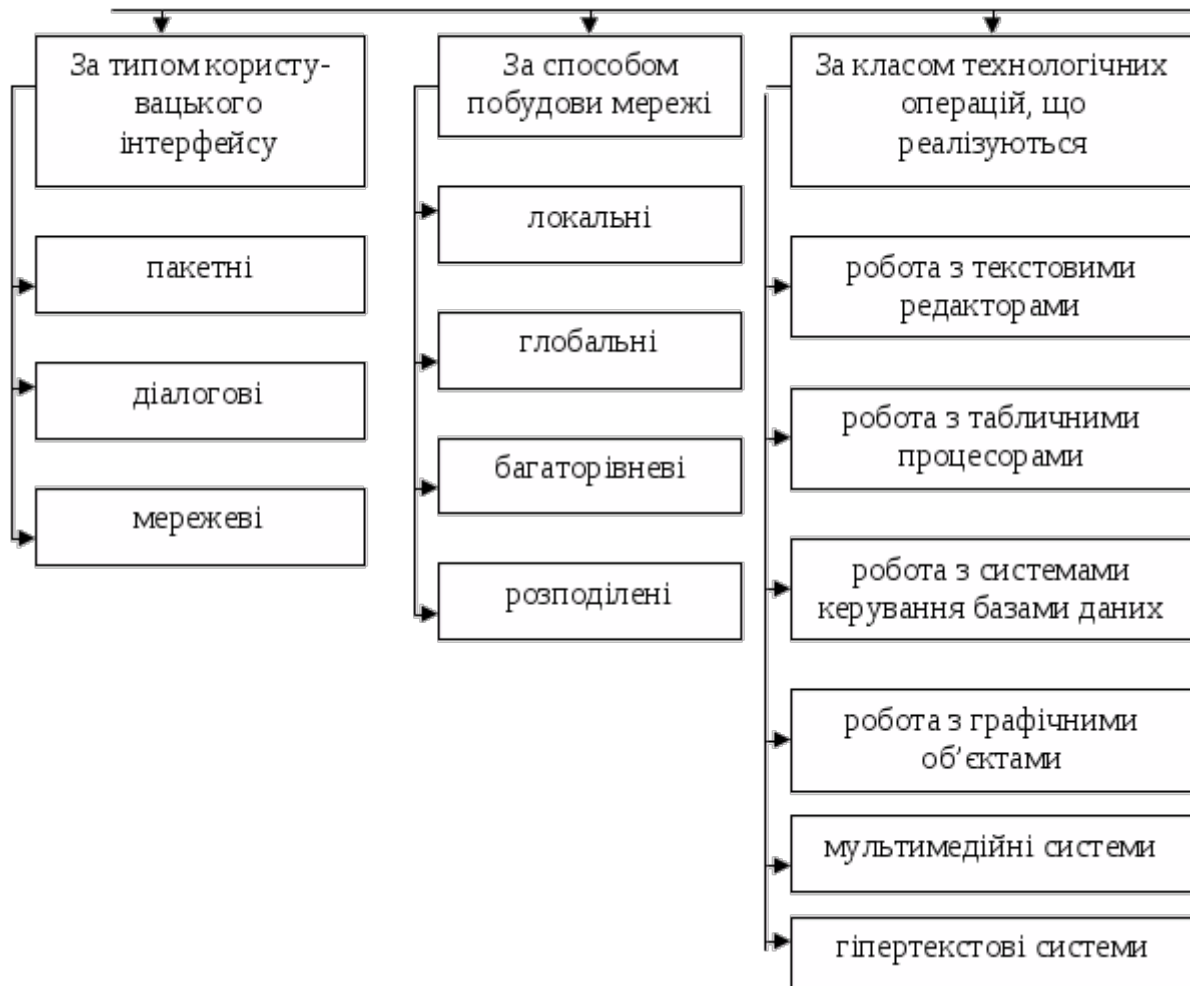


Рис 1. Класифікація інформаційних технологій

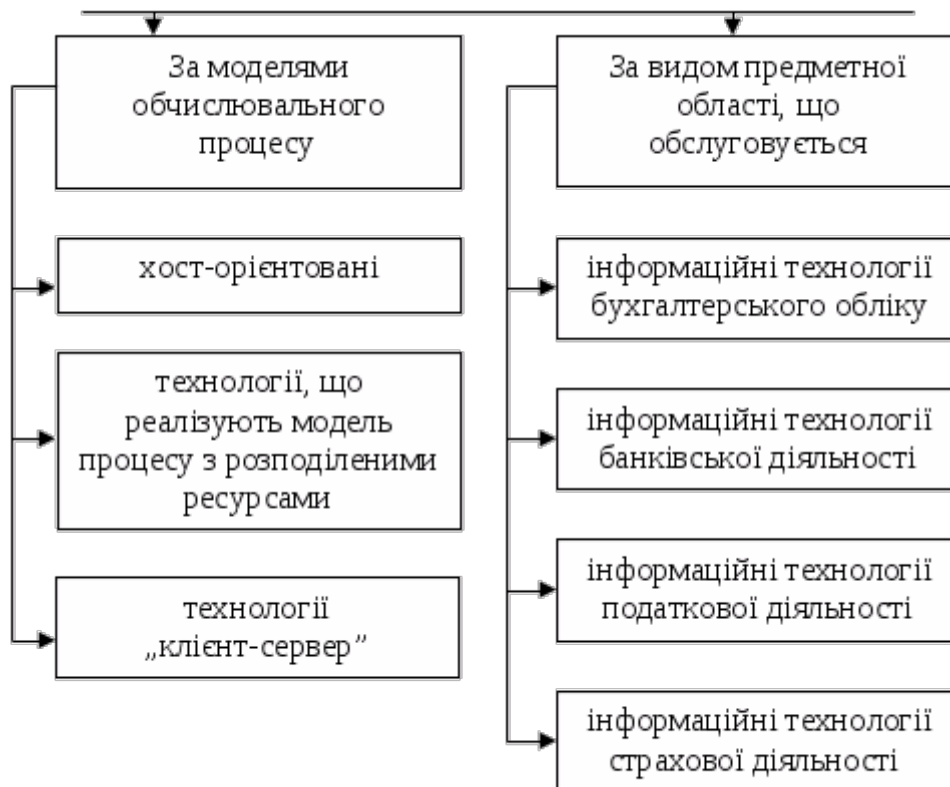


Рис.1. Класифікація інформаційних технологій (продовження)

4. *Форми подання інформації. Одиниці виміру інформації.*

Для опрацювання інформації на ПК її кодують і подають у цифровій формі, тобто всі повідомлення подають у вигляді цифрових кодів. Кодом називається правило для перетворення одного набору знаків в інший набір знаків. Кодування повідомлень – це подання їх за допомогою деякої послідовності знаків, тобто процес перетворення одного набору знаків в інший набір знаків. Одне і теж повідомлення можна кодувати по-різному.

Оскільки пристрої комп'ютера побудовані на елементах, що мають два стійких стани, то будь-яка інформація в пам'яті комп'ютера подається у вигляді двійкового коду. Двійковий код означає, що будь-яка інформація в пам'яті комп'ютера подається за допомогою лише двох символів: нуля і одиниці. В електронних елементах комп'ютера відбувається передавання і перетворення електричних сигналів. Двійкові символи розпізнають так: є сигнал – одиниця, немає сигналу – нуль. На магнітних носіях одиниці відповідає намагнічена ділянка поверхні, нулеві – ненамагнічена. Це дозволяє технічно реалізувати збереження і опрацювання інформації.

Bit (від англ. Bit – двійкова одиниця) – найменша довжина двійкового коду (один двійковий розряд). Байт – це послідовність з 8 бітів. Загальна кількість різних комбінацій двійкових значень в байті дорівнює $2^8=256$. Для кодування різних символів і для зберігання їх в запам'ятовуваних пристроях комп'ютера найчастіше використовують американський стандартний код для обміну інформацією – ASCII (American Standard Code for Information Interchange), який являє собою стандартну таблицю кодування знаків.

Широко використовують також ще більші одиниці інформації:

- 1 Кілобайт (Кбайт) = 1024 байт = 2^{10} байт,
- 1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 2^{20} байт,
- 1 Гігабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 2^{30} байт.

Останнім часом у зв'язку із збільшенням обсягів опрацювання інформації застосовують більші одиниці такі, як:

- 1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 2^{40} байт,
- 1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 2^{50} байт,
- 1 Екзабайт (Ебайт) = 1024 Пбайт = 2^{60} байт.

Кодування чисел та тексту. Отже, інформація у ПК записується за допомогою елементів пам'яті, що можуть мати лише два стани. Позначимо стан ненамагніченості (або недзеркальності, для оптичних носіїв) як «0», а намагніченості (дзеркальності) як «1». За допомогою комбінацій таких «нулів» та «одиниць» можна описувати будь-які символи. Для цього достатньо встановити відповідність між кожним символом і конкретним набором «0-1». Але не завжди доцільно користуватись такою відповідністю. Наприклад, для виконання математичних обчислень виявилось більш раціональним всі розрахунки вести в так званій двійковій системі числення, в якій для запису чисел використовується всього 2 цифри: 0 і 1 (див. Табл.1).

Запис чисел в різних системах числення

Десяткова система числення, $X_{(10)}$	Двійкова система числення, $X_{(2)}$	Вісімкова система числення, $X_{(8)}$	Шістнадцяткова система числення, $X_{(16)}$
1	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

Для запису різних символів у вигляді двійкового коду існують спеціальні таблиці, а для запису двійкового коду чисел є різні методи переведення чисел у двійкову систему числення, наприклад: метод різниць, метод ділення, метод множення. Але простіше скористуватися відповідною функцією калькулятора.

При створенні та прочитанні інформації в комп'ютері використовують певні кодировки, які запрограмовані у драйверах (програмах). Найбільш відомі серед них кодировки Unicod, Windows-1251, KOI8-Y та інші.

Універсальна система Unіcod базується на 16 – розрядному кодуванні символів. Ця 16 – розрядна система забезпечує універсальні коди для 65536 різних символів, тобто в цій таблиці можуть розміститися символи мов більшості країн світу.

Кодування графічних зображень. Для кодування графічних даних застосовується, наприклад, такий метод кодування як растр. Координати точок та їх властивості описуються за допомогою цілих чисел, які кодуються за допомогою двійкового коду. Так чорно-білі графічні об'єкти можуть бути описані комбінацією точок з 256 градаціями сірого кольору, тобто для кодування яскравості будь-якої точки достатньо 8 - розрядного двійкового числа.

Режим відображення кольорової графіки в системі RGB з використанням 24 розрядів (по 8 розрядів для кожного з трьох основних кольорів) називається повнокольоровим. Для такого режиму в системі СМҮК необхідно мати 32 розряди (чотири кольори по 8 розрядів).

Кодування звуку. Неперервний електричний сигнал від джерела звуку (наприклад, мікрофона) має бути перетворений на дискретний сигнал. Таке перетворення ми вже розглядали у п. 6. Розмір імпульсів дискретного сигналу має дорівнювати амплітуді аналогового сигналу від джерела звуку. Щоб перетворення на дискретний сигнал було достатньо точним, імпульси мають часто виникати один за одним.

Амплітуди імпульсів надалі наближено зображаються як двійкові числа. Весь діапазон зміни амплітуди розбивається на множину дискретних значень (звичайно це $2^{16} = 65\,536$ значень). Амплітуді імпульсу надається найближче дискретне значення. Внаслідок усіх цих перетворень для звукового сигналу утворюється послідовність двійкових чисел.

Зворотне перетворення дискретного сигналу на аналоговий виконується в спеціальних пристроях, підключених до комп'ютера, – звукових платах. За наявності звукової плати ви можете прослуховувати на комп'ютері цифрові музичні диски. Сучасні звукові плати працюють зі звуком, який зображається як 16-бітні двійкові числа (звідси і кількість значень амплітуд звукового сигналу, що дорівнює 65 536).

5. Економічна інформація. Класифікація економічної інформації

Для економістів інтерес представляє саме економічна інформація.

Економічну інформацію можна розглядати як ресурс, аналогічний матеріальним, трудовим і грошовим ресурсам.

Інформаційні ресурси - сукупність накопиченої інформації, зафіксованої на матеріальних носіях в будь-якій формі, що забезпечує її передачу в часі і просторі для вирішення наукових, виробничих, управлінських і інших завдань.

Під економічною інформацією розуміють сукупність даних (відомостей), що їх використовують для здійснення функцій управління народним господарством і його окремими ланками. До найважливіших властивостей економічної інформації належать:

- переважання алфавітно-цифрової форми подання;
- висока питома вага вихідних даних, що підлягають обробці;
- значний обсяг умовно-сталого інформації;
- дослідження таких інформаційних одиниць, як обліково-планові показники;
- висока точність результатів розв'язання задач;
- широке використання документної форми носіїв даних;
- переважання дискретної форми числових величин.

Крім загальних властивостей, кожний різновид економічної інформації характеризується властивостями, що впливають із методологістичних принципів розв'язання тих чи інших функціональних завдань управління.

На вдосконалення управлінської діяльності істотно впливають раціоналізація потоків інформації, процесів руху її та перетворення; організація систем інформації; поліпшення забезпечення інформацією керуючих елементів. Тому питання управлінської й інформаційної діяльності тісно взаємозв'язані.

Термін «інформація» означає повідомлення, відомості, знання, потрібні для прийняття рішень. Поняття якості інформації невіддільне від процедур прийняття рішень: тільки цілком вірогідна інформація може забезпечити якість рішення, допомогти керівникові уникнути помилок. Інформатика виступає тут як дисципліна, що створює технологію роботи з інформацією. Справді, брак інформації призводить до того, що особа, яка приймає рішення, легко може припуститися помилки. Недоліки планування часто-густо спричинені браком надійної інформації. Надмір інформації також може бути шкідливим і призводити до втрати цілісності, тому інформації потрібно стільки, скільки треба, не більше і не менше.

У процесі обробки даних на ПК широко використовується поняття структури інформації. Структурою визначається будова інформації та передбачається виділення певних її елементів (частин), що називаються одиницями. Одиниці бувають простими й складними. До простих належать такі елементи, які не можна поділити на частини. Складні одиниці — складені, утворені з інших інформаційних одиниць, простих або складних. При ієрархічній (багаторівневій) структурі економічної інформації одиницею нижчого рівня є реквізит, що становить одиницю інформації, яка не підлягає будь-якому членуванню. Реквізити являють собою слова або числа. Реквізити, що характеризують об'єкт управління якісно, називають ознаками, а кількісно — основами. Узяті окремо реквізити — ознаки й основи — не забезпечують всебічної характеристики явищ в економіці. Тому вони об'єднуються, утворюючи таку інформаційну одиницю, як показник. Він може бути простим (складатися з однієї основи й однієї ознаки) або складним (налічувати низку ознак). В управлінні використовуються також одиниці інформації, що складаються з самих реквізитів-ознак. Такі одиниці прийнято називати інформаційними повідомленнями. Інформаційне повідомлення — своєрідний показник, роль основи в якому відіграє провідний реквізит — ознака.

Вищий рівень інформаційної одиниці — набір даних, що є сукупністю однорідних показників і реквізитів-ознак на зовнішньому запам'ятовувальному пристрої. Набір даних називається файлом за термінологією ряду систем програмування.

Набір даних (файл) поділяється на частини, які не збігаються з одиницями інформації; сукупність наборів даних, що стосуються однієї ділянки управлінської роботи, часто називають інформаційним потоком.

Будь-які складові інформаційні одиниці (від окремих показників до інформаційної системи в цілому) можна розкладати, зрештою, на реквізити й тим самим підраховувати кількість мінімальних одиниць інформації, що лежать в основі її структурних побудов.

Економічну інформацію класифікують за рядом ознак. Залежно від здійснюваних в управлінні функцій розрізняють планову, облікову та регулюючу інформацію.

Планова в структурі економічної інформації займає 8 – 10%. Вона містить директивні вказівки про розвиток конкретного об'єкта управління та його складових.

Облікова інформація в системі економічної інформації охоплює в середньому 88 – 90%, відображаючи господарські процеси у вигляді натуральних, трудових і вартісних показників. Складовими частинами облікової інформації є бухгалтерські, звітно-статистичні та оперативні дані.

Регулююча інформація займає в середньому майже 2% від загального обсягу економічної інформації. На її основі приймають рішення щодо регулювання параметрів виробництва або планових завдань.

За стадіями утворення економічну інформацію поділяють на первинну та похідну.

Як первинна, так і похідна економічна інформація може бути змінною (робочою, оперативною) і постійною.

Інформація надходить працівникам апарату управління як із власних структурних підрозділів, так і від інших організацій. За цією ознакою інформацію поділяють на внутрішню і зовнішню.

І, насамкінець, інформацію, що надходить до об'єкта управління, називають вхідною, а інформацію від об'єкта – вихідною.

До економічної інформації пред'являються наступні вимоги: точність, достовірність, оперативність.

Точність інформації забезпечує її однозначне сприйняття всіма споживачами.

Достовірність визначає допустимий рівень спотворення як вхідної інформації, так і результатної (вихідної), при якому зберігається ефективність функціонування системи.

Оперативність відображає актуальність інформації для необхідних розрахунків і прийняття рішень в умовах, що змінилися.

Такі процеси, як збір, зберігання, опрацювання, передача інформації в числовій формі називаються інформаційними і здійснюється за допомогою інформаційних технологій.

Особливістю інформаційних технологій є те, що в них і предметом і продуктом опрацювання є інформація, а знаряддями праці – комп'ютери, засоби обчислювальної техніки і зв'язку.

В системах організаційно-економічного управління інформаційна технологія – це такий технологічний процес по опрацюванню інформації, що забезпечує підготовку і прийняття управлінського рішення.

Об'єктом економічної інформатики виступають економічні інформаційні системи, мета функціонування яких - ефективне управління економікою, підприємством, організацією, установою.

Різноманітність завдань, що вирішуються з допомогою ІС, привела до появи безлічі різнотипних систем, що відрізняються принципами побудови і закладеними в них правилами опрацювання інформації. Інформаційні системи можна класифікувати по цілому ряду різних ознак.

1. Класифікація ринку інформаційних систем по масштабності системи, по класифікації бізнес-завдань.

2. За кордоном були розроблені спеціальні програми Стандарти інформаційних систем управління підприємствами - системи *MRP*, *MRP-II*, *ERP*, *ERP II*.

MRP - це системи планування потреб в матеріальних ресурсах (забезпечує необхідний об'єм залишків матеріалів на складі).

MRP-II - призначені для планування виробничих ресурсів, тобто ресурсів, що використовуються для виробництва продукції.

ERP - призначена для планування і управління матеріальними, виробничими і людськими ресурсами. {SAP R/3 - це ERP система (Enterprise Resource Planning) управління ресурсами підприємства або SAP ER. }

ERP II - призначена для управління ресурсами і зовнішніми зв'язками підприємств.

Інформаційні системи, що використовуються для планування і управління різними ресурсами, називаються інтегрованими системами управління або корпоративними інформаційними системами.

До основних компонентів інформаційних систем, що використовуються в економіці, відносяться: програмно-апаратні засоби, бізнес-додатки і управління інформаційними системами.

1) Програмно-апаратні засоби інформаційних систем:

- технічні засоби опрацювання інформації (комп'ютери і периферійні пристрої);
- системне і сервісне програмне забезпечення (операційні системи і утиліти)
- прикладне програмне забезпечення офісного призначення (MS Office);
- комп'ютерні мережі (комунікаційне устаткування, мережеве ПЗ і мережеві застосування);
- бази і банки даних.

2) Бізнес-додатки (прикладні програми):

- локальні інформаційні системи (1С: Бухгалтерія, Інфін, Парус і т.д.);
- малі інформаційні системи (1С: Підприємство, Парус і т.д.);
- середні інформаційні системи (PEOPLE SOFT, BAAN, SCALA і т.д.);
- інтегровані системи управління (Галактика ERP).

3) Управління інформаційними системами призначене для управління і підтримки інформаційних процесів підприємства (управління персоналом, розвитком, якістю, безпекою, оперативне управління і т.д.)

В даний час найбільш доцільним шляхом побудови економічної інформаційної системи є застосування готових рішень, які реалізовані у вигляді готових прикладних програм.

Офісна діяльність в системах організаційно-економічного управління полягає в забезпеченні ефективності процесів проходження документів (приймання документів, їх контроль, оформлення, забезпечення доступу до них, електронна пошта, автоматизація контролю за документо веденням, організація електронного документообігу, участь в нарадах з використанням засобів віддаленого доступу і т.д.).

Всі ці завдання можуть бути вирішеними за допомогою існуючих апаратно - програмних засобів, а саме ПК, програмних засобів текстового, табличного, графічного опрацювання інформації, засобів оперативного копіювання документів та засобів електронних комунікацій для взаємодії між різними типами ПК і мережами.

Основні методи організації й пошуку економічної інформації в умовах застосування обчислювальної техніки потребують попередньої класифікації та кодування. Класифікація передає кодуванню номенклатуру об'єктів і являє собою впорядкування економічних явищ та предметів з урахуванням їх взаємозв'язків. Кожен об'єкт класифікації характеризується рядом властивостей, що називаються ознаками класифікації. У процесі класифікації утворюються множини та підмножини, які об'єднують частину об'єктів класифікації за однією чи кількома ознаками. Отже, визначаються класифікаційні групування. Розрізняють ієрархічну, фасетну та дискрипторну системи класифікації, до кожної з яких ставляться такі вимоги:

- достатня місткість, що забезпечує врахування всіх об'єктів класифікації;
- гнучкість, що дає змогу розширювати множини класифікованих об'єктів і вносити зміни;
- можливість функціонування разом з іншими класифікаторами однорідних об'єктів;
- простота введення класифікатора.

Класифікатор — це систематизоване зведення назв класифікаційних групувань, їх кодових позначень.

Ієрархічна система класифікації передбачає встановлення між класифікаційними групуваннями відношення підпорядкування (ієрархії). Великі групування поділяються на ряд дрібних, послідовно конкретизуючи властивості об'єктів. Наприклад, група матеріалів, підгрупа і різновид їх. Отже, класифіковані поняття будуються у вигляді ієрархічного логічного дерева з послідовною конкретизацією властивостей об'єктів. У результаті створюється складна багаторівнева ієрархія понять.

Фасетна система класифікації — багатоаспектна, де класифікована множина утворює незалежні групування за цілим набором ознак, сформовані в паралельні незалежні фасети (групування). Наприклад, ознаки об'єктів перепису населення. При фасетній системі класифікації набір ознак забезпечує розв'язання конкретних завдань. Наприклад, підрахунок кількості населення за національністю, статтю, віком. Окремі ознаки всередині фасетів при цьому часто утворюють ієрархічну структуру.

Дескрипторна система ґрунтується на застосуванні координатного методу інформування, який передбачає, що зміст документів або показників можна досить повно й точно відобразити за допомогою списку або переліку ключових слів. Дескриптор — це нормалізоване ключове слово або словосполучення. Дескриптори об'єднуються в слова або тезауруси.

Тезауруси — це систематизовані списки об'єктів, їх ознак (властивостей) з ключовими словами.

Усі системи класифікації мають свої переваги й недоліки. Вибір тієї чи іншої системи залежить від мети досліджень економічних даних і має проводитися з урахуванням вимог усього комплексу завдань управління.

Класифікація — основа кодування інформації.

Кодування — це процес присвоєння економічній інформації умовних позначень, підпорядкованих певним правилам. Сукупність правил, за якими здійснюється кодування, називається системою кодування. Код є позначенням ознаки об'єкта у вигляді знака або групи знаків згідно з прийнятою системою кодування. Розрізняють два типи кодів: машинні та економічні. Машинні коди використовують для керування машиною та подання команд, економічні об'єднують усі види кодів, використовуваних для подання техніко-економічної інформації. Знаки, що використовуються в процесі кодування, становлять абетку коду. Число знаків абеткового коду, що використовуються в кодовому позначенні, називається основою коду. Цифрова абетка коду складається з цифр, мішана — з букв і цифр.

В обчислювальній техніці існує система, яка має назву *двійкова система кодування*, заснована на уявленні даних послідовністю усього двох знаків: 0 та 1. Іноді системи кодування називають системами числення. Також є вісімкова (від 0 до 7), шістнадцяткова (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, А, В, С, D, Е, F) та десяткова (від 0 до 9) системи числення. Наприклад, у десятковій — 46, у двійковій — 101110, у вісімковій — 56, у шістнадцятковій 2E.

Кодування інформації тісно пов'язане із застосуванням методів сортування, впорядкування, групування, пошуку. Ці методи визначають призначення й структуру кодів. Кодування і зворотний процес — декодування — виконують при автоматизованій обробці даних багаторазово, починаючи зі складання документів або інших носіїв інформації, передання даних каналами зв'язку і закінчуючи видачею результативних відомостей користувачеві.

Для кодування економічної інформації використовуються такі системи кодування: порядкова, серійна, позиційна, шахова (матрична), комбінована.

Порядкова система кодування являє собою таке позначення позиційної номенклатури, яке відповідає її порядковим номерам. Розміщення, однак, для кодування може бути як випадковим, так і заздалегідь систематизованим. Порядковий код застосовується для ідентифікації малозначних, усталених списків назв. Переваги коду — легкість побудови, малозначність; недоліки — неможливість виділити класифікаційні групи та підгрупи ознак, неможливість розширення номенклатури у разі нових назв об'єкта.

Серійна система кодування — дальший розвиток порядкової. Ознаки попередньо групуються з урахуванням економічних вимог. Кожній групі відводиться серія номерів у порядку зростання, але з урахуванням резерву є вільні позиції на випадок появи нових об'єктів. Перевага цієї системи — легкість розширення номенклатури, коли прийнята система групування ознак не порушується, недолік — відсутність автоматичної можливості одержання кількох ступенів підсумків.

Позиційна система кодування застосовується для кодування багатоозначових номенклатур. Попередньо проводиться класифікація об'єктів з метою виділення груп, підгруп, різновидів ознак. Потім, кожному виду ознак відводиться один, два або кілька видів, так щоб старша в коді розміщувалася зліва, а нумерація молодшої ознаки починалася з першого номера. Переваги цієї системи — забезпечення групування даних за різними ознаками, можливість автоматичного стискання інформації, недоліки — багаторозрядність, громіздкість.

Шахова система кодування — різновид позиційної. Звичайно вона пов'язує одночасно дві ознаки у вигляді матриці, де одна ознака (старша) розміщується по горизонталі (по рядках), інша (молодша) — по вертикалі (по стовпцях). Код будується в комірках матриці як складової з двох характеристик.

Комбінована система кодування ґрунтується на поєднанні різних систем кодування з урахуванням їх переваг. Залежно від конкретних випадків доцільно використовувати, наприклад, серійно-позиційний код, порядково-серійний і т. д.

Єдина система класифікації техніко-економічної інформації

При розв'язанні економічних задач слід забезпечити їх порівнюваність та можливість використання цих результатів для розв'язування інших задач. Цього можна досягти за наявності єдиних систем угруповань, здобутих за єдиними класифікаційними ознаками.

Такі проблеми вирішують створенням Єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічної інформації (ЄССКК ТЕІ).

ЄССКК являє собою комплекс взаємопов'язаних ТЕІ, пристосованих до безпосередньої обробки засобами обчислювальної техніки з автоматизованою системою ведення цих класифікаторів. ЄССКК складається із сукупності взаємопов'язаних класифікаторів ТЕІ, систем їх ведення, науково-методичних і нормативно-технічних

документів з розробки, ведення та впровадження, а також організацій і служб, які виконують роботи з класифікації та кодування.

ЄСКК ТЕІ охоплює широкий аспект об'єктів, інформацію про які використовують при управлінні народним господарством. Перелік об'єктів ТЕІ, які відповідають класифікаційній множині класифікаторів, і визначає їхні види, охоплює продукцію, що випускається в країні, структурні та адміністративні одиниці народного господарства (галузі, міністерства, відомства, об'єднання, підприємства, установи), адміністративно-територіальні одиниці, трудові ресурси і види діяльності, природні ресурси, документацію тощо. Особливим видом об'єктів у цьому переліку є техніко-економічні показники, які відображають діючий і плановий стан економіки.

Основною метою створення ЄСКК ТЕІ є стандартизація інформаційного забезпечення інформаційних процесів управління на основі застосування засобів обчислювальної техніки.

Залежно від рівня затвердження та сфери застосування класифікатори ТЕІ поділяються на три категорії:

- загальнодержавні;
- галузеві (відомчі);
- класифікатори об'єднань, підприємств та установ.

Згідно з установленими категоріями науково-технічної документації загальнодержавні класифікатори за статусом їх затвердження та застосування прирівнюються до державних стандартів, галузеві – до галузевих стандартів, класифікатори підприємств – до стандартів підприємств.

Загальнодержавні класифікатори ТЕІ мають затверджуватися Держстандартом України і обов'язково застосовуватися при обміні інформацією між системами управління різних міністерств або відомств.

Галузеві (відомчі) класифікатори затверджуються відповідними міністерствами (відомствами) країни і застосовуються при обміні інформацією між об'єднаннями, підприємствами та організаціями, підпорядкованими міністерству або відомству.

Класифікатори підприємств затверджуються керівництвом підприємств і застосовуються при організації інформаційної взаємодії всередині підприємства.

Впровадження загальнодержавних класифікаторів ТЕІ передбачає або зміну класифікаторів, використовуваних у межах окремих систем, загальнодержавними, або застосування перекодувальних таблиць, що встановлюють відповідність кодів загальнодержавних і внутрішньосистемних класифікаторів на вході і виході системи, тобто при організації інформаційної взаємодії систем.

Впровадження загальнодержавних класифікаторів передбачає їх використання при кодуванні реквізитів форм економічних документів і кодування всіх номенклатур, використовуваних при виконанні економічних розрахунків.

Контрольні питання:

1. Поясніть поняття «інформація».
2. Як ви розумієте зміст терміна «знання»?
3. Назвіть одиницю вимірювання кількості інформації.
4. Хто і коли запропонував формулу вимірювання інформації?
5. Якими є форми представлення інформації?
6. Перерахуйте якісні властивості інформації.

7. Що таке інформаційний процес? Наведіть приклади.
8. Поясніть поняття «дані».
9. Які операції з даними ви знаєте?
10. Які структури даних ви знаєте? Наведіть приклади.
11. Надайте визначення автоматизованої інформаційної системи.
12. Що собою являє інформаційна модель?
13. Перерахуйте етапи розвитку інформаційних систем.
14. Назвіть функції інформаційних систем.
15. Назвіть види класифікацій інформаційних систем.

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнева О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.
5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

ЛЕКЦІЯ 2. СУЧАСНІ ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ОФІСНІ ПРОГРАМИ

Мета: зробити огляд сучасних операційних систем та розглянути офісні програми, які використовуються на даний момент.

Ключові слова: операційна система, офісна програма.

План лекції:

1. Огляд сучасних операційних систем.
2. Огляд офісних програм.

1. Огляд сучасних операційних систем

Windows — узагальнююча назва операційних систем для комп'ютерів, розроблених корпорацією Microsoft.

Перші версії не були повноцінними операційними системами, а лише оболонками до ОС MS-DOS. На 2014 рік, за даними сайтів NetApplications та GoStats, Microsoft Windows встановлена більш як на 90% персональних комп'ютерів світу.

Графічні інтерфейси і розширення для DOS. Ці версії Windows не були повноцінними операційними системами, а лише надавали графічну оболонку. З одного боку, при роботі з цими версіями Windows користувачі мали змогу використовувати віконний інтерфейс, керування за допомогою миші та інші візуальні способи взаємодії з комп'ютером. В той самий час ці версії Windows самі не мали змоги взаємодіяти з компонентами комп'ютера безпосередньо і використовували для цього можливості ОС MS-DOS.

1985 листопад — Windows 1.0 фактично не використовувалась

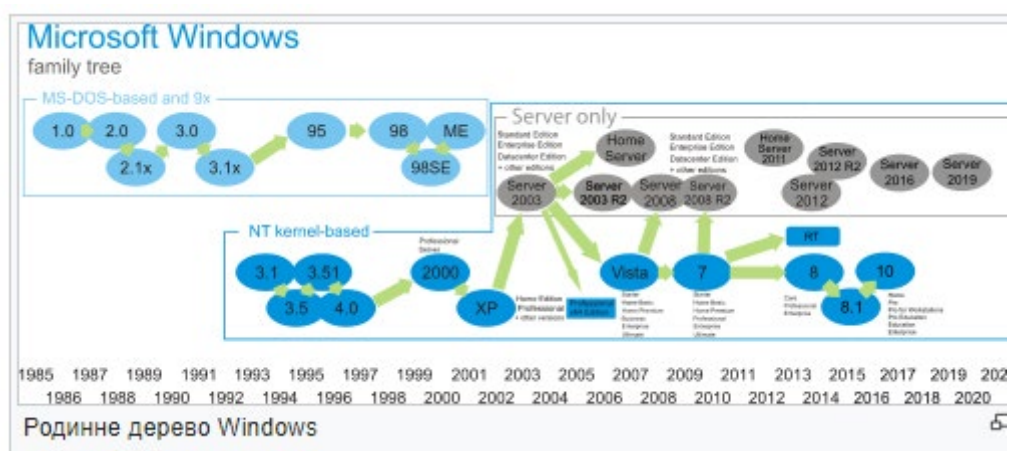
1987 9 грудня — Windows 2.0

1990 22 травня — Windows 3.0, з'явилась підтримка процесорів Intel 80286 і Intel 80386

1992 серпень — Windows 3.1

1992 жовтень — Windows for Workgroups 3.1, з'явилась підтримка локальної мережі

1993 листопад — Windows for Workgroups 3.11 з додатками



Windows 10 — операційна система від компанії Microsoft для персональних комп'ютерів, ноутбуків, планшетів, лептопів-трансформерів і смартфонів. У компанії цю

версію операційної системи називають останньою, позаяк надалі вона надаватиметься за моделлю «програмне забезпечення як послуга» і періодично оновлюватиметься.

Microsoft представила попередню версію Windows 10 у Сан-Франциско 30 вересня 2014 року. Реліз Windows 10 відбувся влітку 2015 року, а саме 29 липня в 190 країнах і 111-ма мовами. Протягом першого року після виходу системи користувачі мали змогу безкоштовно оновитися до Windows 10 на будь-якому пристрої під керуванням офіційних версій Windows 7, Windows 8.1 і Windows Phone 8.1, що відповідають певним вимогам

MacOS ; до версії 10.7 включно — Mac OS X, до версії 10.11 включно — OS X) — серія пропрієтарних графічних операційних систем корпорації Apple Inc. Перший випуск відбувся у 2001 році. Є спадкоємицею Mac OS 9 — так званого остаточного релізу «класичної» Mac OS — основної операційної системи корпорації Apple з 1984 року. OS X входить в сімейство операційних систем Apple OS X, до якого також належить ОС для мобільних пристроїв — iOS. У macOS використовується ядро Darwin, засноване на мікроядрі Mach, що містить код, написаний самою компанією Apple та код, отриманий з ОС NeXTSTEP та FreeBSD. Apple macOS випускається для комп'ютерів Macintosh (Макінтош) на базі процесорів PowerPC та Intel (починаючи з версії 10.6,) macOS підтримує тільки комп'ютери Mac на базі процесора Intel. Mac OS — друга за популярністю у світі операційна система. Її ринкова частка в червні 2010 року — 6,8%.

OS X значно відрізняється від попередніх версій Mac OS. Основою системи є ядро під назвою Darwin. Його ядром є XNU (Рекурсивний акронім від «Xnu Not Unix» — «Xnu — не Юнікс»), в якому використовується ядро Mach і стандартні сервіси BSD. Всі можливості Unix доступні через інтерфейс командного рядка.

Поверх цієї основи компанією Apple розроблено багато своїх компонентів, таких як Quartz Composer і Finder.

OS X включила безліч можливостей які роблять її більш стабільною, ніж попередня версія Mac OS 9.

OS X використовує витісняючу багатозадачність і захист пам'яті які дозволяють запускати декілька процесів, що не зможуть перервати або зашкодити один одному. На архітектуру OS X вплинув OPENSTEP, який був задуманий як операційна система що легко портується. Наприклад, NEXTSTEP була портована з 68k платформи NeXT комп'ютера, до того як він — NEXTSTEP — був куплений Apple. Так і OPENSTEP був портований на PowerPC в рамках проекту Rhapsody.

Найпомітнішою зміною був інтерфейс Aqua. Використання округлих кутів, напівпрозорих кольорів, і світлих смужок так само вплинуло і на зовнішній вигляд апаратного забезпечення перших iMac 'ів. Деяким користувачам це не сподобалося — вони вважали це непрофесійним.[3] Інші були задоволені, і вважали це кроком вперед.[3] Після виходу першої версії OS X інші розробники теж стали використовувати дизайн Aqua. Для запобігання використанню свого дизайну на інших платформах Apple скористалася послугами юристів[4]

OS X також включає середовище розробки програмного забезпечення Xcode, що дозволяє розробляти програми на декількох мовах включаючи C, C++, Objective-C, і Java. Вона підтримує компіляцію в так звані «універсальні програми» (Universal Binary), які можуть запускатися на декількох платформах (x86, PowerPC), так само, як «fat binaries» використовувалися для запуску однієї програми на як на 68k, так і на PowerPC платформах.

Основами OS X є:

- Підсистема з відкритим кодом — Darwin (ядро Mach, набір утиліт BSD).
- Середовище програмування Core Foundation (Carbon API, Cocoa API і Java API);
- Графічне середовище Aqua (QuickTime, Quartz Extreme і OpenGL);
- Технології CoreImage, CoreAudio і CoreData.

Chrome OS операційна система компанії Google, призначена для нетбуків та пристроїв на процесорах ARM або x86. Перші нетбуки Chromebook, що поставляються в комплекті з Google Chrome OS, були представлені на ринку Google у травні 2011. Google Chrome OS побудована на ядрі Linux і відкритих компонентах з використанням веб-браузера Google Chrome, який працює в новій, спеціально розробленій віконній системі. Випуски операційної системи Chrome OS синхронізовані з циклами випуску браузера Chrome.

Головною особливістю буде домінування веб-застосунків над звичайними функціями ОС. Ключова роль при цьому відводиться браузеру. Стратегія створення нового продукту має на увазі архітектуру, невимогливу до апаратних ресурсів персонального комп'ютера, що використовується для виходу в мережу Інтернет. Тенденція перенесення центру ваги з ПК користувача на Інтернет-ресурси простежується і на багатьох інших продуктах Google і відповідає ідеології «хмарних обчислень».

Google повідомляє, що основними особливостями нової ОС з точки зору кінцевих користувачів будуть:

- швидкість: завантаження, виходу в Інтернет, отримання електронної пошти тощо;
- тісна інтеграція з інтернет-сервісами;
- надійність роботи;
- забезпечення безпеки в автоматичному режимі;
- простота
- інтеграція із Android: матеріальний дизайн та нативна підтримка Google Play.

Дизайн нової ОС буде витриманий в мінімалістському стилі, в дусі браузера Google Chrome.

Вбудованої в систему реклами не буде, оскільки Google має намір отримувати прибуток від реклами у веб-застосунках. Компанія не випускатиме окремої версії Chrome OS для використання її як другої операційної ПК-системи.

За словами Сергія Бріна, одного із засновників Google, в майбутньому не виключений варіант об'єднання двох операційних систем компанії — Android і Chrome OS — в єдиний продукт.[14] Експерти вважають, що злиття «еволюційної» Android з «революційною» Chrome OS цілком відповідає запитам споживачів, які хотіли б, крім веб-застосунків, запускати на одному і тому ж комп'ютері і програми для Android. Ніяких відомостей хоч би про приблизні терміни конвергенції операційних платформ поки не надходило.

Linux — загальна назва UNIX-подібних операційних систем на основі однойменного ядра. Це один із найвидатніших прикладів розробки вільного (free) та відкритого (з відкритим кодом, open source) програмного забезпечення (software). На відміну від власницьких операційних систем (на кшталт Microsoft Windows та MacOS X), їхні вихідні коди доступні всім для використання, зміни та поширення абсолютно вільно (в тому числі безкоштовно).

Linux, спершу розроблений для використання окремими ентузіастами на своїх персональних комп'ютерах, пізніше, завдяки підтримці таких компаній, як IBM, Sun Microsystems, HP, Novell та інших, набув неабиякої популярності як серверна операційна

система (так, 8 із 10 найбільших компаній, що надають послуги вебхостингу, використовують Лінукс на своїх вебсерверах).

Лінукс портовано на велику кількість апаратних платформ. Тепер ця ОС досить успішно використовується як на мейнфреймах та суперкомп'ютерах, так і вбудована в багато інших пристроїв (смартфони, планшетні ПК, маршрутизатори комп'ютерних мереж (роутери), пристрої автоматики, системи керування телевізорами та ігровими консолями тощо). Від середини 1990-х років Linux все частіше встановлюється і на настільні комп'ютери. Так, станом на березень 2015 року його частка складала 1,21 % світового ринку операційних систем на персональних комп'ютерах (без урахування використання на серверах та спеціалізованих пристроях).

Значна кількість спеціалізованих дистрибутивів Linux, які розробляють та підтримують різні спільноти, надає широкі можливості вибору програмного забезпечення.

Android - операційна система і платформа для мобільних телефонів та планшетних комп'ютерів, створена компанією Google на базі ядра Linux. Підтримується альянсом Open Handset Alliance (ОНА).

Хоча Android базується на ядрі Linux, він стоїть дещо осторонь Linux-спільноти та Linux-інфраструктури. Базовим елементом цієї операційної системи є реалізація Dalvik віртуальної машини Java, і все програмне забезпечення і застосування спираються на цю реалізацію Java.

У 84 % смартфонів, проданих у 3-му кварталі 2014 року, була встановлена операційна система Android[9].

У березні 2017 року ОС Android стала найпопулярнішою ОС, з якої виходили в інтернет. Так, 37,93 % користувачів заходили в інтернет із Android'a, а з Windows — 37,91 % користувачів. В Азії показники ще вищі — 52,2 % і 29,2 % відповідно.

2. Огляд офісних програм

Microsoft Office — офісний пакет, створений корпорацією Microsoft для операційних систем Windows, macOS, iOS та Android. До складу цього пакету входить програмне забезпечення для роботи з різними типами документів: текстами, електронними таблицями, презентаціями, базами даних тощо. Microsoft Office також є сервером OLE об'єктів і його функції можуть використовуватися іншими застосунками, а також самими застосунками Microsoft Office. Підтримує скрипти і макроси, написані на VBA.

Microsoft Office поставляється в декількох редакціях, відмінності між якими у складі пакету і ціні. Найповніша з редакцій містить:

- **Microsoft Word** — текстовий процесор. Доступний під Windows і macOS. Дозволяє готувати документи різної складності. Підтримує OLE, модулі сторонніх розробників, шаблони і багато що інше. Основним форматом в останній версії є той, що позиціонується як відкритий Microsoft Office Open XML, який є ZIP-архівом, що містить текст у вигляді XML, а так само всю необхідну графіку. Найпоширенішим залишається двійковий формат файлів Microsoft Word 97—2000 з розширенням .doc (розширення імені файлу). Продукт займає провідне положення на ринку текстових процесорів, і його формати використовуються як стандарт в документообігу більшості підприємств. Word також доступний в деяких редакціях Microsoft Works. Головні конкуренти — OpenOffice.org Writer, StarOffice Writer, Corel WordPerfect і Apple Pages (тільки на платформі Mac OS), а також, з деякими обмовками AbiWord (у тих випадках,

коли його можливості досить, а малий обсяг і швидкість роботи при невисоких вимогах до ресурсів важливіші).

- Microsoft Excel — табличний процесор. Підтримує всі необхідні функції для створення електронних таблиць будь-якої складності. Займає провідне положення на ринку. Остання версія використовує формат OOXML з розширенням «.xlsx», попередні версії використовували двійковий формат з розширенням «.xls». Доступний під Windows і Apple Mac OS X. Головні конкуренти — OpenOffice.org Calc, StarOffice, Gnumeric і Corel Quattro Pro.
- Microsoft Outlook (не плутати з Outlook Express) — персональний комунікатор. До складу Outlook входять: календар, планувальник завдань, записки, менеджер електронної пошти, адресна книга. Підтримується спільна мережева робота. Головні конкуренти поштового клієнта — Mozilla Thunderbird/SeaMonkey, Eudora Mail, The Bat!. Головні конкуренти диспетчера персональних даних — Mozilla, Lotus Organizer і Novell Evolution. Доступний під Windows. Еквівалент для Apple macOS — Microsoft Entourage.
- Microsoft PowerPoint — застосунок для підготовки презентацій під Microsoft Windows і Apple Mac OS X. Головні конкуренти — OpenOffice.org Impress, Corel WordPerfect і Apple Keynote.
- Microsoft Access — управління базами даних.
- Microsoft InfoPath — застосунок збору даних і управління ними — спрощує процес збору відомостей.
- Microsoft Office Communicator — призначений для організації всебічного спілкування між людьми. Microsoft Office Communicator 2007 забезпечує можливість спілкування за допомогою простого обміну миттєвими повідомленнями, а також проведення голосової і відеобесіди. Цей застосунок є частиною програмного пакету Microsoft Office і тісно з ним інтегровано, що дозволяє йому працювати спільно з будь-якою програмою сімейства Microsoft Office.
- Microsoft Publisher — застосунок для підготовки публікацій.
- Microsoft Visio — застосунок для роботи з бізнес-діаграмами і технічними діаграмами — дозволяє перетворювати концепції і звичайні бізнес-дані в діаграми.
- Microsoft Project — управління проектами.
- Microsoft Query — перегляд і відбір інформації з баз даних.
- Microsoft OneNote — застосунок для запису заміток і управління ними.
- Microsoft Office Groove 2007 — застосунок для підтримки спільної роботи.
- Microsoft Office SharePoint Designer — інструмент для побудови застосунків на платформі Microsoft SharePoint і адаптації вузлів SharePoint.
- Microsoft Office Picture Manager — робота з малюнками
- Microsoft Office Diagnostics — діагностика і відновлення пошкоджених застосунків Microsoft Office.

Раніше в Microsoft Office входив застосунок Microsoft FrontPage, проте Microsoft ухвалила рішення виключити це застосування з Office і припинити його розробку. У Microsoft Office 2007 програма FrontPage була замінена на Microsoft SharePoint Designer.

Microsoft Office 365 — це платний хмарний власницький інтернет-сервіс і програмне забезпечення компанії Microsoft, що розповсюджується за схемою «програмне забезпечення + послуги» (англ. Software + Services). Хмарний формат означає, що дані зберігаються в центрі обробки даних, а не на комп'ютері, що забезпечить користувачам

доступ до документів і даних через браузер з різних пристроїв з можливістю виходу в Інтернет.

Сервіс Office 365 був анонсований в жовтні 2010 року, публічне бета-тестування розпочалося у квітні 2011.[1] Світова прем'єра відбулася 28 червня 2011 року, коли корпорація Microsoft запустила сервіс Office 365 у 40 країнах світу. Пакет призначений для використання в компаніях — від малого бізнесу до великих підприємств. Середньому та малому бізнесу він буде надаватися через партнерів корпорації, а великими клієнтами Microsoft займеться сама в рамках програми корпоративного ліцензування Enterprise Agreement, яка включає ліцензування базових продуктів Microsoft для всіх використовуваних ПК (від 250 робочих місць).

Хмарний офісний пакет послуг Microsoft Office 365 включає в себе:

- Microsoft Office Professional Plus, що забезпечує можливість роботи з документами в знайомому інтерфейсі застосунків Office на комп'ютері, телефоні або через веб-браузер;
- Exchange Online, що дозволяє розгорнути у хмарі сервіси електронної пошти Outlook, календаря і контактів і забезпечує захист від вірусів і спаму;
- SharePoint Online для створення веб-сайту організації і внутрішніх соціальних мереж для спілкування та взаємодії співробітників;
- Lync Online для організації відео- і голосових конференцій з колегами і партнерами, а також можливість налаштування та використання програм обміну миттєвими повідомленнями.

Сервіс може інтегруватися з корпоративними ERP і CRM-системами.

LibreOffice — вільний та крос-платформовий офісний пакет. LibreOffice працює на операційних системах Microsoft Windows, Gnu/Linux та macOS і є одним з провідних вільних аналогів Microsoft Office.

Основним форматом файлу LibreOffice є відкритий формат офісних документів OpenDocument, версія 1.1 якого була затверджена як міжнародний стандарт ISO/IEC 26300:2006/Amd 1:2012; окрім того, LibreOffice підтримує формати Microsoft Office та інших офісних пакетів для досягнення максимальної сумісності.

LibreOffice був заснований восени 2010 як незалежне відгалуження (форк) від розробки OpenOffice.org (нині — Apache OpenOffice) через розбіжності поглядів на майбутній розвиток проєкту незалежних розробників і компанії Oracle Corporation, тодішнім власником OpenOffice.org.

Після придбання в 2009 році Sun Microsystems корпорацією Oracle співтовариство розробників вільного офісного пакету OpenOffice.org опинилося на роздоріжжі. У вересні 2010 провідні розробники OpenOffice.org оголосили про створення нової некомерційної організації Document Foundation з метою продовження розвитку офісного пакету як проєкту, незалежного від компанії Oracle. Підтримали ініціативу компанії Canonical, Credativ, Collabora, Google, Novell і Red Hat, а також некомерційні організації Free Software Foundation, Open Source Initiative (OSI), OASIS і GNOME Foundation.

Що стосується Oracle, то до цієї компанії було відправлено запрошення увійти до складу основних членів нової організації. Також розробники запропонували Oracle безоплатно передати в руки нової організації бренд OpenOffice.org. На момент утворення Document Foundation відповіді від Oracle не надійшло, відтак було прийнято рішення, що офісний пакет буде розвиватися під ім'ям LibreOffice.

У грудні 2010 творці BrOffice, популярного бразильського відгалуження від офісного пакету OpenOffice.org, прийняли рішення продовжити подальший розвиток проєкту спільно з командою розробників LibreOffice.[8] BrOffice користується великою популярністю в Бразилії — цим пакетом користується понад 15 млн осіб. У Бразилії сформована досить зріла й велика спільнота розробників BrOffice, яка має намір передати свої напрацювання проєкту LibreOffice і надалі розвивати локалізовану для Бразилії версію спільними зусиллями. Для координації роботи в Бразилії створено Центр просування передового досвіду на базі вільного програмного забезпечення, який, окрім роботи над LibreOffice, буде допомагати й іншим вільним проєктам, а також займатися підготовкою фахівців з вільного програмного забезпечення.

25 січня 2011 організація Document Foundation оголосила перший стабільний випуск офісного пакету LibreOffice 3.3. До складу програмного рішення входять текстовий процесор Writer, табличний процесор Calc, майстер презентацій Impress, векторний графічний редактор Draw, редактор формул Math і модуль управління базами даних Base. Перший стабільний випуск LibreOffice включив як зміни, підготовлені до OpenOffice.org 3.3 (наприклад, включені всі 14 стандартних шрифтів PDF-документів), так і нові можливості власне LibreOffice (наприклад імпорт SVG-графіки). Всі застосунки перекладені на десятки мов, включно з українською.

Через день після випуску фондом Document Foundation першої стабільної версії пакету офісних застосунків LibreOffice 3.3 побачила світ портативна збірка продукту, що функціонує безпосередньо з USB-накопичувача на будь-якому комп'ютері під управлінням Windows. Новинка, іменована LibreOffice Portable 3.3, не вимагає установки, не смітить у системі, нічим не поступається стаціонарному варіанту і, будучи налаштованою один раз, завжди працює так, як хоче того користувач.

Починаючи з LibreOffice 3.4, розробниками представлений новий підхід до маркування версій офісного пакету[9]. Перший випуск у новій гілці (наприклад, 3.4.0) буде мати статус фінального релізу, який ще не можна вважати повністю стабільним, але вже не варто розглядати як тестову версію для розробників. Фінальний реліз буде розрахований на використання досвідченими користувачами, які не бояться помилок і готові випробувати нову версію на реальних завданнях.

Через деякий час після фінальної версії будуть доступні коригувальні релізи (3.4.1, 3.4.2 тощо), під час одного з таких випусків (наприклад, 3.4.2) на підставі оцінки якості буде оголошено про готовність LibreOffice до промислової експлуатації, що передбачає можливість широкомасштабного впровадження офісного пакету серед всіх користувачів. Всі нові випуски будуть виходити через фіксовані проміжки часу.

WPS Office (аббревіатура для Writer, Presentation and Spreadsheets, відомий також раніше як Kingsoft Office) — проєкт, в рамках якого китайською компанією Kingsoft розвивається аналог офісного пакету MS Office, написаний на Qt і націлений на роботу в Microsoft Windows, macOS, Linux, iOS та Android. Станом на 2020 рік версію Linux розробляє та підтримує волонтерська спільнота, а не сама Kingsoft.

До складу пакету входить текстовий процесор Writer, система для створення презентацій Presentation і табличний процесор Spreadsheets. Персональна базова версія безкоштовна. Повнофункціональна версія професійного класу також доступна за передплату.

Продукт мав довгу історію розвитку в Китаї під назвою WPS та WPS Office. Протягом певного часу компанія Kingsoft називала свій продукт KSOOffice, намагаючись

завоювати міжнародний ринок, але пізніше повернулась до назви WPS Office. Починаючи з WPS Office 2005 використовується користувачський інтерфейс аналогічний інтерфейсу продуктів Microsoft Office та підтримує, крім «рідних» форматів Kingsoft, також формати документів Microsoft Office.

Apache OpenOffice (раніше відомий як OpenOffice.org) — відкритий офісний пакет. Найвигідніший для багатьох різних платформ: Microsoft Windows, Unix систем Solaris, Linux і Mac OS X. В основному сумісний із Microsoft Office. Використовує стандартний відкритий формат документів OpenDocument.

Після передачі у 2011 кодової бази від Oracle в управління фонду Apache офісний пакет був перейменований на Apache OpenOffice та переліцензований під Apache License.

Google Docs — розроблений Google безкоштовний хмарний офісний пакет, що включає текстовий редактор, табличний редактор і службу для створення презентацій. Утворений у результаті злиття Writely і Google Spreadsheets.

Сервіс працює в рамках браузера, без встановлення на комп'ютер користувача. Документи і таблиці, що створюються користувачем, зберігаються на серверах Google або можуть бути збережені у файл на комп'ютер користувача. Це одна з ключових переваг програми, оскільки доступ до введених даних може здійснюватися з будь-якого комп'ютера, під'єданого до інтернету. Доступ до особистих документів захищений паролем.

ЛЕКЦІЯ 3. РОБОТА MS WORD, MS POWERPOINT ТА MS PUBLISHER

Мета: засвоїти основні поняття про технології роботи з текстовими документами, таблицями, об'єктами, полями; навчитися створювати презентації та освоїти настільне видавницьке середовище.

Ключові слова: текстовий процесор MS Word, програма MS PowerPoint, видавницьке середовище MS Publisher.

План лекції:

3. Системи обробки тексту. Текстовий процесор MS Word.
4. Робота з програмою створення презентацій MS PowerPoint
5. Освоєння настільного видавницького середовища MS Publisher.

3.1. Графічний інтерфейс додатку MS Word

Текстовий процесор MS Word відноситься до *систем обробки тексту*, загальне призначення яких — вводити текстову інформацію в комп'ютер та певним чином її обробляти. MS Word містить розширені засоби створення й оформлення текстової інформації: введення, редагування, форматування та структурування тексту, впорядкування даних за допомогою таблиць, ілюстрування інформації за допомогою об'єктів, автоматизація роботи за допомогою полів тощо.

Елементи графічного інтерфейсу MS Word 97—2003 позначені на рис. 3.1. Вікно MS Word має всі стандартні елементи вікна додатка: рядок заголовка, рядок меню, панелі інструментів, робочу зону, в якій відображаються вікна документів, рядок стану, де відбивається специфічна інформація щодо поточного документа. Крім стандартних елементів, вікно документа MS Word містить специфічні елементи — координатну лінійку, призначену для роботи з текстом та таблицями, спеціальну панель **СХЕМА ДОКУМЕНТА** — для роботи зі структурованим текстом, **ОБЛАСТЬ ЗАДАЧ** — для роботи із буфером обміну, стилями, довідковою системою тощо.

У версії MS Word 2007 інтерфейс був принципово змінений (рис. 3.2). Особливо це стосується роботи з командами, які подаються кнопками на стрічках меню. Основним недоліком інтерфейсу є суттєво обмежена можливість налагоджувати його під потреби користувача. Виключенням є лише панель прискореного доступу і рядок стану (є можливість налагодження на відміну від попередніх версій).

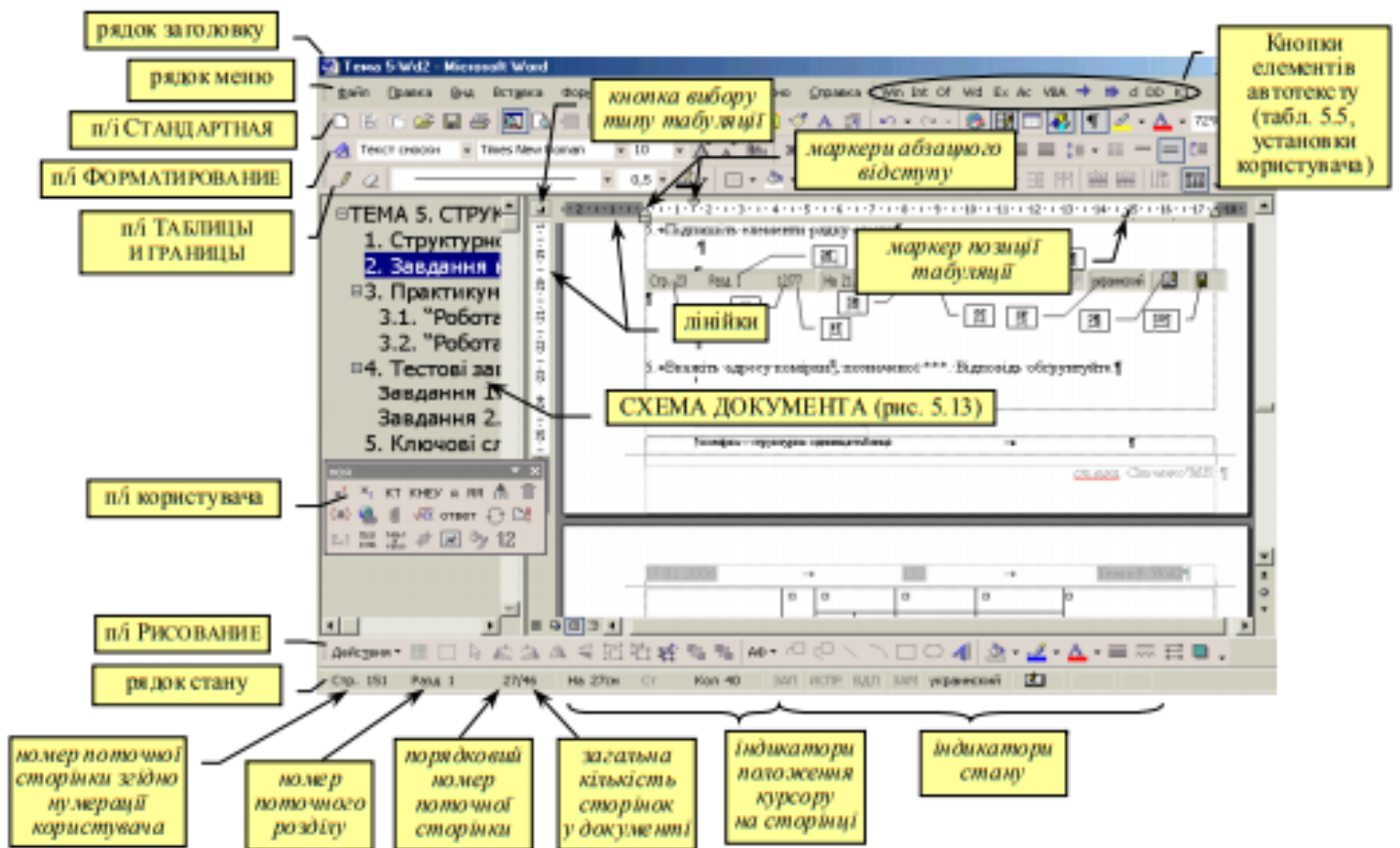


Рис. 3.1 - Елементи графічного інтерфейсу текстового процесору MS Word 97-2003

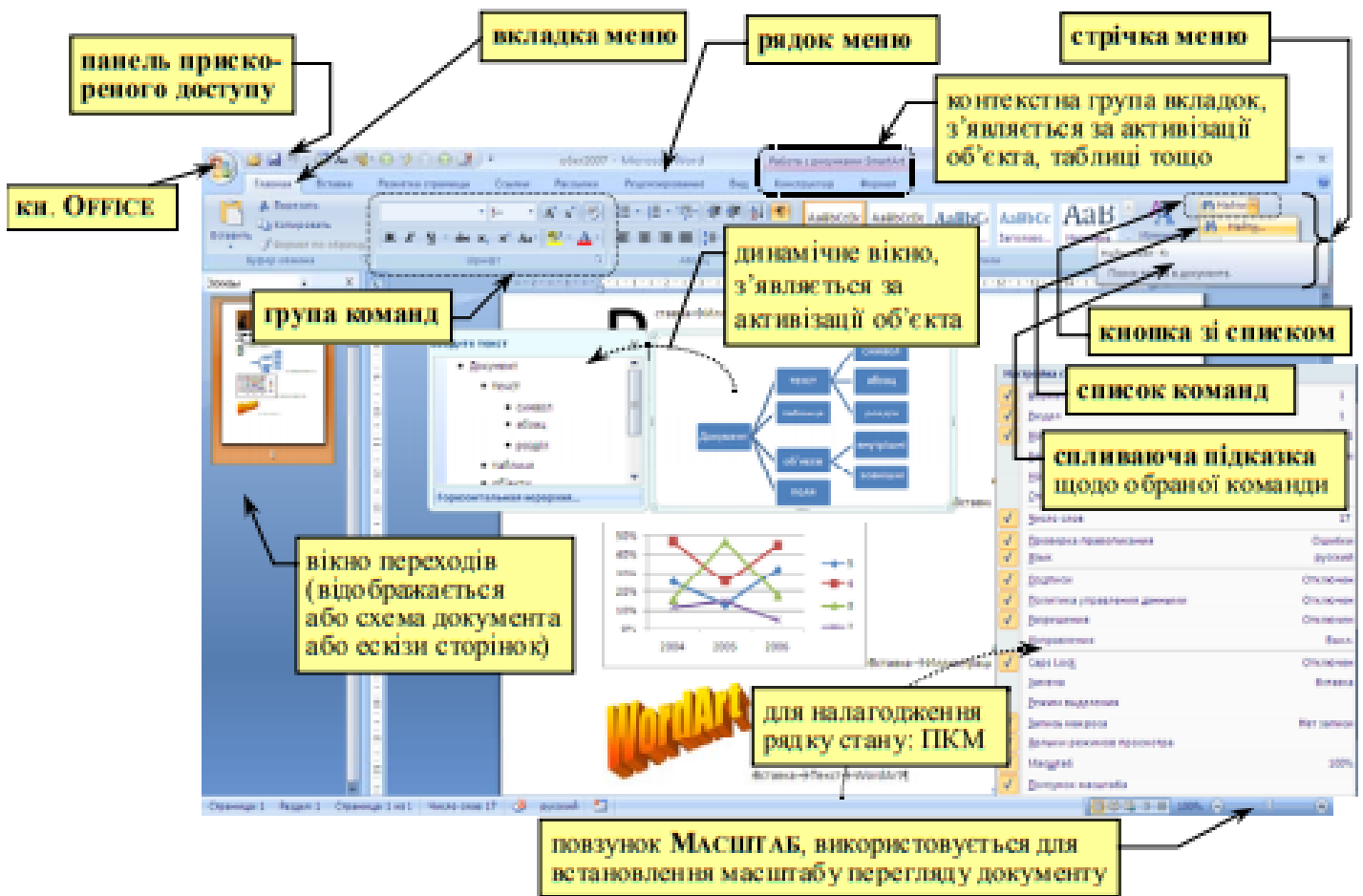


Рис. 3.2 – Елементи графічного інтерфейсу текстового процесора MS Excel 2007

3.1.2. Етапи роботи з документом ms word

Документ, створений додатком MS Word 97—2003, зазвичай має розширення .doc, MS Word 2007 — .docx. Крім того, створені у MS Word документи можна зберігати з розширеннями, вказаними у табл. 3.1

Таблиця 5.1 – Основні розширення документів, створених у MS Word

Тип файлу	Розширення	Коментар
ДОКУМЕНТ WORD	.doc	Звичайний документ MS Word 97—2003
	.docx	Звичайний документ MS Word 2007
ШАБЛОН ДОКУМЕНТА	.dot	Файл шаблону документа MS Word 97—2003
	.dotx	Файл шаблону документа MS Word 2007
WEB-СТРАНИЦА	.html	Для збереження документа як Веб-сторінки
ТЕКСТ В ФОРМАТЕ RTF	.rtf	RTF (Rich Text Format) — формат обміну документів між текстовими процесорами.

Основні етапи роботи з документом у MS Word 97—2003 вказані на рис. 3.3, у MS Word 2007 — на рис. 3.4.

Для того щоб визначити статистику файлу та його властивості¹ необхідно:

- **ФАЙЛ** → **СВОЙСТВА** → д/в **СВОЙСТВА** → вкл. **ДОКУМЕНТ, СТАТИСТИКА,...**
- **СЕРВИС** → **СТАТИСТИКА** ⇒ д/в **СТАТИСТИКА**.

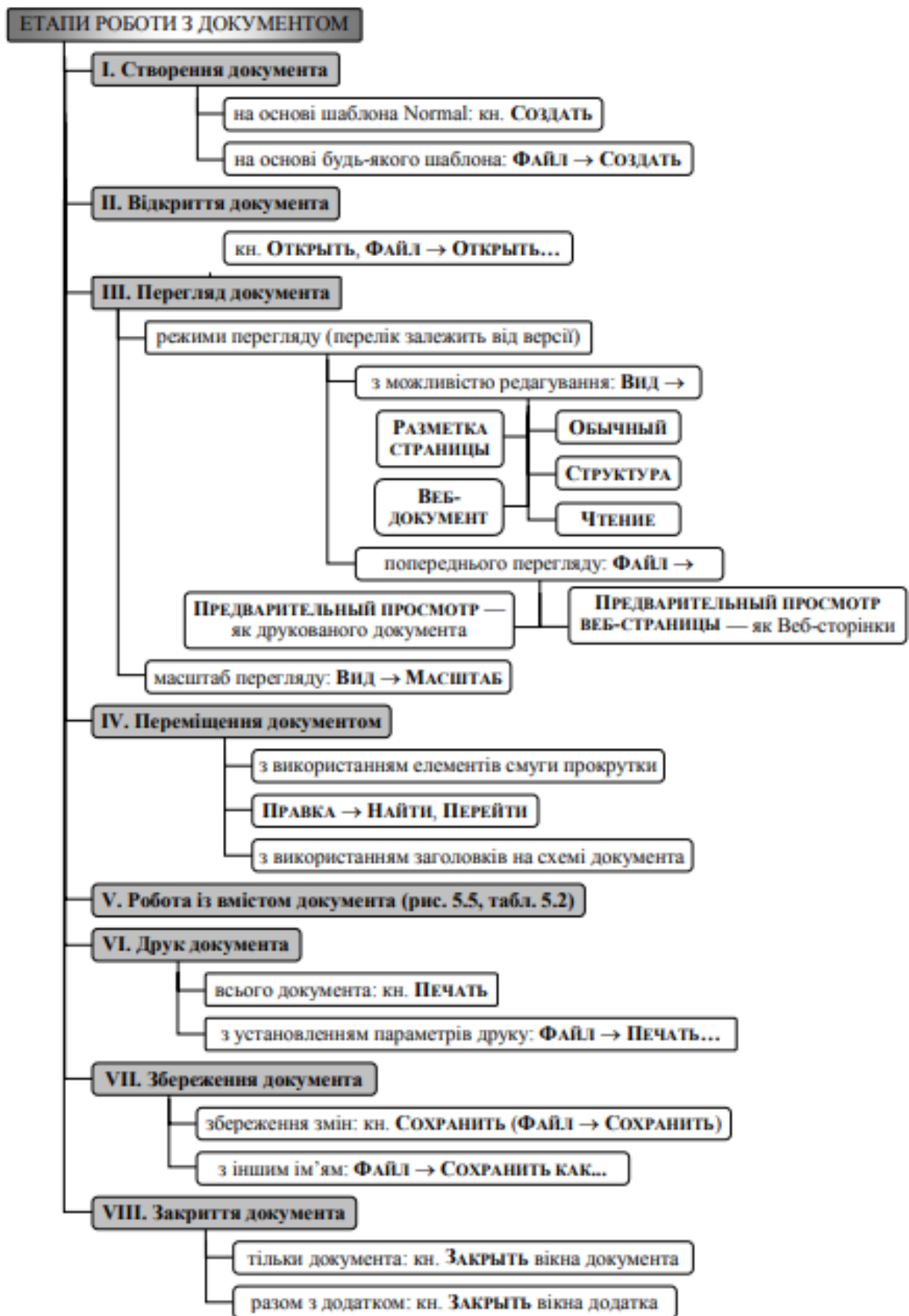


Рис. 3.3 - Етапи роботи з документом MS Word 97—2003

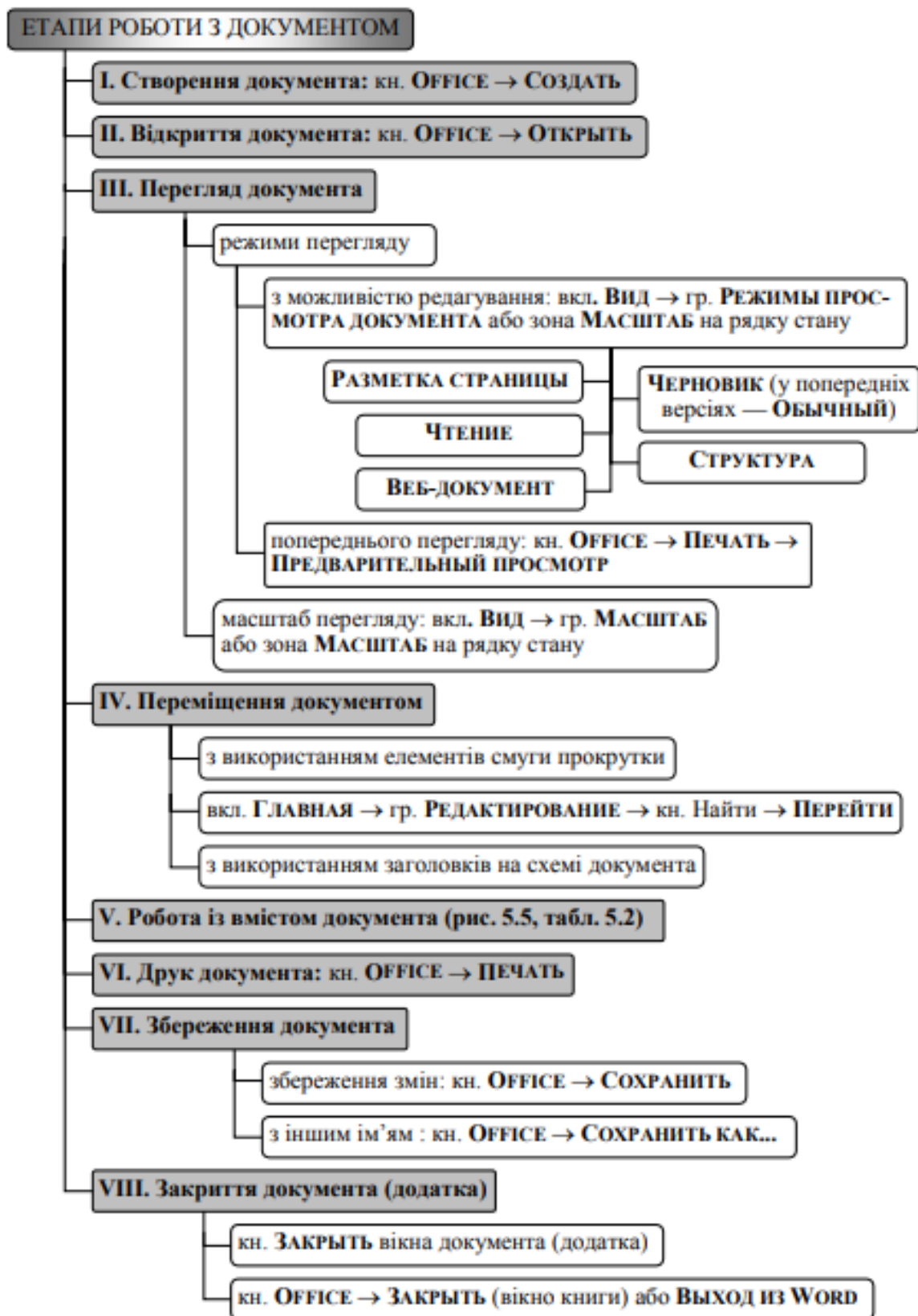


Рис. 3.4 - Етапи роботи з документом MS Word 2007

3.1.3. Структура документа MS Word

Складовими елементами документа MS Word є *текст*, *таблиця*, *об'єкт* та *поле* (рис. 3.5). Кожен з них має свої специфічні способи вставки у документ, методи редагування, параметри форматування і способи розташування на сторінці (табл. 3.2).

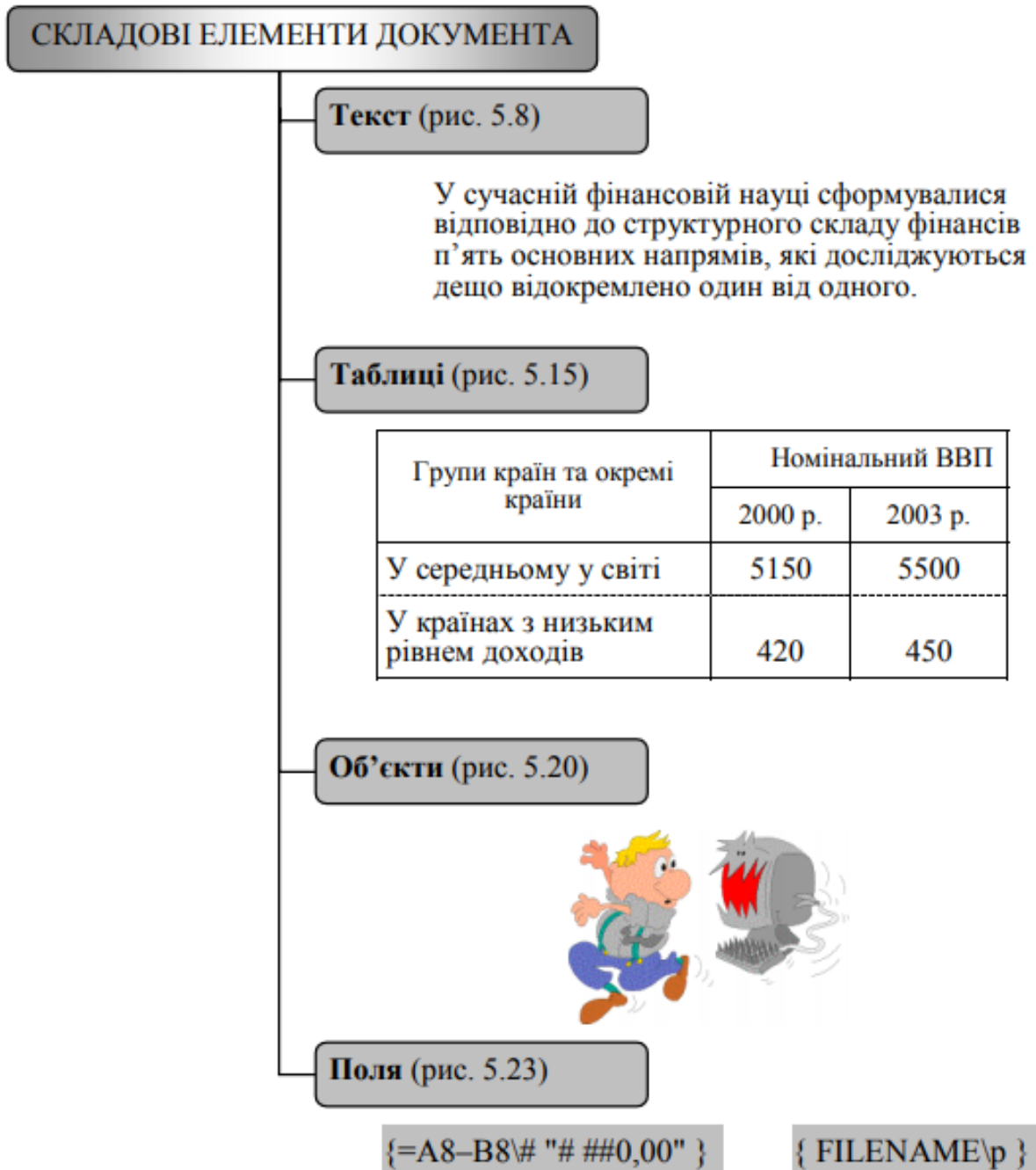


Рис. 3.5 – Складові елементи документа MS Word

Таблиця 5.2

ЕТАПИ РОБОТИ ЗІ СКЛАДОВИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ДОКУМЕНТА

Елементи в документа				
Етапи роботи	текст (рис. 5.8)	таблиця (рис. 5.15)	об'єкти (рис. 5.20)	поле (рис. 5.23)
Вставка	<ul style="list-style-type: none"> ■ введенням з клавіатури в режимах ВСТАВКА та ЗАМЕНА ■ ВСТАВКА → СИМВОЛ¹ ■ за допомогою Авто-тексту й Автозаміни (табл. 8.5) ■ статичним копіюванням з інших додатків 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ТАБЛИЦЯ → ВСТАВИТЬ → ТАБЛИЦЯ² ■ на малюючись таблицю ■ перетворенням на таблицю існуючого тексту ■ статичним копіюванням з інших додатків 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ВСТАВКА → РИСУНОК³ ■ ВСТАВКА → ОБ'ЄКТ⁴ ■ динамічним копіюванням з інших додатків 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ВСТАВКА → ПОЛЕ⁵ ■ ВСТАВКА → ГИПЕРССЫЛКА⁶ ■ ТАБЛИЦА → ФОРМУЛА⁷
Редигування	<ul style="list-style-type: none"> ■ НАЙТИ → ЗАМЕНИТЬ ■ стандартні методи Windows видлення, копіювання та переміщення фрагментів тексту 	<ul style="list-style-type: none"> ■ модифікація структури (змна сітки таблиці) ■ зміна властивостей (розташування ліній сітки) ■ зміна розташування таблиці на сторінці 	<ul style="list-style-type: none"> ■ внутрішніх об'єктів — використувуючи п/і РИСОВАНИЕ і НАСТРОЙКА ИЗОБРАЖЕНИЯ⁸ ■ зовнішніх об'єктів — за-собами додатку, в якому створено об'єкт (Zelick) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ редигування коду поновлення значень

¹ MS Word 2007: вкл. **ВСТАВКА** → гр. **СИМВОЛЫ** → кн. **СИМВОЛ**² MS Word 2007: вкл. **ВСТАВКА** → гр. **ТАБЛИЦЫ** → кн. **ТАБЛИЦА**³ MS Word 2007: вкл. **ВСТАВКА** → гр. **ИЛЛЮСТРАЦИИ**⁴ MS Word 2007: вкл. **ВСТАВКА** → гр. **ТЕКСТ** → кн. **ОБ'ЄКТ**⁵ MS Word 2007: вкл. **ВСТАВКА** → гр. **ТЕКСТ** → кн. **ЭКСПРЕСС-БЛОКИ** → **ПОЛЕ**⁶ MS Word 2007: вкл. **ВСТАВКА** → гр. **СВЯЗИ** → кн. **ГИПЕРССЫЛКА**⁷ MS Word 2007: контекстна група вкладок **РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ** → вкл. **МАКЕТ** → гр. **ДААННЫЕ** → кн. **ФОРМУЛА**⁸ MS Word 2007: контекстні групи вкладок **СРЕДСТВА РИСОВАНИЯ**, **РАБОТА С...** (**ОБ'ЄКТАМИ**, **РИСУНКАМИ**,...)

Закінчення табл. 5.2

Елементи документа				
Етапи роботи	тексти (рис. 5.8)	таблиця (рис. 5.15)	об'єкти (рис. 5.20)	поле (рис. 5.23)
Форматування		<p>на сторінці:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ повторення заголовка ■ горизонтальне вирівнювання ■ обтікання текстом 	<p>в пластах:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ основного тексту без обтікання ■ основного тексту з обтіканням ■ «над текстом» ■ «під текстом» 	
	Розташування		<p>в зонах сторінки (табл. 5.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ в зоні основного тексту ■ в зоні колонтитулів ■ в зоні виносок 	
Форматування	<ul style="list-style-type: none"> ■ фізичне форматування ■ логічне форматування (з використанням стилів) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ зміна формату ліній сітки ■ зміна напрямку тексту 	<ul style="list-style-type: none"> ■ заповнення ■ формату ліній ■ пропорції ■ настроювання зображення 	<ul style="list-style-type: none"> ■ властивості ■ параметри ■ ключі

Всі структурні елементи документа можуть розташовуватися на сторінці у трьох *зонах* (рис. 3.6): зоні основного тексту, колонтитулів та виносок (рос. — *сноска*) (табл. 3.3). Розбиття сторінки на зони можна побачити в режимі **РАЗМЕТКА СТРАНИЦЫ**, виконавши команду **СЕРВИС → ПАРАМЕТРЫ → √ ГРАНИЦЫ ТЕКСТА**

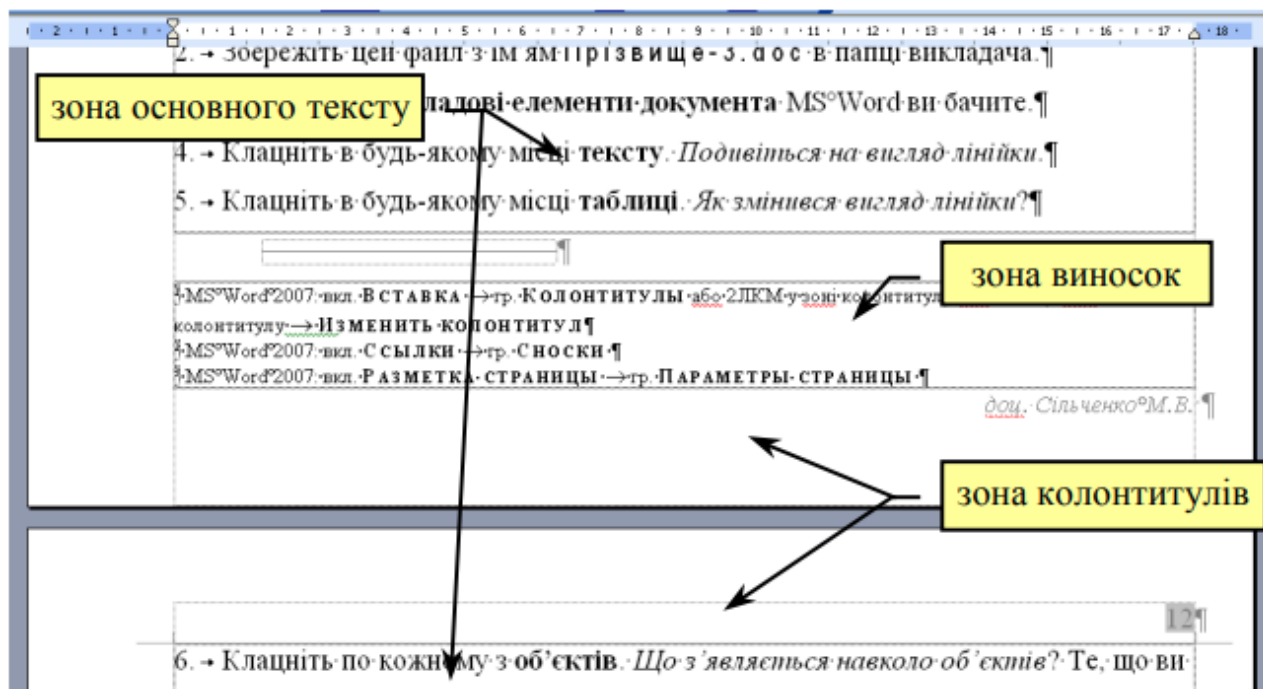


Рис. 3.6 – Зони документа MS Word

Таблиця 3.3 – Етапи роботи із зонами сторінки

Етапи роботи	Зони сторінки		
	основного тексту	колонтитулів	виносок
Створення	при створенні документа	при створенні колонтитулу (Вид → Колонтитулы ¹)	при створенні виноски (ВСТАВКА → ССЫЛКА → СНОСКА ²)
Встановлення розмірів	визначається полями сторінки (ФАЙЛ → ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ ³)	визначається відстанню від краю сторінки до колонтитулу (ФАЙЛ → ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ ³)	встановлюється автоматично за вмістом виноски
Перехід між зонами	2click на відповідній зоні		
	1click на відповідній зоні		
Відображення на сторінці	СЕРВИС → ПАРАМЕТРЫ → вкл. Вид → <input checked="" type="checkbox"/> ГРАНИЦЫ ТЕКСТА ⁴		

За замовчанням текст вводиться в зону **основного тексту**, розмір якої визначається полями сторінки поточного розділу.

Зона **колонтитулів** (верхнього та нижнього) утворюється при їх створенні. Колонтитули використовуються для додавання на кожну сторінку документа однотипної інформації. Для швидкого переходу між зонами колонтитулів та зоною основного тексту: 2 **click** на зоні.

Зона **виноски** утворюється при її створенні. Виноски використовуються у друкованих документах для оформлення різних уточнювальних відомостей, пояснень і посилань, наприклад, на літературні джерела. Виноска складається зі **знака виноски** (з'являється в зоні основного тексту після слова, до якого вона додається) та **тексту виноски**, що розташовується в зоні виносок. Існують звичайні й кінцеві виноски. Звичайні виноски розташовуються внизу кожної сторінки документа, кінцеві виноски – наприкінці документа. Після наведення вказівника миші на знак виноски з'являється текст виноски у вигляді спливаючої підказки. Для швидкого переходу між словом, з яким пов'язана виноска, та текстом виноски: 2 **click** на знаку виноски.

3.1.4. Технологія роботи з текстом

Текст як складовий елемент документа MS Word — це сукупність усіх символів, що містяться в документі. Структурними одиницями тексту є символ, абзац та розділ (рис. 3.7). Всі вони мають свої параметри форматування (рис. 3.9). Основні етапи роботи з текстом наведені на рис. 3.8.

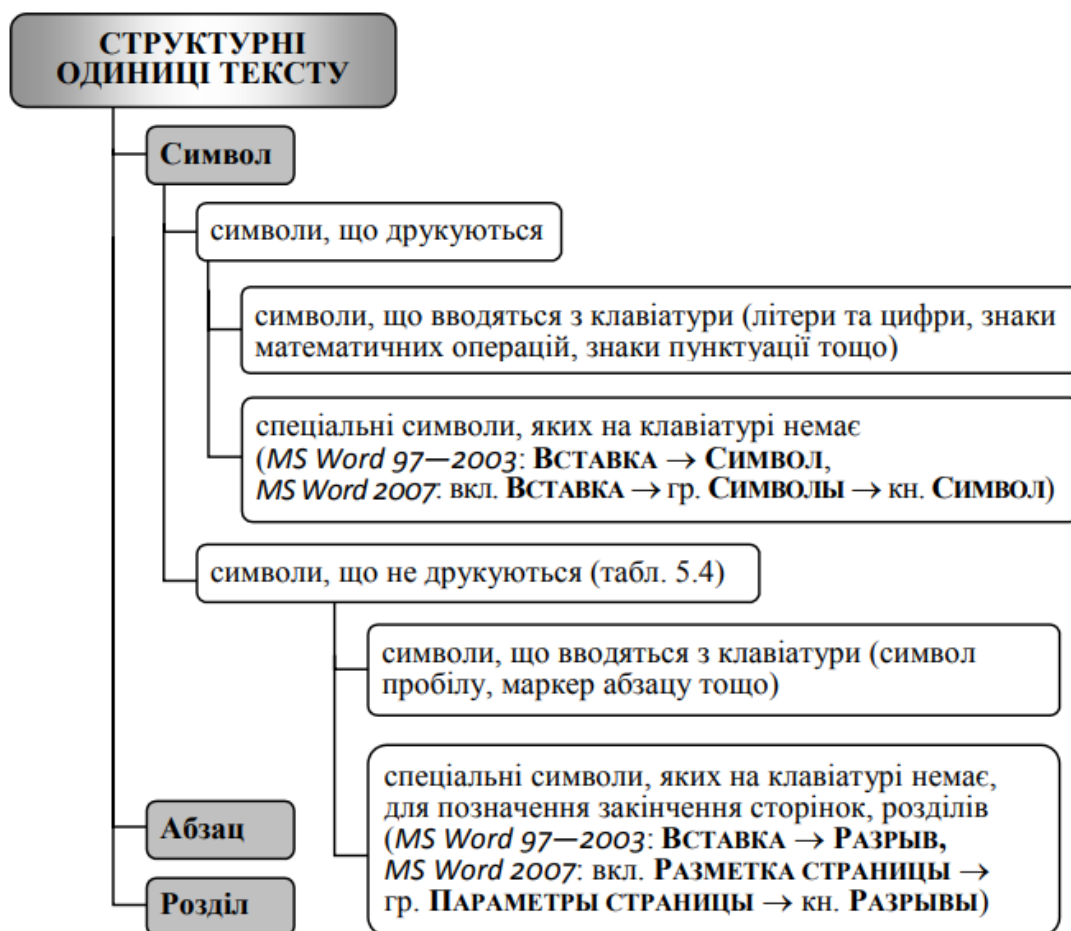


Рис. 3.7 - Структурні одиниці тексту документу MS Word

Символ — це мінімальна структурна одиниця тексту. Символи поділяються на ті, що друкуються, і ті, що не друкуються (рис. 5.7, табл. 5.4). Способи вставки символів у документ указані у табл. 5.2 і на рис. 5.8.

Абзац — це непорожня множина символів, яка розташовується між двома найближчими *маркерами абзаца* (маркер абзаца – символ, що не друкується, позначається ¶). Винятком є перший абзац документа — перед ним немає маркера абзаца. Для того, щоб розпочати новий абзац: кл. **ENTER**.

Розділ — це частина тексту, яка обрамляється найближчими символами, що не друкуються, *розриву розділу*. На початку та наприкінці документа цей символ не ставиться. Для того, щоб розпочати новий розділ: **ВСТАВКА** → **РАЗРЫВ...** → **НОВЫЙ РАЗДЕЛ**

Словом у MS Word називається множина символів, що друкуються відокремлених з обох боків пробілами, знаками пунктуації або маркером абзаца. **Реченням** у MS Word називається множина символів, що відокремлюється крапками чи маркером абзацу.

Таблиця 3.4 – Таблиця основних недрукованих символів

<i>Позначення</i>	<i>Спосіб вставки у документ</i>	<i>Значення</i>
.	SPACE	Пробіл — відокремлює слова в тексті
◦	CTRL+ SHIFT +SPACE	Нерозривний пробіл — візуально слова відокремлюються, але MS Word не розриває слово як структурний елемент тексту
→	ТАВ CTRL + ТАВ (у таблиці)	Знак табуляції — дозволяє розмішувати текст у рядку та формувати абзаци як списки
¶	ENTER	Маркер абзаца — відокремлює абзаци в тексті
↵	SHIFT+ENTER	М'який розрив абзаца — візуально починається новий рядок, але MS Word не розриває абзацу як структурний елемент тексту
====Разрыв раздела (на текущей странице)====	ВСТАВКА → РАЗРЫВ... → НОВЫЙ РАЗДЕЛ	Розрив розділу — відокремлює розділи в тексті; розділ можна розпочати як на поточній сторінці, так і з нової
-----Разрыв страницы-----	CTRL+ENTER	Розрив сторінки — візуально починається нова сторінка, але MS Word не розриває розділ як структурний елемент тексту
...Разрыв колонки ...	CTRL+ SHIFT+ENTER	Розрив колонки — візуально починається нова колонка, але MS Word не розриває розділ як структурний елемент тексту

Текст з клавіатури вводиться у двох регістрах: нижньому та верхньому (за натисненої кл. **SHIFT**). Для літер нижній регістр відповідає малим літерам, верхній — великим літерам¹. Для зміни регістру раніше введеного тексту: **ФОРМАТ** → **РЕГИСТР1** або **SHIFT+F3**.

На рис. 3.8 наведені основні етапи роботи з текстом документа MS Word (команди зазначені для MS Word 97—2003).

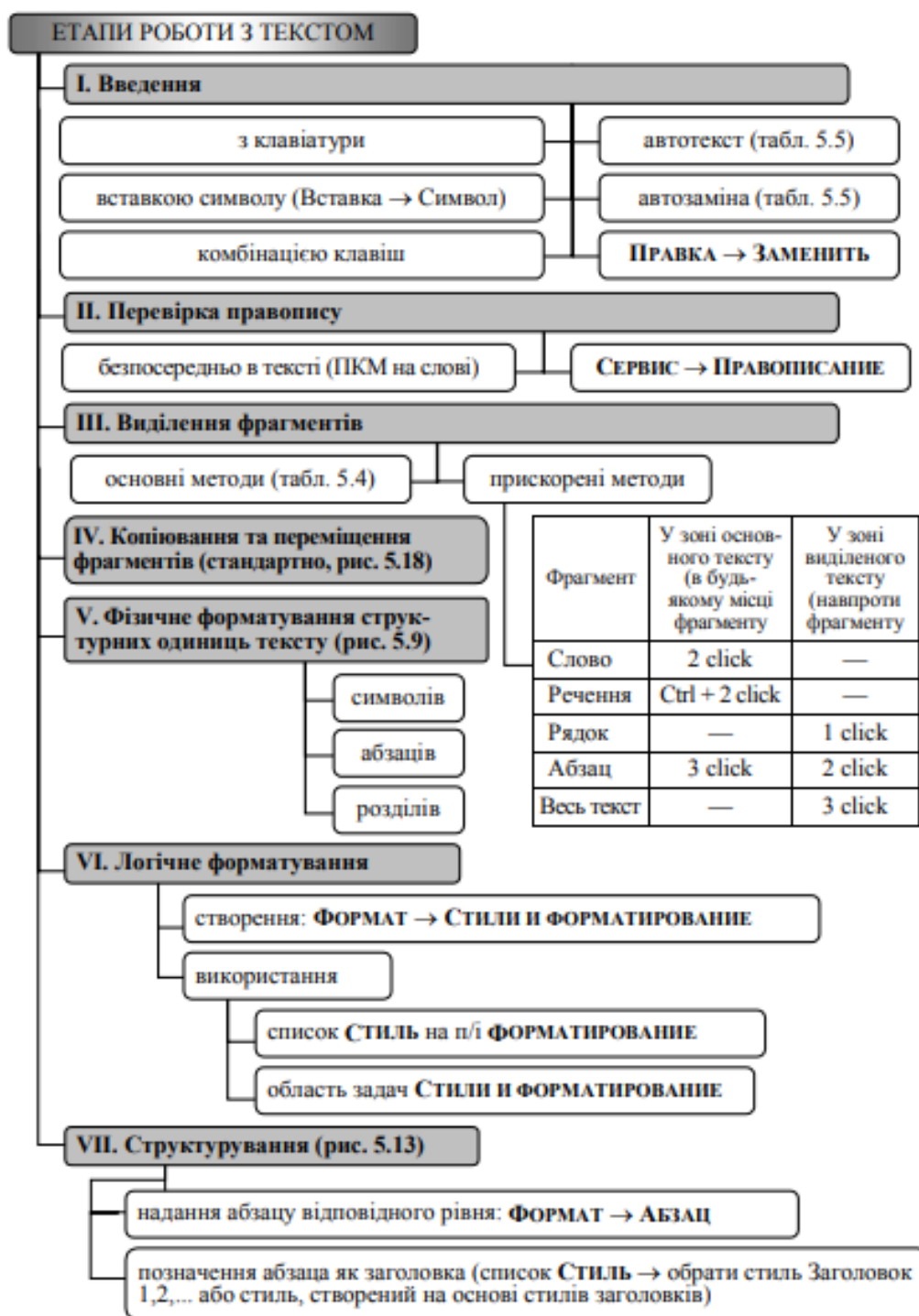


Рис. 3.8 – Етапи роботи з текстом документа MS Word

Для прискореного введення тексту використовують можливості автозаміни та автотексту (табл. 5.5). Крім текстових блоків, до словника автотексту можна додавати таблиці, об'єкти й поля.

Таблиця 5.5 – Порівняльна характеристика автозаміни та автотексту

АВТОЗАМІНА	АВТОТЕКСТ
<i>ФУНКЦІЇ</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ заміна короткої комбінації символів на текстовий блок, який відповідає цій комбінації згідно зі словником автозаміни; ✓ автоматичне виправлення орфографічних помилок 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ введення користувацьких текстових блоків з використанням їх імені; ✓ введення стандартних текстових блоків, наприклад, «Спасибо», «Заранее благодарю», «Внимание:» тощо.
<i>СЛОВНИКИ</i>	
<p>Вбудований словник автозаміни містить:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ правила перевірки правопису і заміни випадкових помилок, що з'явилися при введенні тексту; ✓ текстові блоки, які називаються елементами автозаміни, та короткі комбінації символів, що їм відповідають. <p>Увага: словник автозаміни для кожної мови різний!</p>	<p>Вбудований словник автотексту містить:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ набір стандартних текстових блоків, а також текстових блоків, визначених користувачем; ✓ набір стандартних полів, за допомогою яких легко вводити в текст документа, наприклад, повне ім'я файлу, поточну дату і час, номер сторінки. <p>Кожен елемент автотексту має унікальне ім'я (кілька символів без пробілів!)</p>
<i>ДОДАВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ У СЛОВНИКИ</i>	
<p>Для додавання елементів автозаміни:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ для одного символу (наприклад, (тире)): Вставка → Символ¹ → обрати символ → кн. АВТОЗАМЕНА... → д/в АВТОЗАМЕНА → в полі ЗАМЕНИТЬ набрати комбінацію символів, наприклад, -- , → кн. ДОБАВИТЬ → кн. ОК; ✓ для текстового блоку: набрати в документі текстовий блок з клавіатури або з використанням вставки символів, виділити його та СЕРВИС → ПАРАМЕТРЫ АВТОЗАМЕНЫ²... → д/в АВТОЗАМЕНА → в полі ЗАМЕНИТЬ набрати комбінацію символів, наприклад, /* , → кн. ДОБАВИТЬ → кн. ОК. 	<p>Для додавання елементів автотексту:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ набрати в документі текстовий блок з клавіатури або з використанням вставки символів (наприклад, Сідоров Петро Іванович), виділити його і Вставка → АВТОТЕКСТ → СОЗДАТЬ...³ (або ALT+F3) → в полі ИМЯ ЭЛЕМЕНТА АВТОТЕКСТА набрати його ім'я, наприклад, СПІ, → кн. ОК
<i>ВИКОРИСТАННЯ</i>	
<p>В тексті в потрібному місці набрати комбінацію символів, яка відповідає елементу автозаміни ⇒ вона відразу заміниться на цей елемент автозаміни. Для відміни автозаміни відразу виконати команду ОТМЕНИТЬ або відмінити згодом, скориставшись спливаючою кнопкою ПАРАМЕТРЫ АВТОЗАМЕНЫ.</p>	<p>В тексті в потрібному місці або:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ набрати ім'я елемента автотексту, який треба вставити в позицію курсору та відразу натиснути на F3; ✓ Вставка → АВТОТЕКСТ¹ → в каскадних меню обрати потрібний елемент автотексту; ✓ винести на п/і кнопку, яка відповідає цьому елементу (категорія АВТОТЕКСТ) та для вставки елемента автотексту натискати на неї; ✓ якщо ім'я елемента довге, то після введення перших чотирьох символів з'являється підказка: для прийняття необхідно натиснути кл. ENTER.

Форматування — це оформлення зовнішнього вигляду документа. Всі складові елементи документа (текст, таблиця, об'єкт, поле), а також структурні одиниці тексту (символ, абзац, розділ) мають свої параметри форматування. Розрізняють форматування **фізичне** (параметри форматування встановлюються у відповідних д/в) та **логічне** (з використанням стилів).

Основні етапи фізичного форматування тексту документа у MS Word 97—2003 подано на рис. 3.9. У MS Word 2007 доступ до команд форматування здійснюється з вкл. **ГЛАВНАЯ** (рис. 3.10), спливаючої міні-панелі форматування (з'являється відразу після виділення фрагмента тексту) і контекстного меню, що містить таку саму міні-панель.

Стилем називається іменована комбінація значень параметрів формату абзацу та формату символів, які входять до нього (за умови, що всі вони мають однаковий формат), а також рівень цього абзацу в структурі документа та стиль, який буде застосовано до наступного абзацу. У MS Word існують вбудовані стилі, на основі яких можна створювати власні.

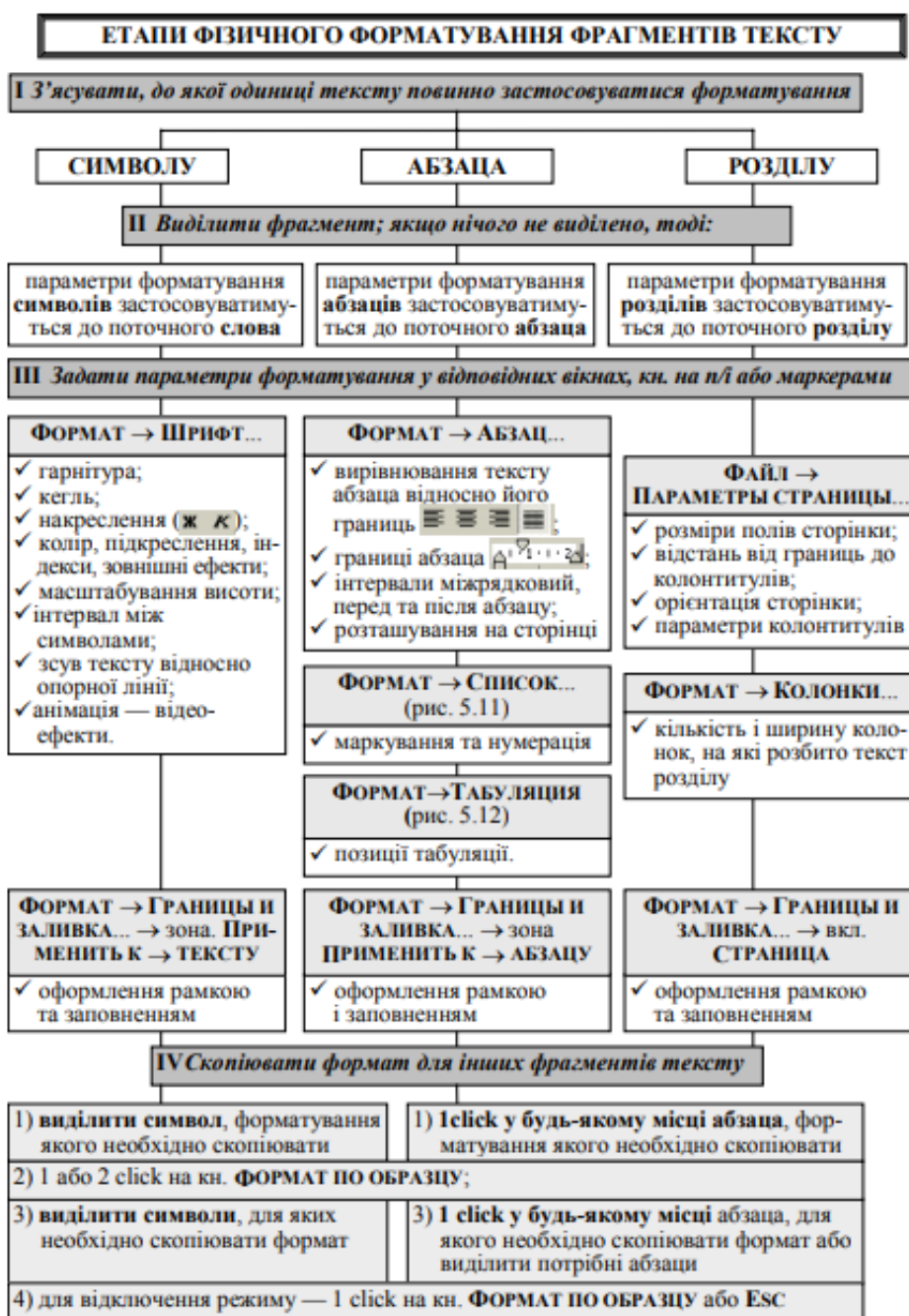


Рис. 3.9 – Етапи фізичного форматування фрагментів тексту

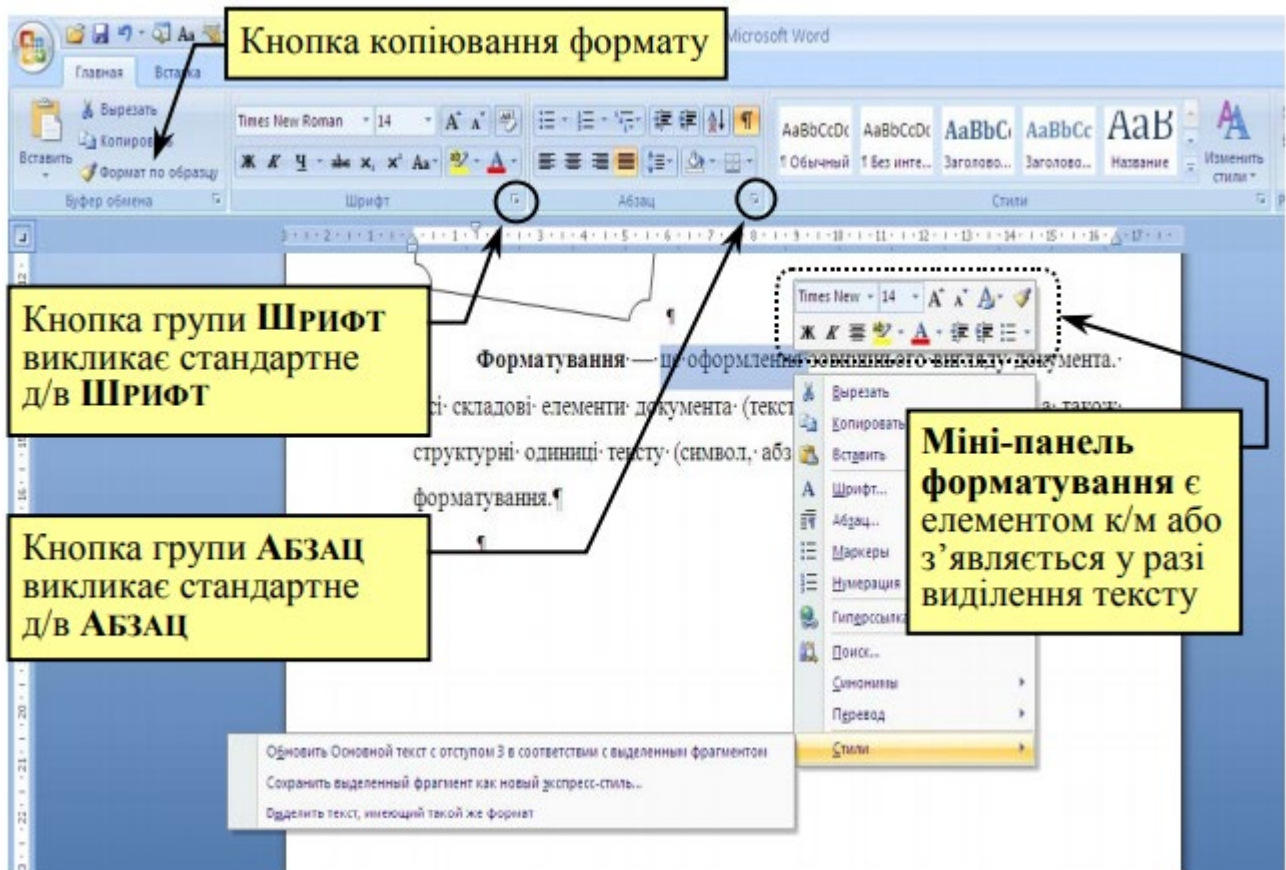


Рис. 3.10 - Особливості форматування у MS Word 2007

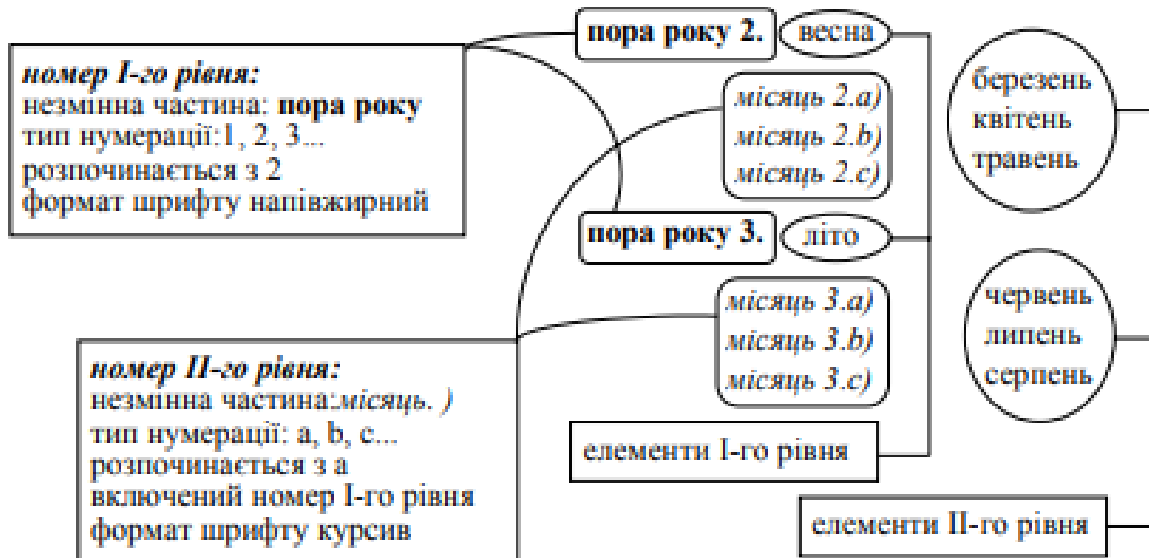
Список — це спеціальним чином відформатовані абзаци. Кожен абзац списку називається **елементом списку**. Залежно від типу маркування елемента та ступеня вкладеності існують три види списків: маркований, нумерований і багаторівневий. Перевагою форматування абзацив як списків є автоматичне перенумерування елементів у разі додавання нових чи вилучення наявних елементів. Для того щоб включити абзац тексту до списку, необхідно скопіювати формат необхідного елемента списку до потрібного абзаца.

До всіх елементів списку можна застосовувати будь-які параметри форматування символів та абзацив. Для зміни у д/в **СПИСОК** необхідно натиснути кн. **ІЗМЕНИТЬ** і встановити потрібні параметри нумерації. Етапи створення багаторівневого списку подано на рис. 3.11 (команди зазначені для MS Word 97—2003).

Табуляція — зручний спосіб розташування тексту в рядку. Основні етапи встановлення позиції табуляції та її використання наведені на рис. 3.12 (команди зазначені для MS Word 97—2003).

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ СПИСКУ

I. Аналіз: визначити кількість рівнів
 визначити незмінні частини, тип та параметри нумерації в номерах кожного рівня
 визначити формат шрифту в номерах кожного рівня



II. Реалізація: Формат → Список ⇒ д/в Список

1) обрати рівень

2) ввести з клавіатури незмінну частину номера

3) обрати тип нумерації

4) обрати число, з якого починається нумерація

5) включити номер попереднього рівня

6) встановити формат шрифту номера

Изменение многоуровневого списка

Уровень: 1

Формат номера: місяць 2.a)

нумерація: a, b, c, ...

начать с: a

применять уровень: Уровень 1

Шрифт...

Положение номера: По левому краю

отступ: 0,63 см

Положение текста: отступ: 1,4 см

Образец:

- пора року 2. _____
- місяць 2.a) _____
- a) _____
- 2.a.a.1. _____
- 2.a.a.1.1. _____
- 2.a.a.1.1.1. _____
- 2.a.a.1.1.1.1. _____
- 2.a.a.1.1.1.1.1. _____
- 2.a.a.1.1.1.1.1.1. _____

III. Введення елементів списку:

- для введення чергового елемента натиснути **ENTER**
- для пониження рівня (переходу з I-го на II-й) установити курсор відразу після номера та:
 кл. **ТАВ** кн. **УВЕЛИЧИТЬ ОТСТУП** на p/i ПКМ → **УВЕЛИЧИТЬ ОТСТУП**
- для підвищення рівня (переходу з II-го на I-й) встановити курсор відразу після номера та:
 кл. **SHIFT + ТАВ** кн. **УМЕНЬШИТЬ ОТСТУП** на p/i ПКМ → **УМЕНЬШИТЬ ОТСТУП**

Рис. 3.11 – Етапи створення багаторівневого списку

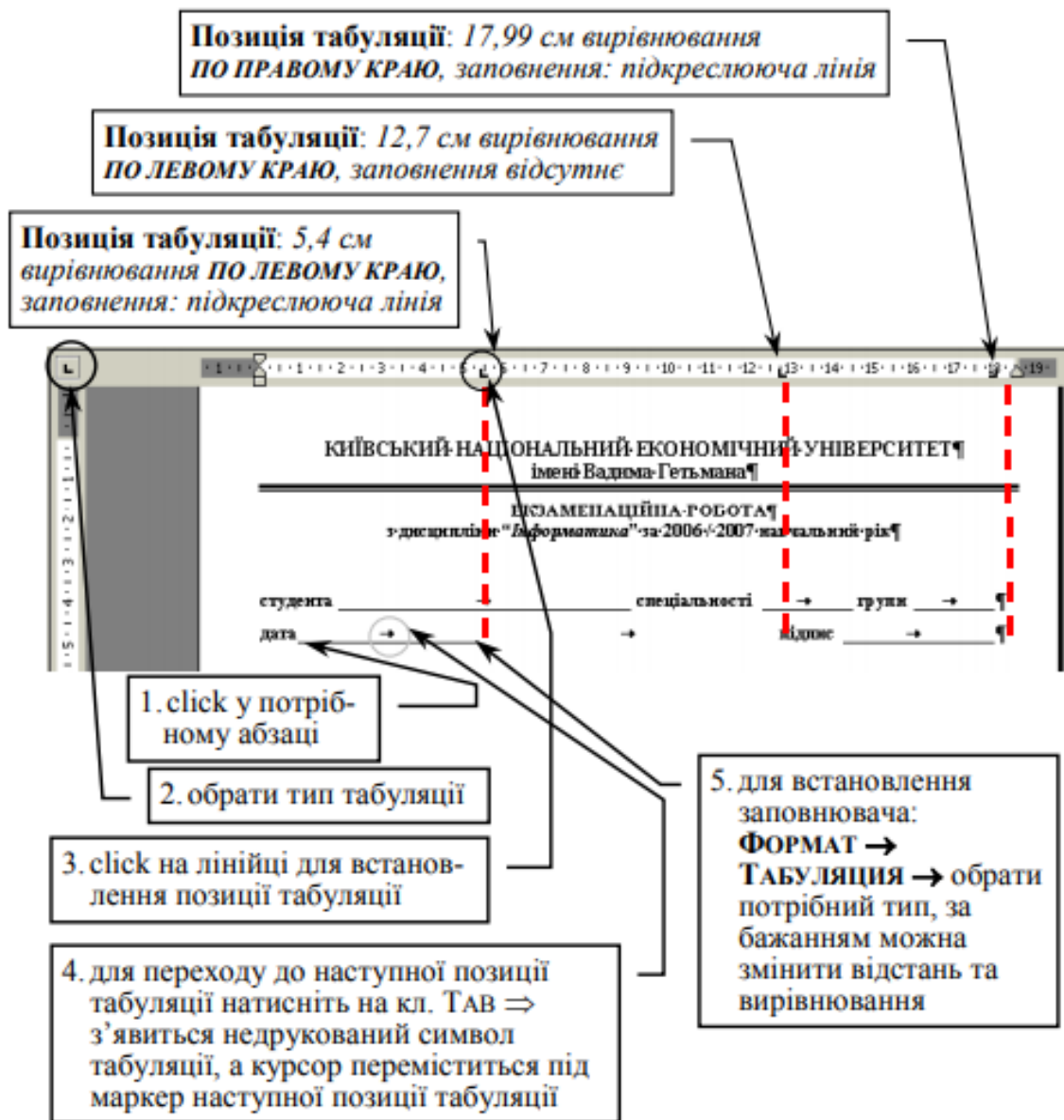


Рис. 3.12 – Встановлення позицій табуляції в абзаці

Під **структурою** розуміють ієрархію заголовків і відповідних їм частин тексту документа.

Для позначення абзаца як **заголовка** певного рівня необхідно або:

- у режимі **СТРУКТУРА** скористатися кнопками підвищення рівня;
- у режимі **РАЗМЕТКА СТРАНИЦЬ** застосувати до цього абзаца відповідний стиль заголовка потрібного рівня (обрати зі списку, що розгортається, **СТИЛЬ** на п/і **ФОРМАТИРОВАНИЕ**).

Заголовки всіх рівнів, які є в документі, відображаються в схемі документа (**ВИД** → **СХЕМА ДОКУМЕНТА**). У разі натискання на потрібному заголовку схеми відбувається переміщення курсору в тексті документа на початок цього заголовка. На основі заголовків можна створювати зміст документа.

Етапи структурування документа у MS Word 97—2003 наведено на рис. 5.13. У MS Word 2007 робота зі змістом здійснюється аналогічно за допомогою кнопок групи **ОГЛАВЛЕНИЕ** з вкл. **ССЫЛКИ**.

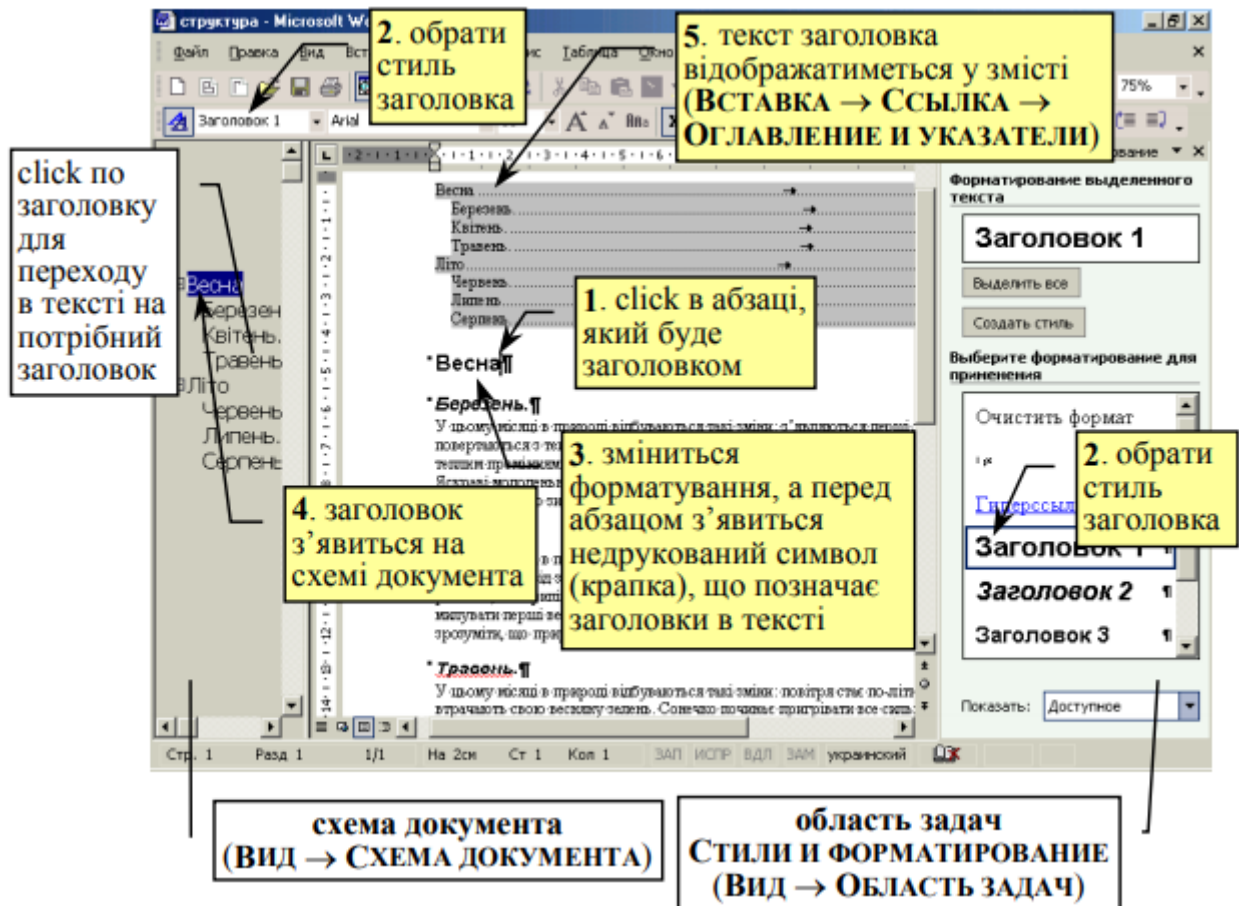




Рис. 3.13 – Структурування документа

3.1.5. Технологія роботи з таблицями

Таблиця — це складовий елемент документа MS Word, який використовується для організації роботи з табличними даними (введення, редагування, форматування, аналіз даних тощо). Основною структурною одиницею таблиці є комірка, яка є перетином області перетину стовпчика та рядка. В комірках можуть міститися всі складові елементи документа — текст, вкладені таблиці, об'єкти й поля.

Основою таблиці, що визначає її структуру, є сітка, яка розмічає розташування комірок (для відображення: **ТАБЛИЦА → ОТОБРАЖАТЬ СЕТКУ**). Сітка не друкується. Основні елементи таблиці показані на рис. 3.14.

Під час роботи з таблицею у MS Word 97—2003 необхідно вивести п/і **ТАБЛИЦЫ И ГРАНИЦЫ**. У MS Word 2007 у разі активізації таблиці з'являється контекстна група вкладок меню **РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ** (містить вкладки **КОНСТРУКТОР** і **МАКЕТ**). Основні етапи створення та редагування таблиці подано на рис. 3.15. Більшість операцій можна виконувати за допомогою як команд меню (чи відповідними кнопками), так і кресленням або витирання ліній сітки мишкою (кн. **НАРИСОВАТЬ ТАБЛИЦУ** () та **ЛАСТИК** () з п/і **ТАБЛИЦЫ И ГРАНИЦЫ**).

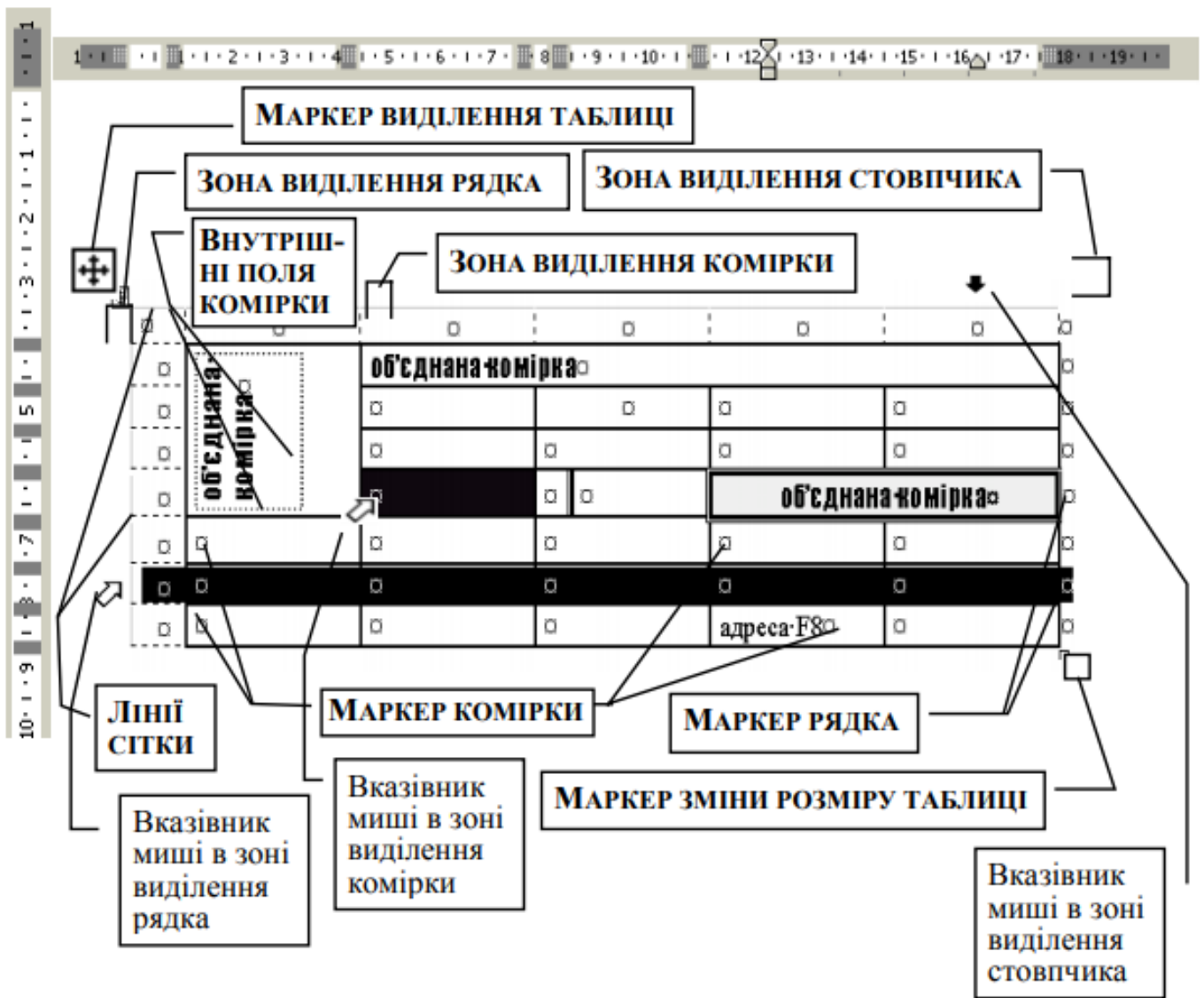
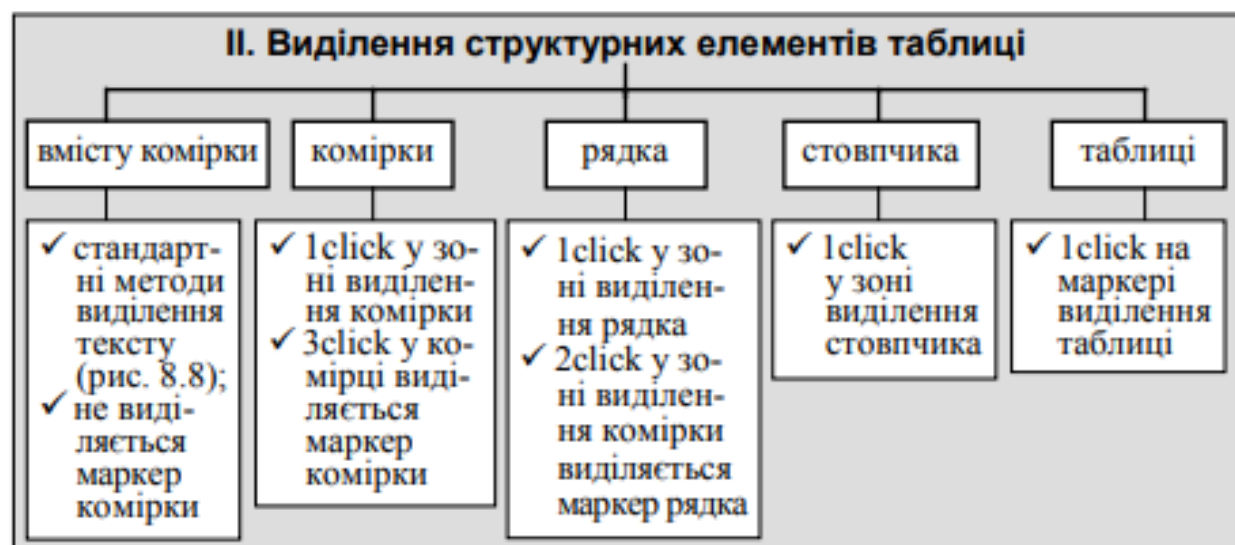
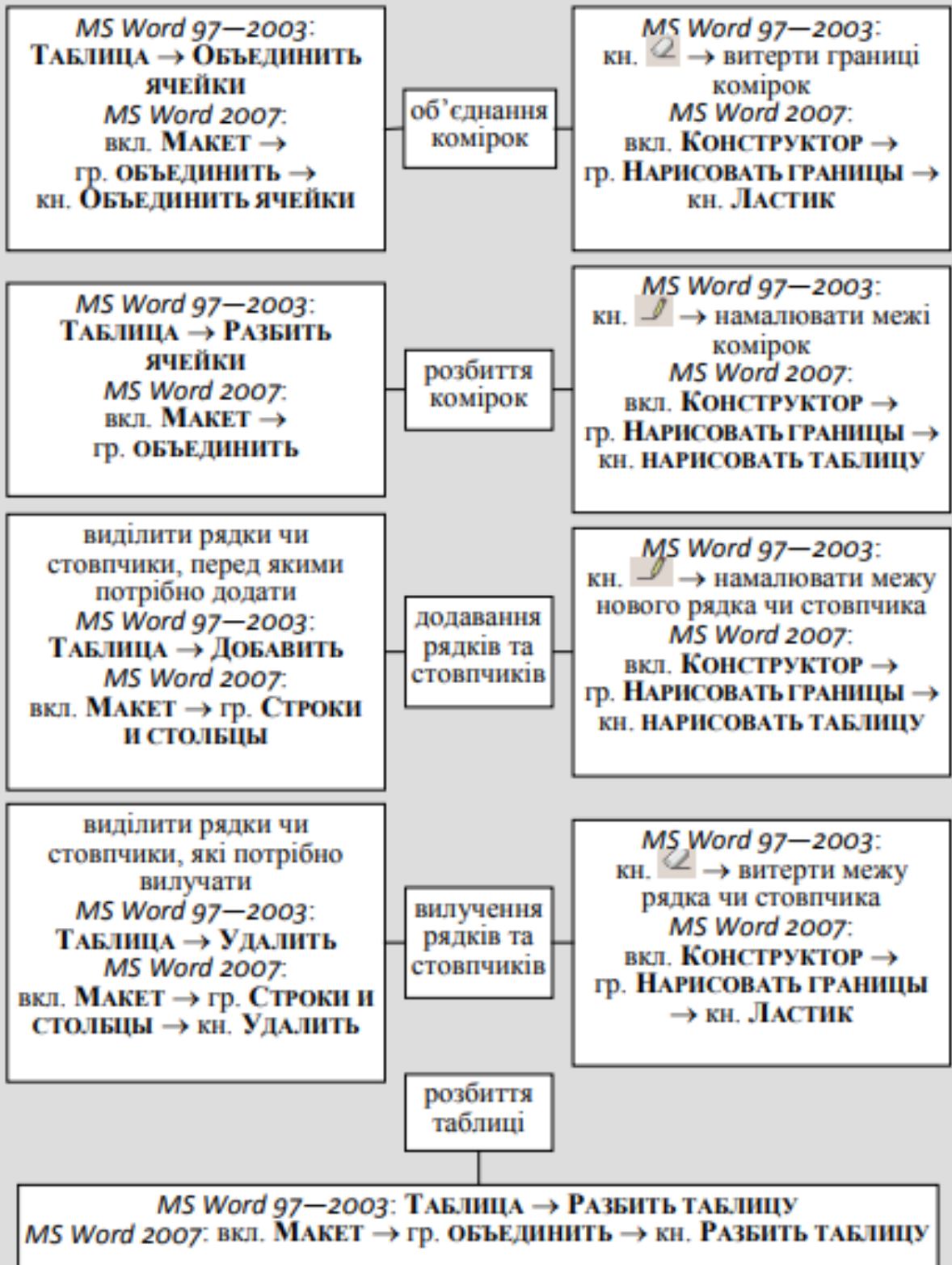


Рис. 3.14 – Структура таблиці MS Word



III. Модифікація структури таблиці (операції зі зміни сітки таблиці)



IV. Зміна властивостей таблиці

(операції зі зміни розташування ліній сітки таблиці)

MS Word 97–2003:
ТАБЛИЦА → СВОЙСТВА
ТАБЛИЦЫ → вкл. СТРОКА,
СТОЛБЕЦ
MS Word 2007:
вкл. МАКЕТ → гр. РАЗМЕР
ЯЧЕЙКИ

зміна розмірів
рядків та
стовпчиків

перетягнути межу

MS Word 97–2003:
ТАБЛИЦА → АВТОПОДБОР →
АВТОПОДБОР...
MS Word 2007:
вкл. МАКЕТ → гр. РАЗМЕР
ЯЧЕЙКИ → кн. АВТОПОДБОР

автоматичне
підбирання
розмірів
рядків та
стовпчиків

2click по нижній
або правій межі

MS Word 97–2003:
ТАБЛИЦА → АВТОПОДБОР →
ВЫРАВНЯТЬ...
MS Word 2007:
вкл. МАКЕТ → гр. РАЗМЕР
ЯЧЕЙКИ

автоматичне
вирівнювання
розмірів
рядків та
стовпчиків

кн.



V. Зміна розташування таблиці

(операції зі зміни розташування таблиці на сторінці)

MS Word 97–2003:
ТАБЛИЦА → ЗАГОЛОВКИ
MS Word 2007:
вкл. МАКЕТ → гр. ДАННЫЕ →
кн. ПОВТОРИТЬ СТРОКИ
ЗАГОЛОВКОВ

повторення
рядка на
кожній
сторінці як
заголовка

MS Word 97–2003:
ТАБЛИЦА → СВОЙСТВА
ТАБЛИЦЫ → вкл. ТАБЛИЦА →
ВЫРАВНИВАНИЕ
MS Word 2007:
вкл. МАКЕТ → гр. ТАБЛИЦА →
кн. СВОЙСТВА ТАБЛИЦЫ →
вкл. ТАБЛИЦА →
ВЫРАВНИВАНИЕ

горизонтальне
положення на
сторінці

MS Word 97–2003:
ТАБЛИЦА → СВОЙСТВА
ТАБЛИЦЫ →
вкл. ТАБЛИЦА → ОБТЕКАНИЕ
MS Word 2007:
вкл. МАКЕТ → гр. ТАБЛИЦА →
кн. СВОЙСТВА ТАБЛИЦЫ →
вкл. ТАБЛИЦА → ОБТЕКАНИЕ

обтікання
таблиці
текстом

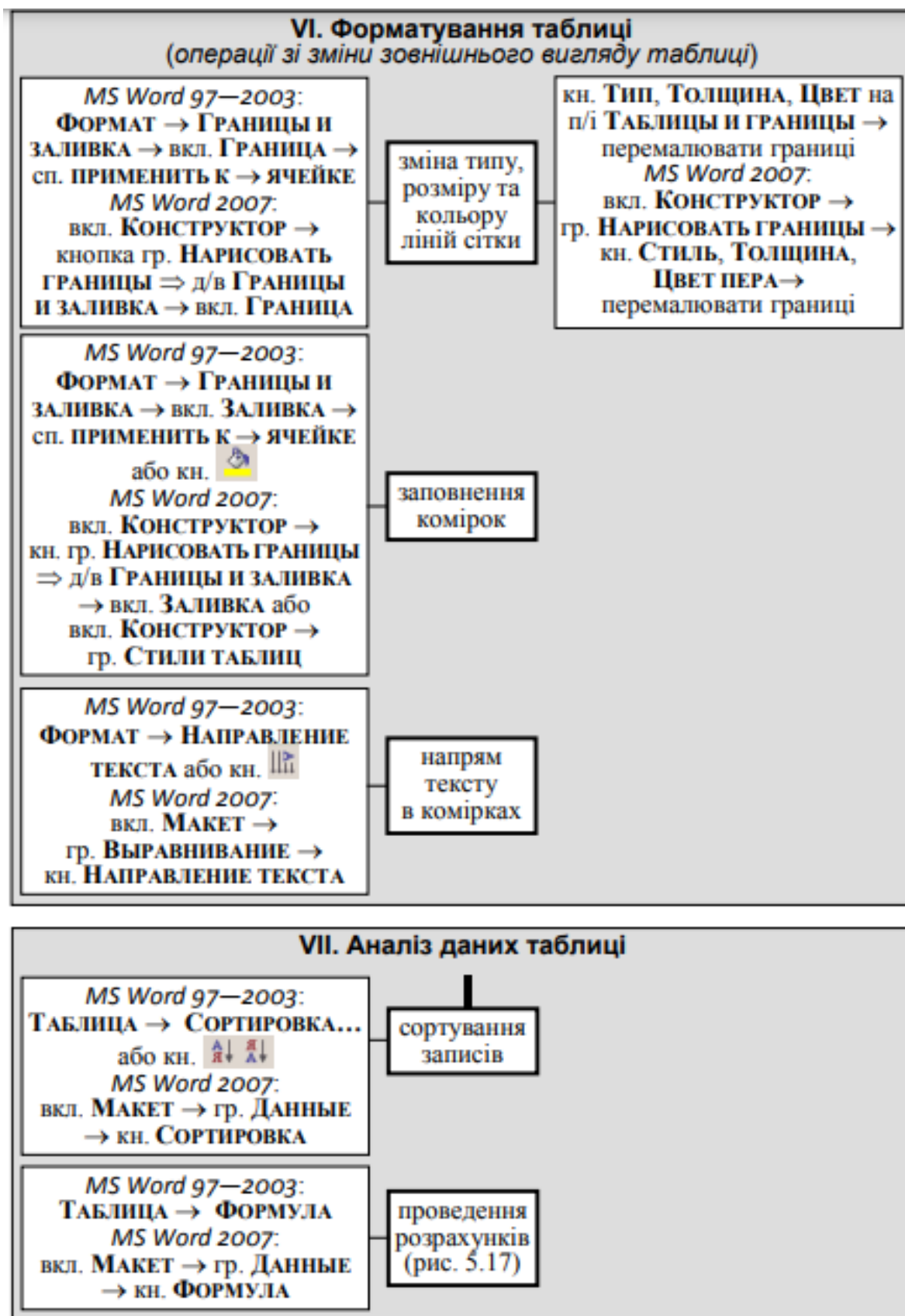


Рис. 3.15 – Етапи роботи з таблицею MS Word

Кожна комірка має власну адресу, яка визначається заголовком стовпчику та номером рядка (рис. 3.16). Використовуючи адреси комірок, MS Word дозволяє проводити математичні розрахунки з їх вмістом (рис. 3.17).

	A	B	C	D	E
1	A1				
2				D2	
3			C3		
4					
5					E5

Рис. 3.16 - Система адресації в таблиці MS Word

Для проведення сортування таблиці використовують команду ТАБЛИЦА → СОРТИРОВКА ⇒ д/в СОРТИРОВКА → встановити, за якими полями та в якому напрямі відбувається сортування.

Для проведення математичних розрахунків у таблиці використовують поля формул (рис. 3.23). Для вставки такого поля: ТАБЛИЦА → ФОРМУЛА ⇒ д/в ФОРМУЛА:

- 1) у поле ФОРМУЛА занести з клавіатури формулу;
- 2) у полі ФОРМАТ установити формат відображення результату обчислення;
- 3) для вставки функції використати список ВСТАВИТЬ ФУНКЦІЮ.

Синтаксис (правила написання) формули наступний (рис. 5.17):

I. Формула починається зі знака « \Rightarrow » (дорівнює), після якого введено вираз, що складається з операндів, поєднаних операторами.

II. Оператори — знаки математичних (+, -, /, *, ^) або логічних (=, <=, >, >=, <>) операцій — вводяться з клавіатури.

III. Операнди — це:

- числові константи — певні конкретні числа, що входять до формули, наприклад 2; і вводяться з клавіатури (MS Word працює лише з числовими даними, текст вважається нулем);
- посилання на комірки чи діапазони комірок — використовують для виконання обчислень у формулі з числовими даними, що містяться в цих комірках. У разі зміни вмісту комірки змінюється і результат обчислень (у MS Word не автоматично):
 - для посилання на одну комірку її адресу вводять з клавіатури латинськими літерами;
 - для посилання на діапазон комірок вводять адресу лівої верхньої комірки діапазону, двокрапку та адресу правої нижньої комірки;
 - для посилання на комірки використовують відносні ідентифікатори — ABOVE, BELOW, LEFT, RIGHT, розташовані вище, нижче, ліворуч або праворуч поточної, при цьому текстові дані в комірках уважаються рівними нулю;
- імена закладок, які містять числові дані;
- поля, які мають числове значення;
- значення, які повертаються функціями.

Функції, які використовують у формулах, вибирають зі списку, що розгортається, ВСТАВИТЬ ФУНКЦІЮ або набирають з клавіатури. Синтаксис функції такий: після унікального імені функції в дужках записуються її аргументи, які відокремлюють крапкою

з комою. Аргументами можуть бути числові вирази, функції або імена закладок. Довідку з функцій MS Word.

У пам'яті зберігається формула, взята у фігурні дужки (встановлює MS Word), — код поля. На екрані відображається результат обчислень — значення поля.

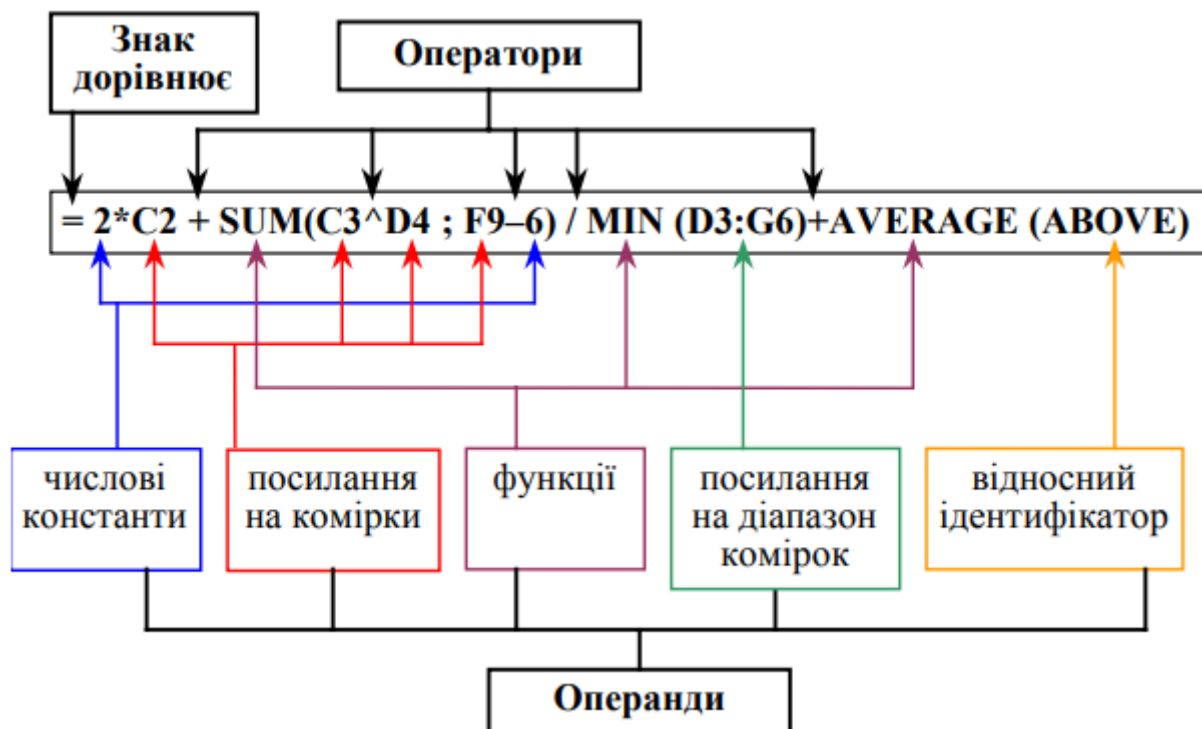


Рис. 3.17 - Синтаксис формули

Перегляд, редагування та друкування формул у таблиці відбувається за правилами виконання цих операцій з кодами полів.

Можливі помилки під час уведення формули: у формулі або не вистачає або присутні зайві круглі дужки, посилання на комірки введено не латинськими літерами чи посилання введено на комірки, яких немає в таблиці; в комірці, на яку посилається формула, містяться нечислові дані.

3.1.6. Технологія роботи з об'єктами

Об'єкти — це графічні елементи документа MS Word, обмежені маркерами об'єкта, та які залежно від середовища створення поділяються на два класи: внутрішні і зовнішні об'єкти (рис. 3.18).

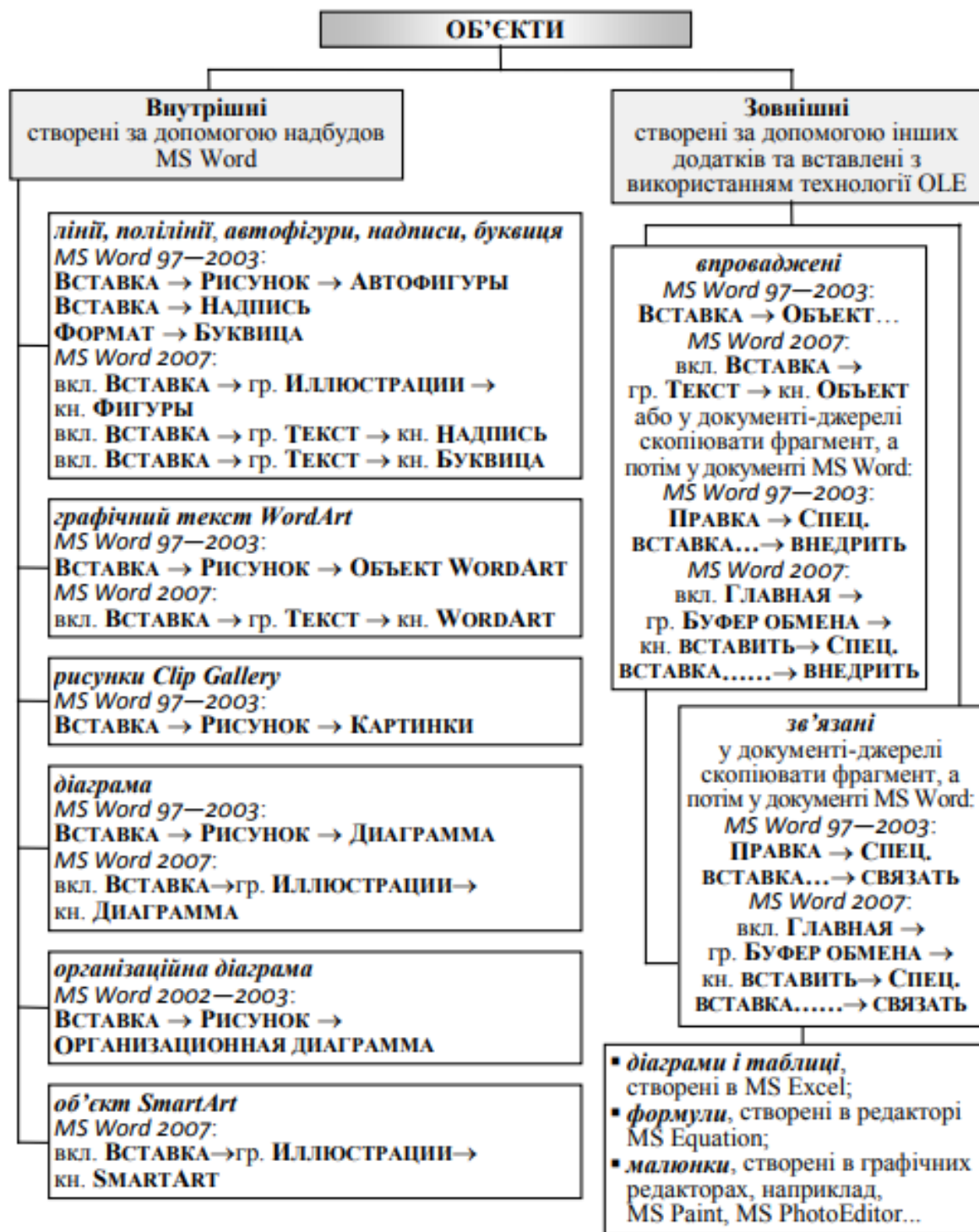


Рис. 3.18 - Класифікація об'єктів

Редагування внутрішніх об'єктів відбувається засобами MS Word. У MS Word 97—2003 за подвійного клацання на такому об'єкті завантажується д/в формату об'єкта. Під час роботи з об'єктами у цих версіях необхідно вивести п/і РИСОВАНИЕ. У MS Word 2007 у разі активізації об'єкта з'являється відповідна до його типу контекстна група вкладок меню СРЕДСТВА РИСОВАНИЯ або РАБОТА С ...(РИСУНКАМИ, РИСУНКАМИ SMARTART, ДИАГРАММАМИ, ОБЪЕКТАМИ WORDART тощо).

Редагування зовнішніх об'єктів здійснюється засобами додатку, в якому його створено. Після виділення об'єкта у рядку стану з'являється повідомлення ДВАЖДЫ

ЩЕЛКНИТЕ, ЧТОБЫ ИЗМЕНИТЬ..., за подвійного клацання на об'єкті відбувається перехід у режим редагування.

Об'єкти можуть розташовуватися відносно тексту в трьох пластах документа: над текстом, у тексті і під текстом (рис. 3.19). Якщо об'єкт розташовується в пласті тексту, текст може його не обтікати. В такому випадку об'єкт розглядається текстом як особливий «символ» та позначається чорними маркерами. В інших випадках маркери об'єкта є білими.

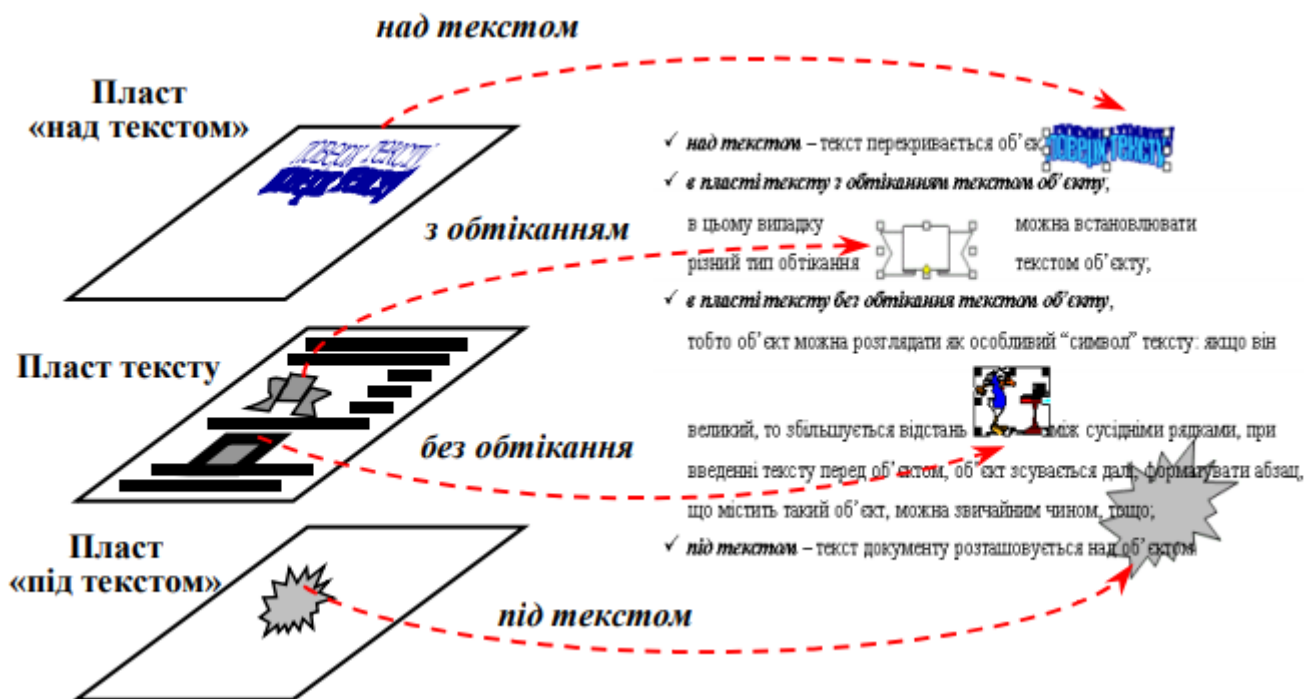


Рис. 3.19 - Пласти розташування об'єктів у документі

Етапи роботи з об'єктами (команди вказані для MS Word 97— 2003) наведено на рис. 3.20. Особливості роботи у MS Word 2007 проілюстровані на рис. 3.21.

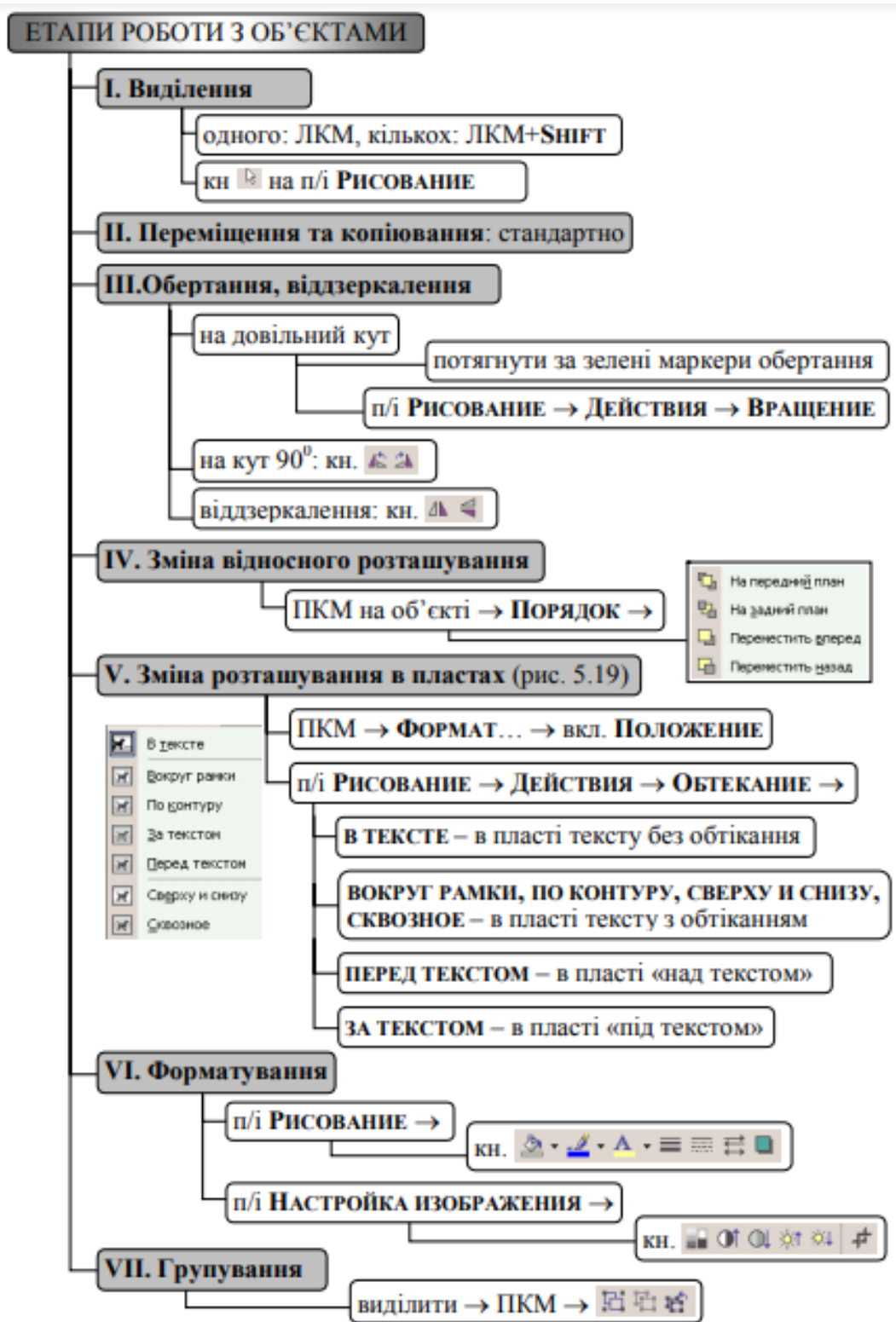


Рис. 3.20 - Етапи роботи з об'єктами у MS Word

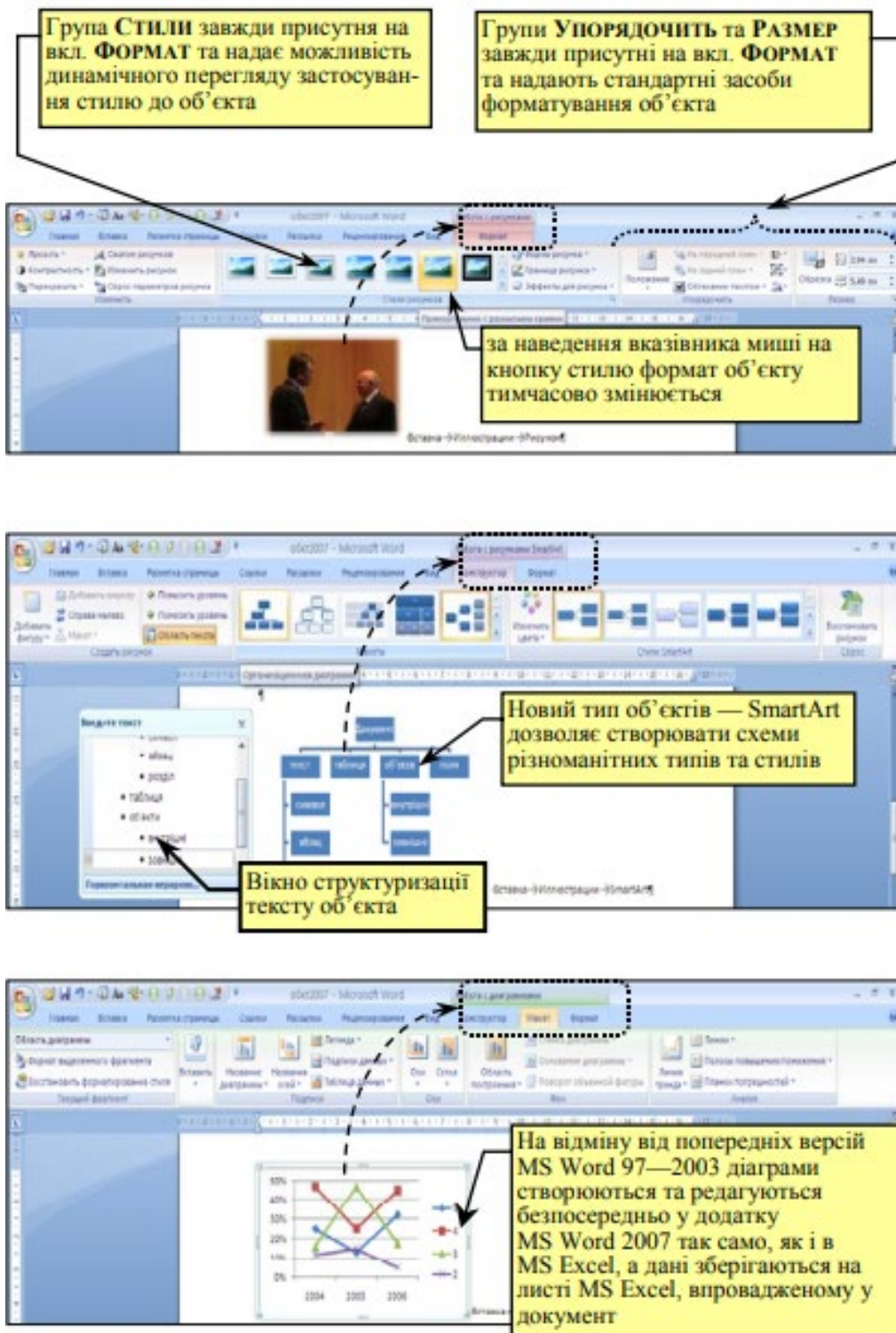


Рис. 3.21 - Особливості роботи з об'єктами у MS Word 2007

3.1.7. Технологія роботи з полями

Поле — програмний елемент документа MS Word, що містить прихований набір інструкцій (код поля), які вказують MS Word на необхідність сформулювати певним чином текст чи зображення (значення поля) та вставити його у потрібне місце. Якщо дані, що впливають на значення поля змінюються, значення поля або автоматично поновлюється

(нумерація сторінок) або його необхідно поновлювати самостійно (зміст, розрахунки в таблиці тощо).

Код поля у режимі індикації кодів полів обрамляється двома спеціальними символами поля, які мають вигляд фігурних дужок (з клавіатури ввести не можна). У фігурних дужках вказується ім'я поля та, можливо, додаткові властивості поля і ключі, які відокремлюються від іншого коду косою рисою й визначають формат результату. На рис. 3.22 наведено код поля, яке вставляє в документ номер сторінки, де розташована закладка 1 у форматі з відокремленням розрядів, створює гіперпосилання на закладку та дозволяє зберігати зовнішнє форматування (наприклад, розмір і колір шрифту) після поновлення значення поля.

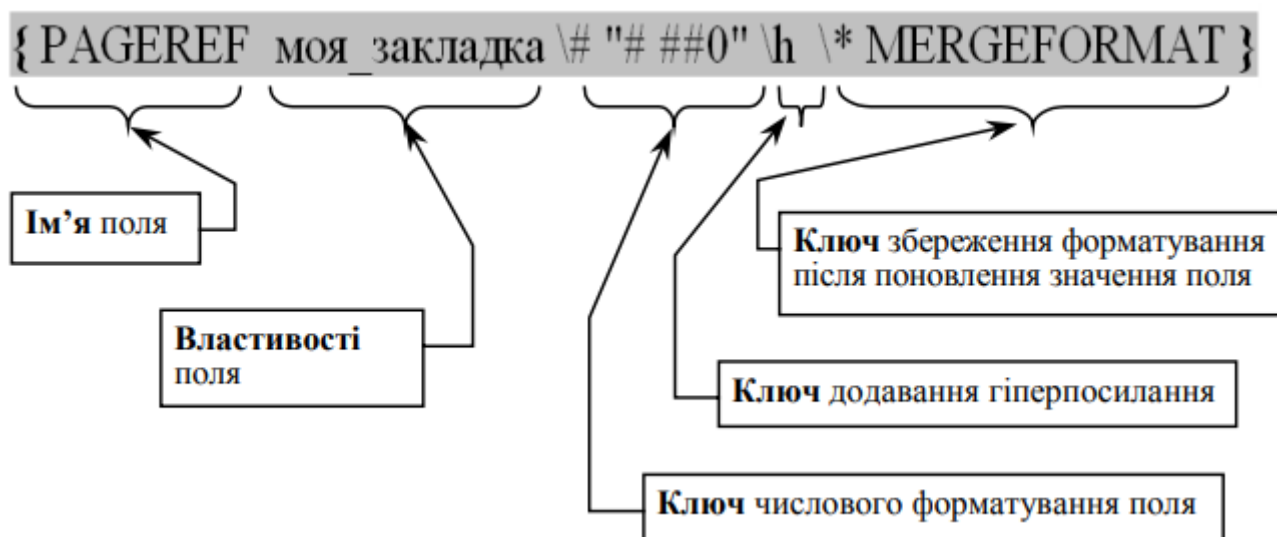



Рис. 3.22 - Структура коду поля

Основні типи полів наведено у табл. 3.6. Етапи роботи з полями вказано на рис. 3.23.

Таблиця 3.6 - Класифікація полів

Тип поля	приклади полів	
	значення поля	код поля
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Інформативні поля</i> — використовуються для вставки номера сторінки, поточної дати, імені файлу тощо 	08.09.2005 9:55	{ CREATEDATE }
	E:\метод забезпеч\4 Word\ види полів.doc	{ FILENAME \p }
	1	{ PAGE }
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Поля посилань</i> — використовуються для вставки гіперпосилань на закладку документа або на інші файли комп'ютера чи файли в мережі 	МояЗакладка1	{ HYPERLINK \l "МояЗакладка1" }
	На Текст 02	{ HYPERLINK "D:\Kuch1\Метод забезпечення\Захист\2 Word\текст-02.doc" }
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Поля команд</i>, наприклад, вставки номера сторінки закладки чи тексту закладки 	2	{ PAGEREF МояЗакладка1\h * MERGEFORMAT }
	ЗАКЛАДКА	{ REF МояЗакладка1* Upper * MERGEFORMAT }
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Поля формул</i> — для проведення розрахунків 	100,00	{ =A8-B8 \# "# ##0,00" }
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Поля злиття</i> — для створення складених документів 	Петров Сидір Іванович	{ MERGEFIELD "Прізвище" } { MERGEFIELD "Імя" } { MERGEFIELD "То_батькові" }
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Поля змісту та покажчиків</i> 	1. ТЕКСТ ДОКУМЕНТА 3 2. ТАБЛИЦІ 4 2.1. ПОЛЯ ФОРМУЛ 5	{ TOC \o "1-3" \h \z }
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Поля впроваджених та зв'язаних об'єктів</i> 	$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i E(R_i)$	{ EMBED Equation.3 }
	 Лаброб	{ EMBED PBrush }

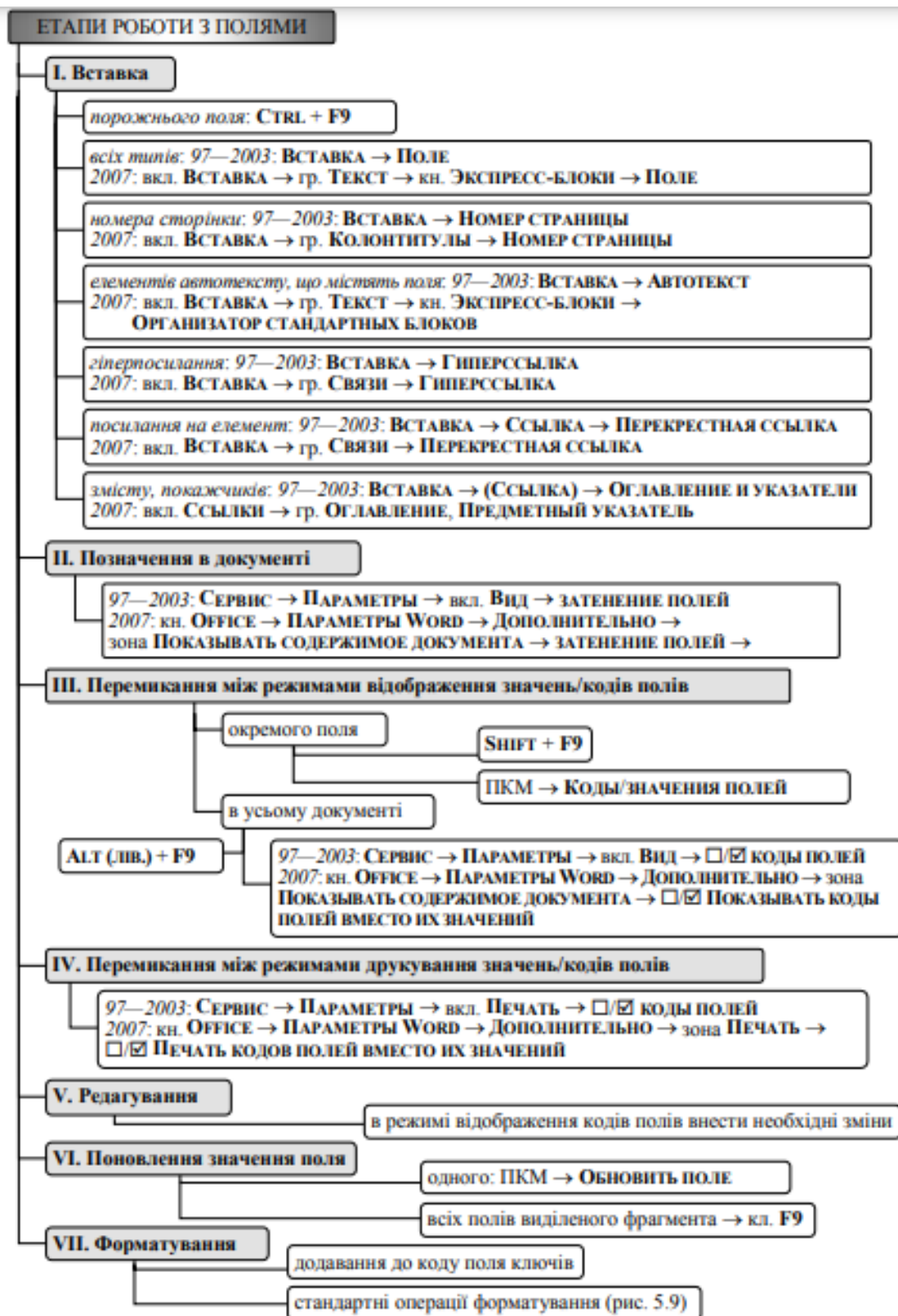


Рис. 3.23 - Етапи роботи з полями MS Word

3.2 Робота з програмою створення презентацій MS PowerPoint

Програма PowerPoint призначена для створення екранних презентацій. Вона дозволяє створювати не тільки класичні презентації, а й будувати їх з різними мультимедійними ефектами.

Основні можливості Microsoft PowerPoint:

- розміщення необхідної інформації (текстової, графічної, табличної) на слайді;
- форматування інформації;
- створення анімації текстів, рисунків, додавання переходу між слайдами;
- створення гіперпосилань та керуючих кнопок;
- підготовка матеріалів до роздавання слухачам;
- створення презентацій для використання в Internet.

Після запуску програми MS PowerPoint відкривається вікно програми, основними елементами якого є: рядок заголовка, рядок меню, панелі інструментів, область задач, лінійки, рядок стану, слайд (рис. 3.24).

Створюються презентації різними способами:

мастер автосодержания - він запитує інформацію у користувача, після чого створює набір слайдів з указаної тематики;

шаблон оформлення дозволяє застосувати заздалегідь розроблені структури, кольорові палітри та фони для створення набору слайдів за стандартними типами презентації;

нова презентація відкриває порожнє поле для створення слайду й надає більше свободи вибору користувачу для створення презентації.

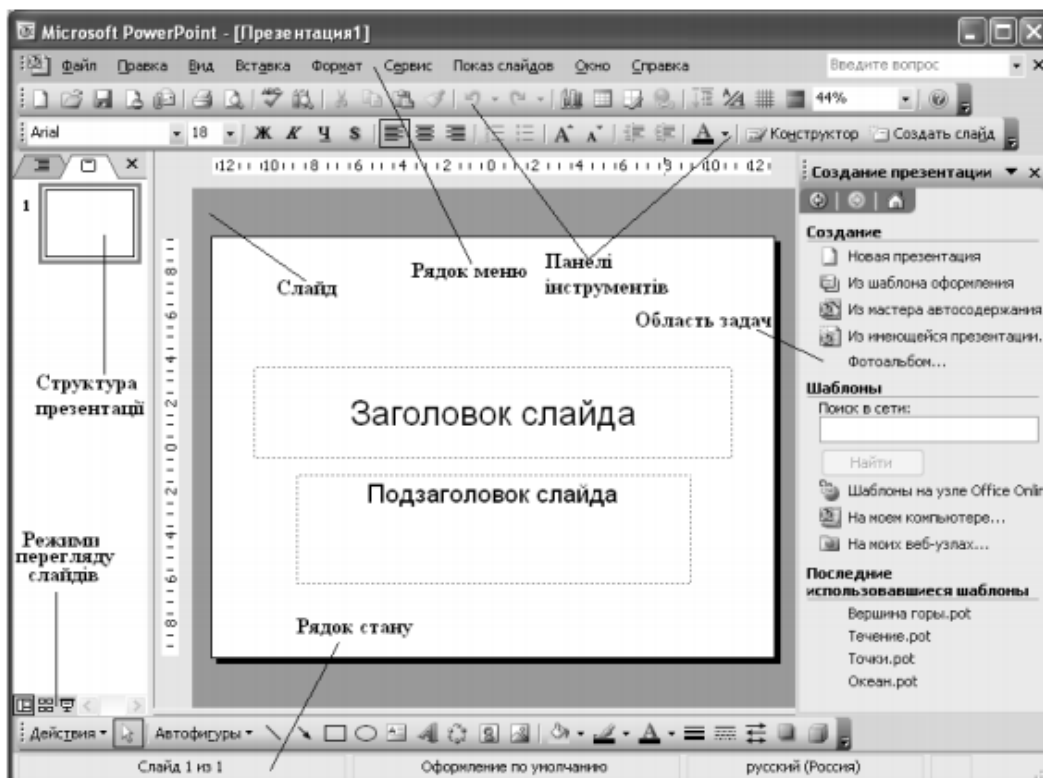


Рис. 3.24 - Структура вікна програми PowerPoint

Для зручності роботи над презентаціями існують різні режими: режим слайдов, сортировщик слайдов, режим страниц с заметками, режим структури, режим показа слайдов.

3.3 Освоєння настільного видавничього середовища MS Publisher

Publisher - програма, що дозволяє створювати та поширювати професійно виконані рекламні матеріали та документи для ділового листування

Основні можливості Microsoft Publisher:

- створення рекламних матеріалів для друку, Інтернету, електронної пошти з професійною якістю;
- створення публікації з кількома записами на сторінці шляхом злиття ілюстрацій і тексту з джерела даних;
- професійне верстання, яке виконується самостійно;
- розробка web-сайту.

Після запуску програми MS Publisher відкривається вікно програми (рис. 3.25).

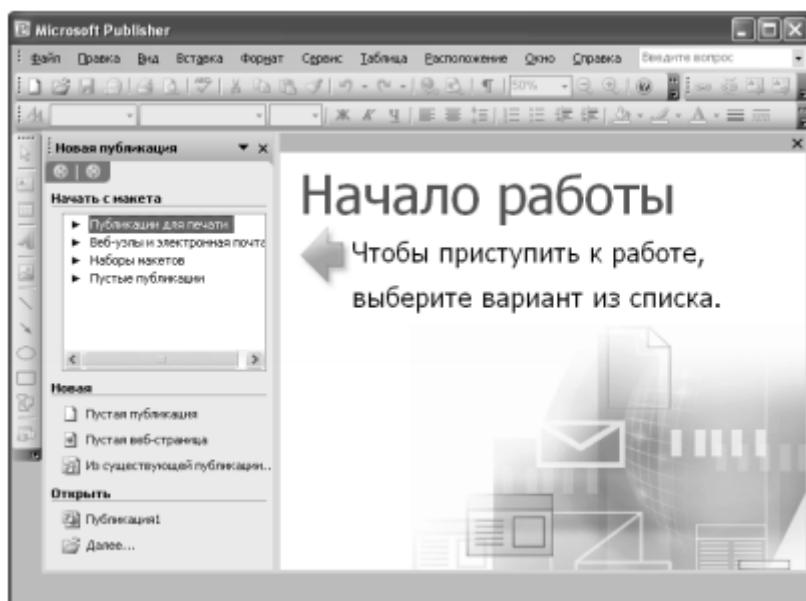


Рис. 3.25 - Вікно програми Microsoft Publisher після запуску

Інтерфейс вікна програми Microsoft Publisher має типову структуру, основними елементами якого є: рядок меню, область задач, панелі інструментів *Стандартная, Форматирование, Объекты*, лінійки, сторінка пустої публікації, рядок стану (рис. 3.26).

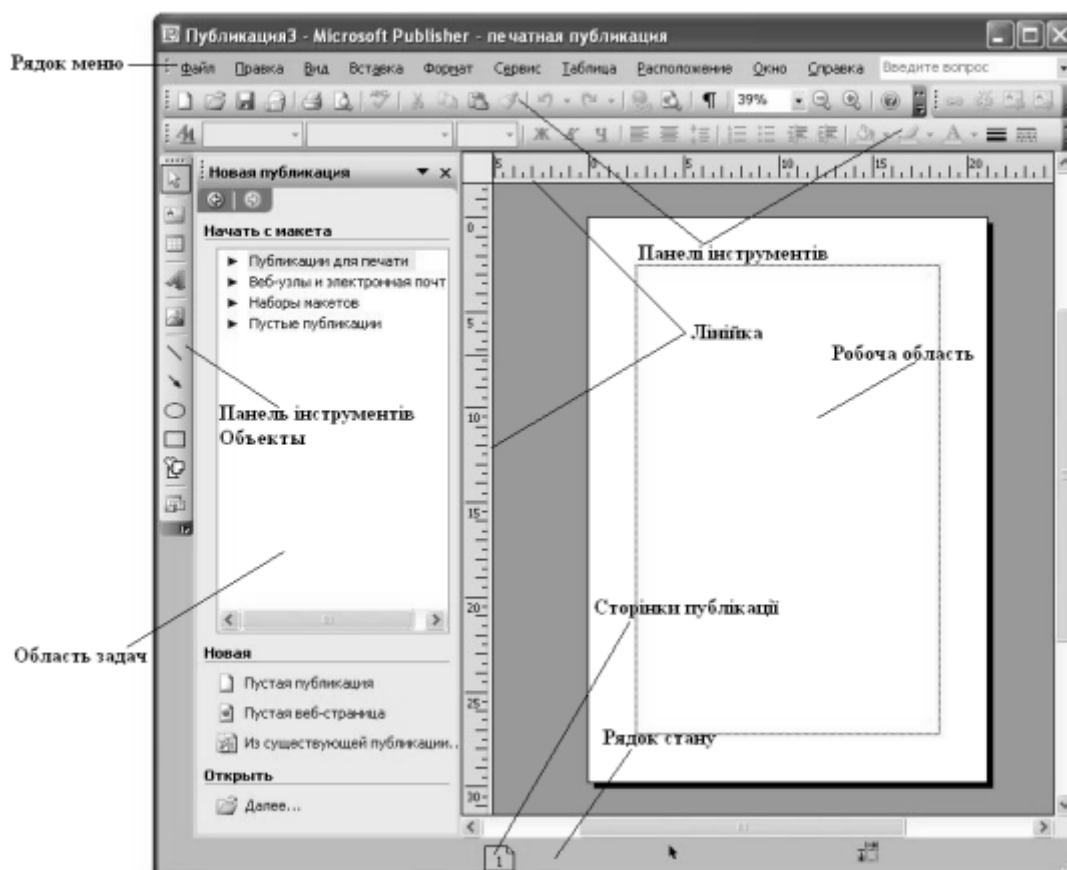


Рис. 3.26 - Структура вікна програми Microsoft Publisher

Щоб розпочати роботу, необхідно в *Області задач* обрати із запропонованого списку потрібну категорію публікації:

- *Публикации для печати:*
- *Веб-узлы и электронная почта:*
- *Наборы макетов;*
- *Пустые публикации.*

Якщо *Область задач* відсутня, то необхідно натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+F1** або виконати команду *Вид / Область задач*.

ЛЕКЦІЯ 4. ГРАФІЧНИЙ РЕДАКТОР ADOBE PHOTOSHOP

Мета: засвоїти основні поняття про методи структуризації, відбору та фільтрації спискових даних для аналізу за допомогою MS Excel.

Ключові слова: структуризація, відбор, фільтрація, списки, фаналіз.

План лекції:

1. Інтерфейс Adobe Photoshop.
2. Зміна розмірів зображення та полотна.
3. Основні інструменти Adobe Photoshop.
4. Шари, введення тексту, фільтри.

1. Інтерфейс Adobe Photoshop

Adobe Photoshop – найбільш популярний графічний редактор растрових зображень, насамперед фотографій. Він є одним з головних інструментів комп'ютерних дизайнерів, зокрема, розробників Web-сторінок, художників, розробників карт, фотографів. Цей програмний продукт у зайнятій ним ринковій ніші конкурентів не має. Новий – тобто створюваний документ має білий, фарбований або прозорий фон. Останній позначений візерунком у сіро-білі клітини на зразок шахової дошки. Цей візерунок можна змінити. При роботі з документом утворюються шари зображення, які мають номери 0, 1, 2 і т.д. Кожен з них можна редагувати окремо, переміщувати один відносно одного, а потім об'єднати (склеїти) у один шар. Adobe Photoshop має кілька кольорових режимів: RGB (червоний, зелений, блакитний), CMYK, HSB (кольоровий тон, насиченість, яскравість).

Фільтри дозволяють застосовувати різні ефекти. Можна імітувати акварель, масляні фарби, текстури, ефект застосування джерел світла, створювати власні ефекти, змінювати масштаб, трансформувати зображення.

Після запуску програми Adobe Photoshop 6.0 з'являється головне вікно (рис.1), яке служить робочим столом. Під рядком заголовку знаходиться головне меню, через яке здійснюється доступ до всіх функцій програми. Під рядком меню розташована допоміжна панель, яка стосується обраного інструменту.

На робочому столі міститься панель інструментів. Якщо її немає, то її ставлять командою меню ОКНО > ПОК.ИНСТР. Ця панель поділена на кілька груп, до яких входять інструменти виділення області, малювання і редагування зображення, інструменти для здійснення операцій з контурами, зафарбовуванням, вводом тексту, зміни масштабу і переміщення зображення, елементи управління кольором та режимом відтворення на екрані.

В нижній частині робочого столу знаходиться рядок стану. В ньому відображуються додаткові дані про команди, що виконуються та про стан зображення.

Під час роботи використовуються діалогові вікна, які називаються палітрами. Потрібні палітри можна поставити через п. меню ОКНО командами "ПОКАЗАТЬ ..." (ПОКАЗАТЬ ЦВЕТ, ПОКАЗАТЬ НАВИГАТОР та ін.).

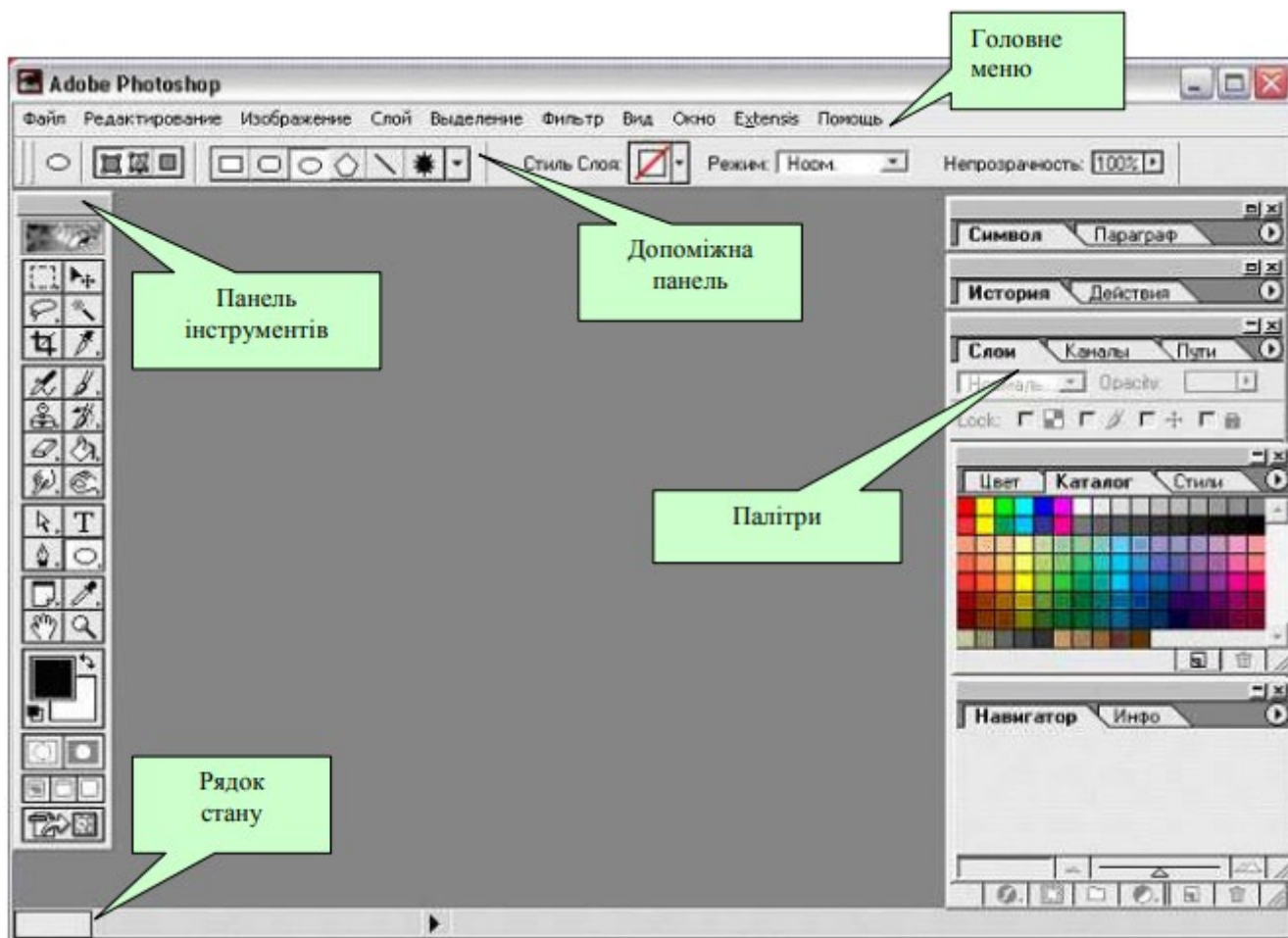


Рис.1 - Головне вікно Adobe Photoshop 6.0

Команди головного меню. У головному меню передбачені такі команди:

- Меню “ФАЙЛ” (FILE) — для роботи з файлами. За допомогою команд цього меню можна: створити новий, відкрити, закрити, зберегти файл; підключити інші продукти компанії Adobe; відправити в них зображення; надрукувати файл.

- Меню “ПРАВКА” (EDIT) — команди відміни попередніх дій, зміни, копіювання, вилучення, вставки, трансформації зображень, управління стандартними типами (пензлем, контурами, каталогами та ін.

- Меню “ИЗОБРАЖЕНИЕ” (IMAGE) — для роботи із зображеннями. Містить команди управління режимами, розмірами, корекцією та поворотами зображення.

- Меню “СЛОЙ” (LAYER) — команди для роботи з шарами зображення - створення, копіювання, об’єднання шарів, управління ефектами та масками шару.

- Меню “ВЫДЕЛЕНИЕ” (SELECT) — для виділення зображення або його частини, корекції розмірів та ін.

- Меню “ФИЛЬТР” (FILTER) — засіб для створення спецефектів—розмитості, шумів, об’єму, художніх ефектів.

- Меню “ВИД” (VIEW) — для настроювання вікна відкритого документу. З його допомогою можна встановити режими і масштаб документу не змінюючи його, показати сітку, лінійки.

- Меню “ОКНО” (WINDOW) — призначене для настроювання відображення вікон на робочому столі програми.

- Меню “ПОМОЩЬ” (HELP) — для доступу у довідкову систему Adobe Photoshop.



Рис. 2. Панель інструментів

Панель інструментів. Містить інструменти, що використовуються найчастіше. Якщо клікнути лівою клавішею миши відповідну піктограму на цій панелі, то активізується позначений нею інструмент, а до того ж під головним меню робочого стола з'явиться допоміжна панель цього інструменту, яка має засоби для його настроювання. Переважна кількість піктограм панелі інструментів мають у правому нижньому куті малий чорний трикутник з вершиною, спрямованою праворуч. Якщо клікнути таку піктограму правою (контекстною) клавішею, то поруч з'явиться повний список групи закріплених за цією піктограмою інструментів, з якого можна вибрати потрібний. Наприклад, за піктограмою **КАРАНДАШ** криються олівець та пензлик. При простому наведенні курсору на інструмент виводиться його назва і поруч в дужках - "гаряча" клавіша. Гаряча клавіша активізує відповідний інструмент. Наприклад, при натисканні латинської літери "В" активізується інструмент **КАРАНДАШ** або **КИСТЬ** (обидва позначені однією піктограмою).

Піктограми розподілені на панелі по блоках за функціональною ознакою.

У першому зверху блоці панелі інструментів розташовані інструменти виділення та вирізування. У другому – малювання. У третьому – створення контурів та тексту; у четвертому – вставки приміток, взяття кольору, масштабу. У п'ятому – встановлення кольорів переднього та заднього планів. У шостому – режимів вікон та переходу у інший додаток. Більш детально призначення інструментів показане на рис. 3.

Палітри. В Adobe Photoshop 6.0 передбачено 5 палітр (рис. 4). Палітри можна перетягувати, ухопившись мишею за заголовок. Палітри містять закладки, а ті мають меню. Меню відкривають кліком лівої кнопки миші по кнопці із зображенням малого трикутника у правому верхньому куті палітри (рис. 4). Меню містить ще в себе всі команди даної вкладки, допомогою яких управляють її роботою. Кожна вкладка містить засоби настроювання (рис.4). Палітру ставлять командою "ПОКАЗАТЬ ..." меню **ОКНО** головного меню. Будь-яку з вкладок можна вставити в іншу палітру способом перетягування.

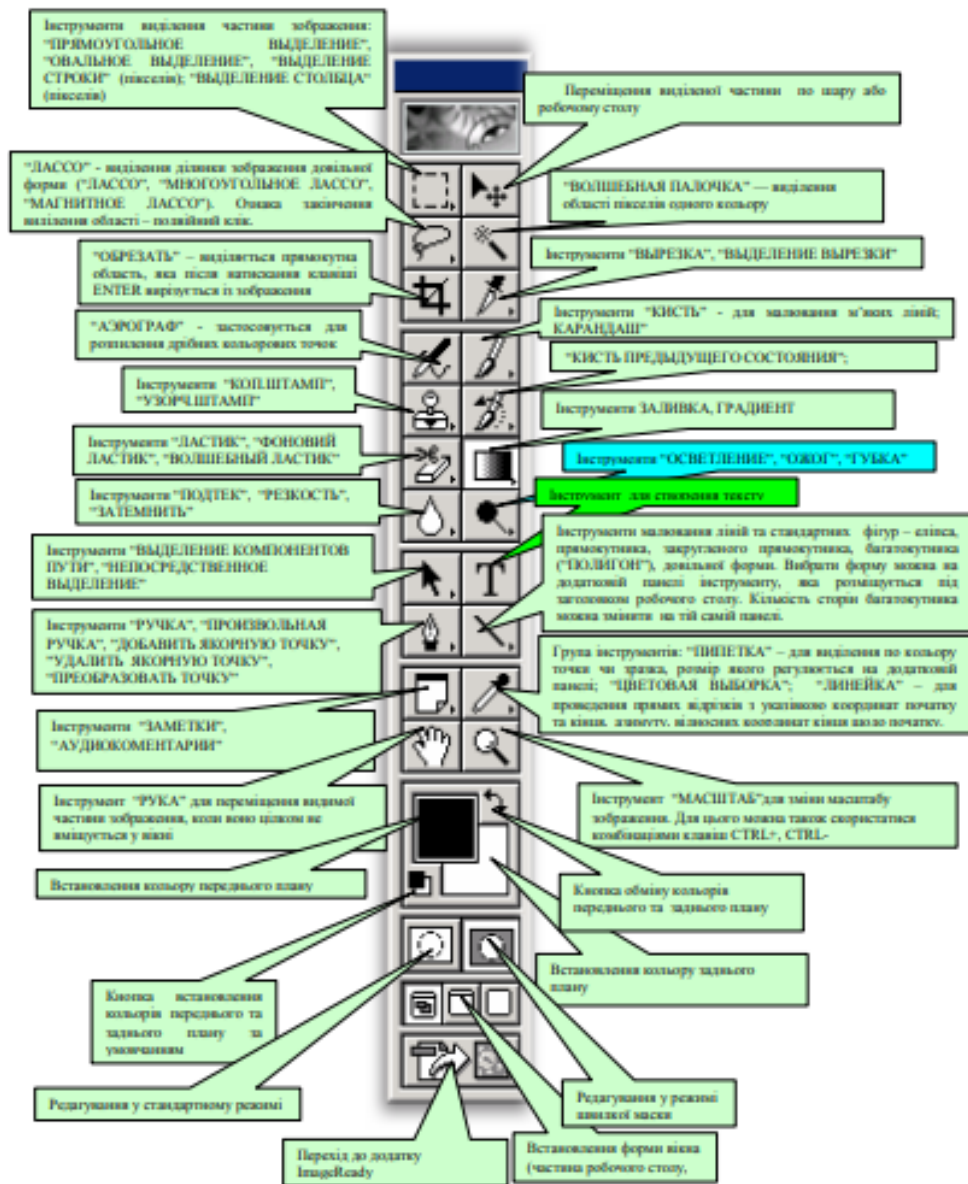


Рис.3 - Інструменти та їх призначення

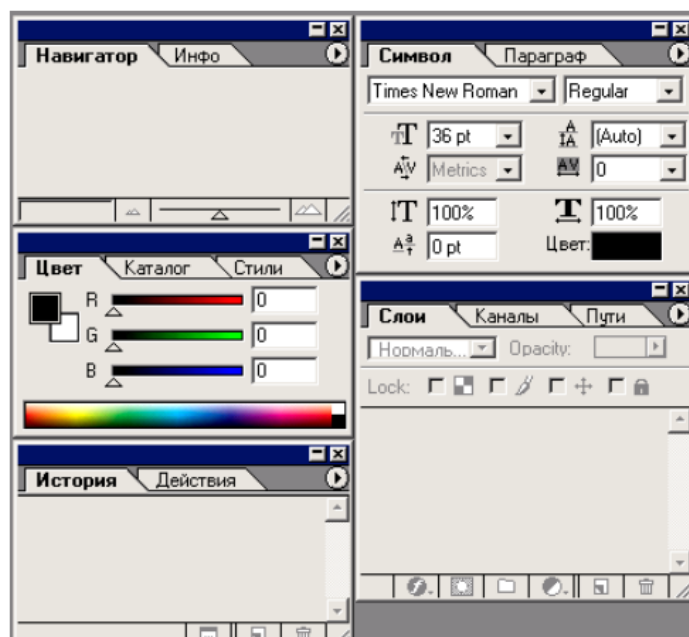


Рис. 4 – Палітри

Створення та збереження документів. Перед тим, як почати роботу з зображенням, його необхідно відкрити або створити. Щоб розпочати роботу над створенням документу, є два шляхи. Перший - перетворення засобами Adobe Photoshop вже існуючого зображення. Такий використовується найчастіше. Другий – створення повністю нового зображення, так би мовити, “з чистого листа”. Для цього служить команда **НОВЫЙ** (New) з меню “Файл” (File). В наслідок її виконання відкривається діалогове вікно **НОВЫЙ** (рис. 5). У поле **ИМЯ** цього вікна вводять назву нового документу, у рамці **РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ** – розміри зображення (**ШИРИНА**, **ВЫСОТА**) та дозвіл (**РАЗРЕШЕНИЕ**). Розмір можна задавати у пікселях, сантиметрах, дюймах, при друкуванні на папері – у піках, точках.

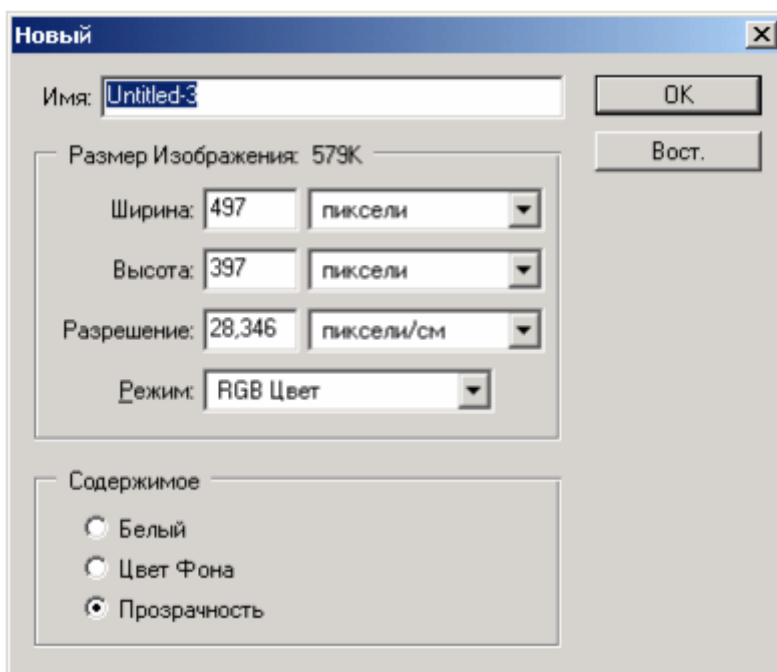


Рис.5 - Діалогове вікно **НОВЫЙ**

Дозвіл (**РАЗРЕШЕНИЕ**) - кількість пікселів точок на сантиметр чи на дюйм (dpi), що будуть відображатися на папері при друкуванні або про перегляді на екрані монітора. Вищий дозвіл створює якісніше зображення, проте воно забирає більший обсяг пам'яті. Стандартний дозвіл екрана 72 dpi, який виставляється за умовчанням. Для друкуванні, залежно від параметрів принтера – від 300 dpi.

У рамці **СОДЕРЖИМОЕ** цього ж вікна задають тип фону: **БЕЛЫЙ**, **ЦВЕТ ФОНА**, **ПРОЗРАЧНОСТЬ**. **ЦВЕТ ФОНА** заздалегідь встановлюється на панелі інструментів.

Photoshop дозволяє відкривати і зберігати зображення в різних форматах файлів:

- **BMP** (розширення .bmp) — стандартний формат графічних файлів, що використовується в Windows;

- **GIF** (.gif) — формати графічного обміну, використовується для WEB.

- **JPEG** (.jpeg) — формат цифрового фото;

- **PDF** (.pdf) — використовується для створення документів, які можна застосовувати в різних операційних системах.

Зміна розмірів зображення та полотна. Розміри зображення змінюють командою “**ИЗОБРАЖЕНИЕ**” > “**РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ**” (Image > Image Size). З’явиться

діалогове вікно РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ. (рис. 6) якому поточні розміри зображення подані у пікселях, сантиметрах, точках або колонках.

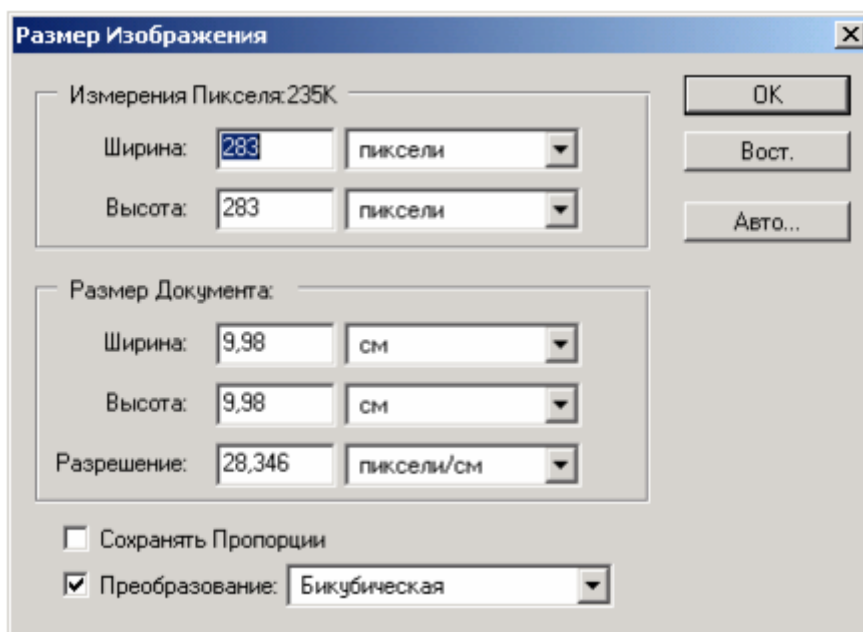


Рис. 6. - Діалогове вікно РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ

При зміні зображення розмірів воно зменшується або збільшується, тоді як при зміні розмірів полотна (ХОЛСТУ) зображення не міняється, а змінюється простір, у якому будується зображення. При зменшенні розмірів полотна може статися так, що його розмірів не вистачить для зображення, і тоді про це Adobe Photoshop зробить попередження.

Зміна розмірів полотна виконується командою “ИЗОБРАЖЕНИЕ” > “РАЗМЕР ХОЛСТА” (Image > Canvas Size) (рис. 7).

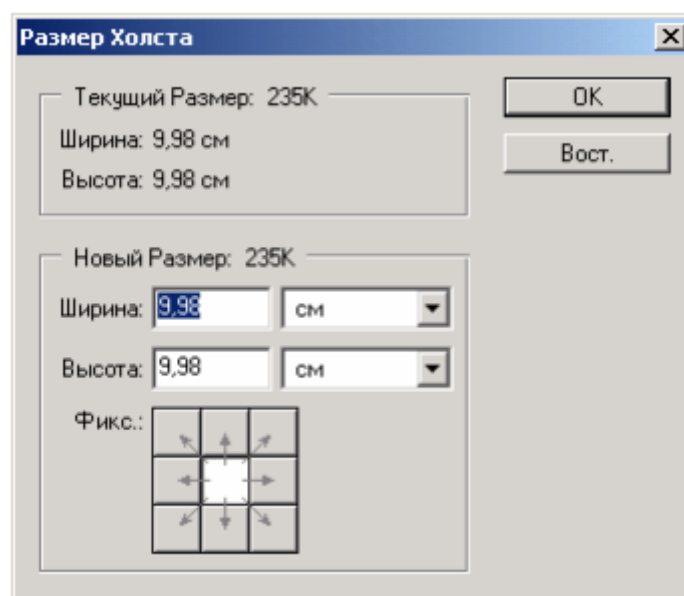


Рис. 7 - Діалогове вікно РАЗМЕР ХОЛСТА

2. Основні інструменти Adobe Photoshop

Для малювання застосовують інструменти:

- “КАРАНДАШ” — малювання ліній різної товщини;
- “КИСТЬ” — при малюванні края лінії плавно розчиняються;
- “АЭРОГРАФ” — м’якіший за “КИСТЬ”, розпилює фарбу по краях;
- “КИСТЬ ПРЕДЫДУЩЕГО СОСТОЯНИЯ”;
- “КОП.ШТАМП”, “УЗОРЧ.ШТАМП”;
- “ЛАСТИК”, “ФОНОВИЙ ЛАСТИК”, “ВОЛШЕБНЫЙ ЛАСТИК”;
- “ПОДТЕК”, “РЕЗКОСТЬ”, “ЗАТЕМНИТЬ”;
- Інструменти “ОСВЕТЛЕНИЕ”;
- “ОЖОГ”, “ГУБКА”.

Розташування інструментів на панелі показано на рис. 3. Кожен інструмент малювання має власну панель (див. рис.1), де можна змінювати їх параметри.

Кольори переднього та заднього плану. Інструменти малювання малюють встановленим на панелі інструментів основним кольором. Він показаний на панелі інструментів у вигляді верхнього з двох кольорових квадратів (див. рис. 3 та 8). Цей колір використовують інструменти малювання “КАРАНДАШ”, “КИСТЬ”, “АЭРОГРАФ”. Колір фону використовує інструмент “ЛАСТИК”. Клік по кнопці обміну кольорів основного та фону (рис. 8) міняє квадрати місцями. Якщо клікнути лівою кнопкою миши по одному з цих двох квадратів, з’явиться діалогове окно “ПИПЕТКА” (рис. 9). Це вікно має з кольорове поле для вибору кольору, поруч з ним розташована кольорова палітра у вигляді стовпчика з візиром для вибору кольору, а також зразок стану кольору, вибраного в даний момент.

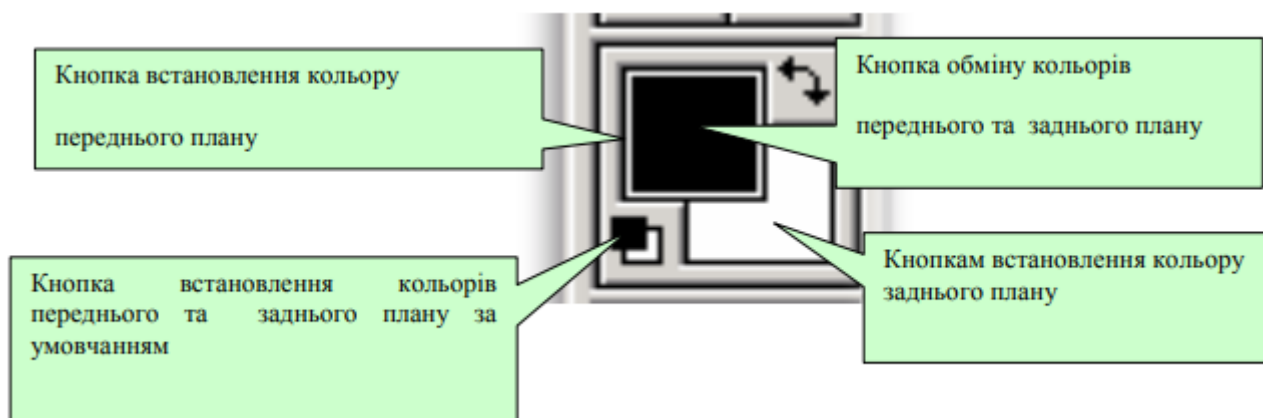


Рис. 8. - Інструменти встановлення кольору

Для точного значення кольору можна використовувати цифрові індикатори праворуч від палітри. Вони вказують складові частини обраного кольору.

Часто є потреба вибрати колір, який вже є на зображенні. Для цього використовується інструмент “ПИПЕТКА” (рис. 3), яким слід клікнути у точці зображення, яка має потрібний колір.

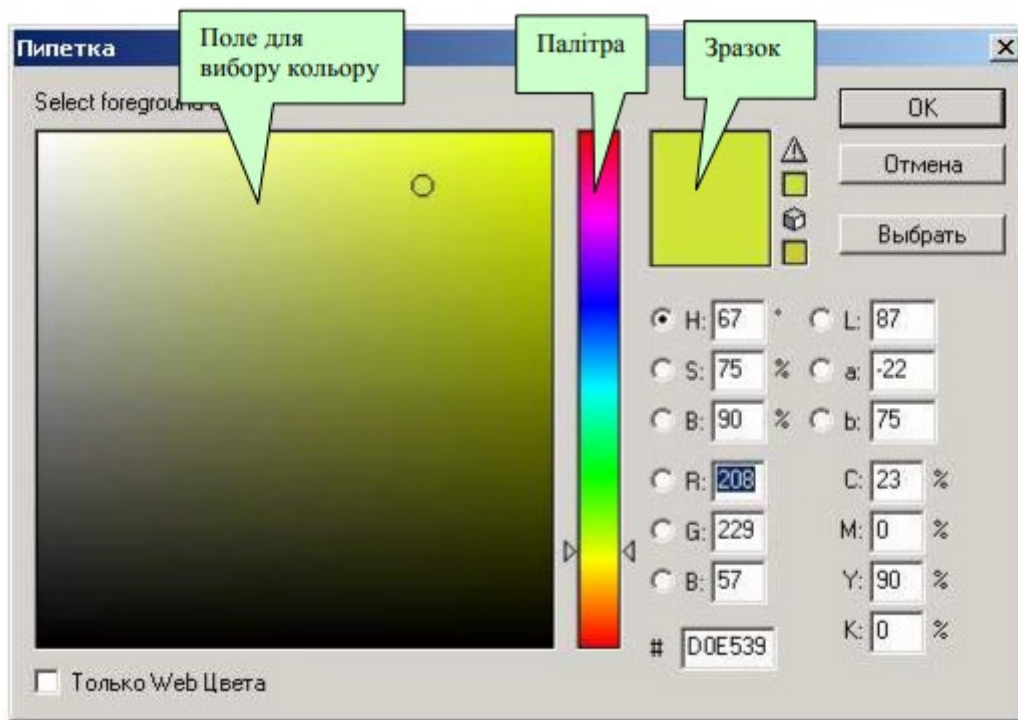


Рис. 9. - Діалогове вікно ПИПЕТКА

Кольорові режими та моделі. Photoshop працює з різними моделями кольорів. Модель – це засіб опису кольору. Основні кольорові моделі:

- RGB (red, green, blue) — червоний, жовтий, синій. Використовується для відображення кольору на екрані монітора;

- CMYK (cyan, magenta, yellow, black) — блакитний, пурпурний, жовтий, чорний. Використовується при друці, кольори визначаються за вмістом в них блакитного, пурпурного, жовтого та чорного кольорів —це чотири головних кольори чорнил, що застосовуються в принтерах;

- HSB (hue, saturation, brightness) — кольоровий тон, насиченість, яскравість. При роботі із зображенням у Photoshop використовується режим RGB, для друкування зображення його слід перевести в режим CMYK.

3. Шари, введення тексту, фільтри

Шари. Робота з зображеннями ґрунтується на його шарах. Кожен шар не залежить від іншого. Шар утворюється автоматично при створенні нового документу. Проте при відкритті вже існуючої заготовки-зображення шар не утворюється, - заготовка вважається фоном. Тому, щоб створити шар, потрібно виконати відповідну команду палітри.

Photoshop автоматично нумерує шари – СЛОЙ 1, СЛОЙ 2 і т.д. у послідовності їх створення. Для управління шарами використовують меню “СЛОЙ” та палітру “СЛОИ” (Layers). Її засобами можна переходити з одного шару у інший, вилучати шари та створювати нові, а також змінювати їх параметри. Шари в Photoshop можна створювати різними засобами. Наприклад, якщо треба додати виділену область або зображення в інший малюнок, його можна просто перетягнути з одного вікна в інше, утримуючи ліву кнопку миші. З новим шаром можна виконувати різні процедури, при цьому фоновий шар змінюватись не буде. Рекомендується у додатковій панелі інструменту ПЕРЕМЕСТИТЬ

поставити прапорець ПОКАЗЫВАТЬ ГРАНИЦЫ. Тоді буде наочно видно, який саме шар в даний момент є активним при активізації цього інструменту. Крім того, номер активного шару показано у заголовку вікна зображення (рис. 10). Якщо треба скопіювати виділену область на новий шар всередині вікна того самого зображення, то можна використати команди Меню “СЛОЙ” > “НОВЫЙ” > “СЛОЙ ЧЕРЕЗ КОПИРОВАТЬ”. Щоб перенести виділену область повністю на новий шар, потрібно виділити зображення за допомогою інструмента “ПРЯМОУГОЛЬНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ”, а потім виконати команду Меню “СЛОЙ” > “НОВЫЙ” > “СЛОЙ ЧЕРЕЗ ВЫРЕЗАТЬ”.

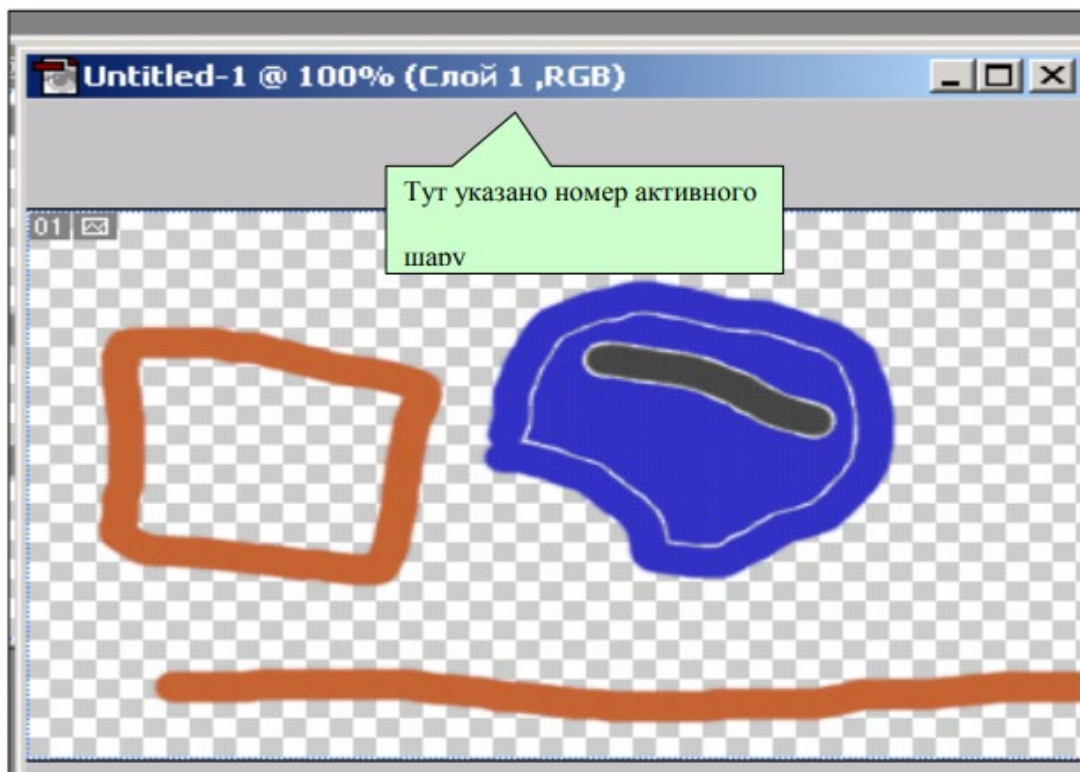
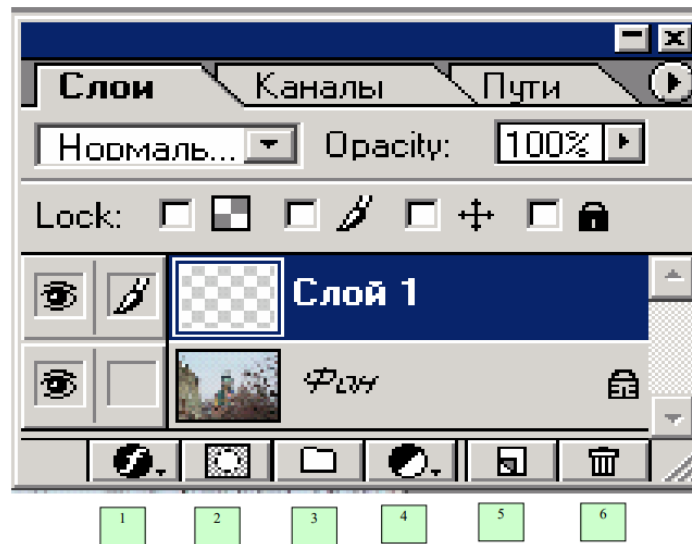


Рис. 10 - . Вікно зображення. У заголовку вказано номер активного шару

Створити новий шар можна командою меню “СЛОЙ” > “НОВЫЙ СЛОЙ” або тією ж командою палітри СЛОИ. Можна утворити шар шляхом дублювання шарів - командою меню “СЛОЙ” > “ДУБЛИРОВАТЬ СЛОЙ” або такою ж командою меню палітри.

При роботі з шарами Adobe Photoshop 6.0 розміщує у вкладці “СЛОИ” (Layers) корисні коментарі. Зображення, які містять шари, показані у зменшеному вигляді (ФОН, СЛОЙ на рис. 11). Активний в даний момент шар виділяється кольором (на рис. 11 – СЛОЙ 1). Ліворуч від знаходиться стовбчик з зображенням пензлика та ока. Пензлик вказує на активність шару. Клік по значку “око” дає можливість сховати, а повторний клік - показати шар. Для переключення шарів можна використовувати ліву клавішу миші, клікнувши на імені потрібного шару.

Під всіма шарами знаходиться фоновий шар, який є непрозорим і являє собою основу зображення. Щоб перетворити його у звичайний шар і зробити прозорим необхідно двічі клікнути по імені “ФОН” палітри “СЛОИ”, при цьому з’явиться нове діалогове вікно, де можна ввести ім’я шару. За умовчанням шар має назву “СЛОЙ 0”.



Інструменти управління шарами:

- 1 – ДОБАВИТЬ СТИЛЬ СЛОЯ (тень, скіс, світіння, штрих і т.д.);
- 2 – ДОБАВИТЬ МАСКУ;
- 3 – СОЗДАТЬ НОВЫЙ НАБОР;
- 4 – опції заливки (градієнт, пастеризувати і т.д.);
- 5 – СОЗДАТЬ НОВЫЙ СЛОЙ;
- 6 – УДАЛИТЬ СЛОЙ

Рис. 11 - Вкладка СЛОИ

Порядок розташування шарів можна змінювати. Для цього на палітрі у вкладці “СЛОИ” , у списку, що прокручується, слід клікнути лівою кнопкою миші на одному з шарів і перетягнути його в необхідне місце. Для зміни порядку шарів ще можна також скористатися командою меню “СЛОИ” > “РАЗМЕСТИТЬ”.

Adobe Photoshop 6.0 дозволяє створювати комбінації шарів. Параметр “НЕПРОЗРАЧНОСТЬ” (Opacity) знаходиться в верхній частині палітри “СЛОИ”. З його допомогою можна встановити рівень непрозорості активного шару. Наприклад, якщо замінити його значення на 50%, то шар стане напівпрозорим, а кольори цього шару перемішуються з кольорами нижнього шару. На рис 12 – 15 показано приклад створення композиції у такий спосіб. Список режимів змішування знаходиться на палітрі “СЛОИ” ліворуч від значення “НЕПРОЗРАЧНОСТЬ”. Параметри шару можна встановити в меню “СЛОЙ” > “СТИЛЬ СЛОЯ” > “НАСТРОЙКИ СМЕЩЕНИЯ” або двічі клікнувши по імені шару на палітрі СЛОИ. На екрані з’явиться діалогове вікно “СТИЛЬ СЛОЯ” (рис. 16), яке забезпечує доступ до стилів шару, тобто характерних особливостей зображення та ефектів. Параметр “BLEND IF” (СМЕШАТЬ ЕСЛИ) вказує на те, які кольори в активному шарі мають бути видимі, а які мають поступати з шарів, розташованих нижче. Приклад використання опції BLEND IF показано на рис. 16.

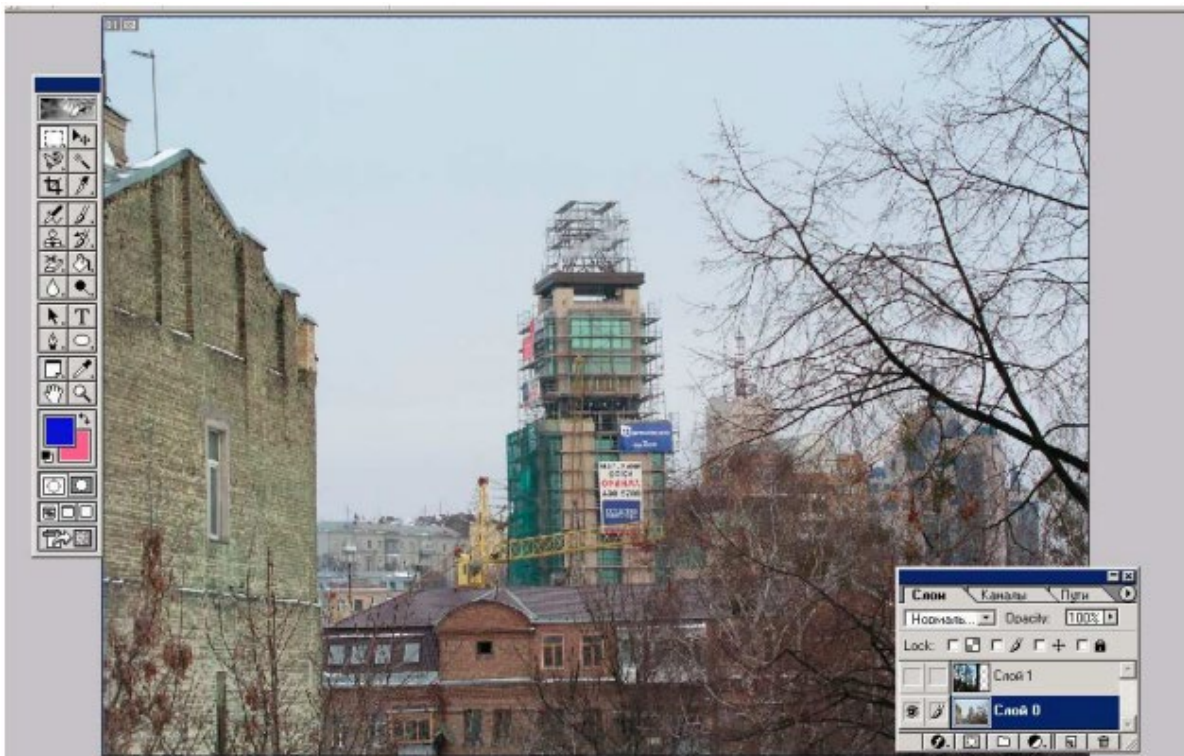


Рис. 12 - До прикладу на комбінацію шарів. Фото 1 (“Вежа”) відкрито у Photoshop, утворивши фон. Створено СЛОЙ 1, а фон перетворено у СЛОЙ 0.

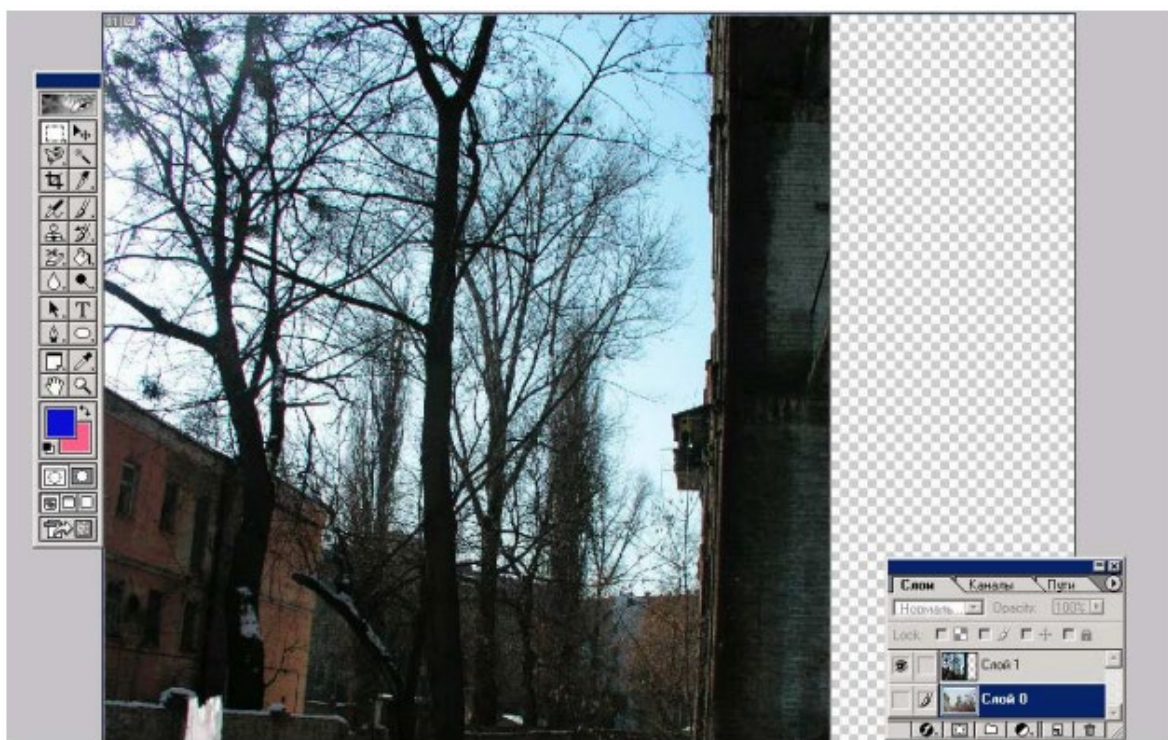


Рис.13 - До прикладу на комбінацію шарів. Фото 2 (“Деревя”) відкрито у Photoshop, скопійовано у СЛОЙ 1



Рис.14 - До прикладу на комбінацію шарів. У "СЛОЙ 1" поставлено прозорість 34%. Обидва шари (СЛОЙ 0 та СЛОЙ 1) кліком по значку "око" активізовано. Маємо результат змішування.

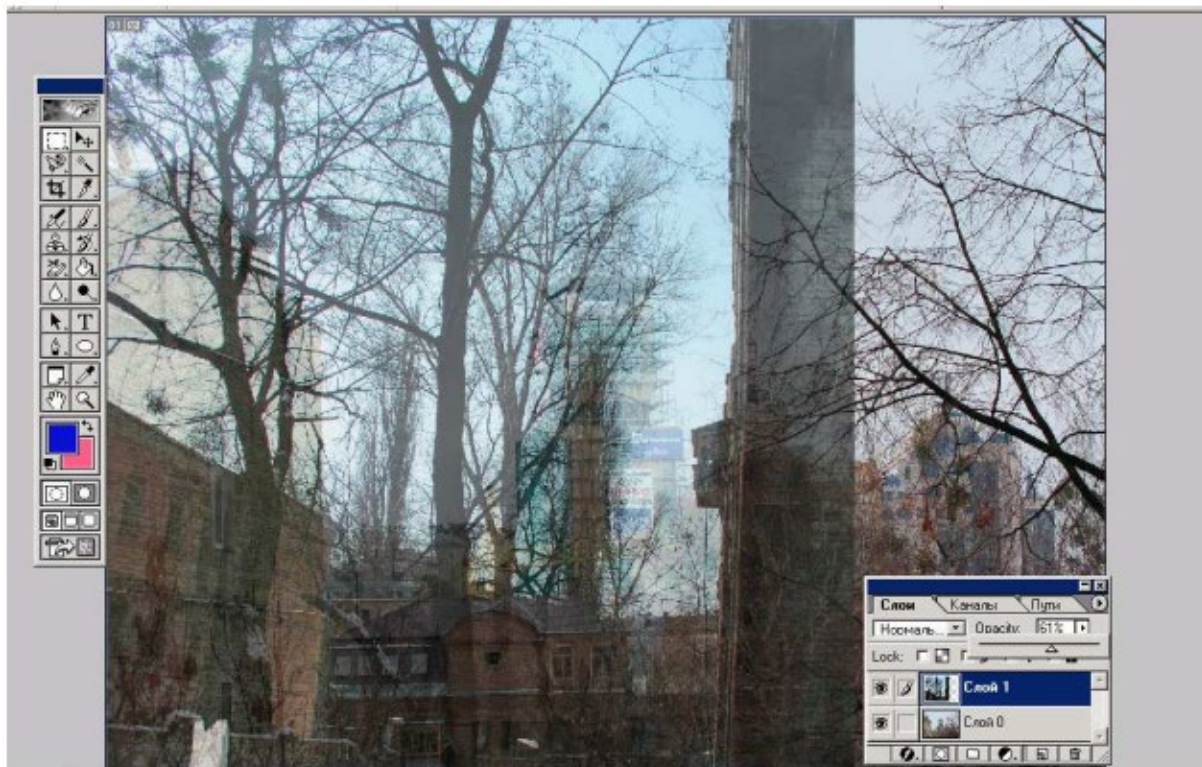


Рис. 15 - До прикладу утворення комбінації шарів. У "СЛОЙ 1" поставлено прозорість 34%. Обидва шари (СЛОЙ 0 та СЛОЙ 1) кліком по значку "око" активізовано. Маємо результат змішування.

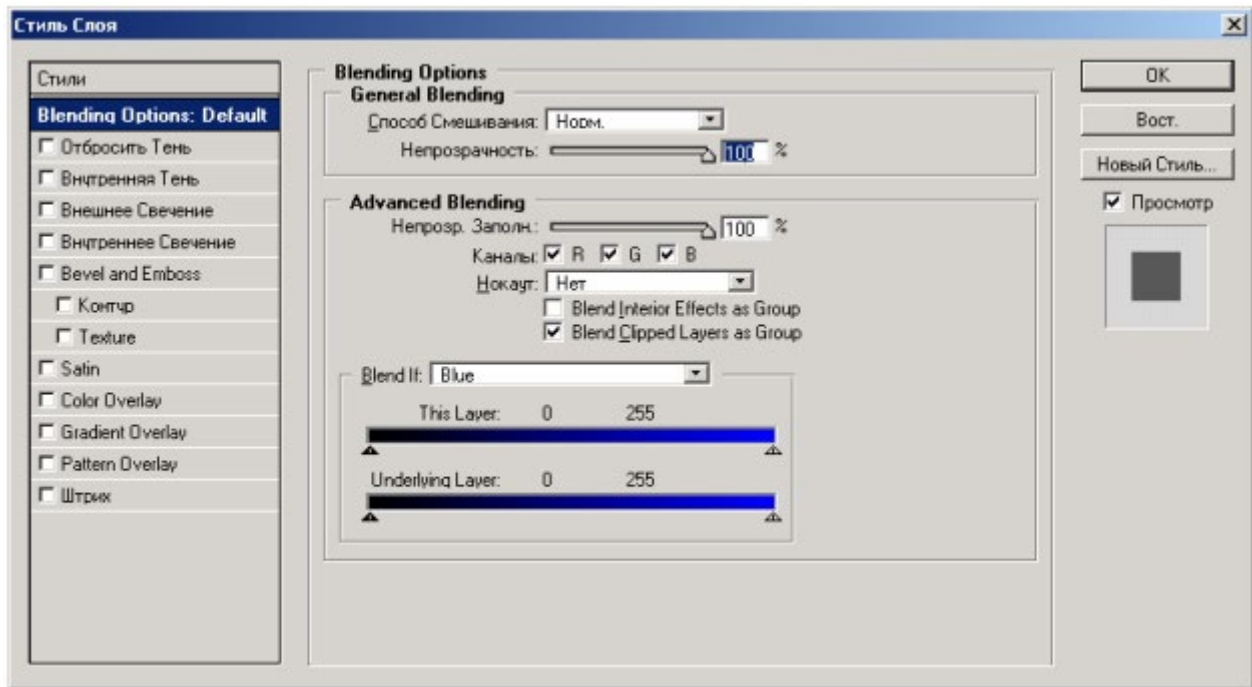


Рис.16 - Діалогове вікно СТИЛЬ СЛОЯ

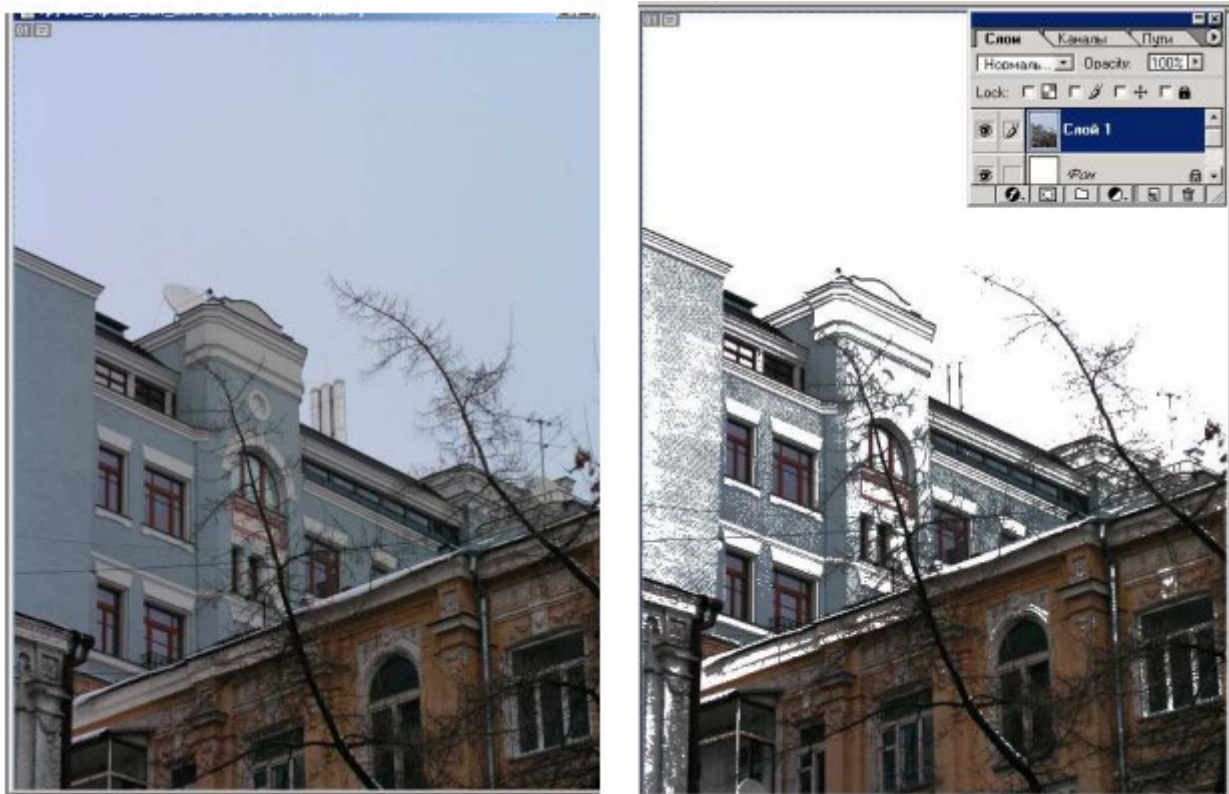


Рис. 17 - Ілюстрація використання стилю. У вікні СТИЛЬ СЛОЯ опцію BLEND IF у кольорі грав встановлено 50%

Групування шарів. Шари мають один недолік - вони збільшують розмір файлу зображення та знижують оперативність системи. Щоб уникнути цього, треба використовувати злиття шарів. Така операція необхідна також при виготовленні композицій з окремих шарів. Її виконують однією з команд “СЛОЙ” > “ОБЪЕДИНИТЬ С

НИЖНИМ”, або “СЛОЙ” > “ОБЪЕДИНИТЬ ВИДИМЫЕ” або “СЛОЙ” > “ВЫРОВНЯТЬ ИЗОБРАЖЕНИЕ”. В результаті виконання двох останніх команд з’єднаються в один шар всі видимі шари в єдине непрозоре зображення, яке у цей момент стане фоном. Після завершення процесу створення композиції збереження одержаного зображення виконують команду меню “ФАЙЛ” > “СОХРАНИТЬ”.

Введення тексту. Для вводу тексту безпосередньо в документ Adobe Photoshop треба вибрати на Панелі інструментів піктограму “ТЕКСТ” і клікнути зображення в тому місці, де має бути текст. Текст редагується на окремому шарі. Параметри (опції) інструменту ТЕКСТ встановлюються на допоміжній панелі, яка розташовується під головним меню після активізації інструменту. А саме: шрифт (для написання кирилицею рекомендується MS Serif); розмір; вирівнювання по вертикалі; колір; палітра додаткових настроювань. Поки текстовий фрагмент лишається виділеним (маркерами), його можна повернути. Це дає можливість редагувати текст після вставки в зображення. Для цього слід клікнути зовні напису (тоді курсор перетвориться у гнуту стрілку) і вести ним навколо фрагменту. Він буде адекватно повертатися.

Існує два типи вводу шрифту: звичайний, як при друкуванні та фігурний, який дозволяє створювати об’ємні букви різної величини та форми, застосовувати до нього ефекти шару, накладати тінь або світіння.

Для створення фігурного тексту треба натиснути кнопку “CREATE WARPED TEXT” допоміжної панелі. Відкриється діалогове вікно, де можна обрати стиль написання.

Для вертикального відображення тексту необхідно в допоміжному меню натиснути кнопку “VERTICALLY ORIENT TEXT”. Виберіть в Меню “Стиль” форму напису. В цьому ж вікні можна встановити параметри викривлення та вигину (рис. 18). До готового тексту застосовуються ті ж ефекти, що і до шарів. В меню “СЛОЙ” > “СТИЛЬ СЛОЯ” можна виконати команди для накладання тіні.

Фільтри. Фільтри застосовуються для створення спеціальних ефектів. З їх допомогою можна редагувати зображення, робити його об’ємним, змінювати різкість та ін. Всі фільтри знаходяться в меню “ФИЛЬТР” і діляться на дві групи:

- 1) фільтри, що коректують зображення;
- 2) фільтри, що створюють ефекти.

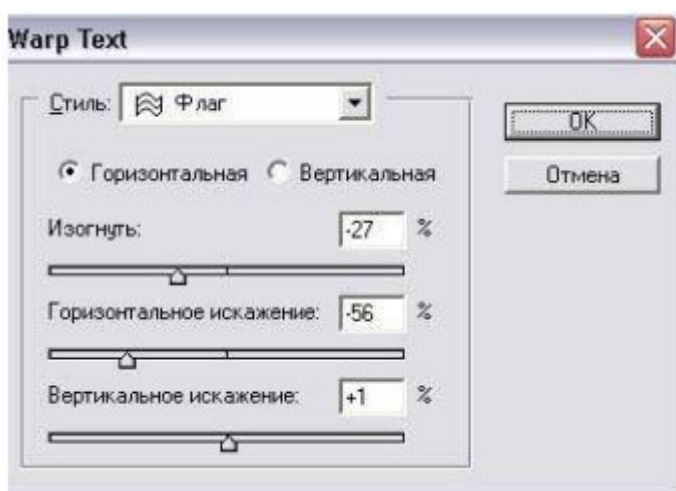


Рис. 18 - Діалогове вікно WARP TEXT для введення фігурного тексту.

Поруч показано зразки

Фільтри для підвищення різкості дозволяють редагувати відскановані нечіткі зображення. Для цього використовують команду “ФИЛЬТР” > “РЕЗКОСТЬ”. Для зниження контрастності зображення використовують фільтр „РАЗМЫТИЕ”, що знаходиться в меню “ФИЛЬТР” > “ЗАТ”.

Фільтр “РАЗМЫТИЕ ДВИЖЕНИЯ” діє на пікселі, що знаходяться вздовж однієї прямої, створюючи ефект руху.

Надає зображенню рел'єфність фільтр “ГРАФИР”, який знаходиться в меню “ФИЛЬТР” > “СТИЛЬ” > “ГРАФИР”. Принцип його дії полягає в тому, що він вибирає найбільш чіткі контури зображення і створює ефект видавлювання зсередини, створюючи об'ємність (рис. 19). Фільтр “ИСКАЖЕНИЕ” виконується командою “ФИЛЬТР” > “ИСКАЖЕНИЕ” > “СФЕРА” або “ЩИПОК” (рис. 20.)Зображення стане “опуклим” або “стягнутим” залежно від того, які дані вказано у діалоговому вікні.

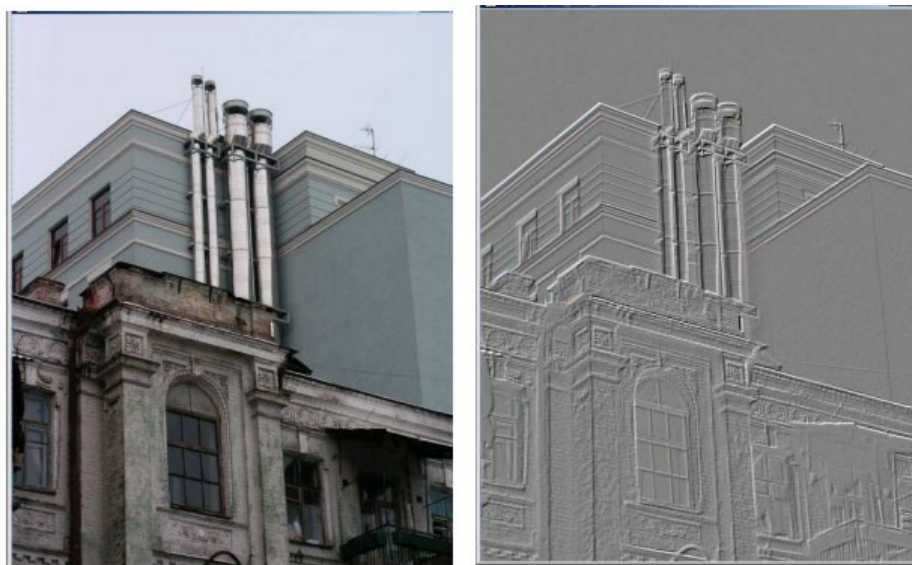


Рис. 19 - Приклад обробки зображення командою “ФИЛЬТР” > “СТИЛЬ” > “ГРАФИР”



Рис.20 - Ілюстрація дії фільтрів “ОКЕАНСЬКИЙ ДОЖДЬ” (ліве зображення) та “ЩИПОК” (праве)

Фільтр “3D Transform” використовується для створення 3D-об’єктів шляхом “натягування” зображення на певну форму (рис. 21). Він знаходиться в Меню ФІЛЬТР > РЕНДЕР > 3D TRANSFORM. Після вибору відбувається запуск діалогового вікна, де можна здійснювати будь-які маніпуляції.



Рис. 21 - Ілюстрація фільтру “3D TRANSFORM”

ЛЕКЦІЯ 5. 3D МОДЕЛЮВАННЯ В BLENDER

Мета: засвоїти основні поняття 3D моделювання, навчитися основам моделювання за допомогою примітивів, та редагованих поверхонь у Blender.

Ключові слова: Blender, сцена, трансформація, модифікатори, матеріали, текстури.

План лекції:

1. Вивчення основ 3D моделювання у програмі Blender.
2. Моделювання тривимірних об'єктів у Blender.

1. Вивчення основ 3D моделювання у програмі Blender.

1.1. Основні поняття тривимірної графіки

Області використання тривимірної графіки

Тривимірна графіка настільки міцно увійшла до нашого життя, що ми, стикаючись з нею, часом навіть не помічаємо її. Розглядаючи інтер'єр кімнати на величезному рекламному щиті, спостерігаючи, як вибухає літак в гостросюжетному бойовику, багато хто не здогадується, що перед ними не реальні зйомки, а результат роботи майстра тривимірної графіки. Область застосування тривимірної графіки надзвичайно широка: від реклами та кіноіндустрії до дизайну інтер'єру та виробництва комп'ютерних ігор.

При створенні реклами тривимірна графіка допомагає представити товар у найбільш вигідному світлі, наприклад, з її допомогою можна створити ілюзію ідеально білих сорочок, кристально чистої мінеральної води, апетитно розламаного шоколадного батончика, миючого засобу, що добре піниться, і т.д. У реальному житті рекламований об'єкт може мати якісь недоліки, які легко приховати, використовуючи реклами тривимірних «двійників». Ви напевно помічали, що після застосування миючого засобу посуд блищить набагато тьмяніше, ніж у рекламі, а волосся після використання шампуню не виглядає так красиво, як на екрані телевізора. Причина цього проста: занадто чистий посуд — лише прораховане комп'ютером зображення, такі тарілки насправді не існують.

Використання комп'ютерних технологій при проектуванні та розробці дизайну інтер'єру допомагає побачити кінцевий варіант задовго до того, як ситуація буде відтворена. Тривимірна графіка дозволяє створювати тривимірні макети різних об'єктів (крісел, диванів, стільців тощо), повторюючи їх геометричну форму та імітуючи матеріал, з якого вони створені. Щоб отримати повне уявлення про певний об'єкт, необхідно оглянути його з усіх боків, з різних точок при різному освітленні. Тривимірна графіка дозволяє створити демонстраційний ролик, в якому буде відображена віртуальна прогулянка поверхами майбутнього котеджу, який тільки-но починає будуватися.

Що ж до кіноіндустрії, то в цій галузі комп'ютерна графіка сьогодні незамінна. Важко повірити в те, що для одного з перших фільмів серії «Зоряні війни» сцену водоспаду створювали за допомогою звичайної солі. Спеціально їхати, щоб знімати справжній водоспад, було надто дорого, тривимірної графіки тоді ще не було, тому творці картини вирішили обдурити глядача і зобразити водоспад самотійно. Замість води вони сипали сіль на чорному тлі, а потім за допомогою відеомонтажу поєднували відзняте відео реальних гір з водоспадом з падаючої солі. Сьогодні для створення таких сцен не

обов'язково замовляти кілограми солі. За допомогою редактора тривимірної графіки можна легко змоделювати будь-який водоспад, який глядач не відрізнити від сьогодення.

Основні поняття тривимірної графіки

Для створення тривимірної графіки використовують спеціальні програми, які називаються редактори тривимірної графіки, або 3D-редактори. Blender є однією з таких програм.

Результатом роботи в будь-якому редакторі тривимірної графіки, у тому числі й у додатку Blender, є анімаційний ролик або статичне зображення, прораховане програмою. Щоб отримати зображення тривимірного об'єкта, необхідно створити його об'ємну модель.

Модель об'єкта Blender відображається в чотирьох вікнах проекцій. Таке відображення тривимірної моделі використовується в багатьох редакторах тривимірної графіки і дає повне уявлення про геометрію об'єкта. Якщо ви бачили креслення деталей, то могли помітити, що на кресленні об'єкт представлений зверху, збоку та зліва.

Інтерфейс Blender нагадує таке креслення. Однак, на відміну від креслення на папері, вид об'єкта в кожному вікні проекції можна змінювати і спостерігати, як виглядає об'єкт знизу, праворуч і т. д. Крім цього, можна обертати весь віртуальний простір у вікнах проекцій разом із створеними об'єктами. Робота в Blender нагадує комп'ютерну гру, в якій користувач пересувається між тривимірними об'єктами, змінює їхню форму, повертає, наближає і т.д.

Віртуальний простір, у якому працює користувач Blender, називається тривимірною сценою. Те, що ви бачите у вікнах проекцій, – це відображення робочої сцени.

Робота із тривимірною графікою дуже схожа на зйомку фільму, при цьому розробник виступає у ролі режисера. Йому доводиться розставляти декорації сцени (тобто створювати тривимірні моделі і вибирати положення для них), встановлювати освітлення, керувати рухом тривимірних тіл, вибирати точку, з якої буде зйомка фільму, і т.д.

Будь-які тривимірні об'єкти у програмі створюються з урахуванням простих примітивів — куба, сфери, тора та інших. Створення тривимірних об'єктів у програмі Blender називається моделюванням. Для відображення простих та складних об'єктів Blender використовує так звану полігональну сітку, яка складається з найдрібніших елементів полігонів. Що складніша геометрична форма об'єкта, то більше в ньому полігонів і тим більше часу потрібно комп'ютеру для прорахунку зображення. Якщо придивитися до полігональної сітки, то в місцях зіткнення полігонів можна помітити гострі ребра, тому чим більше полігонів міститься в оболонці об'єкта, тим згладженішою виглядає геометрія тіла. Сітку будь-якого об'єкта можна редагувати, переміщуючи, видаляючи та додаючи її грані, ребра та вершини. Такий спосіб створення тривимірних об'єктів називається моделюванням на рівні подібних об'єктів. У реальному житті всі предмети, що оточують нас, мають характерний малюнок поверхні та фактуру — шорсткість, прозорість, дзеркальність та ін. У вікнах проекцій Blender видно лише оболонки об'єктів без урахування всіх цих властивостей, тому зображення у вікні проекції далеке від реалістичного. Для кожного об'єкта у програмі можна створити свій матеріал - набір параметрів, що характеризують деякі фізичні властивості об'єкта.

Щоб отримати прораховане зображення Blender, тривимірну сцену необхідно візуалізувати. При цьому буде враховано освітленість та фізичні властивості об'єктів.

1.2 Елементи інтерфейсу Blender

У багатьох випадках використання програм для тривимірного моделювання та анімації схоже на створення з нуля приміщення, заповненого будь-якими об'єктами, де проводиться відеозйомка сцени завдяки переміщенню оператора навколо різних об'єктів. Такі програми дозволяють проектувати будь-які приміщення з їх обстановкою, використовуючи типові геометричні фігури, які досить просто вибираються та додаються на сцену: куб, сфера, циліндр та конус. У програмі також надані відповідні інструментальні засоби, необхідні для створення об'єктів користувача шляхом малювання поперечних перерізів та їх перетворення в тривимірні об'єкти або за допомогою створення та зміни основних геометричних примітивів. Коли об'єкти створені та розміщені, для визначення типу поверхні об'єкта можна скористатися бібліотекою зумовлених матеріалів, на зразок пластмаси, каменю, дерева та скла. Існує можливість створити свій власний матеріал, змінюючи такі параметри, як колір, яскравість і прозорість; крім того, для створення будь-якої поверхні об'єкта можна використовувати намальоване або відскановане зображення.

Ще одним аспектом створення тривимірної сцени є освітлення. Як правило, у будь-якій програмі можна вибрати декілька джерел світла, а також визначити їх колір, яскравість, тіньові характеристики тощо. Керувати рівнем освітленості об'єкта можна завдяки конкретному розміщенню джерел світла у віртуальному просторі.

Для запису сцени встановлюються віртуальні камери. Регулюючи параметри налаштування камер, можна отримати широкопланові зображення або збільшувати дрібні деталі. Незвичайне розміщення камер значною мірою надає сцені особливого реалізму та театральності.

Для "пожвавлення" досі статичної сцени достатньо перемістити будь-який з об'єктів у приміщенні, включаючи освітлення та камери. Об'єкти можуть переміщатися по-різному, а для створення повноцінного сюжету з анімацією або просто вражаючим зображенням можна скористатися методами, що використовуються при зйомках справжніх фільмів.

І нарешті, щоб переглянути кінцевий результат або передати завершене зображення будь-кому, анімація записується на відеоплівку або цифровий файл. Завдяки програмам тривимірного моделювання, користувач має можливість створювати практично все, що підкаже його фантазія, а потім використовувати результат як свою презентаційну роботу, елемент комп'ютерної гри, науково-фантастичну сцену тощо.

Часто Blender дорікають зайвої перевантаженості інтерфейсу і невідповідності його іншим популярним пакетам 3D-моделювання. З одного боку, це правильна думка, особливо для користувачів, які мають досвід роботи з подібними програмами. Вперше запускаючи Blender, новачки губляться у великій кількості вкладок, кнопок і вікон. На жаль, вбудованою довідковою системою програма не має, і користувачеві залишається звертатися за порадою до "старших товаришів" або до Інтернету. Якщо з англійською документацією проблем, як правило, не буває, то з російськомовною літературою дуже туго. Однак варто зауважити, що подібною "хворобою" страждають майже всі програми Open Source (Відкрите програмне забезпечення). Але не такий страшний чорт, як його малюють! Насправді програма має надзвичайно продуману систему інтерфейсу, і після досягнення деякого рівня спілкування з нею починаєш помічати незручності роботи з іншими пакетами. Тут і повністю налаштований зовнішній вигляд, підтримка різних варіантів оформлення, вікна і панелі, що вільно переміщуються і масштабуються. Після

прочитання цього розділу ви зможете вільно розумітися на термінології програми та її базових функціях. Також розглядаються основи навігації у тривимірному просторі, поняття сцен, об'єктів, груп та зв'язків.

Система вікон та меню

При першому запуску програми Blender ви побачите два вікна - основне для моделювання, і друге з кнопковими панелями. Насправді їх цілих три, просто верхнє приховано від очей користувача і містить системні налаштування. Якщо вас зацікавив його вміст, потягніть курсором горизонтальну лінію, що розділяє основне меню та робочу область. Отже, ви зустріли першу особливість інтерфейсу Blender. Справа в тому, що кожне вікно програми має свій заголовок, який за бажанням користувача може знаходитися в будь-якому місці вікна. В даному випадку біля першого вікна він розташований знизу, а у двох інших, як і належить, зверху. Тепер спробуйте провести покажчиком миші вікнами програми. Зверніть увагу, що при наведенні курсору заголовок вікна під ним змінює свій колір на світліший. У такий спосіб програма попереджає, що поточне вікно є активним і до нього будуть застосовуватись будь-які дії, вчинені користувачем.

Основні елементи стандартного вікна програми Blender (рис. 1.1):

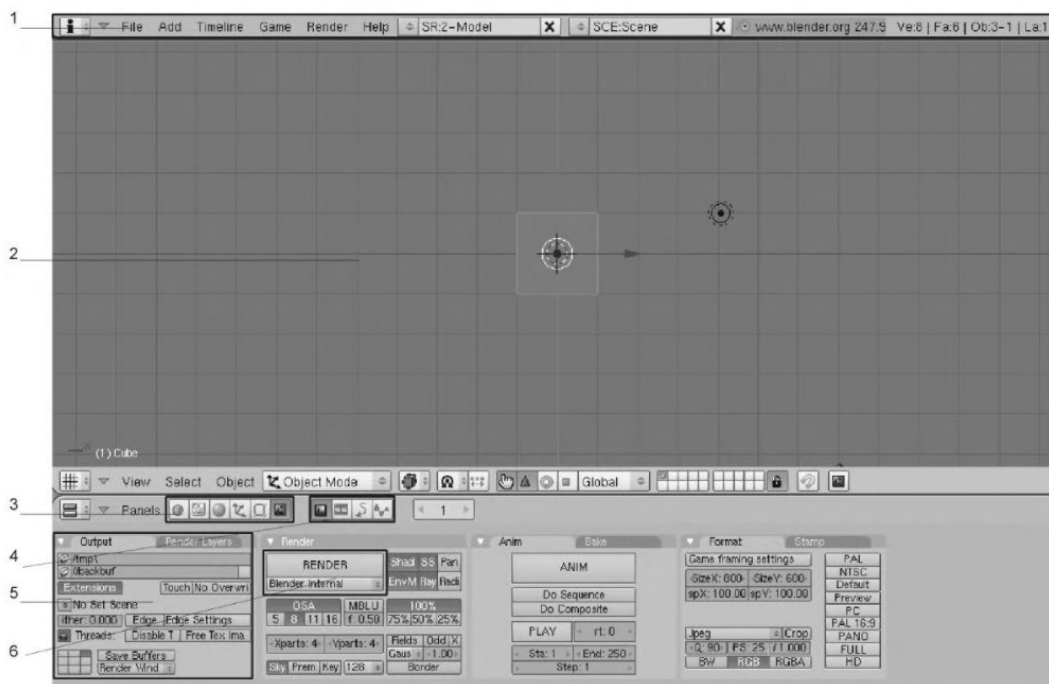


Рис. 1.1 - Основні елементи стандартного вікна програми Blender

1. Заголовок. Містить меню, кнопки та поля, характерні для цього типу вікна.
2. Робоча область. Основний зміст вікна.
3. Первинні кнопки. Глобальні функції для швидкого перемикавання.
4. Повторні кнопки. Зміст змінюється залежно від активної первинної кнопки.
5. Панелі. Інтерфейсний елемент для угруповання функцій, схожих за призначенням.
6. Кнопки та поля. Елементи для виконання завдання.

У будь-який момент ви можете налаштувати зовнішній вигляд програми під свої потреби - додати нові вікна, змінити їх розміри та зміст. Усі зроблені установки зберігаються у поточному файлі проекту.

Як ви вже зрозуміли, для зміни структури вікон необхідно підвести курсор до кордону між зонами і, утримуючи ліву кнопку миші, потягнути роздільник у потрібному напрямку.

Не складніше розбити робочу область програми на необхідну кількість вікон. Для цього існує особливе меню, яке викликається натисканням правої кнопки миші. Складається воно з трьох пунктів:

- Split Area (Розділити область). При виборі цього пункту з'являється розділова смуга, яка вказує на місце для розрізання вікна. Перемістіть її в потрібне місце і ви отримаєте дві нові області;
- Join Areas (Об'єднати області). Ця функція протилежна щойно розглянутій. Служить для злиття двох суміжних вікон. При використанні з'являється схематична стрілка, що вказує напрямок з'єднання вікон. Просто рухайте мишею для отримання бажаного результату;
- No Header/Add Header (Прибрати заголовок/Додати заголовок). Якщо з якихось причин вам необхідно приховати заголовок, скористайтеся цим пунктом.

Завдання при роботі з програмою бувають різні — моделювання, анімація, побудова композицій відео та багато іншого. Так само відрізняються і інструменти для їх виконання. Тому дуже привабливою виглядає можливість Веп4ег використовувати заздалегідь налаштовані види інтерфейсу. За промовчанням програма пропонує п'ять налаштувань, оптимальних для моделювання, роботи з матеріалами та анімацією, скриптування, обробки кінцевого результату (рис. 1.2).

Тут ви також можете зберегти своє налаштування, вибравши пункт меню ADD NEW (Додати новий). Для швидкого переміщення між ними використовуйте клавіші <Ctrl> + <Left> або <Ctrl> + <Right>. Крім того, натискання клавіші <Ctrl> спільно з курсорними клавішами <Up> та <Down> дозволяє розкривати або відповідно стискати активне вікно програми.

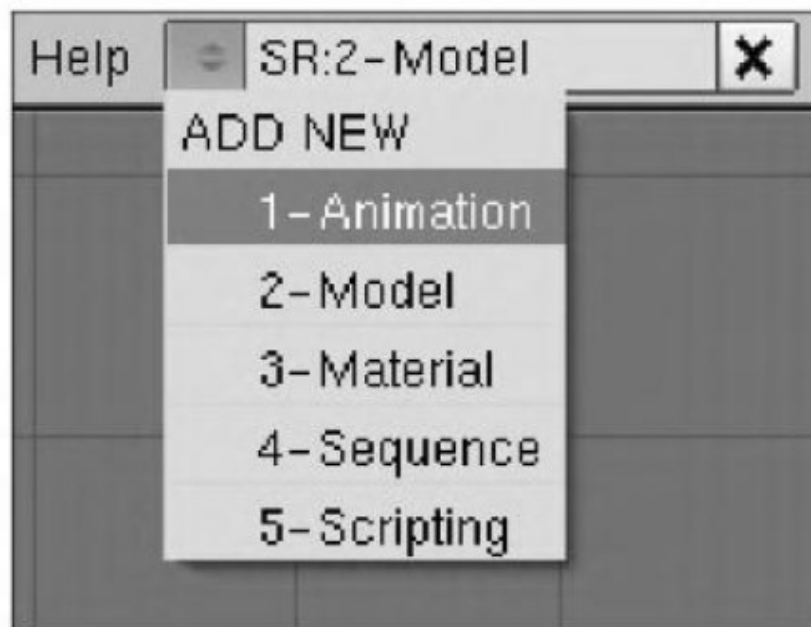


Рис. 1.2 - Меню для керування схемами інтерфейсу

Для зручності розробники Blender згрупували всі можливі вікна програми у спеціальне меню. Розташоване воно завжди в тому самому місці зліва на заголовку кожної

області. Таким чином, сам користувач вирішує, що буде знаходитися в конкретному вікні, будь то кнопкова панель або

вікно браузера картинок. У цьому головна відмінність інтерфейсу програми Blender від інших відомих пакетів 3D-моделювання, де, як правило, налаштування вікон дуже обмежені.

Це меню відкриває глобальні можливості Blender, тому настав час зацікавитись його вмістом. Програма пропонує такі типи вікон:

- **Scripts Window (Вікно скриптів).** Розширити функціональність Blender можна за допомогою додаткових скриптів на мові програмування Python (Пітон). Це вікно служить для вибору та запуску всіх скриптів, встановлених у програмі, а також керування ними;
- **File Browser (Керування файлами).** Перегляд, завантаження, запис файлів проекту програми;
- **Image Browser (Перегляд картинок).** Зручний вбудований браузер для перегляду графічних файлів Blender;
- **Note Editor (Редактор вузлів).** Інструмент для роботи з матеріалами та текстурами об'єктів у режимі конструктора;
- **Buttons Window (Вікно керування).** Основні функції та можливості програми;
- **Outliner (Планувальник).** Перегляд наявних у сцені об'єктів, редагування структури та зв'язків. Вся інформація надана у вигляді дерева;
- **User Preferences (Налаштування користувача).** Вікно, що містить налаштування програми Blender і головне меню програми;
- **Text Editor (Текстовий редактор).** Blender дозволяє не тільки використовувати готові скрипти мовою Python, але й писати свої власні. Крім того, це вікно можна використовувати для додавання коментарів до свого проекту.
- **Audio (Керування звуком).** Дозволяє прослуховувати, переглядати треки та підганяти їх під анімаційну дію;
- **Timeline (Графік часу).** Основне вікно для керування ключовою анімацією. Запис, редагування міток, перегляд результату;
- **Video Sequence Editor (Редактор відео).** Одна з безперечних переваг Blender - це надання користувачеві можливості повноцінного редагування відео. Дане вікно дозволяє керувати окремими медіафайлами, їх тривалістю та місцем розташування, переходами між файлами, відеоефектами;
- **UV/Image (Редактор картинок та UV-накладення).** Основне вікно для керування текстурами, розміщенням їх на об'єкті та налаштуваннями накладання;
- **NLA Editor (Редактор нелінійної анімації).** Зручний засіб для схематичного перегляду анімації та редагування;
- **Action Editor (Редактор дій).** Ще один спосіб керування анімацією, а точніше, її різними послідовностями;
- **Ipo Curve (Редактор анімаційних кривих).** Основний інструмент точного редагування анімації. Надає схематичний інтерфейс, що відображає анімаційні ключі та криві для керування;
- **3D View (3D вікно).** Основна робоча область для перегляду та навігації по сцені, створення та редагування об'єктів, текстурування та анімації.

Як вже було сказано раніше, Blender дозволяє вільно розпоряджатися видом, масштабом та місцем розташування своїх функціональних панелей. Причому можна

змінювати весь вміст вікна цілком, так і окремо взятую панель, найзручніше працювати за допомогою миші і гарячих клавіш.

Наведіть курсор на вікно Button Window і покрутіть коліщатко миші. У цьому робоча область почне переміщатися горизонтально. Якщо натиснути і утримувати клавішу <Ctrl>, ви зможете керувати масштабуванням вмісту вікна. Як бачите, все дуже просто та ефективно.

Повний список клавіш для керування загальним вмістом вікна:

- <WM> (колесо миші) — горизонтальне переміщення;
- <Ctrl>+<WM> — масштабування;
- <Shift>+WM> – вертикальне переміщення;
- <MMB> (середня кнопка миші) – вільне переміщення у будь-яких напрямках.

Крім того, є можливість керування розміщенням панелей. Для цього існує спеціальне меню Panel Alingment, яке викликається клацанням

правою кнопкою миші на будь-якому місці панелі:

- Horizontal (Горизонтально) – вирівнювання всіх панелей по горизонталі;
- Vertical (Вертикально) – вирівнювання панелей по вертикалі;
- Free (Вільний) – вимкнення будь-яких прив'язок, панелі відпускаються у "вільне плавання".

При виборі останнього пункту меню ви можете розміщувати панелі в будь-якому порядку, як заманеться. Подібний підхід до інтерфейсу дозволяє скомбінувати відображення його елементів найзручнішим способом. Крім того, при нестачі місця на екрані ніщо не заважає згорнути будь-яке вікно відповідною кнопкою його заголовку.

Тепер розглянемо основи роботи з файлами у програмі. На перший погляд, управління ними, як і сам інтерфейс, виглядає дуже незвично. Всі основні функції знаходяться, як належить, в меню File (Файл) заголовка верхнього вікна, але на цьому подібність закінчується, забудьте про звичні комбінації клавіш! Так для створення нового проекту необхідно натиснути <Ctrl + <X>. Щоб завантажити або зберегти робочий файл, використовуйте клавіші <F1> та <F2> відповідно. Для швидкого збереження знадобиться <Ctrl> + <W>. Будь-які операції, пов'язані з файлами, вимагають підтвердження у вигляді невеликого меню, яке з'являється точно під курсором.

Усі основні файлові операції, такі як збереження, завантаження, об'єднання, імпорт та експорт, здійснюються у спеціальному діалоговому вікні File Browser (рис. 1.3).

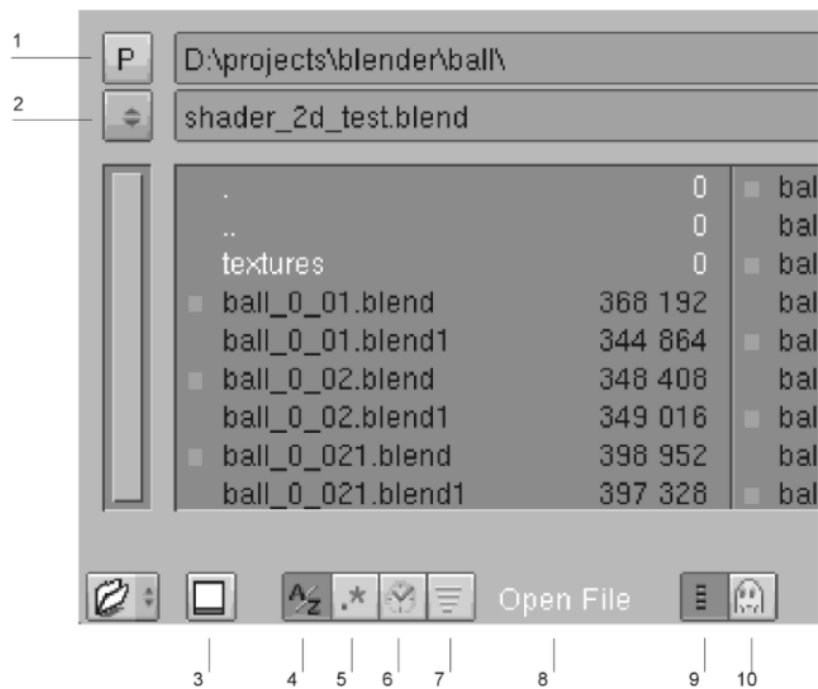


Рис. 1.3 - Стандартне вікно керування файлами

Розглянемо інтерфейс вікна File Browser:

1. Перехід на рівень вище файлового дерева.
2. Швидкий вибір потрібного диска.
3. Управління розміром вікна.
4. Сортування файлів за абеткою.
5. Сортування файлів розширення.
6. Сортування файлів за часом.
7. Сортування файлів за розміром.
8. Відображення режиму роботи вікна (запис, збереження, приєднання та ін.).
9. Переключення типу імен файлів.
10. Приховування системних та невидимих файлів.

2 Моделювання тривимірних об'єктів у Blender

2.1 Створення моделей за допомогою програми для 3D моделювання Blender

Примітиви.

У Blender є багато примітивів. Усі вони складаються з безлічі з'єднаних у просторі точок, які, разом, і утворюють фігуру.

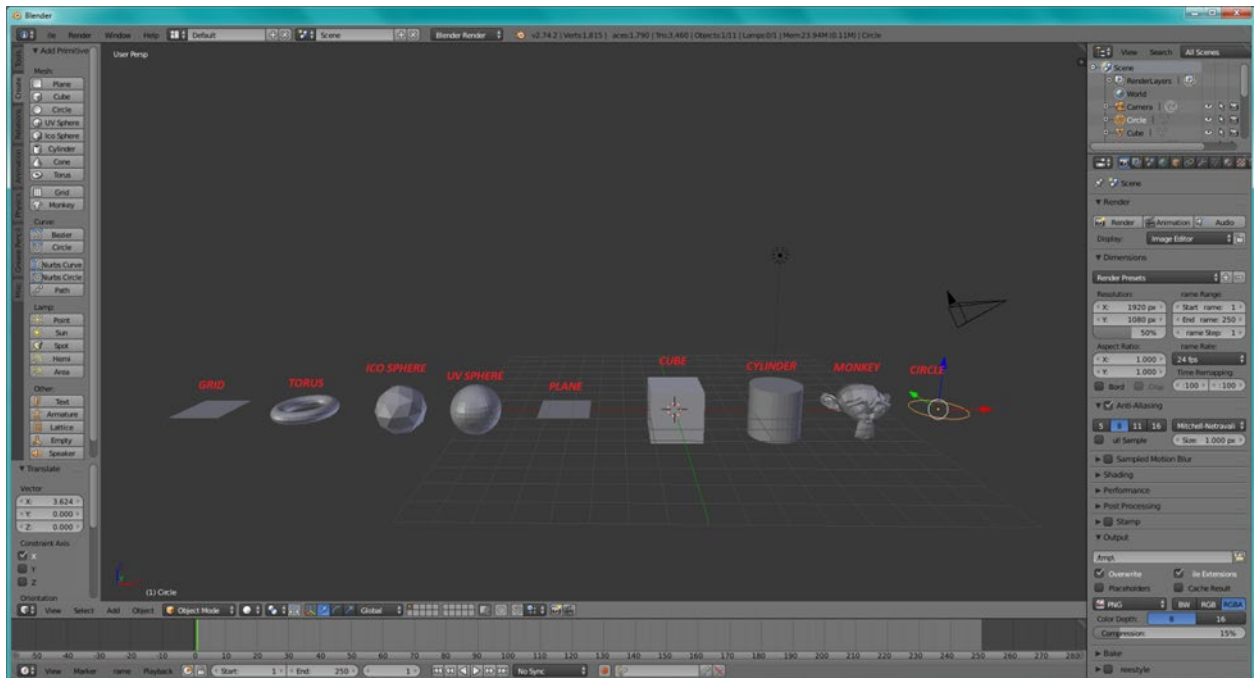


Рис. 2.1 - Види примітивів

1. Перший примітив – це площина. Є два її види, але вони майже не відрізняються. Вони можуть використовуватись для створення різних поверхонь.
2. Torus - це примітив, подібний до рятувального кола.
3. Ico Sphere – це звичайна сфера. Складається із трикутників.
4. UV Sphere – це сфера, що складається з більшої кількості полігонів, ніж Ico Sphere. Вона приємніше виглядає, ніж вищезгаданий вид сфери. Тому можна її використати, наприклад, для створення планет у галактиці.
5. Cube - звичайний куб. Може бути застосований для додавання в гру-перегонів будівель.
6. Cylinder – циліндр.
7. Monkey - звичайна мавпочка. Дуже специфічний примітив, який можна застосувати для створення тварин-мавп.

Додаткові об'єкти.

Додатковими об'єктами Сцени є: камера, джерела світла, різні допоміжні інструменти.

Камера – це об'єкт, що визначає точку зору чи ракурс. Камера це не модель камери, це лише позначення точки, з якої спостерігач бачить сцену. Візуалізація в Блендер відбувається лише з камери. З цієї причини не можна редагувати камеру в режимі Правки.

Джерела світла це НЕ моделі ламп або джерела світла, але показують точки, з якої і в якому напрямку випромінюватиметься світло.

Джерела світла можуть бути 4 видів:

- 1) Spot (точковий)
- 2) Point (точковий, всеспрямований)
- 3) Sun (сонце - точковий спрямований)
- 4) Area (плоский спрямований). Джерела світла першого виду висвітлюють так, що на поверхні створюється пляма від їхнього світла. Джерела світла point (або звичайні

лампи) світять на всі боки поступово, чим далі об'єкт від такого джерела світла, тим слабше видно на ньому його світло.

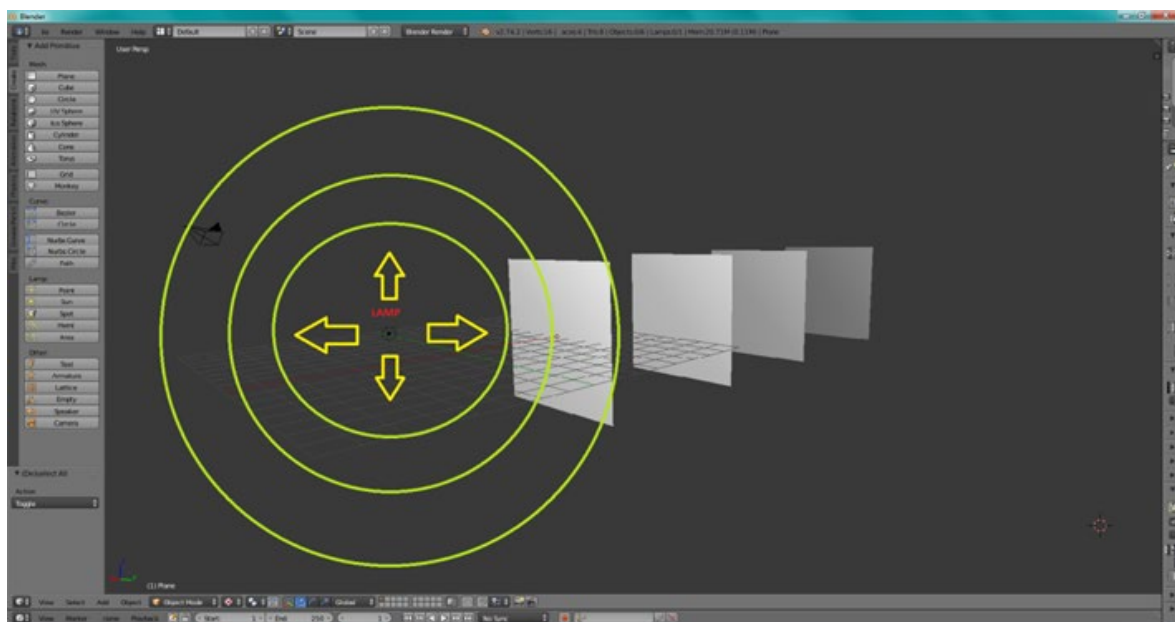


Рис. 2.2 - Джерела світла «Звичайні лампи»

Останні Джерела світла – sun або Джерела світла-сонце є Джерелами світла, світло яких не слабшає залежно від дальності розташування об'єкта від них.

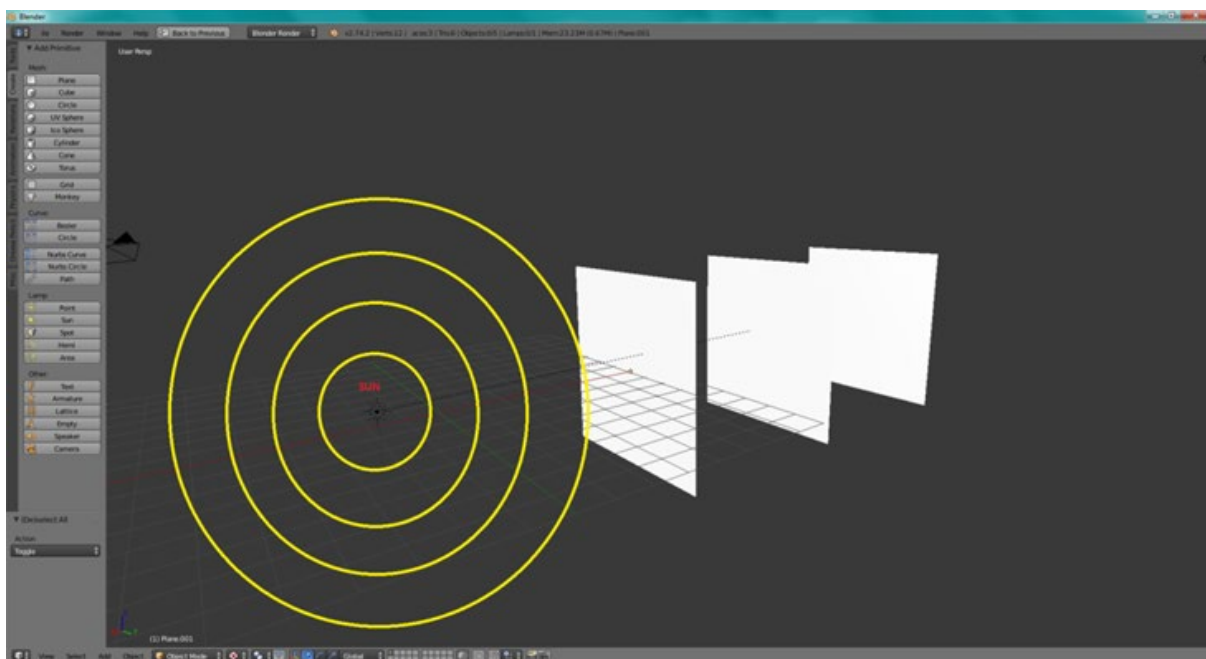


Рис. 2.3 - Джерела світла - сонце

Осі, центр об'єкту та курсор

У 3D просторі є лише 3 осі: X, Y та Z. Кожна з них позначається у програмі своїм унікальним кольором. Ось X – червоним, Y – зеленим, Z – синім.

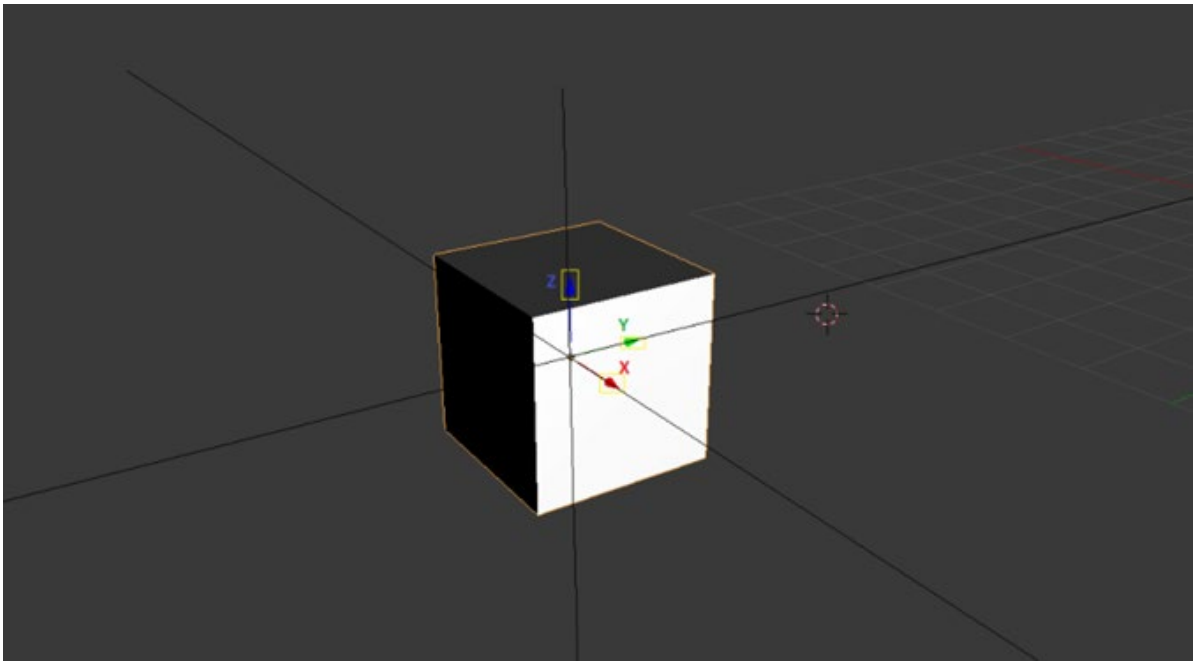


Рис. 2.4 - Осі, центр об'єкту та курсор

Майже всі повороти та зміни розмірів об'єкта проходять щодо опорної точки (точка, щодо якої буде здійснюватися обертання, зміна розмірів та інші операції над тілом) об'єкта, що відображається у Blender оранжевим кружечком із чорним контуром.

Редагування об'єкта.

Змінювати властивості та вид об'єкта можна у двох режимах.

1. Object mode (Режим Об'єкта) – призначений для зміни всього об'єкта повністю.
2. Edit Mode (Режим редагування) — дозволяє редагувати елементи об'єкта.

Однак має деякі обмеження.

Скульптинг.

Скульптинг - спосіб моделювання, у якому бажана форма видавлюється. Ось так виглядає об'єкт у режимі скульптингу:

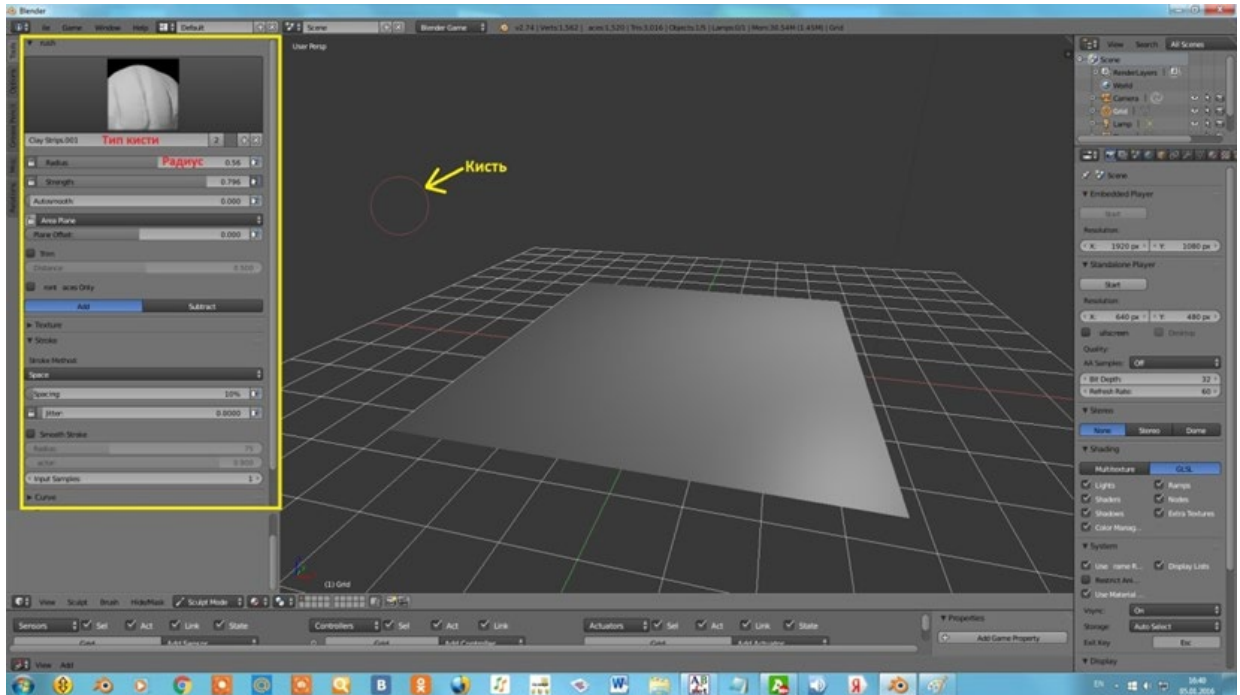


Рис. 2.5 - Скульптинг

1. Ліворуч є вікно налаштувань пензля - інструменту, яким малюється форма.
2. Тип пензля - її форма та специфічні параметри, призначені для певної мети.
3. Радіус пензля (Radius) – її розмір.
4. Strength — параметр, що визначає силу на тіло кисті.

Пензель скульптингу можна налаштувати під свої потреби.

1. Можна встановити її розмір (змінивши параметр Radius), якщо замок буде активним, то розмір пензля встановлюється щодо розміру тіла, інакше він встановлюється у пікселях.

2. Силу тиску на мішку можна змінити змінюючи значення параметра Strength. Є 2 режими пензля - Add (додавати) і Subtract (віднімає ти).

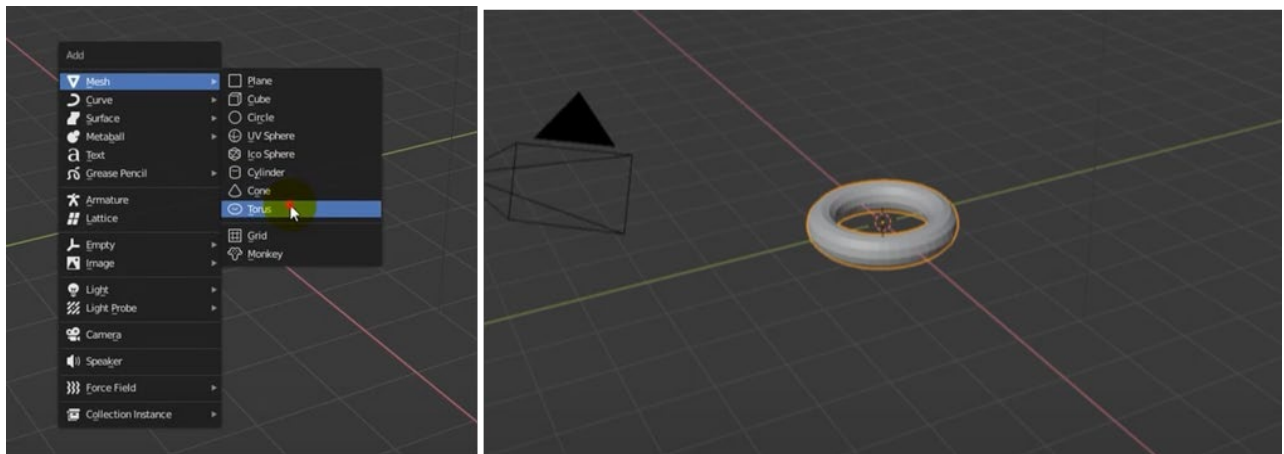
1. При додаванні полісітка тягнеться у бік спостерігача.
2. При Subtract вона рухатиметься від спостерігача.

Розглянувши теоретичну частину і ознайомившись з інтерфейсом програми, будемо починати створювати 3D об'єкти.

Мета: створити пончик у програмі 3D-моделювання «Blender».

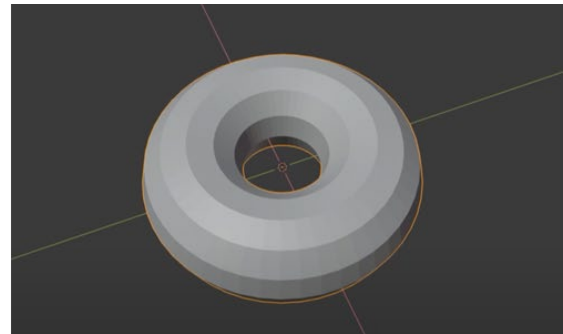
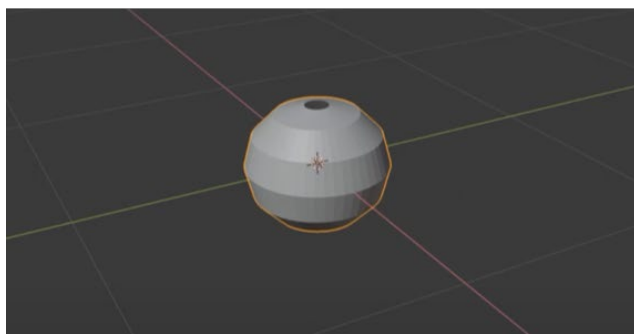
Кожне створення об'єкту починається з створення нового проекту та примітива. Моєю ціллю був пончик, тому примітив у вигляді куба мені не підходивши. Замість нього буде використано «торус».

Першою дією було видалення куба і створення торуса і завдяки гарячим клавішам, це можна зробити у два кліки:



Створений примітив зовсім не був схожим на пончик.

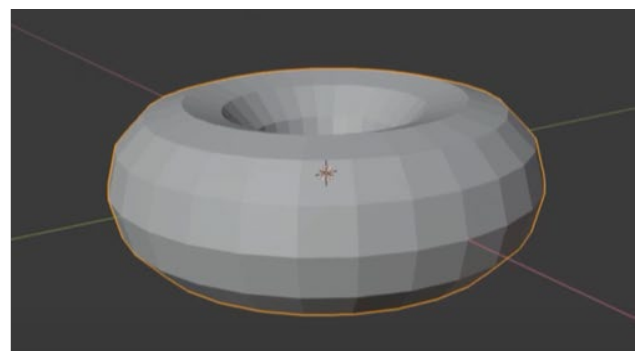
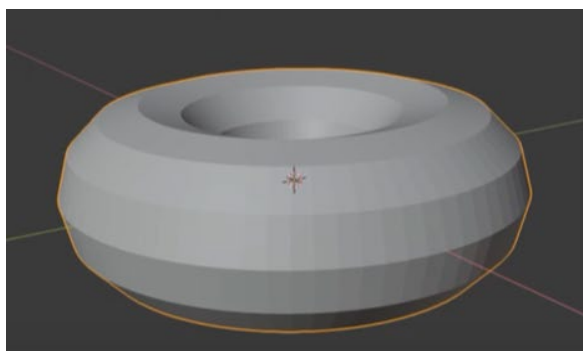
Тому для подібних випадків, коли потрібно змінити форму фігури, існує інструмент редагування радіуса:



Ще не мало важливим пунктом є кількість сегментів в об'єкті.

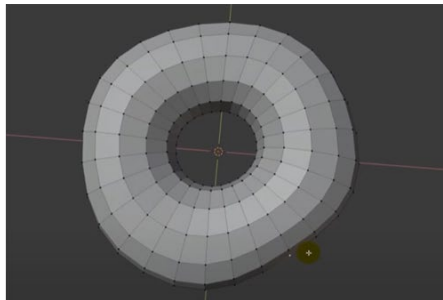
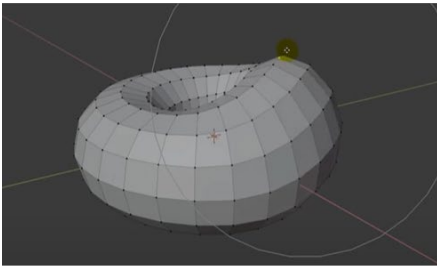
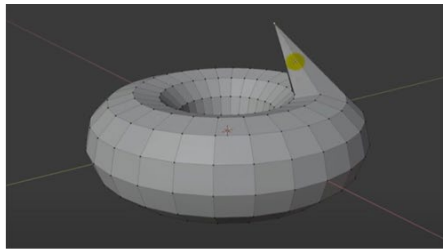
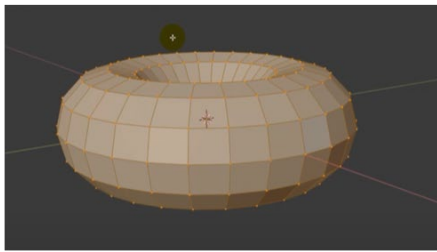
У деяких людей може виникнути помилкова думка, що чим більше сегментів – тим краще.

Але краще буде зупинитися на такому значенні, коли ще непогано зчитується загальна форма бажаного об'єкта.

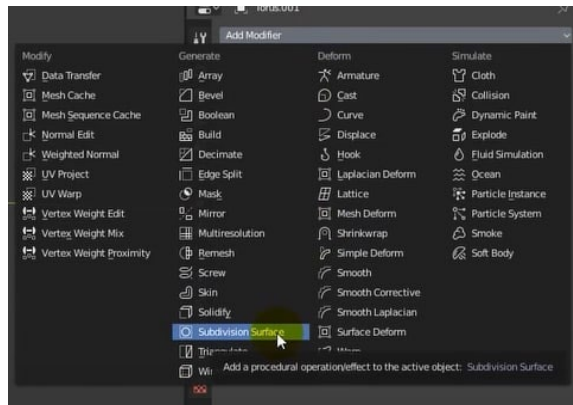
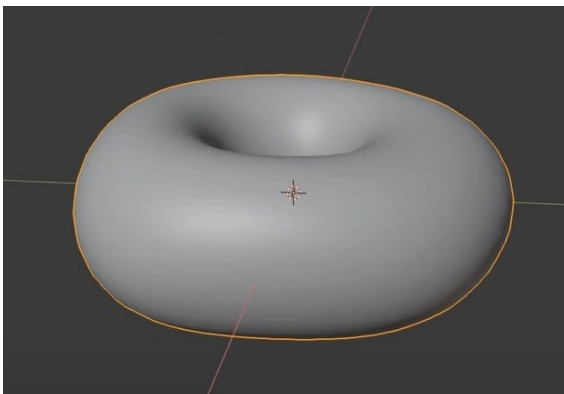


У мене вийшов ідеальної форми пончик. Комп'ютер робить його ідеально досконалим, і це потрібно виправити.

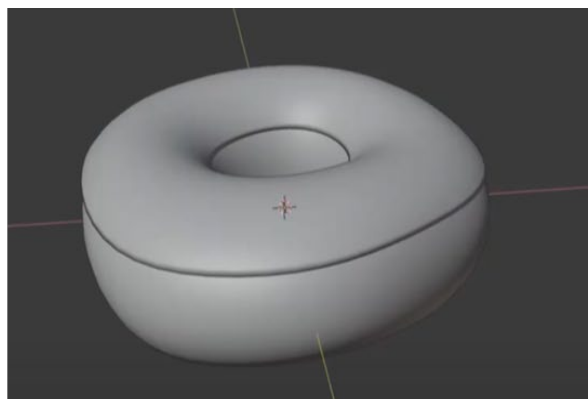
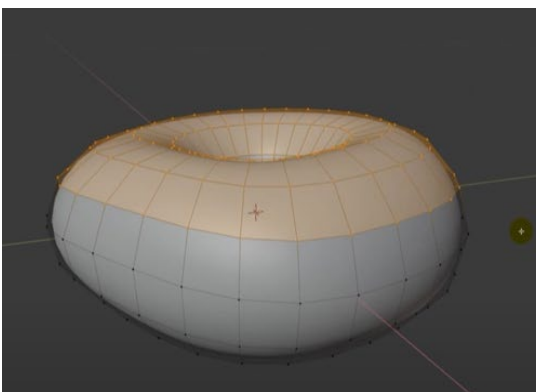
Для того, щоб змінити форму пончика, потрібно його виділити, перейти в редагування виділеного об'єкта і змінити положення точок. Робити це вручну буде довго та не красиво. Для цього є спеціальний інструмент "Пропорційне редагування". Інструмент діє область точок і дозволяє змінювати форму за площею об'єкта.



Після зміни форми, пончик можна надати більш гладкий вигляд. Завдяки гнучким параметрам інструментів, цю функцію можна налаштувати і отримати кілька різних результатів.

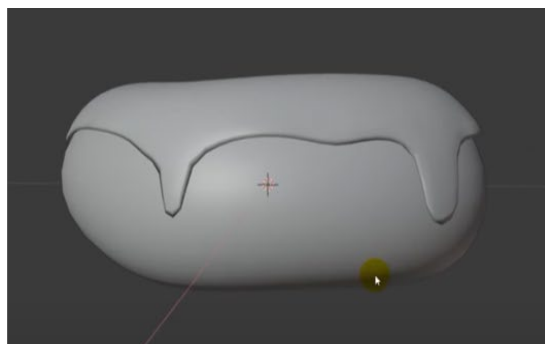
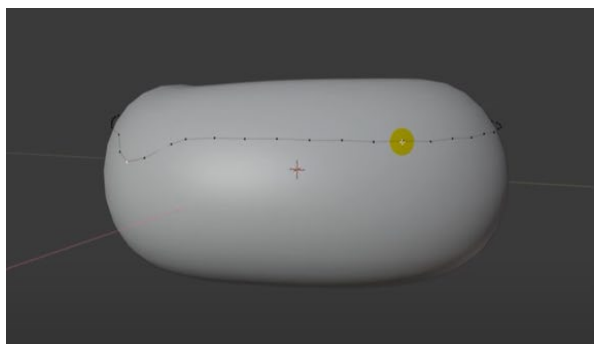


Для того, щоб зробити глазур, потрібно виділити верхні точки. Після цього цю частину потрібно скопіювати і зробити з неї окремий об'єкт.

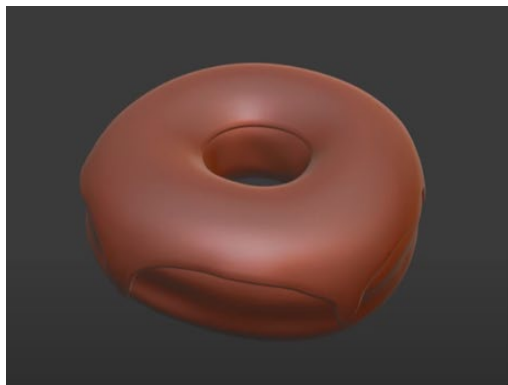


Щоб глазур виглядала більш реалістично, варто додати патьоки.

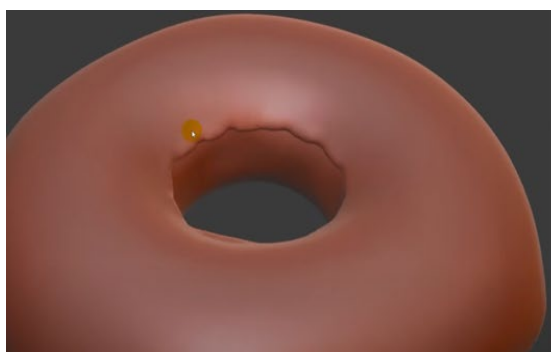
І тому виділяємо крайні точки. І за допомогою області впливу міняємо форму глазури, надаючи їй живого ефекту.



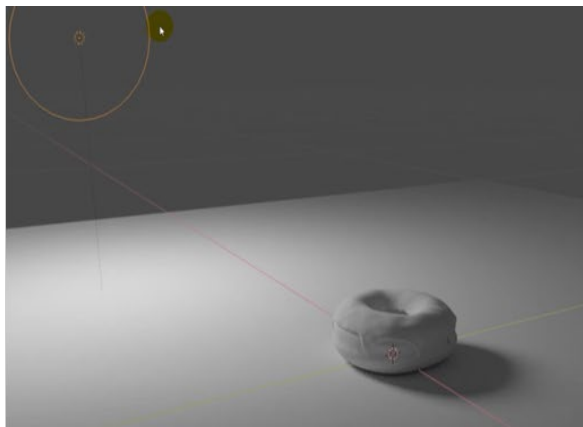
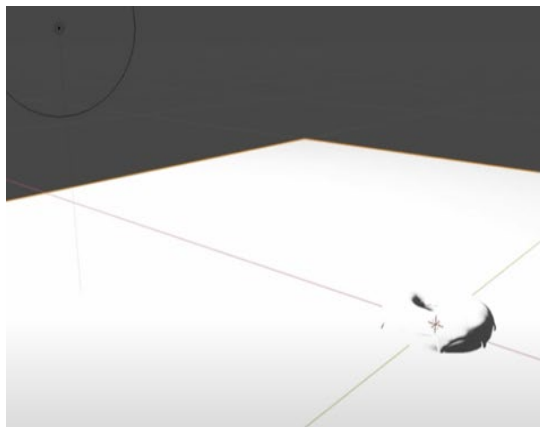
Щоб перейти в скульпторинг, потрібно розширити сітку, а потім перейти в режим самого скульптингу. Тут можна надати пончик текстуру вигляду пом'ятості.



Зі скульптингом основи пончика закінчили, тепер робимо все те саме для глаузрі:

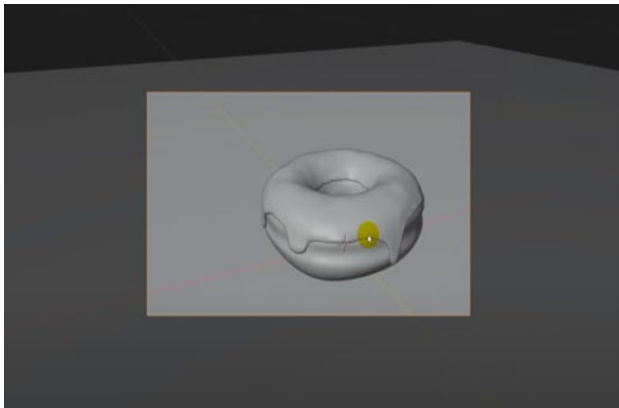


Після того, як я закінчила зі скульпторингом, можна переходити до освітлення та рендеру. Для цього потрібно перейти в режим рендеру (як це виглядатиме зрештою).

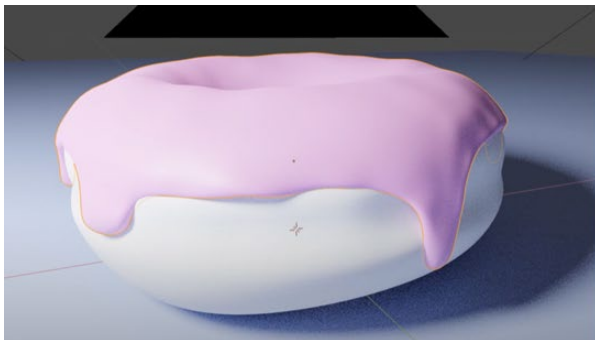


За допомогою кнопки G можна пересунути камеру.

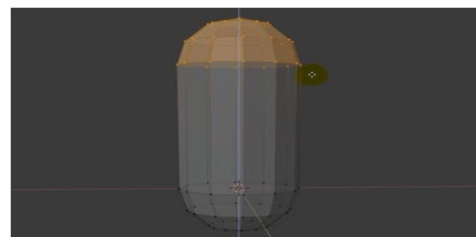
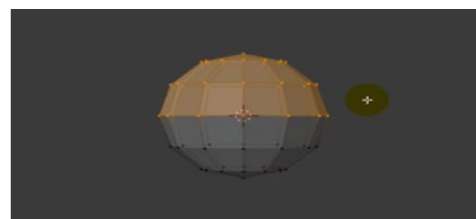
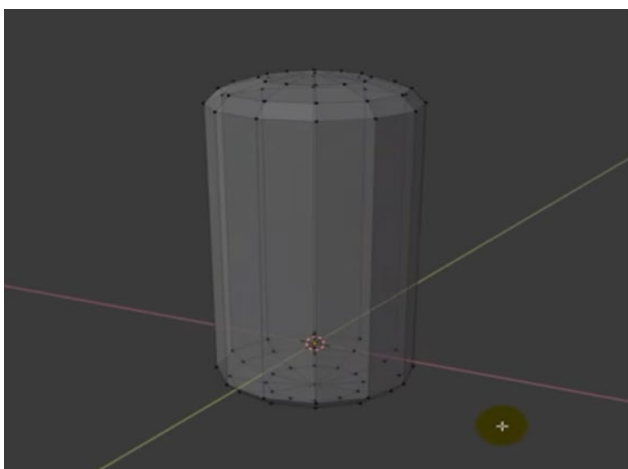
Також від виду камери можна переглянути як виглядає об'єкт. Це може знадобитися, щоб вибрати його найкраще розташування.



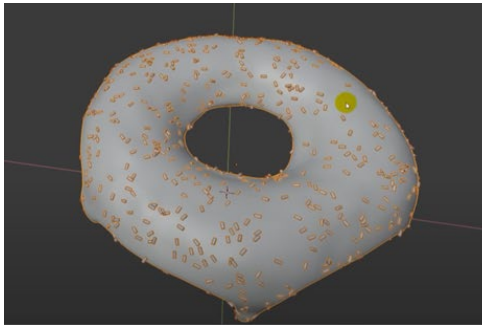
Пончик майже готовий, але йому не вистачає квітів. Щоб пофарбувати глазур – її потрібно виділити та перейти у вкладку «матеріали». Там дуже багато функцій, але зараз нам знадобиться лише сам колір. Разом із кольором можна додати і відображення на самій глазури.



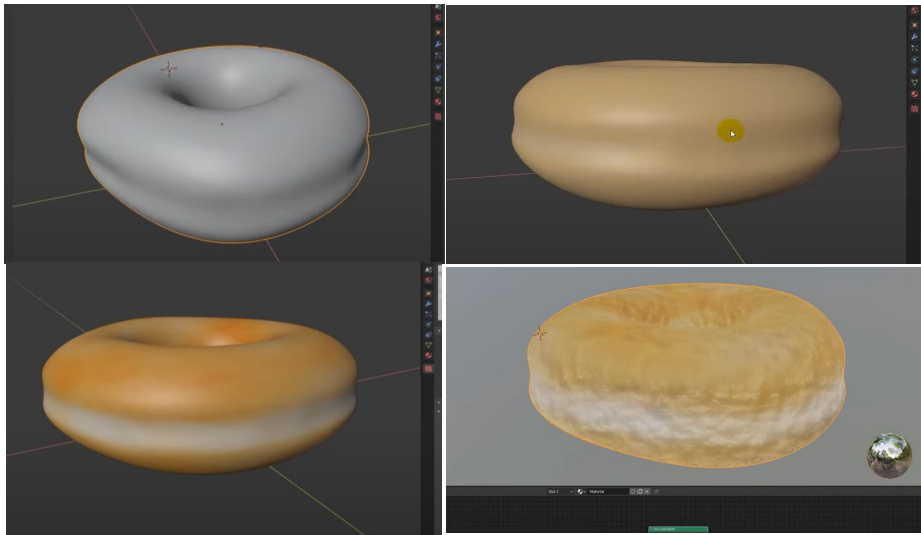
Наступний крок присвячений декорації пончика - кондитерського посипання. Для цього використовуємо примітив – сферу. А потім її витягнемо.



Далі можна спробувати просто копіювати та розставляти кондитерський бісер, але це буде довго та некрасиво. Тому використовуємо призначену для таких ситуацій функцію «частки». Також її можна пофарбувати:



Після доопрацювання та завершення посипання можна переходити до текстури. Для цього переходимо у вкладку "texture paint". Для спрощеного варіанта варто приховати всі доповнення, крім самої основи пончика:



ЛЕКЦІЯ 6. НАЛАШТУВАННЯ РОБОТИ В СЕРЕДОВИЩІ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL. СТРУКТУРА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДАНИХ

Мета: засвоїти основні поняття про побудову та форматування таблиць у середовищі MS Excel, отримати дані про умовне та автозаповнення, визначити основні засоби перевірки даних; засвоїти основні поняття про структуру даних та їх способи організації, отримати дані про видипосилань та зв'язків з комірками таблиць MS Excel, визначити діапазони даних в середовище MS Excel.

Ключові слова: середовище MS Excel, таблиця, форматування, автозаповнення, перевірка даних, структура даних, організація даних, комірка, діапазон комірок.

План лекції:

3. Параметри налаштування роботи з файлами в середовищі MS Excel.
4. Принципи побудови таблиць MS Excel.
5. Форматування та стилі форматування таблиць.
6. Умовне форматування.
7. Автозаповнення, параметри автозаповнення.
8. Заповнення даних в арифметичній та геометричній прогресії.
9. Засоби перевірки даних.
10. Структура даних. Способи організації даних та застосування інструментів табличного процесора MS Excel для їх представлення.
11. Поняття про елементарну одиницю представлення даних у MS Excel. Комірка та діапазон комірок.
12. Формування посилань та зв'язків з комірками таблиць MS Excel.
13. Абсолютна та відносна комірка.
14. Діапазони даних в MS Excel. Імена діапазонів.

2. Параметри налаштування роботи з файлами в середовищі MS Excel.

Табличний процесор – це комплекс програм, призначених для створення і обробки електронних таблиць. Електронна таблиця – найпоширеніша і потужна технологія для професійної роботи з даними. У комірках таблиці можуть бути записані дані різних типів: текст, дати, числа, формули і ін.

Головна перевага електронної таблиці – можливість миттєвого автоматичного перерахунку всіх даних, зв'язаних формульними залежностями, при зміні значення будь-якого компонента таблиці.

Найбільш поширеними табличними процесорами на сьогоднішній день є MS Excel і LibreOffice Calc. MS Excel є додатком широко відомого пакета Microsoft Office, а LibreOffice Calc – додатком LibreOffice, вільного незалежного офісного пакета з відкритим початковим кодом, що розробляється The Document Foundation як відгалуження від розробки OpenOffice.

Табличні процесори широко застосовуються в юридичній діяльності для створення статистичних звітів, розрахунків по відшкодуванню матеріальних збитків, обґрунтування позовів по господарських справах і т. ін.

Microsoft Excel – програма для роботи з електронними таблицями, створена корпорацією Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT і Mac OS. Вона надає можливості економіко-статистичних розрахунків, графічні інструменти і мову макропрограмування VBA. Microsoft Excel входить до складу Microsoft Office і на сьогоднішній день Excel є одним з найбільш популярних додатків у світі.

Табличний процесор MS Excel дозволяє:

1. Здійснювати введення, збереження і корегування великої кількості даних;
2. Розв'язувати математичні задачі: виконувати різноманітні табличні розрахунки, обчислювати значення функцій;
3. Проводити автоматичне обчислення при зміні початкових даних;
4. Здійснювати чисельне дослідження (Що буде, якщо? Як зробити, щоб?);
5. Проводити статистичний аналіз;
6. Реалізувати функції бази даних – введення, пошук, сортування і фільтрацію (відбір) даних;
7. Встановлювати захист на окремі фрагменти таблиці, робити їх невидимими;
8. Наочно представляти дані у вигляді діаграм і графіків;
9. Вводити і редагувати тексти;
10. Здійснювати графічну інтерпретацію даних у вигляді діаграм;
11. Здійснювати вивід на друк професійно оформлених звітів;
12. Здійснювати обмін даними з іншими програмами, наприклад, вставляти текст, рисунки, таблиці, підготовлені в інших додатках;
13. Здійснювати багатотабличні зв'язки.

MS Excel виступає не тільки як дуже потужна та зручна самостійна система, але і як засіб, що доповнює та розширює можливості інших, більш спеціалізованих систем (програмибухгалтерії, прикладні програми, які працюють з базами даних, текстові редактори та інші).

Основні об'єкти табличного процесора MS Excel

Книга – файл електронної таблиці, що складається з листів, об'єднаних одним ім'ям.

Лист – робоче поле, що складається з комірок.

Комірка – мінімальний об'єкт табличного процесора, знаходиться на перетині рядка і стовпця.

Рядок – горизонтальний набір комірок, заголовки рядків – літера англійської абетки.

Стовпець – вертикальний набір комірок, заголовки стовпців – числа комірок.

Адреса комірки – визначається перетином стовпця і рядка (A1, F123, C72).

Активна комірка – виділена рамкою, з нею можна проводити будь-які операції.

Діапазон (блок) комірок – виділені суміжні комірки, які створюють прямокутну ділянку таблиці.

Адреса діапазону (блоку) комірок – визначається адресою верхньої лівої і нижньої правої комірок, розділених двокрапкою (:), B2:C7 > B2, B3, B4, B5, B6, B7, C2, C3, C4, C5, C6, C7.

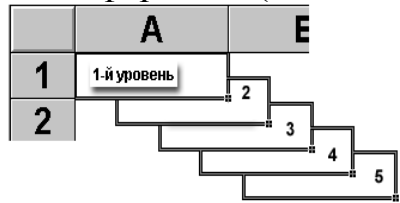
Робочий лист - це власне електронна таблиця, основний тип документа, використовуваний в Excel для зберігання і маніпулювання даними. Він складається з комірок, організованих у стовпці і рядки, і завжди є частиною робочої книги.

Робочі книги - це файли MS Excel, які можуть містити один або кілька робочих аркушів. Такі файли мають розширення:

- **.xls** - Книга Microsoft Office Excel 1997-2003;

- . **xlsx** - Книга Microsoft Office Excel 2007;
- . **xlsm** - Microsoft Office Excel 2007 з підтримкою макросів Microsoft Office Excel 2007;
- . **xlsb** - Двійкова книга Microsoft Office Excel 2007;
- . **xml** - XML-дані;
- . **xht**, **mhtml** - Веб-сторінка водному файлі.

Комірка-це основний елемент електронної таблиці тільки в ній може міститися будь-яка інформація (текст, значення, формули)



Структура комірки Excel:

1-й рівень містить видиме на екрані зображення (тобто відформатований текст) чи результат обчислення формули).

2-й рівень містить формати комірки (формат чисел, шрифти, вимикач (вмикач) ознака показувати чи ні клітинку,

вид рамки, захист комірки).

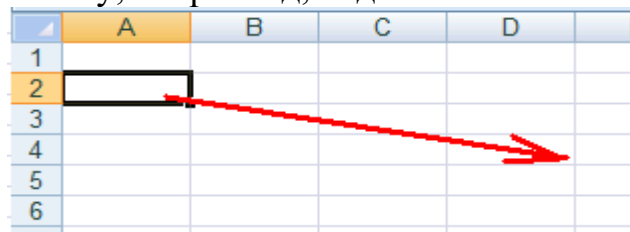
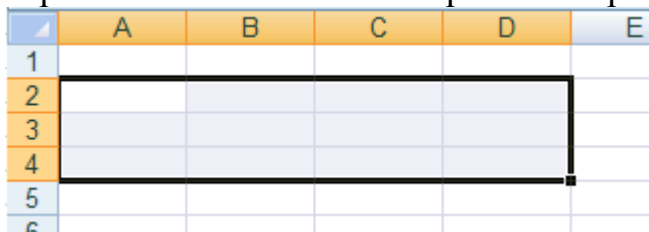
3-й рівень містить формулу, яка може складатися з тексту, числа чи вбудованих функцій.

4-й рівень містить ім'я комірки, це ім'я може використовуватися в формулах інших комірок, при цьому забезпечується абсолютна адресація даної комірки.

5-й рівень містить примітки даної комірки (довільний текст). Якщо комірка містить примітку, то в правому верхньому куті з'являється червоний квадратик (крапка)

Блоки комірок

Для роботи з кількома комітками відразу необхідно виділити блок комірок. Це виконується наступним чином: Клацнувши на комірці і утримуючи кнопку миші, протягніть по аркушу покажчиком. При цьому буде вироблено виділення суміжних осередків. Блок описується двома адресами, розділеними знаком двокрапки - адресою верхньої-лівої та нижньої-правої комірок. На малюнку, наприклад, виділено блок: A2: D4.



Основною перевагою електронної таблиці Excel є наявність потужного апарату формул і функцій. Будь-яка обробка даних у Excel здійснюється за допомогою цього апарата. Ви можете складати, множити, ділити числа, витягувати квадратний корінь, обчислювати синуси і косинуси, логарифми та експоненти. Крім суто обчислювальних дій з окремими числами, ви можете обробляти окремі рядки чи стовпці таблиці, а також цілі блоки комірок. Зокрема, знаходити середнє арифметичне, максимальне та мінімальне значення, середньо-квадратичне відхилення, найбільш імовірне значення, довірчий інтервал і багато іншого.

Створення робочої книги.

Коли користувач починає роботу з Microsoft Excel, відкривається нова робоча книга під назвою Microsoft Excel - Книга1. Спочатку книги містять по 3 чистих аркуші для створення робочих таблиць під назвою Лист1, Лист2, Лист3.

Якщо користувачеві в процесі роботи потрібно **створити нову робочу книгу**, то це можна зробити одним з із способів:

- виконати команду **Файл** та її опцію **Создать**

клацнути мишкою на кнопці **Создать**  розмішеній на стандартній панелі інструментів.

Відкриття раніше створеної книги.

Щоб **відкрити раніше створену робочу книгу**, користувач повинен виконати команду **Файл** та її опцію **Открыть**. Виберіть потрібний файл та відкрийте його, клацнувши мишкою на кнопку **Открыть**. Якщо потрібний файл розмішений у іншій папці, потрібно спочатку перейти в цю папку. Для цього знайдіть її в діалоговому вікні і двічі клацніть на неї мишкою.

Отже, у користувача є такі способи відкрити робочу книгу, яка зберігається на диску:

- виконати команду **Файл** та її опцію **Открыть**;
- клацнути мишкою на кнопці **Открыть** , розмішеній на стандартній панелі інструментів.

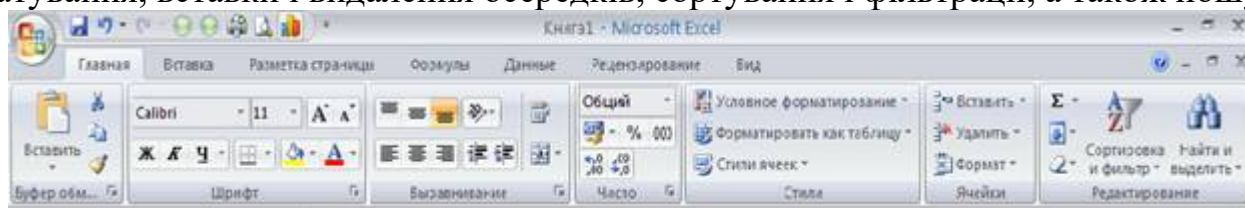
Збереження книги

Працюючи з Excel, користувачеві необхідно **зберігати** створені ним **робочі книги** для подальшого використання. Це можна робити у такий спосіб:

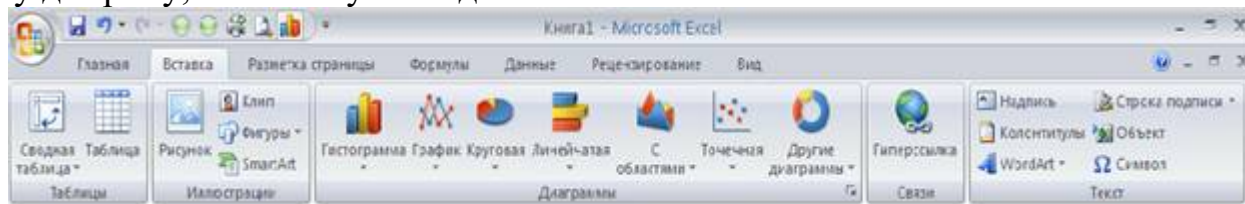
- клацнути мишкою на кнопці **Сохранить** стандартної панелі інструментів;
- ввести ім'я, з яким користувачеві необхідно зберегти свою робочу книгу, у діалоговому вікні *Сохранение документа* в полі **Имя файла**;
- клацнути мишкою на кнопці **ОК**

Вкладки MS Excel 2007

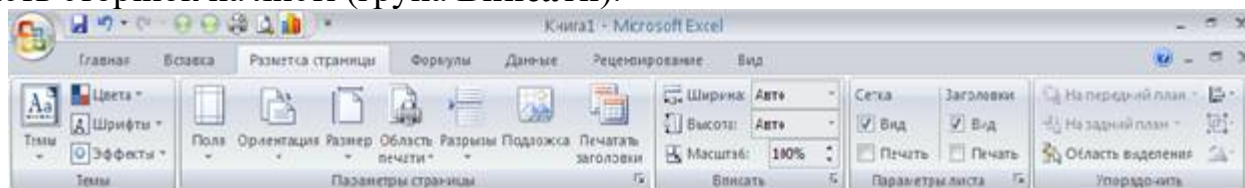
1. Вкладка **ГОЛОВНА** містить кнопки для роботи з буфером обміну, настройки шрифтів і вирівнювання тексту, вибору формату представлення даних в осередку, стилів форматування, вставки і видалення осередків, сортування і фільтрації, а також пошуку.



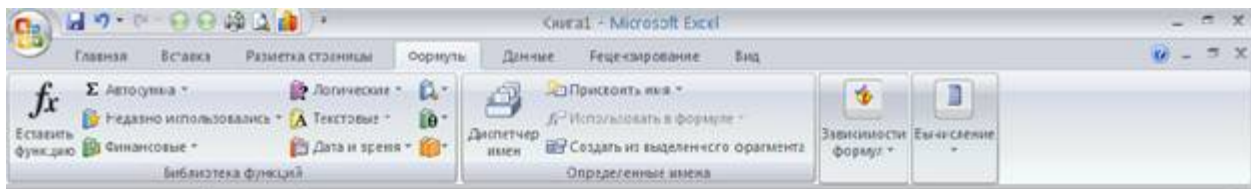
2. Вкладка **ВСТАВКА** служить для вставки різних додаткових елементів: таблиць, малюнків, діаграм. Використовуючи ці кнопки, можна також вставити зведену таблицю і зведену діаграму, колонититули і т.д.



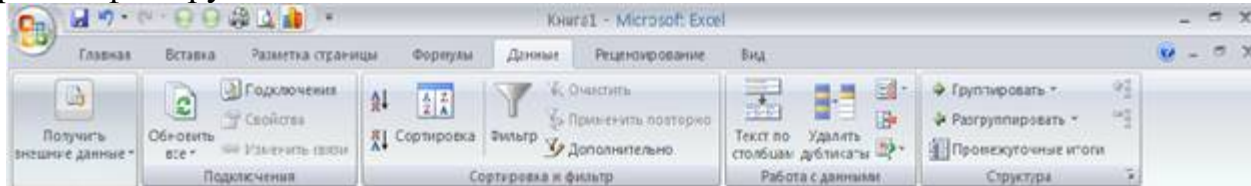
3. На вкладці **РОЗМІТКА СТОРІНКИ** знаходяться кнопки настройки зовнішнього вигляду надрукованої сторінки, її розмірів, орієнтації і полів. Тут можна задати масштаб і кількість сторінок на листі (група **Вписати**).



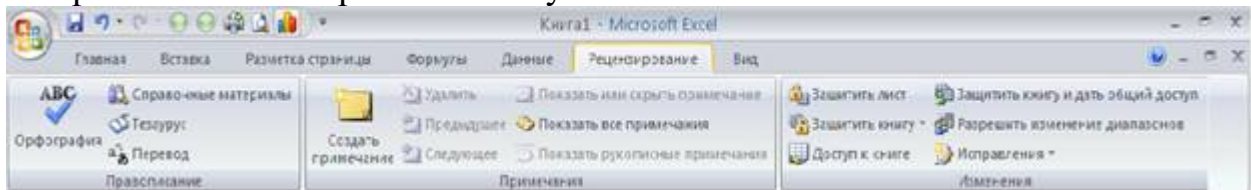
4. Вкладка **ФОРМУЛИ** служить для спрощення роботи з вбудованими функціями Excel.



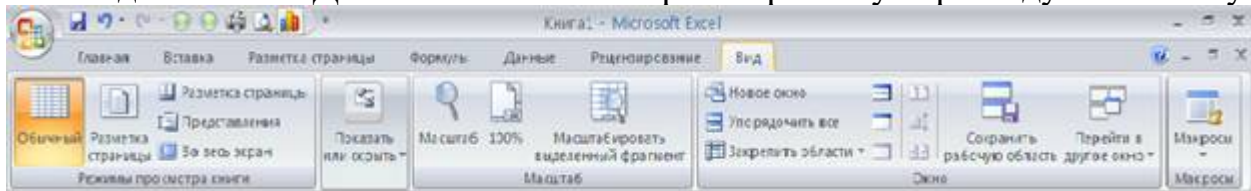
5. При необхідності підключити ся і працювати з даними із зовнішніх джерел (баз даних) використовується вкладка **ДАНИ**. Тут також знаходяться кнопки сортування даних і настройки фільтру.



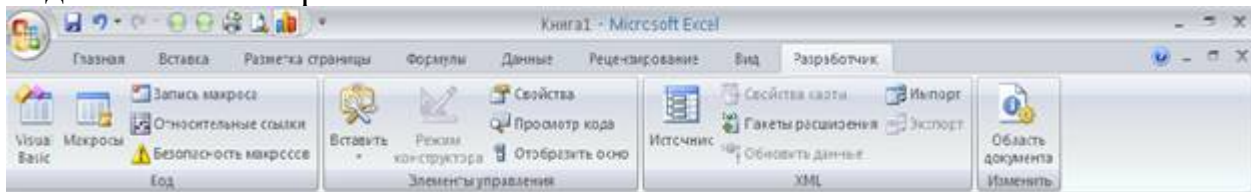
6. На вкладці **РЕЦЕНЗУВАННЯ** знаходяться кнопки для перевірки правопису, роботи з примітками і настройки захисту листа і книги.



7. Вкладка **ВИГЛЯД** містить засоби настройки режиму перегляду і масштабування



8. При необхідності може бути включений (Office-параметри Excel-основні) показ вкладки **РОЗРОБНИК**. На ній знаходяться інструменти, які частіше застосовуються програмістами, ніж звичайними користувачами. Проте деякі операції із зверненням до цієї вкладки достатньо поширені.



Більшість кнопок виконують тільки одну дію і мають звичайне зображення, але за деякими закріплено декілька варіантів дій. Такі кнопки мають меню (додатковий список завдань, що розкривається); їх зображення доповнене в нижній частині маленьким трикутником, розташованим поряд з текстом підпису. Прикладом може служити кнопка **Вставити**. Верхня частина кнопки виконує вставку з буфера обміну, а при натисненні нижньої її частини з'являється меню

3. Принципи побудови таблиць MS Excel.

Вміст комірок може бути вирівняний по лівому краю, по правому краю або по центру. На новому робочому аркуші усі комірки мають формат Обычный, при якому числа, дати і час вирівнюються по правому краю комірки, текст по лівому, а логічні значення ИСТИНА і ЛОЖЬ центруються. Зміна вирівнювання не впливає на тип даних. Для вирівнювання вмісту комірок необхідно:

1. виділити комірки, що слід отформатувати;

2. у контекстному меню вибрати команду Формат ячейки;

3. вибрати укладку Выравнивание;

4. у прихованому переліку по горизонталі вибирається тип вирівнювання по горизонталі:

по значенню – вирівнювання за замовчанням в залежності від типу даних;

по лівому краю (отступ) – вміст комірки вирівнюється по лівому краю з відступом, зазначеним у полі праворуч;

по центру – вміст комірки центрується;

по правому краю – вміст комірки вирівнюється по правому краю;

с заполнением – вміст виділеного діапазону заповнюється символами, зазначеними в лівому вічку обраного діапазону;

по ширині – вміст комірки розбивається на декілька рядків, а пропуски між словами встановлюються так, щоб ширина рядків відповідала вічку;

по центру виделения – вміст лівого комірки виділеного діапазону вирівнюється по центру діапазону (усі інші осередки виділеного діапазону повинні бути порожніми);

5. у прихованому переліку по вертикалі вибирається тип вирівнювання по вертикалі:

по верхньому краю – вміст комірки вирівнюється по верхньому краю;

по центру – по центру;

по нижньому краю – по нижньому краю;

по висоте – вміст комірки розбивається на декілька рядків, перший і останній рядки вирівнюються по верхній і нижній межі комірки;

6. у групі прапорців Отображение можна увімкнути такі режими:

переносить по словам – по досягненню правої межі комірки текст буде переноситися на новий рядок;

автоподбор ширины – розмір символів зменшується так, що вміст комірки уміщується в межах комірки;

объединение ячеек – виділені комірки об'єднуються в одну;

7. у рамці Ориентация вибирається напрямок розташування тексту у вічку – текст можна розташувати вертикально, або під кутом.

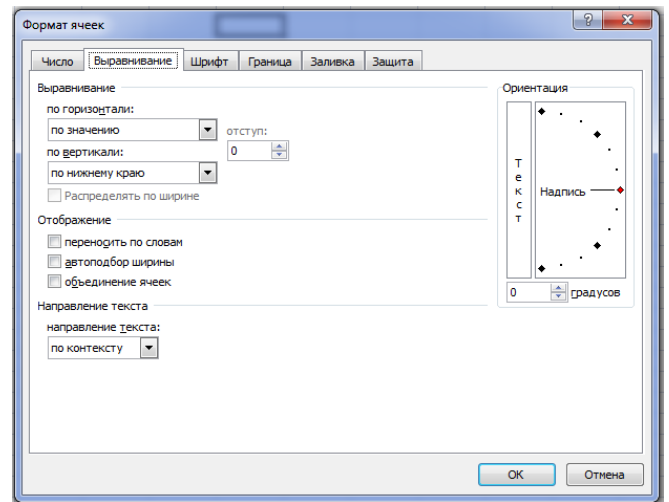
Для швидкого вирівнювання даних у комірках використовуються кнопки .



Щоб вирівняти текст по центру декількох стовпців, необхідно:

8. виділити вічко, що містить дані, які необхідно вирівняти по центру декількох стовпців, і порожні комірки, що містяться праворуч;

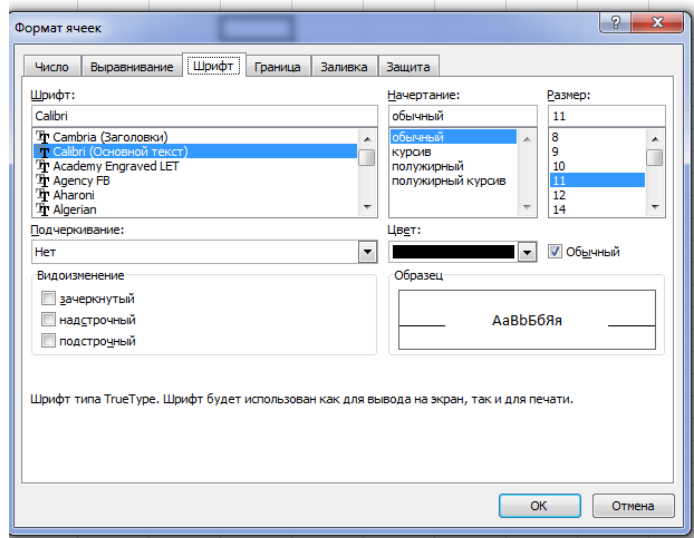
9. натиснути кнопку



Установлення шрифту

Для установлення шрифту необхідно:

10. виділити групу комірок;
11. у контекстному меню вибрати команду Формат ячейки;
12. вибрати укладку Шрифт (Рис.4);
13. у переліку Шрифт вибирається тип шрифту (шрифти типу TrueType виглядають однаково на екрані й на друку, поруч з їхнім ім'ям установлені спеціальні позначки **T**);



14. у полі **Начертание** вибирається написання шрифту:

обычный – звичайне написання;

курсив – курсивне написання;

полужирный – **жирне написання**;

полужирный курсив – **жирне курсивне написання**.

15. у полі **Размер** – розмір шрифту у пунктах (1 пункт = 0,375мм).

16. у полі **Подчеркивание** –тип лінії підкреслення:

Нет – підкреслення не використовується;

Одинарное, по значению –підкреслення символів одинарною лінією;

Двойное, по значению –підкреслення символів подвійною лінією;

Одинарное, по ячейке –підкреслення одинарною лінією по ширині комірки;

Двойное, по ячейке –підкреслення подвійною лінією по ширині комірки;

17. у полі **Цвет** –колір символів;

18. у рамці **Эффекты** можна установити прапорці:

зачеркнутый –закреслення тексту одинарною лінією;

верхний индекс –розмір символів зменшується, текст розташовується вище;

нижний индекс –розмір символів зменшується, текст розташовується нижче;

19. якщо установити прапорець Обычный, то у вічку установиться шрифт за замовчанням;

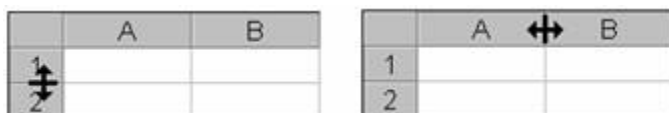
20. натиснути ОК.

Для швидкого форматування символів використовується панель Форматирование.

Зміна розмірів рядків і стовпців

За замовчанням комірки мають стандартну ширину і висоту. Висота рядку визначається розміром поточного шрифту. Для зміни розміру рядка або стовпця можна пересунути межу заголовку до необхідного розміру (на межі заголовків покажчик миші обернеться на двоспрямовану стрілку)

Для зміни розмірів відразу декількох стовпців або рядків слід їх виділити і пересунути межу одного з виділених елементів. Якщо на межі заголовків стовпців двічі натиснути мишею, то ширина стовпця установиться по ширині комірки з самим довгим вмістом.

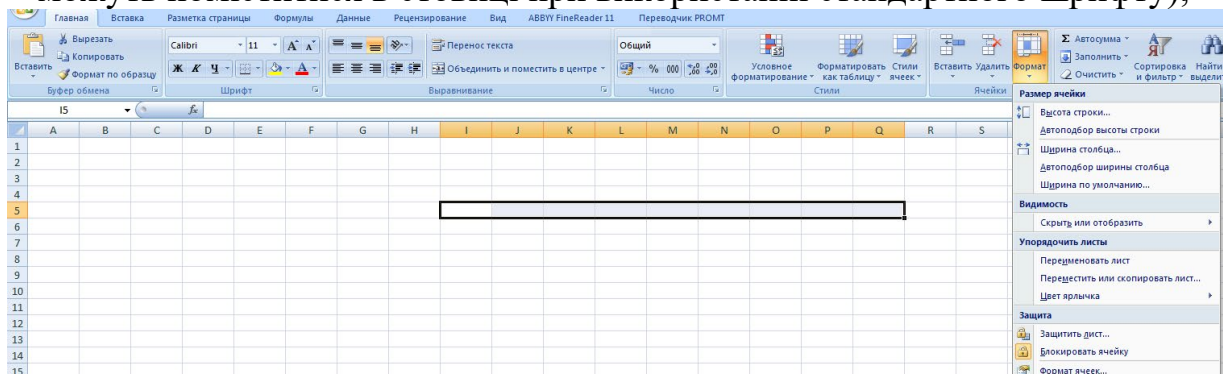


Для точного установлення ширини стовпців необхідно:

21. виділити стовпці;

22. викликати команду Столбец меню Формат/Главная, потім вибрати команду Ширина;

23. увести в полі Ширина столбца значення ширини стовпця (число символів, що можуть поміститися в стовпці при використанні стандартного шрифту);



24. натиснути кнопку ОК.

Команда Автоподбор ширины установлює ширину стовпця так, щоб умістити самий довгий елемент цього стовпця. Команда Стандартная ширина пропонує змінити стандартну ширину для стовпців робочого аркушу.

Для точного установлення висоти рядків необхідно виконати аналогічні дії до ширини стовпця.

Щоб приховати рядки або стовпці необхідно:

29. виділити рядки або стовпці, які слід приховати;

30. вибрати в меню Главная/Формат команду Строка або команду Столбец відповідно, потім вибрати команду Скрыть.

Щоб приховати рядок також можна пересунути нижню межу заголовку рядку за верхню межу. Щоб приховати стовпець можна пересунути праву межу заголовку стовпця за ліву. Стовпчена рамка рядка або стовпця, а також пропущена літера стовпця або пропущений номер рядка вказують на наявність прихованих рядків або стовпців.

Щоб показати рядки або стовпці необхідно:

1. виділити рядки або стовпці по обидва боки прихованого рядку або стовпця;

2. у меню Главная/Формат вибрати команду Строка або Стовпець, потім вибрати команду Отобразить.

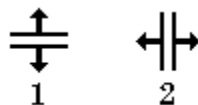


Рис.2

Щоб показати рядок, також можна установити покажчик миші відразу під стовпцевою межею заголовку рядку (покажчик миші матиме вигляд на Рис.25 (1)) і пересунути її униз. Щоб показати стовпець, слід установити покажчик миші впритул праворуч від стовпцевої межі заголовку стовпця (покажчик миші матиме вигляд на Рис.25 (2)) і пересунути її праворуч.

Типи даних

Excel дозволяє вводити в комірки три типи даних: числа, текст, формули. Текст може використовуватися для заголовків таблиць, пояснення або позначок на робочому аркуші. Якщо Excel не розпізнає тип даних як числовий або як формулу, то дані сприймаються як текст.

Числа використовуються для представлення цифрової інформації й можуть бути введені в різних форматах: загальному, грошовому, фінансовому, процентному й т.д. Дата й час можуть також розглядатися як числа.

Формули, введені в комірку, роблять обчислення, управляють роботою бази даних, перевіряють властивості й значення комірок і використовуються для завдання зв'язку між комірками й масивами за допомогою адресних посилань.

Будь-яка формула починається зі знака (=). Якщо в комірку введена формула, то за замовчуванням комірка буде показувати результат розрахунку.


Введення даних в комірку

Дані набираються безпосередньо в активній комірці, при цьому вони відображаються в рядку формул. Також дані можуть набиратися й у рядку формул.

Відміна й повторення дій

Excel дозволяє відмінити зміни, зроблені в робочій книзі. Хоча ця функція може бути застосовна до більшості команд, для неї існують винятки (наприклад, не можна відмінити видалення й перейменування аркуша).

Команда **Отменить** в меню **Правка** контекстно залежна. Коли користувач набирає або редагує дані в рядку формул, у меню **Правка** буде запропонована команда, що відповідає останній виконуваній операції.

На стандартній панелі для відміни останньої команди треба натиснути кнопку  або відмінити кілька команд, вибравши їх зі списку.

Після вибору команди **Отменить** в меню **Правка** команда зміниться на команду **Вернуть**.

Вставка рядків і стовпчиків

Додаткові рядки або стовпчики можуть бути вставлені в міру необхідності в будь-якому місці таблиці. Команда **Вставить** в меню **Правка** може використовуватися для вставки нового стовпчика *ліворуч* від поточного стовпчик або нового рядка *над* поточним рядком.

Кілька стовпчиків і рядків можуть бути додані при виділенні області, що включає більше ніж один стовпчик або рядок.

1. Виділіть стільки стовпчиків або рядків, скільки необхідно вставити.

2. Виберіть **Вставка, Строки** або **Вставка, Столбцы** або натисніть комбінацію клавіш [Ctrl] і [+] на цифровій клавіатурі.

Для видалення рядків або стовпчиків:

1. Виберіть рядки або стовпчики для видалення.

2. Виберіть **Правка, Удалить** або натисніть комбінацію клавіш [Ctrl] і [-] на цифровій клавіатурі.

При вставці й видаленні стовпчиків або рядків зміщуються адреси даних, що залишилися, у таблиці, тому при вставці або видаленні потрібно бути особливо уважними.

Переміщення й копіювання даних

Переміщення й копіювання даних є однією з основних операцій, використовуваних при роботі з табличними даними, при цьому копіюється на нове місце не тільки вміст комірок, але і їхнє форматування.

Переміщення й копіювання вмісту комірок можна здійснити двома способами:

- командами меню **Правка**;
- перетаскуванням за допомогою миші.

Як тільки користувач виділить комірку і обере команду **Вырезать** або **Копировать** в меню **Правка**, Excel зробить копіювання вмісту комірки в буфер обміну.

При переміщенні дані вихідних комірок будуть вставлені на нове місце.

Копіювання даних використовується для дублювання інформації. Як тільки вміст однієї комірки скопійовано, він може бути вставленим в окрему комірку або в область комірок неодноразово. Крім того, обрана область оточується рухливою пунктирною границею, що буде залишатися доти, поки операція не буде завершена або скасована.

4. Форматування та стилі форматування таблиць.

Для форматування кліток чи виділеного діапазону кліток використовують команду **Формат** чи кнопки панелі **Форматування**.

Поняття формату включає такі параметри:

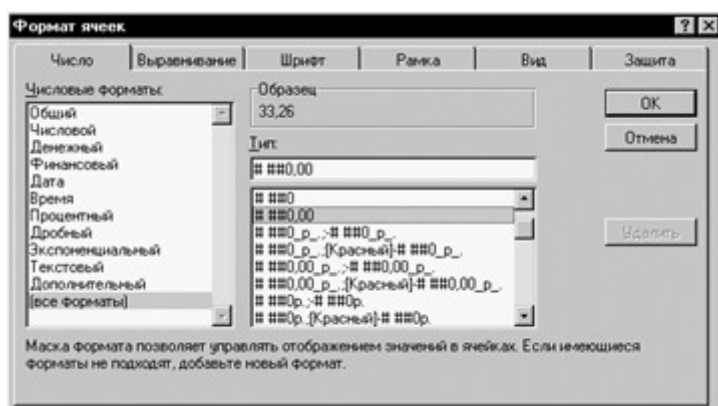
- шрифт (тип, розмір, накреслення, колір);
- формат чисел;
- спосіб вирівнювання;
- розміри (ширина і висота) кліток;
- обрамлення кліток;
- візерунок фону.

Автоформат. Встановити формат активної клітки чи діапазону виконати команду: **Формат**→**Автоформат**.

Формат чисел. Excel автоматично розпізнає формат чисел при введенні (якщо введення починається з символа \$ – грошовий). Щоб встановити формат чисел виділеного діапазону: **Формат** → **Формат ячеек** → **Число** ...

Формат даних. Дані в Excel виводяться на екран у певному форматі. За замовчуванням інформація виводиться у форматі **Общий**. Можна змінити формат подання інформації у виділених комірках. Для цього виконаєте команду **Формат/Ячейки**. З'явиться вікно діалогу **Формат ячеек**, у якому потрібно вибрати вкладку **Число**.

У лівій частині вікна діалогу **Формат ячеек** у списку **Числовые форматы** наведені назви всіх використовуваних у Excel форматів (рис. 8.14). Для формату кожної категорії наводиться список його кодів. На малюнку зі списку **Числовые форматы** вибраний рядок (**усі формати**). У правому вікні **Тип** ви можете переглянути всі форматні коди, що використовуються для подання на екрані інформації.

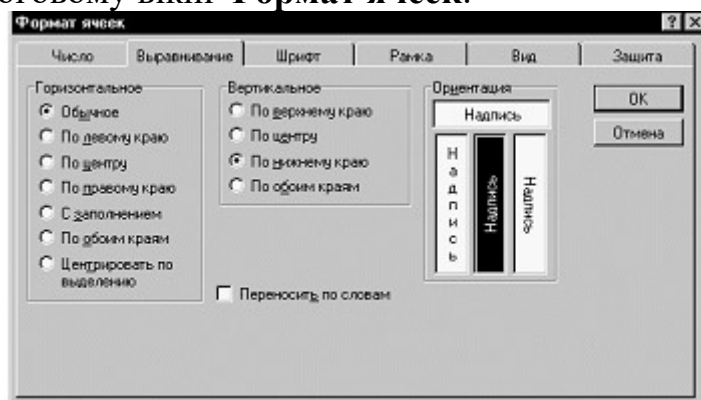


Для подання даних ви можете використовувати вбудовані форматні коди Excel чи ввести свій (користувацький) код формату. Для введення форматного коду виберіть рядок (**усі формати**) і введіть символи форматного коду в поле введення **Тип**.

Будь-яка послідовність введених в осередок символів, що не може бути інтерпретована Excel як число, формула, дата, час дня, логічне значення чи значення помилки, інтерпретується як *текст*. Уведений текст вирівнюється в комірці по лівому краю.

Щоб увести текст, виділіть комірку та наберіть текст за допомогою клавіатури. Комірка може вміщати до 255 символів. Можна форматувати окремі символи чи фрагменти тексту в комірці та вводити текст у формулах, діаграмах, текстових вікнах.

Для форматування розташування тексту в комірці використовується закладка **Выравнивание** в діалоговому вікні **Формат ячеек**.



Тут ви можете розташувати текст для читання нагорі, вниз, вирівнювати по правому, лівому, нижньому чи верхньому краю комірки, можете переносити слова тексту в межах комірки.

За допомогою інших закладок можете відформатувати шрифт, параметри рамки навколо комірки, способи заливання комірки різним кольором чи зняти захист з комірки.

Вирівнювання даних у клітках. За замовчуванням Excel вирівнює вміст клітки по нижньому краю, текст – по лівій границі колонки; число – по правій. Змінити вирівнювання: Формат → Формат ячеек → Выравнивание (а також Орієнтацію).

Розміри колонок і рядків: Формат → Строка → Высота і Формат → Столбец → Ширина (або мишею).

Границі виділеного діапазону: Формат → Формат ячеек → Рамка. (Встановлення фону: Формат → Лист → Подложка)

5. Умовне форматування.

Умовне форматування застосовують для виділення із загального масиву даних, що відповідають деяким умовам. Умовне форматування можна застосовувати як до даних, введених з клавіатури, так і до результатів обчислень. Найчастіше умовне форматування застосовують до числових даних.

Дані, що відповідають заданим умовам, виділяються спеціальними елементами оформлення або зміненим форматуванням (параметри шрифту, межі, заливки).

Умовний формат можна встановити для однієї клітинки або діапазону комірок. На клітинку або діапазон комірок можна накладати до кількох різних умов.

Установка умовного форматування обмежує звичайне форматування комірок: параметри формату, що визначаються накладеною умовою, неможливо змінити звичайними засобами.

Виділення значень

За допомогою умовного форматування можна виділити значення, що відповідають якій-небудь умові (більше, менше, між, так само і ін.).

1. Виділіть клітинку або діапазон комірок.
2. Клацніть по кнопці Умовне форматування групи Стили вкладки Головна, в галереї виберіть команду Правила виділення клітинок, а потім в підлеглому меню виберіть умову (рис. 11.1).

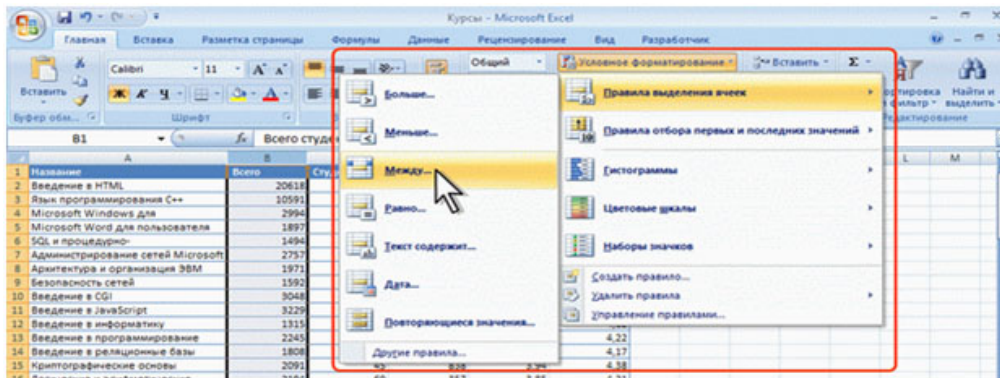


Рис 11.1

3. Налаштуйте параметри умови і виберіть спосіб виділення (Рис. 11.2).

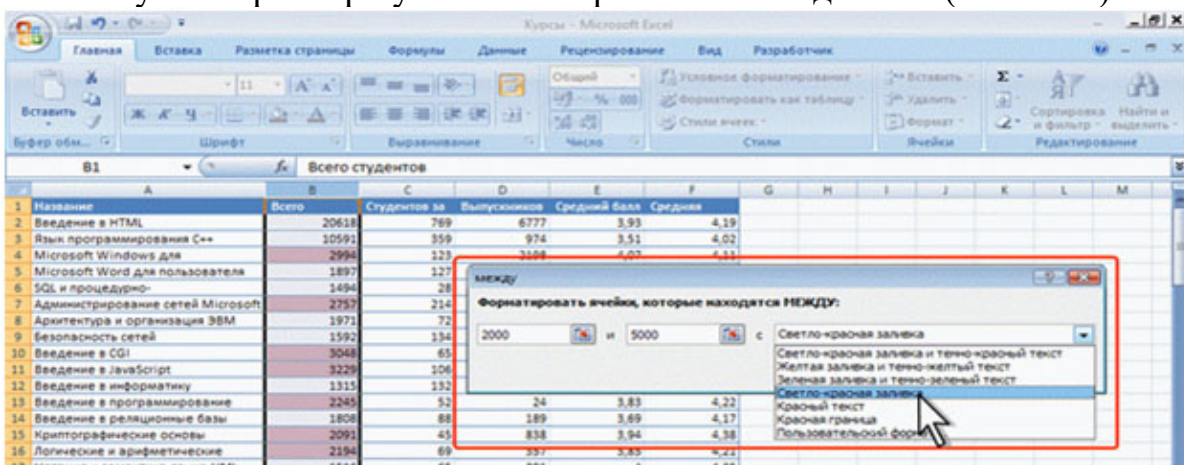


Рис 11.2

Назва та зміст вікна налаштування параметрів умови залежить від обраної умови. Наприклад, при виборі умови Між можна вказати мінімальне і максимальне значення, а також вибрати спосіб виділення (див. рис. 11.2).

При виборі умови Дата можна вибрати умови, за якими виділяються клітинки до сьогоднішньої дати (Вчора, Сьогодні, Завтра, За останні 7 днів і т.д.) і вибрати спосіб виділення (Рис. 11.3).

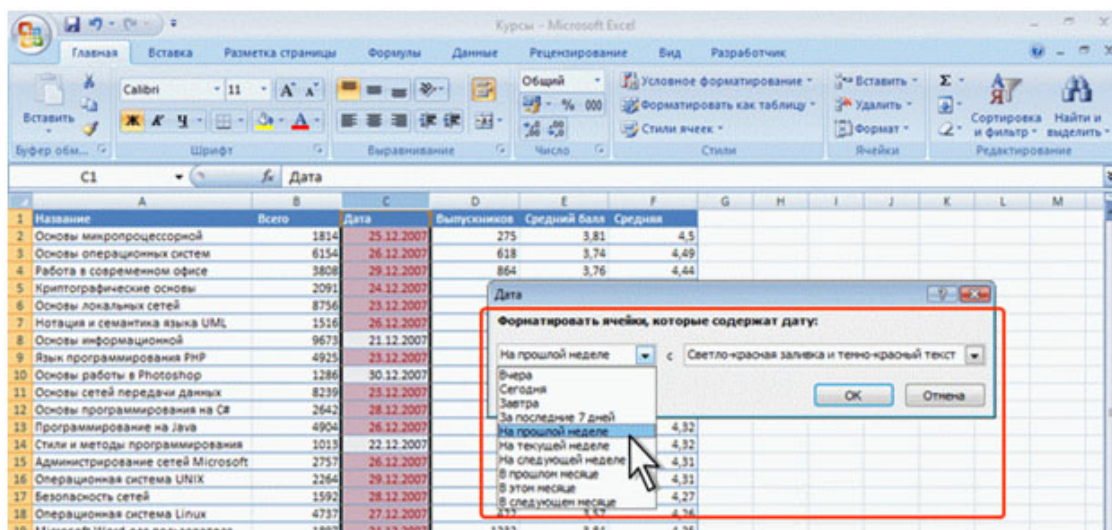


Рис. 11.3

Виділення крайніх значень

За допомогою умовного форматування можна виділити максимальні або мінімальні значення.

1. Виділіть клітинку або діапазон комірок.

2. Клацніть по кнопці

Умовне форматування групи Стили вкладки Головна, в галереї виберіть команду Правила відбору перших і останніх значень, а потім в підлеглому меню виберіть принцип відбору (рис. 11.4).

Рис. 11.4

1. Налаштуйте

параметри відбору і виберіть спосіб виділення.

Робота з примітками в документах Excel 2007

Примітка представляє собою інформацію (дані), що відноситься до комірок і зберігається незалежно від вмісту цієї клітинки. Це може бути будь-яка пояснює інформація, вказівки, нагадування і т. п.

Клітинки з примітками позначаються індикатором (червоний трикутник у правому верхньому куті комірки). При наведенні покажчика на клітинку, позначену індикатором, примітка відображається (рис. 13.1).

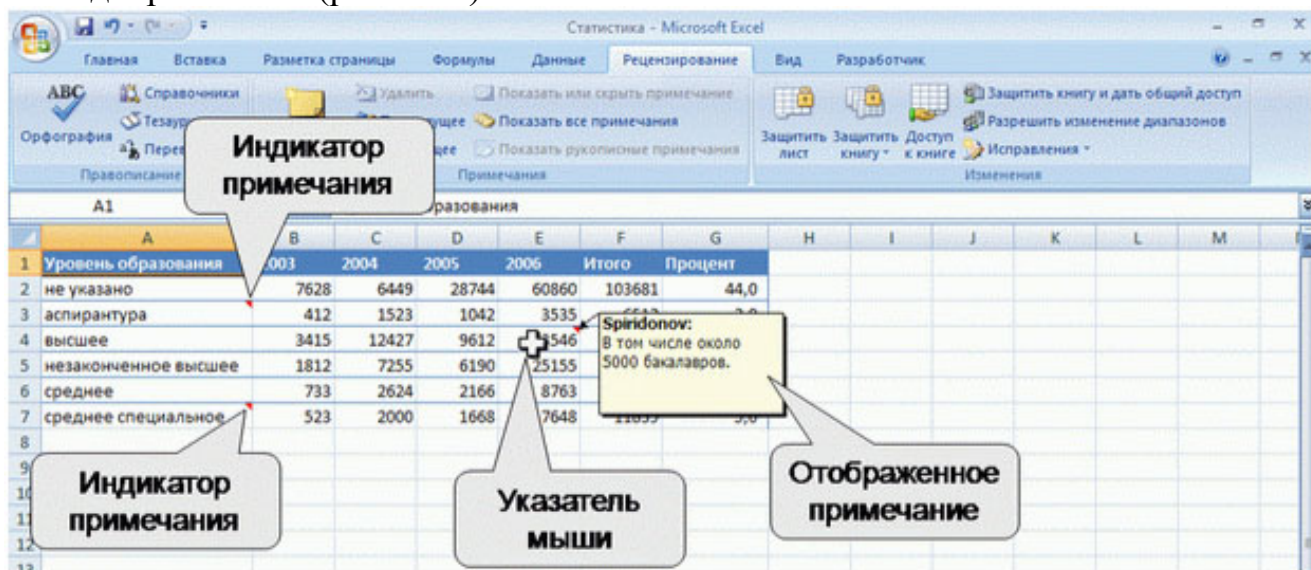


Рис. 13.1

Примітки можна виводити на друк.

За умовчанням в текст примітки включається ім'я користувача. Це зроблено для зручності відстеження авторів приміток. Клітинка може мати тільки одну примітку, незалежно від числа авторів. Кожен автор може додавати свій текст у примітку.

Примітки можна копіювати незалежно від комірок.

Під час сортування даних примітки сортуються разом з клітинками.

Для роботи з примітками зручно користуватися вкладкою Рецензування (див. рис. 13.1).

6. Автозаповнення, параметри автозаповнення.

Функція *Автозаполнение* дозволяє заповнювати даними область комірок за певними правилами. Excel здійснює пошук правила заповнення введених даних для того, щоб визначити значення порожніх комірок. Якщо вводиться одне початкове значення зразка заповнення, то виділяється одна комірка, якщо список з інтервалом зміни даних, то необхідно виділити дві комірки, заповнені відповідними даними.

Є один корисний прийом автозаповнення – це перетаскування маркера заповнення при натиснутій правій клавіші миші. При цьому з'являється контекстне меню, що допоможе вибрати спосіб автозаповнення.

Скористайтеся функцією "Автозаповнення", щоб заповнити клітинки даними за шаблоном або на основі вмісту інших клітинок.

1. Виберіть одну або кілька клітинок, за вмістом яких потрібно заповнити інші клітинки.

Щоб створити таку послідовність, як "1, 2, 3, 4, 5...", введіть 1 і 2 в перші дві клітинки. Щоб створити таку послідовність, як "2, 4, 6, 8...", введіть 2 й 4.

Щоб створити послідовність типу "2, 2, 2, 2...", введіть 2 лише в першу клітинку.

2. Перетягніть маркер заповнення  .

3. За потреби натисніть кнопку **Параметри автозаповнення**  й виберіть відповідний варіант.

Автозаповнення можна використовувати для введення в суміжні комірки одного стовпця або одного рядка послідовних рядів календарних даних (дати, дні тижня, місяці), часу, чисел, комбінацій тексту і чисел.

Для цього потрібно:

1. В першу із заповнюваних комірок введіть початкове значення ряду.

2. Виділіть комірку.

3. Наведіть курсор миші на маркер автозаповнення (маленький чорний квадрат в правому нижньому куті виділеної комірки). Показчик миші при наведенні на маркер приймає вид чорного хреста.

4. При натиснутій лівій кнопці миші перетягнете маркер автозаповнення в сторону зміни значень.

При перетягуванні вправо або вниз значення будуть збільшуватися, при перетягуванні вліво або вгору - зменшуватися. Після закінчення перетягування поряд з правим нижнім кутом заповненої області з'являється кнопка Параметри автозаповнення.

При автозаповнення числовими даними спочатку будуть відображені одні й ті ж числа. Для заповнення послідовним рядом чисел необхідно клацнути лівою кнопкою миші по кнопці Параметри автозаповнення і вибрати команду Заповнити.

Автозаповнення послідовним рядом чисел можна також отримати, якщо маркер автозаповнення перетягувати, утримуючи клавішу Ctrl.

Щоб визначити, як заповнення календарними рядами після перетягування необхідно клацнути лівою кнопкою миші по кнопці Параметри автозаповнення і вибрати необхідний режим автозаповнення.

7. Заповнення даних в арифметичній та геометричній прогресії.

Засіб автозаповнення дозволяє також створювати арифметичні прогресії. Скажімо, введіть до комірки A1 число 1, а до комірки A2 - число 2.

Потім виділіть обидві комірки і протягніть маркер заповнення діапазону A1: A2 униз до комірки A10. У результаті в комірках діапазону A1:A10 ви одержите послідовність натуральних чисел 1, 2, 3,... 10.

Описаним способом можна створювати не тільки послідовності натуральних чисел, а й арифметичні прогресії з будь-яким кроком, - як зростаючі, так і спадні.

Можливості *Excel* у створенні прогресій цим не обмежуються. Ви можете побудувати, скажімо, геометричну прогресію або послідовність дат.

Розглянемо створення геометричної прогресії 1, 0,1,.. 0,0001.

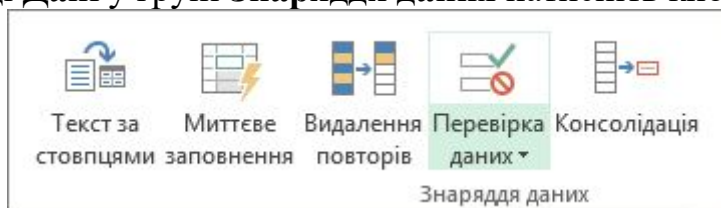
Запишіть до комірки A1 число 1 і протягніть маркер заповнення правою кнопкою миші до комірки F1. Відпустіть кнопку миші й оберіть у контекстному меню опцію *Прогрессия*. У діалозі *Прогрессия* установіть перемикачі *Расположение* по строкам і *Геометрическая*. У поле Шаг уведіть число 0,1. Клацніть по кнопці ОК, після чого діапазон A1: F1 буде заповнений числами заданої прогресії. Якщо ви бажаєте заповнити елементами прогресії не рядок, а стовпець, то клацніть у діалозі *Прогрессия* по перемикачу *Расположение... по столбцам*.

8. Засоби перевірки даних.

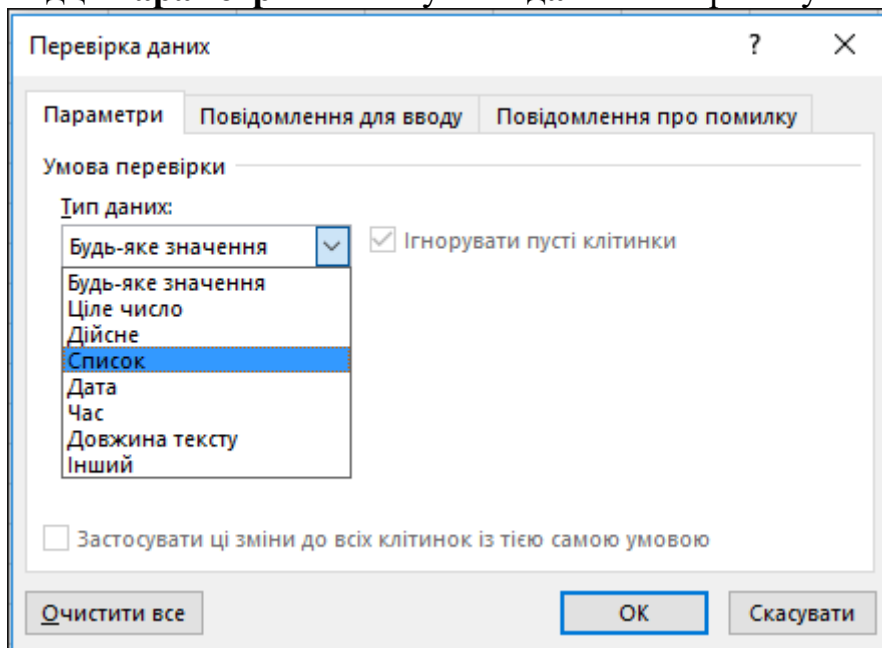
Додавання перевірки даних до клітинки або діапазону

Примітка.: Перші три кроки з цього розділу потрібно виконати, щоб додати перевірку даних будь-якого типу. Кроки 4–8 призначено для створення розкривного списку.

1. Виділіть одну або кілька клітинок, які потрібно перевірити.
2. На вкладці **Дані** у групі **Знаряддя даних** натисніть кнопку **Перевірка даних**.



3. На вкладці **Параметри** в списку **Тип даних** виберіть пункт **Список**.



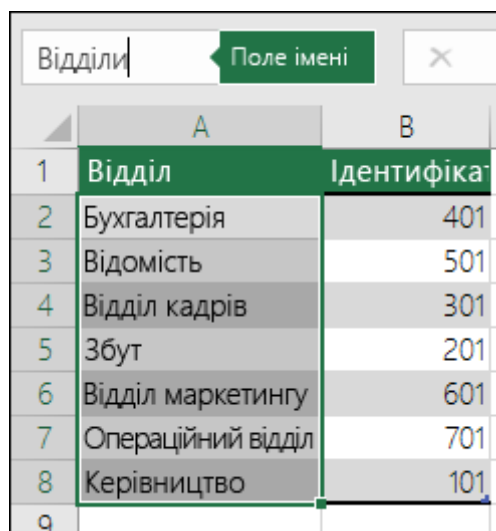
4. У полі **Джерело** введіть значення списку, розділені крапкою з комою. Наприклад:

а. Щоб обмежити кількість відповідей (на запитання на кшталт "У вас є діти?") двома варіантами, введіть **Так;Ні**.

б. Щоб обмежити оцінювання якості репутації постачальника трьома значеннями, введіть **Низька;Середня;Висока**.

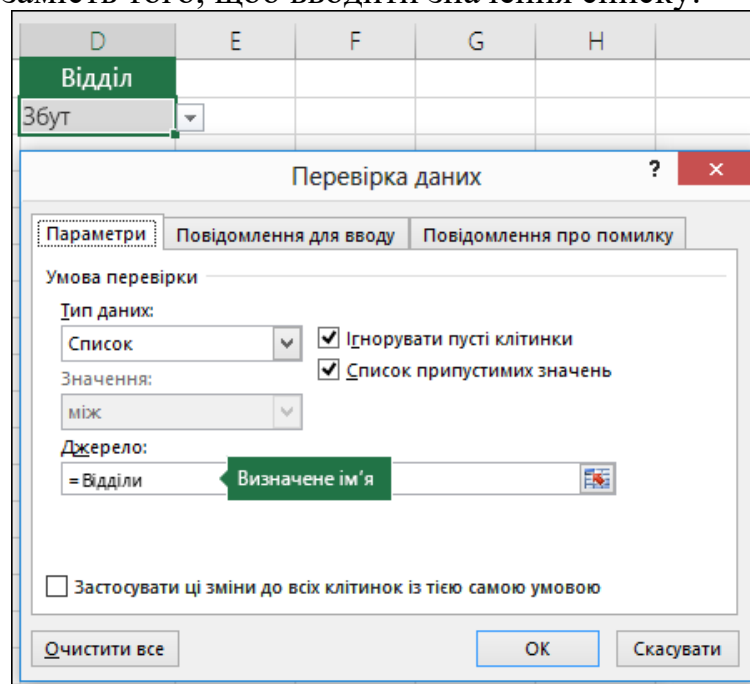
Примітка.: Ці кроки зазвичай рекомендуються лише для елементів списку, які навряд чи коли-небудь зміняться. Якщо ваш список може змінюватися або якщо з часом вам знадобиться додати або видалити елементи, радимо дослухатися до наведених далі порад.

Практичні поради. Крім того, можна створити список значень, посилаючись на будь-який діапазон клітинок у книзі. Краще за все створити власний список і відформатувати його як **таблицю Excel** (на вкладці **Основне** в групі **Стилі** натисніть кнопку **Формат таблиці** й виберіть потрібний стиль таблиці). Після цього виберіть діапазон даних у таблиці даних, тобто ту частину таблиці, яка містить лише ваш список без заголовку (у цьому випадку "Відділ"), і дайте їй змістовне ім'я в полі "Ім'я" над стовпцем А.



	А	В
1	Відділ	Ідентифікація
2	Бухгалтерія	401
3	Відомість	501
4	Відділ кадрів	301
5	Збут	201
6	Відділ маркетингу	601
7	Операційний відділ	701
8	Керівництво	101
9		

5. У полі перевірки даних **Джерело** додайте щойно визначене ім'я зі знаком рівності "=" на початку замість того, щоб вводити значення списку.



Перевірка даних

Параметри | Повідомлення для вводу | Повідомлення про помилку

Умова перевірки

Тип даних: Список Ігнорувати пусті клітинки

Значення: між Список припустимих значень

Джерело: =Відділи

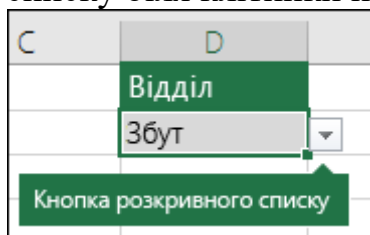
Застосувати ці зміни до всіх клітинок із тією самою умовою

6.

7. Використовуючи таблицю, ви отримуєте можливість автоматично оновити список перевірки даних, якщо додасте або видалите елементи списку.

8. **Примітка.:** Радимо розмістити такі списки на окремому аркуші (і приховати їх за потреби), щоб ніхто не міг їх змінити.

9. Переконайтеся, що прапорець **Список припустимих значень** встановлено. В іншому разі стрілка розкривного списку біля клітинки не відобразиться.



10. Щоб указати спосіб обробки пустих (нульових) значень, встановіть або зніміть прапорець **Ігнорувати пусті клітинки**.

Примітка.: Якщо припустимі значення базуються на діапазоні клітинок із визначеним іменем, який містить пусту клітинку, то, встановивши прапорець **Ігнорувати пусті клітинки**, ви надасте можливість введення будь-якого значення в перевірену клітинку. Це також стосується будь-яких клітинок, на які посилаються формули перевірки: якщо яка-небудь клітинка, на яку вказує посилання, пуста, то, встановивши прапорець **Ігнорувати пусті клітинки**, ви надасте можливість введення будь-якого значення в перевірену клітинку.

11. Перевірте правильність функціонування правила перевірки даних. Спробуйте ввести у клітинки як допустимі, так і недійсні дані, щоб переконатися, що настройки функціонують належним чином, і що за необхідності відображаються відповідні повідомлення.

Примітки.:

- Створивши розкривний список, перевірте його роботу. Наприклад, можна перевірити, чи клітинки достатньо широкі, щоб умістити всі значення.

- Якщо потрібно приховати елементи розкривного списку, який міститься на іншому аркуші, чи запобігти внесенню до них змін, приховайте або захистіть цей аркуш. Докладні відомості про те, як захистити аркуш, див. у статті **Блокування клітинок для їх захисту**.

- **Видаліть правила перевірки даних.** Виділіть клітинку або клітинки, що містять перевірку, яку потрібно видалити, послідовно виберіть елементи **Дані > Перевірка даних** і в діалоговому вікні "Перевірка даних" натисніть кнопку **Очистити все**, а потім – **ОК**.

9. Структура даних. Способи організації даних та застосування інструментів табличного процесора MS Excel для їх представлення

Типи даних Excel

Клітинка може бути порожньою або містити один з таких типів даних:

- числовий, включаючи дату і час;
- текст;
- формула.

Числовий тип.

Можливі такі основні форми числа: ціле, дійсне, з експонентою, дробове. Для цілого числа допустимо використовувати цифри 0 . 9, а також знаки + і -. Дійсне число включає

додатково крапку, яка розділяє цілу і дробову частини. Число з експонентою складається з **мантиси** і **порядку**, розділених латинською літерою е або Е.

Наприклад: $4.89E+04=4.89*10^4=48900$. Мантиса — 4.89, порядок — 4. Число з експонентою трактується як мантиса, помножена на 10 у степені, що дорівнює порядку.

Для введення **дробового** числа слід ввести цілу частину числа, потім символ пропуску, далі чисельник, символ / і знаменник. Якщо ціла частина числа відсутня, то слід ввести на її місце 0. **Дата** вводиться у форматі ДД/ММ/РРРР, а час — у форматі ГГ:ХХ:СС.

При індикації чисел у полі клітинки форма їх представлення залежить від ширини стовпця. У стандартному форматі в клітинці розміщується вісім символів. Цілі числа Excel виводить у формі цілого, навіть якщо вони введені у формі з експонентою. Якщо зображення числа містить більше ніж вісім символів, то воно округлюється. Якщо і це не допомагає, то число виводиться у формі з експонентою.

Слід пам'ятати, що в оперативній пам'яті число зберігається з тією точністю, що задана при його введенні.

Текстовий тип.

Якщо дані вводяться не у форматі числа, то Excel сприймає їх як текст. Якщо Excel може інтерпретувати введені дані як число або формулу, то даним має передувати апостроф (наприклад, якщо вводиться текст 1234, який може сприйнятися як число, тоді рядок введення повинен мати вигляд '1234'). Якщо введенний у клітинку текст довший, ніж ширина клітинки, то він розповсюдиться вправо на сусідні клітинки, якщо вони порожні. Якщо сусідні справа клітинки не порожні, то текст на екрані урізається, однак у пам'яті комп'ютера цей текст зберігається повністю. При встановленні прапорця **Переносить по словам** вкладки **Вирівнювання** вікна діалогу **Формат ячеек** (це вікно викликається командою **Формат/ячейки**) текст буде переноситись, займаючи в клітинці декілька рядків.

Формула.

Формула починається із символу "=" і являє собою сукупність операндів, з'єднаних знаками операцій і круглих дужок. Операндом може бути число, текст, логічне значення, адреса клітинки (посилання на клітинку), функція. В полі клітинки після введення формули може відобразитись або формула, або значення, обчислене за формулою. Вид відображення залежить від того, чи включена опція **Формула** на вкладці Вид вікна діалогу **Параметри**. Це вікно викликається командою **Сервіс/Параметри**.

Якщо у результаті введення числа або обчислень за формулою клітинка заповнюється символами "#", то це означає, що ширина колонки недостатня для виведення значення.

Форматування клітинок і діапазонів

Форматуванням клітинки називають встановлення вигляду відображення вмісту клітинки. Для форматування клітинки або виділеного діапазону клітинок використовують команду **Формат** або кнопки панелі інструментів **Форматирование**.

Поняття формату включає такі параметри: шрифт (тип, розмір, накреслення, колір); формат чисел; спосіб вирівнювання; розміри (ширина і висота) клітинок; обрамлення клітинок; візерунок фону.

Для встановлення типу і розмірів шрифту використовують вкладку **Шрифти** вікна діалогу **Формат ячеек**, яке відкривається при виконанні команди **Формат/ячейка**. На цій вкладці можна вибрати тип шрифту, його накреслення і розмір, колір символів. У полі

Образец відображається вигляд символів для встановлених параметрів. Відповідні параметри можна встановити і кнопками панелі **Форматирование**.

Excel допускає: арифметичні операції + - додавання, - — віднімання, * - множення, / - ділення, ~ — піднесення до степеня; операції відношень > - більше, < - менше, = - дорівнює, <= — менше або дорівнює, >= - більше або дорівнює, <> — не дорівнює.

Структура електронних таблиць

Файл, створений засобами MS Excel, прийнято називати *робочою книгою*. Робочих книг створити можна стільки, скільки дозволить наявність вільної пам'яті на відповідному пристрої пам'яті. Відкрити робочих книг можна стільки, скільки їх створено. Однак активної робочою книгою може бути тільки одна поточна (відкрита) книга.

Робоча книга являє собою набір *робочих аркушів*, кожний з яких має табличну структуру. У вікні документа відображається тільки поточний (активний) робочий лист, з яким і ведеться робота. Кожен робочий лист має назву, яка відображається на ярличку листа в нижній частині вікна. За допомогою ярликів можна переключатися до інших робочим листам, що входять в ту ж робочу книгу. Щоб перейменувати робочий лист, треба двічі клацнути мишкою на його ярличку і замінити старе ім'я на нове або шляхом виконання наступних команд: меню Формат, рядок Лист в списку меню, Перейменувати. А можна і, встановивши покажчик мишки на ярлик активного робочого аркуша, клацнути правою кнопкою миші, після чого в контекстному меню клацнути по рядку Перейменувати та виконати перейменування. До робочої книги можна додавати (вставляти) нові листи або видаляти непотрібні. Вставку аркуша можна здійснити шляхом виконання команди меню Вставка, рядок Лист в списку пунктів меню. Вставка аркуша відбудеться перед активним листом. Виконання викладених вище дій можна здійснити і за допомогою контекстного меню, яке активізується натисканням правої кнопки мишки, покажчик якої повинен бути встановлений на ярличку відповідного листа. Щоб поміняти місцями робочі аркуші слід покажчик мишки встановити на ярличок переміщеного листа, натиснути ліву кнопку мишки і перетягнути ярлик в потрібне місце.

Робочий лист (таблиця) складається з рядків і стовпців. Стовпці озаглавлені великими латинськими літерами і, далі, з двох літер комбінаціями. Всього робочий аркуш містить 256 стовпців, поіменованих від А до IV. Рядки послідовно нумеруються числами від 1 до 65536.

На перетині стовпчиків і рядків утворюються *осередки* таблиці. Вони є мінімальними елементами, призначеними для зберігання даних. Кожна комірка має свою адресу. *Адреса* комірки складається з імені стовпця і номера рядка, на перетині яких розташована клітинка, наприклад, А1, В5, DE324. Адреси клітинок використовуються при записі формул, що визначають взаємозв'язок між значеннями, розташованими в різних осередках. У поточний момент часу активною може бути лише одна клітинка, яка активізується клацанням мишки по ній і виділяється рамкою. Ця рамка в Excel грає роль курсору. Операції введення і редагування даних завжди проводяться тільки в активній клітинці.

На дані, розташовані в сусідніх комірках, що утворюють прямокутну область, можна посилатися у формулах як на єдине ціле. Групу осередків, обмежену прямокутною областю, називають *діапазоном*. Найбільш часто використовуються прямокутні діапазони, що утворюються на перетині групи послідовно що йдуть рядків і групи послідовно що йдуть стовпців. Діапазон клітинок позначають, вказуючи через двокрапку адресу першого осередку та адресу останньої клітинки, наприклад, В5: F15. Виділення діапазону комірок

можна здійснити простяганням покажчика мишки від однієї кутової осередку до протилежної осередку по діагоналі. Рамка поточної (активною) осередку при цьому розширюється, охоплюючи весь вибраний діапазон.

Для прискорення і спрощення обчислювальної роботи Excel надає в розпорядження користувача потужний апарат функцій робочого листа, що дозволяють здійснювати практично всі можливі розрахунки.

У цілому MS Excel містить більше 400 функцій робочого листа (вбудованих функцій). Всі вони відповідно до призначення поділяються на 11 груп (категорій):

1. фінансові функції;
2. Функції дати та часу;
3. арифметичні та тригонометричні (математичні) функції;
4. статистичні функції;
5. функції посилань і підстановок;
6. функції баз даних (аналізу списків);
7. текстові функції;
8. логічні функції;
9. інформаційні функції (перевірки властивостей і значень);
10. інженерні функції;
11. зовнішні функції.

Запис будь-якої функції в комірку робочого аркуша обов'язково починається з символу дорівнює (=). Якщо функція використовується у складі будь-якої іншої складної функції або в формулі (мегаформуле), то символ рівності (=) пишеться перед цією функцією (формулою). Звернення до будь-якої функції здійснюється зазначенням її імені і наступного за ним у круглих дужках аргументу (параметра) або списку параметрів. Наявність круглих дужок обов'язково, саме вони служать ознакою того, що використовується ім'я є ім'ям функції. Параметри списку (аргументи функції) розділяються крапкою з комою (;). Їх кількість не повинна перевищувати 30, а довжина формули, яка містить скільки завгодно звернень до функцій, не повинна перевищувати 1024 символів. Всі імена під час запису (введення) формули рекомендується набирати малими буквами, тоді правильно введені імена будуть відображені прописними літерами.

10. Поняття про елементарну одиницю представлення даних у MS Excel. Комірка та діапазон комірок

Багато елементів інтерфейсу програми користувач може додати самостійно. Наприклад, можна вимкнути показ ярличків робочих листів, рядка формул, заголовків стовпців і рядків і т.д. Подібні настройки параметрів проводяться у вікні Параметри Excel (*кнопка Office - Параметри Excel - Додатково*).

Заголовки стовпців позначаються латинськими буквами або поєднаннями букв (А, В, С, АВ, АС і т.д.), заголовки рядків - числами (1, 2, 3 і далі).

На перетині стовпця і рядка знаходиться **клітинка**, яка має індивідуальну адресу. Адреса елемента електронної таблиці складається із заголовка стовпця і заголовка рядка, наприклад А5, С8, Е3. Клітинка-осередок, з яким проводяться якісь дії, виділяється рамкою і називається **активною**.

У версії Excel 2007 максимальна кількість рядків збільшилася до **1048576**, а стовпців - до **16384**, причому в осередку може міститися до **32767** знаків.

Зовнішній вигляд таблиці, виділених діапазонів осередків або окремих осередків можна змінювати. Для меж осередків можна встановити різні типи ліній (одинарна, пунктирна, подвійна і ін.), їх товщину і колір. Самі осередки можна зафарбувати в будь-який колір шляхом вибору кольору з палітри кольорів.

З таблиці можна видаляти стовпці, рядки, діапазони осередків і окремі осередки. В процесі видалення діапазонів осередків і окремих осередків потрібно вказати, в яку сторону (вліво або вгору) проводитиметься зміщення осередків.

У таблицю можна вставляти стовпці, рядки і клітинки-осередки. В процесі вставки діапазонів і окремих клітинок потрібно вказати, в яку сторону (вправо або вниз) проводитиметься зміщення осередків.

Виділення комірок, рядків і стовпців

В деяких випадках виникає необхідність вказати не одну, а відразу декілька комірок (клітинок-осередків). Це може бути потрібно, щоб виконати над всіма комірками одну і ту ж операцію, вказати область комірками для якоїсь операції і т.п. Для цього спочатку виділяємо один осередок, потім натискаємо кнопку миші і, не відпускаючи кнопки, розтягуємо область виділення на потрібні осередки.

	A	B
1		
2		
3		
4		
5		
6		

При необхідності виділити несуміжні діапазони комірками необхідно виділити перший з них, натиснути клавішу **Ctrl** і, утримуючи її, виділити другий, третій і всі решту діапазонів комірок. При цьому виділені комірки забарвлюються в ясно-блакитний колір. Після виділення всіх комірок з ними можна виконати потрібну операцію.

Подібна операція може бути виконана і іншим способом. Необхідно виділити перший діапазон комірок і натиснути клавіші **Shift+F8**. При цьому включається режим виділення, і далі звичайним способом виділяється решта комірок. Для виключення режиму виділення треба повторно натиснути клавіші **Shift+F8**. Вибрані комірки, як і у разі використання попереднього способу, виділяються кольором.

	A	B	C
1			
2			
3			

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

Для виділення всього рядка або всього стовпця потрібно клацнути кнопкою миші на заголовку відповідного рядка (стовпця). Виділити несуміжні стовпці (рядки) можна по аналогії з допомогою клавіш **Ctrl** або **Shift+F8**.

Для одночасного виділення всіх комірок робочого листа натискається кнопка, яка знаходиться на перетині заголовків стовпців або рядків.

Діапазон комірок

В процесі роботи з електронними таблицями достатньо часто потрібно працювати з декількома комірками. Ці комірки утворюють **діапазон**, який визначається адресами комірок верхньої і нижньої меж діапазону, розділеними двокрапкою. Можна виділити декілька комірок в стовпці (діапазон B1:B4), декілька комірок в рядку (діапазон C1:E1) або прямокутний діапазон (діапазон D3:E4).

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						

11. Формування посилань та зв'язків з комірками таблиць MS Excel

У Excel можливі посилання на клітки таблиці: відносні, абсолютні і змішані посилання.

Посилання, яке включає назву колонки і номер рядка, є відносним. При копіюванні формули, а також редагуванні листа таке посилання буде модифікуватись.

В абсолютних посиланнях перед назвою колонки і номером рядка стоїть символ \$. Такі посилання не модифікуються.

У змішаних посиланнях абсолютною є назва колонки і відносною – номер рядка або навпаки. У них модифікується тільки відносна частина посилання. У формулі можуть бути посилання на діапазон клітинок.

12. Абсолютна та відносна комірка

У формулах можуть використовуватися посилання на адреси комірок-осередків. Існують два основних типи посилань: **відносні** і **абсолютні**. Відмінності між **відносними** і **абсолютними** посиланнями виявляються при копіюванні формули з активної комірки-осередку в інші.

Відносні посилання. При переміщенні або копіюванні формули з активної комірки відносні посилання автоматично змінюються залежно від положення комірки, в якій скопійована формула. При зсуві положення комірки на один рядок у формулі змінюються на одиницю номера рядків, а при зсуві на один стовпець на одну букву зміщуються імена стовпців.

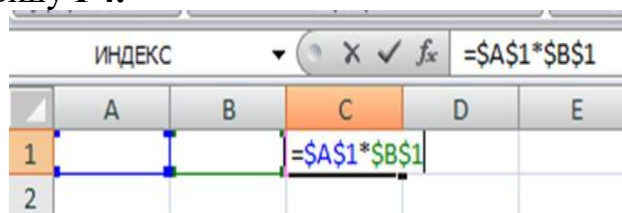
Так, при копіюванні формули з активної клітинки C1, що містить відносні посилання на клітинки A1 і B1, в клітинку D2 значення стовпців і рядків у формулі зміняться на один крок вправо і вниз. При копіюванні формули з комірки C1 в комірку E3 значення стовпців і рядків у формулі зміняться на два кроки вправо і вниз і т.д.

	A	B	C	D	E
1			=A1*B1		
2					

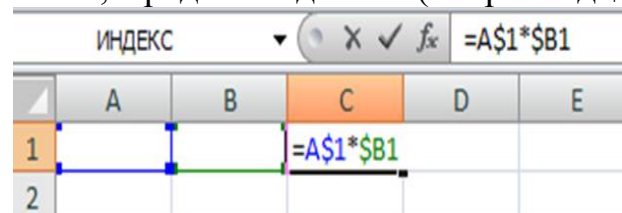
Абсолютні посилання. Абсолютні посилання у формулах використовуються для вказівки фіксованих адрес комірок. При переміщенні або копіюванні формули абсолютні посилання не змінюються. У абсолютних посиланнях перед незмінними позначеннями стовпця і рядка, складовими адреса комірки, ставиться знак долара (наприклад \$A\$1).

Так, при копіюванні формули з активної комірки C1, що містить абсолютні посилання на осередки \$A\$1 і \$B\$1, значення стовпців і рядків у формулі не зміняться.

Для того, щоб посилання на комірку стало абсолютним, виділіть потрібний вам осередок і натисніть клавішу **F4**.



Змішані посилання. У формулі можна використовувати змішані посилання, в яких координата стовпця відносна, а рядки - абсолютна (наприклад, A\$1), або, навпаки, координата стовпця абсолютна, а рядки - відносна (наприклад \$B1).



13. Діапазони даних в MS Excel. Імена діапазонів

посилання на клітинку вказує на клітинку чи діапазон клітинок аркуша й може використовуватись у формула для пошуку значень або даних, потрібних для обчислення цієї формули.


Посилання на клітинку можна використовувати в одній або кількох формулах для посилання на:

- Дані з однієї або декількох суміжних клітинок на аркуші;
- Дані, які містяться в різних областях аркуша;
- Дані у клітинках на інших аркушах цієї книги.

Наприклад:

Формула:	Посилається на:	Повертає:
=C2	Клітинку C2	Значення клітинки C2
=A1:F4	Клітинки A1 – F4	Значення усіх клітинок, але потрібно натиснути сполучення клавіш Ctrl+Shift+Enter після введення формули.
=Актив-Заборгованість	Клітинки "Актив" і "Заборгованість"	Від значення клітинки "Актив" віднімається значення клітинки "Заборгованість"
{=Тиждень1+Тиждень2}	Діапазони клітинок "Тиждень1" і "Тиждень2"	Суму значень діапазонів клітинок "Тиждень1" і "Тиждень2" у вигляді формули масиву
=Аркуш2!B2	Клітинку B2 на аркуші 2	Значення клітинки B2 на аркуші 2

Створення посилання на клітинку на тому самому аркуші

1. Клацніть клітинку, у яку потрібно ввести формулу.
2. У рядок формул  введіть = (знак рівності).

3. Виконайте одну з таких дій:

○ **Створіть посилання на одну або кілька клітинок.** Щоб створити посилання, виділіть клітинку або діапазон клітинок на тому самому аркуші.

Ви можете перетягнути межу виділення клітинок, щоб перемістити його, або перетягнути кут межі, щоб збільшити виділення.

○ **Посилання на певне ім'я** Щоб створити посилання на визначене ім'я, виконайте одну з наведених нижче дій.

▪ Введіть ім'я.

▪ Натисніть клавішу F3, виберіть ім'я в полі **Вставлення імені** й натисніть кнопку **ОК**.

Примітка.: Якщо в жодній забарвленій межі клітинки немає квадратної позначки, це посилання на іменованій діапазон.

4. Виконайте одну з таких дій:

○ Щоб створити посилання в окремій клітинці, натисніть клавішу Enter.

○ Щоб створити посилання у формула масиву, натисніть сполучення клавіш Ctrl+Shift+Enter.

Посилання може вказувати на одну клітинку або діапазон клітинок, а формула масиву може обчислювати один або багато результатів.

Створення посилання на клітинку на іншому аркуші

Ви можете посилатися на клітинки, які містяться на інших аркушах тієї самої книги, ввівши ім'я аркуша та знак оклику (!) після нього перед посиланням на клітинку. У наведеному нижче прикладі функція аркушу **AVERAGE** використовується для обчислення середнього значення в діапазоні B1 – B10 на аркуші "Маркетинг" у тій самій книзі.

=AVERAGE(Маркетинг!B1:B10)


Посилання на діапазон клітинок на іншому аркуші тієї самої книги

1. Посилається на аркуш "Маркетинг".

2. Посилається на діапазон клітинок між B1 і B10 включно.

3. Відокремлює посилання на аркуш від посилання на діапазон клітинок.

1. Клацніть клітинку, у яку потрібно ввести формулу.

2. У рядок формул  введіть = (знак рівності) та необхідну формулу.

3. Виберіть вкладку аркуша, на який потрібно створити посилання.

4. Виділіть клітинку або діапазон клітинок, на які потрібно створити посилання.

Примітка.: Якщо ім'я іншого аркуша містить символи, відмінні від букв, потрібно взяти це ім'я (або шлях) в одинарні лапки (').

На початок сторінки

Створення посилання на клітинку за допомогою команди "Посилання на клітинки"


Щоб створити посилання, можна також скопіювати й вставити посилання на клітинку, а потім використати команду **Посилання на клітинки**. Цю команду можна використовувати в таких випадках.

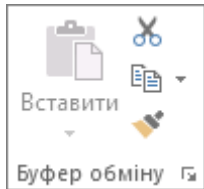
• Швидке відображення важливої інформації в помітнішому розташуванні. Припустімо, книга містить багато аркушів, на кожному з яких є клітинка, що відображає зведені відомості про інші клітинки на цьому аркуші. Щоб зробити ці клітинки зі

зведенням помітнішими, створіть посилання на них на першому аркуші книги. Це дасть змогу переглядати зведені відомості про всю книгу на першому аркуші.

- Полегшення процесу створення посилань між аркушами та книгами. Команда **Посилання на клітинки** автоматично вставляє правильний синтаксис.

1. Клацніть клітинку з даними, на які потрібно створити посилання.

2. Натисніть сполучення клавіш Ctrl+C, або на вкладці **Основне** у групі **Буфер обміну** натисніть кнопку **Копіювати** .



3. Натисніть сполучення клавіш Ctrl+V, або на вкладці **Основне** у групі **Буфер обміну** натисніть кнопку **Вставити** .

За замовчуванням кнопка **Параметри вставлення**  відображається після вставлення скопійованих даних.

4. Натисніть кнопку **Параметри вставлення** й виберіть **Вставити зв'язок** .

На початок сторінки


Змінення посилання з однієї клітинки на іншу

1. Двічі клацніть клітинку з формулою, яку потрібно змінити. Кожну клітинку або діапазон клітинок, на які посилається формула, буде виділено іншим кольором.

2. Виконайте одну з наведених нижче дій.

- Щоб перемістити посилання на клітинку або діапазон до іншої клітинки (діапазону), перетягніть забарвлену межу клітинки або діапазону до нової клітинки (діапазону).

- Щоб долучити до посилання більшу або меншу кількість клітинок, перетягніть кут межі.

- У рядок формул  виділіть у формулі потрібне посилання та введіть нове.

- Натисніть клавішу F3, виберіть ім'я в полі **Вставлення імені** й натисніть кнопку **ОК**.

3. Натисніть клавішу Enter або сполучення клавіш Ctrl+Shift+Enter для формула масиву.

На початок сторінки

Змінення посилання на іменованій діапазон

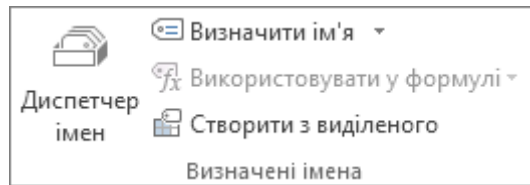
Часто, якщо ім'я для посилання було визначено після введення посилання у формулу, може бути потрібно оновити формулу, замінивши наявні посилання на клітинки на визначені імена.

1. Виконайте одну з наведених нижче дій.

- Виберіть діапазон клітинок із формулами, у яких потрібно замінити посилання на клітинки на визначені імена.

- Виділіть одну пусту клітинку, щоб змінити посилання на імена в усіх формулах на аркуші.


2. На вкладці **Формули** у групі **Визначені імена** клацніть стрілку поруч із кнопкою **Визначене ім'я**, а потім виберіть команду **Застосувати імена**.



3. У полі **Застосувати імена** виберіть одне або кілька імен і натисніть кнопку **ОК**.

На початок сторінки

Перехід між відносними, абсолютними та мішаними посиланнями

1. Виділіть клітинку, яка містить формулу.
 2. У рядку формул  виберіть посилання, яке потрібно змінити.
 3. Натисніть клавішу F4 для переходу між типами посилань.
- Докладні відомості про різні типи посилань на клітинки див. в ст

Контрольні питання:

1. Як запустити програму Microsoft Excel?
2. Яке призначення мають елементи вікна?
3. Які з кнопок Стандартная і Форматирование дублюють пункти меню?
4. Які з параметрів вкладки Вид впливають на зовнішній вигляд вікна Excel?
5. Які призначення мають основні елементи вікон книг?
6. Які типи листів існують в Excel?
7. Що являє собою електронна таблиця?
8. Які призначення мають основні команди роботи з файлами книг?
9. Якими командами можна зберегти файли?
10. Які особливості використання мають команди збереження файлів?
11. Які типи даних може містити комірка таблиця?
12. Яким чином можна ввести та відредагувати дані в комірці?
13. Якими способами можна виділити діапазон кліток?
14. Які операції редагування доступні для виділеного діапазону?
15. Які формати чисел підтримує Excel?
16. Які типи даних може містити комірка таблиця?
17. Яким чином можна ввести та відредагувати дані в комірці?
18. Якими способами можна виділити діапазон кліток?
19. Які типи посилань на клітинки таблиці допустимі у формулах?
20. Чим відрізняються абсолютні, змішані та відносні посилання і як вони впливають на формули і їх копіюванні в програмі обробки таблиць Excel?
21. Які формати даних використовуються в програмі обробки таблиць Excel?
22. Як записуються адреси комірок?
23. Що таке діапазон? Як записується позначення прямокутного діапазону?
24. Як вводиться формула в ЕТ?
25. Як виконати копіювання формул?
26. Що таке відносні й абсолютні посилання?
27. Для чого використовуються діаграми в Excel?
28. Яка структура документа Excel?
29. Яка структура робочого листа?
30. Які типи даних можуть зберігати осередки робочого листа?
31. Які операції можна виконувати з діапазонами і як?

32. Що таке абсолютні і відносні посилання? Коли і які використовуються?

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнева О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єршоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самост.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.
5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самост.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

ЛЕКЦІЯ 7. ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІЙ EXCEL В ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧАХ. ГРАФІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ

Мета: засвоїти основні поняття про функції MS Excel та їх аргументи, отримати дані про автофункції MS Excel, визначити застосування функції для прикладних задач в середовищі MS Excel, про логічний аналіз за допомогою MS Excel; засвоїти основні поняття про графічне представлення економічних даних, отримати дані про види графіків, визначити основні засоби побудови графіків та діаграм в середовищі MS Excel.

Ключові слова: функція, аргументи, автофункція, логічний аналіз, графіки, діаграми.

План лекції:

1. Категорії функцій в Excel.
2. Аргументи функцій.
3. Автофункції.
4. Розв'язання задач аналізу із застосуванням функцій Excel.
5. Застосування функцій логічного аналізу в процесах прийняття рішень.
6. Види графічного представлення даних.
7. Принципи побудови та призначення лінійних графіків, гістограм, секторних, радіальних діаграм, часових трендів та кривих.
8. Форматування графіків: налаштування підписів, підключення додаткової осі, додавання даних та підписів, орієнтація елементів графіка

1. Категорії функцій в Excel

В електронних таблицях Excel часто для проведення розрахунків використовують різноманітні функції. **Функції** – це заздалегідь визначені формули, що виконують обчислення за заданими величинами (аргументах) і в зазначеному порядку.

Функції дозволяють виконувати, як прості, так і складні обчислення. Функції в Excel використовуються для виконання стандартних обчислень. Значення, що використовуються для обчислення функцій, називаються аргументами. Значення, що є функціями як відповідь називають результатом. Крім вбудованих функцій, можна використовувати в обчисленнях функції користувачі, що створюються за допомогою засобів Excel.

Формули являють собою вираз, за яким виконується обчислення. Формула завжди починається зі знака дорівнює (=).

Вона може включати функції, посилання на клітинку або ім'я, оператори та константи.

Наприклад, у формулі =СУММ (С3:G6)*24

СУММ() – функція;

С3 і G6 – посилання на клітинки;

: (двокрапка), * (зірочка) – оператори;

24 – константа.

Функції – певні формули, що виконують обчислення за заданими величинами (аргументами), в зазначеному порядку.

Аргументом функції може бути число, текст, логічне значення, масив, значення помилки, посилання на клітинку. У якості аргументів використовуються також константи,

формули, або функції. У кожному конкретному випадку необхідно використовувати відповідний тип аргументу.

Посилання вказує на клітинку або діапазон клітинок аркуша, що потрібно використовувати у формулі. Можна задавати посилання на клітинки інших аркушів поточної книги й на інші книги.

Посилання на клітинки інших книг називаються зв'язками.

Оператором називають знак або символ, що задає тип обчислення у формулі. Існують математичні, логічні оператори, оператори порівняння й посилань.

Константою називають постійне значення. Формула й результат обчислення формули не є константами. Арифметичні оператори використовують для виконання арифметичних операцій, таких, як додавання, віднімання, множення.

Використовуються наступні арифметичні оператори:

<i>Оператор</i>	<i>Значення</i>	<i>Приклад</i>
+	додавання	A1+A2
-	віднімання, заперечення	A1-A2
*	множення	A1*A2
/	ділення	A1/A2
%	відсоток	50%
^	зведення в ступінь	A1^A2 або A1^3

Оператори порівняння використовують для порівняння значення: або ІСТИНА, або ХИБНІСТЬ

<i>Оператор</i>	<i>Значення</i>	<i>Приклад</i>
=	дорівнює	A1=B2
>	більше	A1>B2
<	менше	A1<B2
>=	більше або дорівнює	A1>=B2
<=	менше або дорівнює	A1<=B2
<>	не дорівнює	A1<>B2

Синтаксис функцій

Щоб використати функцію, потрібно ввести її як частину формули в комірку робочого аркуша. Послідовність, у якій мають розміщуватися використовувані у формулі символи називають синтаксисом функції. Всі функції використовують однакові основні правила синтаксису. Якщо порушити правила синтаксису, то Excel видасть повідомлення про помилку у формулі. Для спрощення роботи з функціями більшість з них була названа від скорочення російськомовних значень цих функцій: Наприклад:

- **СУММ** – функція, що здійснює додавання елементів.
- **СРЗНАЧ** – функція, що визначає середнє значення.

Формула починається зі знака «=», за яким вводиться ім'я функції, дужка, що відкривається, список аргументів, розділених крапкою з комою «;», далі дужка, що закривається.

Наприклад: =СУММ(B2;C2).

Бувають функції без аргументів, які мають такий синтаксис: =Ім'я_функції().

Наприклад: =СЕГОДНЯ().

Загальний вигляд функції: =ім'я функції (параметр/и).

Існують різні типи аргументів: число, текст, логічне значення (**Истина** або **Лож**), формули чи інші функції. В кожному конкретному випадку необхідно використовувати відповідний тип аргументу.

Введення функцій

Функцію можна вводити в комірку в рядку формули або безпосередньо в комірці. Другий спосіб не є оптимальним, оскільки вимагає знання точного імені функції. Після введення функції та натискання кнопки Enter автоматично відбуваються обчислення і в комірці відображається результат.

Класифікація функцій

Функції, які використовуються найчастіше і дозволяють виконати сумування даних, визначити середнє, максимальне, мінімальне значення, винесені на панель інструментів **Стандартная** (піктограма Σ). Для зручності роботи Excel функції розбиті за категоріями:

- математичні функції;
- статистичні функції;
- логічні функції;
- фінансові функції;
- функції дати і часу;
- вкладені функції;
- функції роботи з базами даних;
- текстові функції;
- функції посилання та масивів.

За допомогою текстових функцій є можливість обробляти текст: витягати символи, знаходити потрібні, записувати символи в суворо потрібне місце тексту і багато чого іншого.

Майстер функцій – це спеціальна програма, за допомогою якої можна вибрати потрібну функцію і виконати її, вказавши всі потрібні параметри. Майстер функцій можна викликати таким чином:

1) **Вставка**→**Функции**

2) натискання кнопки **Мастер функций (fx)**, що розміщенна на панелі інструментів

Стандартная;

3) Shift+F3.

Вікно **Мастера функций** складається з трьох частин.

У першій можна ввести опис дії, яку необхідно виконати і натиснути кнопку **Найти**. Цей метод використовується, якщо користувач не знає чи не пам'ятає, як називається потрібна йому функція. Нижче є поле для вибору категорії функцій. Для спрощення роботи з великим обсягом вбудованих функцій всі вони розділені на категорії залежно від призначення. Це значно спрощує пошук потрібної функції. Є окремо виділені категорії: **10 недавно используемых функций** та **Полный алфавитный перечень** для спрощення пошуку функцій. У третій частині є можливість вибору функцій відповідно до категорії. При виборі функцій в нижній частині вікна відображається коротка інформація про призначення цієї функції. Після вибору функції з'являється ще одне діалогове вікно для визначення аргументів визначеної функції. Це можна зробити шляхом введення потрібних даних із клавіатури або безпосередньо зазначенням адреси у таблиці за допомогою миші. Верхня частина вікна містить перелік аргументів та поля для їх введення. У нижній частині – короткий опис функції. Якщо розмістити курсор мишки в полі для введення деякого

аргументу, в нижній частині з'являється пояснення до цього аргументу та його тип. Всі обов'язкові аргументи виділені напівжирним шрифтом.

Довідки про функції

Довідку про необхідну функцію можна одержати, якщо вибрати її зі списку у довідковій системі Excel. Довідку про функції під час її введення в комірку робочого листка можна одержати за допомогою *Помощника*. Якщо ви знаходитесь у вікні діалогу *Мастера функций*, то на панелі інструментів необхідно вибрати іструменет, який позначається знаком «?» для виклику *Помощника*. Якщо ви вводите формулу безпосередньо в комірку робочого листа, то просто наведіть курсор мишки в рядок формул та натисніть **F1**. Під час діалогу деталізуйте тему довідки – введіть ім'я функції або її частину. У наступному діалоговому вікні необхідно виділити одну з запропонованих функцій, початок яких збігається з введеним фрагментом.

Математичні функції

Математичні функції використовують різноманітні математичні дії. Вони спрощують різного роду математичні обчислення, наприклад арифметичні та тригонометричні. Розглянемо деякі із них.

- **СУММ** – додає аргументи.
- **КОРЕНЬ** – повертає додатне значення квадратного кореня.
- **COS, SIN, TAN** – тригонометричні функції \cos , \sin і tg .
- **ACOS, ATAN** – зворотні тригонометричні функції \arccos , arctg .
- **ГРАДУСЫ** – перетворює радіани в градуси.
- **LN** – натуральний логарифм числа.
- **ABS** – модуль числа.
- **ПИ** – повертає число Π ($\pi=3.14$).
- **ЗНАК** – повертає знак числа.
- **ПРОИЗВЕД** – повертає добуток аргументів.
- **СТЕПЕНЬ** – повертає результат піднесення до степеня.
- **12 ОКРУГЛ** – закруглює число до заданої кількості десяткових розрядів.
- **ОСТАТ** – повертає залишок від ділення.
- **СЛЧИС** – повертає випадкове число в інтервалі від 0 до 1.
- **РИМСКОЕ** – перетворює число в арабському записі до числа в римському як

текст.

- **СУММЕСЛИ** – повертає суму вмісту комірок, яке задовольняє заданий критерій;
- **СУММКВ** – повертає суму квадратів аргументів.
- **МОБР, МУМНОЖ, МОПРЕД** – зворотна матриця, добуток та визначник матриці.

В електронній таблиці Excel вибрати математичні функції можна з використанням *Мастера функций*, де в полі *Категория* необхідно вибрати *Математические* і тоді можна буде вибрати необхідну математичну функцію. Якщо виділити курсором мишки будь-яку функцію, то внизу буде написано, що розраховує подана функція та її синтаксис.

Окрему групу становлять функції, призначені для роботи з матрицями. В їх застосуванні є особливості: аргументами таких функцій є діапазон комірок. При введенні функцій, аргументами яких є масиви (матриці) і які повертають як результат матрицю, необхідно перед введенням функції виділяти не одну комірку, куди буде розміщений результат, а діапазон.

Завершити введення аргументів матричних функцій слід обов'язково натисканням комбінації клавіш **Ctrl+Shift+Enter**, а не просто кнопки **OK**. Часто на аргументи цих функцій накладається обмеження, викликані математичним обґрунтуванням цих операцій (наприклад, фіксована кількість рядків та стовпців).

Для того, щоб обчислити суму значень, введених у деякий діапазон комірок, необхідно виконати таке:

1. Виділити всі комірки діапазону, які будуть додаватися та натиснути кнопку Σ (автосума) на панелі інструментів. У наступній комірці нижче або правіше від виділеного діапазону з'явиться результат сумування.

2. Зробити активною комірку, в яку буде розміщено суму та натиснути Σ . Excel автоматично запропонує діапазон сумування, який буде відображатися у формулі. За необхідності його можна замінити. Після такого проведення сумування в комірці, де відображається результат, буде знаходитись формула. Наприклад, сума діапазону комірок рядка від A1 до A20: **=СУММ(A1:A20)**. У цьому прикладі знак «:» означає діапазон з вказівкою першого і останнього членів діапазону.

У цьому випадку функція **СУММ** використовується з одним аргументом – діапазоном комірок. Однак вона може мати більше одного аргументу (до 30), розділених «;». При цьому кожний аргумент може бути як числом, адресою комірки, так і діапазоном комірок. Також можна додавати і діапазони комірок, не розміщені поруч, тобто окремі. Для виділення таких діапазонів необхідно утримувати клавішу **Ctrl** і мишкою виділяти діапазони. Якщо, наприклад, необхідно перемножити два числа, то треба записати: **=ПРОИЗВЕД(A1;B1)**. За допомогою функції **СУММЕСЛИ** можна просумувати значення з діапазону комірок, але при цьому здійснюється додавання лише тих значень, які відповідають певному критерію.

Статистичні функції

Статистичні функції призначені для проведення статистичного аналізу. Крім того, їх можна використовувати для факторного та регресійного аналізу. Спочатку розглянемо найуживаніші:

- **СРЗНАЧ** – визначає середнє значення.
- **МИН, МАКС** – визначає мінімальне та максимальне значення.
- **СЧЕТ** – визначає кількість числових аргументів.

Ці функції винесені на панель інструментів *Стандартная*.

Приклад Необхідно знайти максимальне значення в діапазоні від A2 до A7.

Розв'язання Для розв'язання цієї задачі використовують функцію **МАКС**(аргументи), що повертає максимальне значення зі списку аргументів: **=МАКС(A2:A7)**.

Розглянемо деякі інші функції:

- **КОРРЕЛ** – визначає коефіцієнт кореляції між двома множинами даних.
- **СРГЕОМ** – визначає середнє геометричне.
- **СРОТКЛ** – повертає середнє абсолютних значень відхилень даних від середнього.
- **СРЗНАЧА** – визначає середнє арифметичне аргументів, якими можуть бути як числа, так і текст, логічні значення.
- **СЧЕТЕСЛИ** – підраховує кількість значення у переліку аргументів, які задовольняють деяку умову.
- **ДИСП** – оцінює дисперсію за вибіркою.

Логічні функції

Логічні функції допомагають створити складні формули, що залежно від виконання тих, чи інших умов, роблять різні види обробки даних. Ці функції приймають логічні значення «*Істина*» або «*Хибно*». Ця категорія містить всього шість функцій, але вона є дуже важливою і часто використовуваною.

1. Найбільш важливою є функція **ЕСЛИ**. Ця функція використовується для розв'язання задач, в яких необхідно перевірити деяку умову, і залежно від того виконується вона чи ні, повертає одне з двох значень.

Ця функція записується так : **ЕСЛИ** (логічний вираз; значення, якщо істина; значення, якщо хибна).

Якщо умова виконується, то виконується вираз «значення, якщо істина». Якщо умова не виконується, то виконується вираз «значення, якщо хибна».

2. Функція **И** повертає значення істина, якщо всі аргументи мають значення істина, тобто коли виконуються всі умови. Синтаксис: **=И**(логічне_значення_1;логічне_значення_2;...). Цю функцію використовують для об'єднання двох і більше умов.

3. Функція **ЛОЖЬ** повертає логічне значення **ЛОЖЬ**. Синтаксис: **=ЛОЖ()**.

4. Функція **НЕ** – змінює на протилежне логічне значення аргументу. Наприклад, якщо є значення «-1», при використанні даної функції значення зміниться на протилежне, тобто буде «1».

5. Функція **ИЛИ** – повертає логічне значення істина, якщо коли хоч один з аргументів має значення істина.

Функції дати і часу

Для роботи зі значенням типу дата та час в Excel використовують функції категорії **ДАТА** і **ВРЕМЯ**. Розглянемо деякі із них.

- Функція **ДАТА**. Функція **ДАТА** повертає значення дати. Загальний вигляд функції **ДАТА**(рік;місяць;день). Функція **ДАТА**(2000;2;1) залежно від установленого формату дати повертає значення 01.02.00.

- Функція **ДЕНЬ**. Функція **ДЕНЬ** повертає день дати в числовому форматі. Наприклад, у комірці F2 вміщена дата 28.10.2003, тоді значення функції **ДЕНЬ(F2)** дорівнює 28.

- Функція **ДЕНЬНЕД**: Функція **ДЕНЬНЕД** визначає день тижня, на який припадає дата, визначена як аргумент. Синтаксис функції: **ДЕНЬНЕД**(дата;тип). При цьому аргумент тип визначає порядок розрахунку і може мати значення: 1 (за замовчуванням) – число від 1 (неділя) до 7; 2 – число від 1 (понеділок) до 7; 3 – число від 0 (неділя) до 6. Функція **=ДЕНЬНЕД**(28.10.2003) повертає значення 3, а функція **=ДЕНЬНЕД**(«23.10.2003»;2) – значення 2.

- Функція **СЕГОДНЯ**. Функція **СЕГОДНЯ** має загальний вигляд **СЕГОДНЯ()** і повертає значення поточної дати.

- Функція **ЧАС**. Функція **ЧАС** повертає значення часу в налаштованому часовому форматі. Синтаксис запису: **ЧАС**(години;хвилини;секунди).

- Функція **ТДАТ**. Функція **ТДАТ** повертає поточну дату та час. Синтаксис функції: **ТДАТ()**.

- Функція **МЕСЯЦ**. Функція **МЕСЯЦ** використовується для визначення місяця. Синтаксис функції: **МЕСЯЦ**(дата в числовому форматі). Наприклад, **МЕСЯЦ**(10.01.2007) повертає значення 1.

▪ Функція **ДНЕЙ360**. Функція **ДНЕЙ360** визначає кількість днів між двома датами, яку вона вираховує на основі 360-денного року.

Вкладені функції – це функції, аргументами яких можуть бути інші функції. Розглянемо деякі приклади.

Приклад. Необхідно визначити поточний рік.

Розв'язання. Функція **ГОД()** визначає значення року від певної дати, а функція **СЕГОДНЯ()** визначає поточну дату. Тому для визначення поточного року необхідно записати: **=ГОД(СЕГОДНЯ())**.

Редагування функцій

Для того щоб змінити аргумент функції, можна: виділити комірку, в якій введено функцію; розмістити курсор миші в рядку формул на імені потрібної нам функції (якщо у формулі використовується декілька функцій); натиснути кнопку для виклику функції з панелі інструментів. За допомогою вкладки **Вычисления** вікна **Параметры** можна налаштувати параметри обчислення. Можна змінювати функцію безпосередньо в рядку формул. При цьому слід пам'ятати, що аргументи функції розділяються символом «;». Слід притримуватися загального синтаксису побудови функцій, описаного в першому розділі теми. За замовчуванням в Excel встановлено режим автоматичного проведення розрахунків. Якщо в комірку введено формулу, здійснюються відповідні обчислення і відображається результат. Якщо значення однієї комірки визначається через значення іншої (наприклад, у B1 введено формулу **=A1+A2**), то при внесенні змін у комірку A1 чи A2 буде автоматично перераховано значення комірки B1. Взагалі Excel автоматично здійснює перерахунки всіх комірок листка, якщо були внесені зміни в деяку комірку. Це відбувається після натискання клавіші Enter при завершенні редагування комірки. Можна змінити цей режим і відмовитись від автоматичного проведення обчислень.

Повідомлення про помилки

Якщо при обчисленні формули сталася помилка, то в комірку виводиться повідомлення про помилку, яке починається із символу #. Excel виводить такі повідомлення про помилки, що подані у таблиці .

Повідомлення про помил

Пояснення

#дел0

Спроба поділити на нуль або на порожню комірку

#имя ?

Формула використовує неіснуюче ім'я

#н/д

Формула посилається на комірку з невизначеними даними

число !

Помилка в числі, число неможливо подати в Excel

ссъл !

Формула посилається на неіснуючу комірку

знач !

Помилка при обчисленні функції

Кожна функція має свій синтаксис і порядок дії, що потрібно дотримуватися, для вірного обчислення. Якщо під час виконання функцій сталася помилка, то вона може мати вигляд: #####, #ЗНАЧ! та ін. Аргументи функції записуються у круглих дужках, іноді функція може виступати в якості аргументу для іншої функції, у цьому випадку вона називається вкладеною функцією, у формулах можна використовувати до декількох рівнів вкладення функцій.

В Excel існують математичні, логічні, фінансові, статистичні, текстові й інші функції. Ім'я функції у формулі можна вводити за допомогою клавіатури, або можна вибирати вкладці

Формули у групі інструментів Бібліотека функцій Формули можна відредагувати так само як і вміст будь-якої іншої клітинки. Щоб відредагувати вміст формули (зробити клітинку активною), необхідно: двічі клацніть по клітинці з формулою, або нажати F2, або відредагувати вміст у рядку введення формул.

2. Аргументи функцій

Деякі формули, з якими ми працюємо під час виконання обчислень у табличному процесорі, можна значно спростити, якщо використати вбудовані функції, що вже передбачені у даному програмному середовищі. Бібліотека вбудованих функцій Excel 2007 містить більше 300 різноманітних функцій, які розподілені на 13 категорій. Проте ми розглядатимемо тільки 4 з них, які входять до 2 категорій: математичні та статистичні.

Кожна функція має три параметри: ім'я, аргументи та результат.

=SUM(B3:B13)

Ім'я функції Аргумент функції

Як бачимо, під час запису функції після знаку "=" вказується **ім'я** функції. Після імені в круглих дужках зазначаються її **аргументи**. У клітинці, де ми вводимо формулу, що містить функцію, ми побачимо **результат** - конкретне число, дату або текст (можливий варіант, коли відобразиться повідомлення про помилку, тоді потрібно перевірити правильність запису функції та формули загалом, а також тип даних, які є аргументами даної функції).

Аргументами усіх функцій, можуть бути: числа, адреси клітинок та діапазонів клітинок, а також, поєднання усіх вищезазначених аргументів, записані через ";".

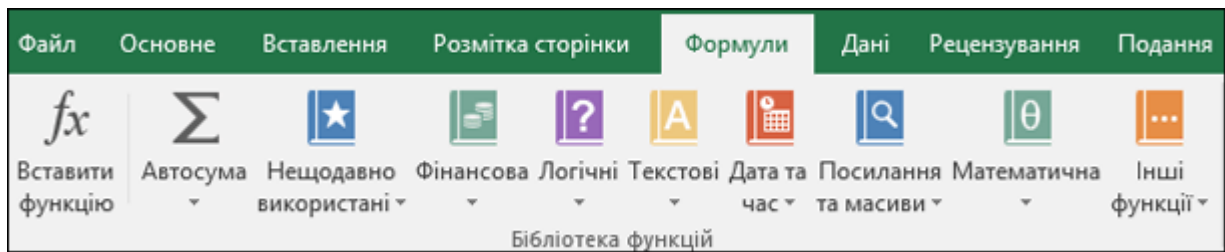
Як вставити функцію у формулу:

- 1) Перейти у потрібну комірку;
- 2) Вибрати кнопку вставлення функції (вона знаходиться біля рядка формул):



- 3) Вибрати у вікні Вставлення функції потрібну категорію функції;
- 4) Вибрати із списку функцій потрібну функцію;
- 5) натиснути кнопку ОК;
- 5) У вікні аргументів, що з'явилося, перевірити або зазначити аргументи (за необхідності потрібний діапазон даних можна просто виділити за допомогою вказівки миші);
- 6) Натиснути кнопку ОК або клавішу Enter.

Функції – це попередньо визначені формули, які виконують обчислення в особливому порядку чи за певною структурою, використовуючи спеціальні значення, що називаються аргументами. За допомогою функцій можна виконувати прості та складні обчислення. Усі функції в програмі Excel можна знайти на вкладці "Формули" стрічки.



- *Синтаксис функцій Excel*

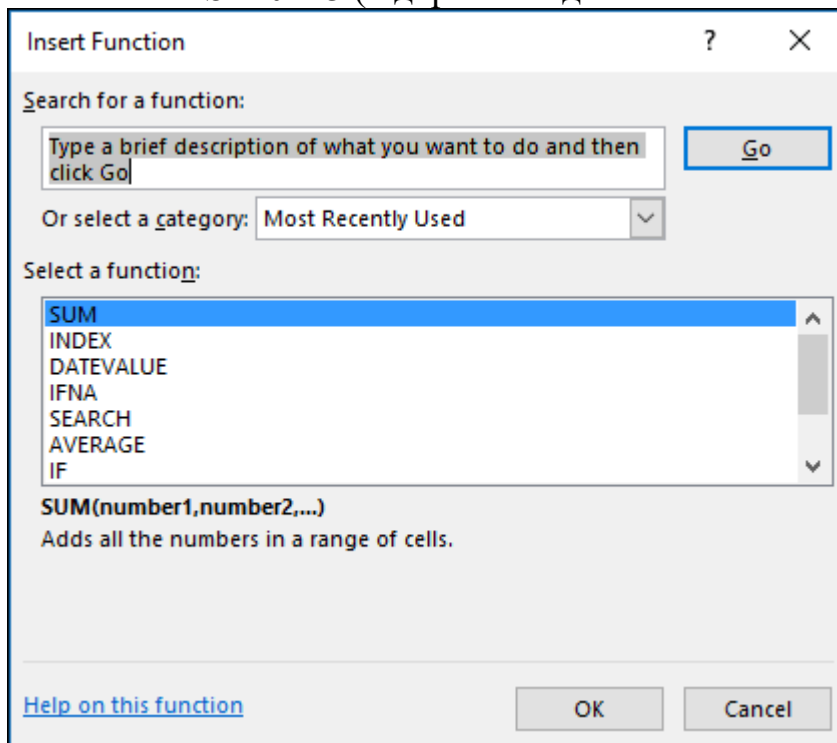
Наведений нижче приклад функції ROUND, яка округляє число в клітинці A10, ілюструє синтаксис функції.



ROUND(число; кількість розрядів)

1. **Структура.** Структура функції починається зі знака рівності (=), за яким іде ім'я функції, ліва дужка, аргументи функції, розділені крапками з комою, і права дужка.

2. **Ім'я функції.** Щоб переглянути список доступних функцій, клацніть клітинку та натисніть клавіші **Shift+F3** (відкриється діалогове вікно **Вставлення функції**).



3. **Аргументи.** Аргументами можуть бути числа, текст, логічні значення, як-от **TRUE** (істина) або **FALSE** (хибність), масиви, значення помилок, як-от #N/A, або посилання на клітинки. Аргумент, який ви призначаєте, має створювати припустиме для цього аргументу значення. Аргументами також можуть бути константи, формули або інші функції.

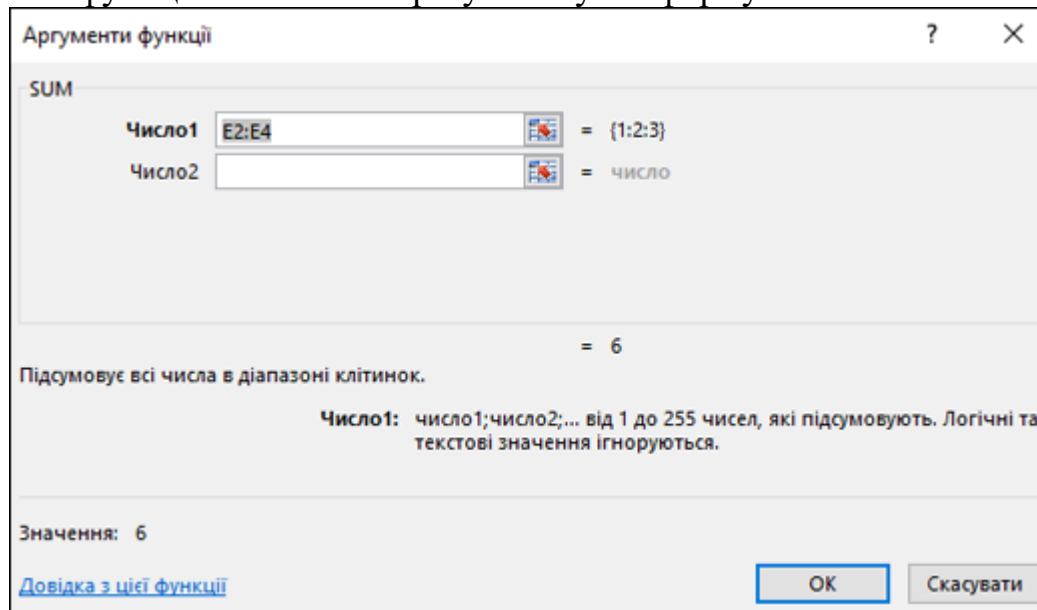
4. **Підказка аргументів.** Коли ви вводите функцію, з'являється підказка із синтаксисом і аргументами. Наприклад, введіть **=ROUND(** і побачите підказку. Підказки відображаються лише для вбудованих функцій.

Примітка.: Вам не обов'язково вводити функції великими буквами, як-от **=ROUND**, адже програма Excel автоматично замінить малі букви в імені функції на великі, коли ви

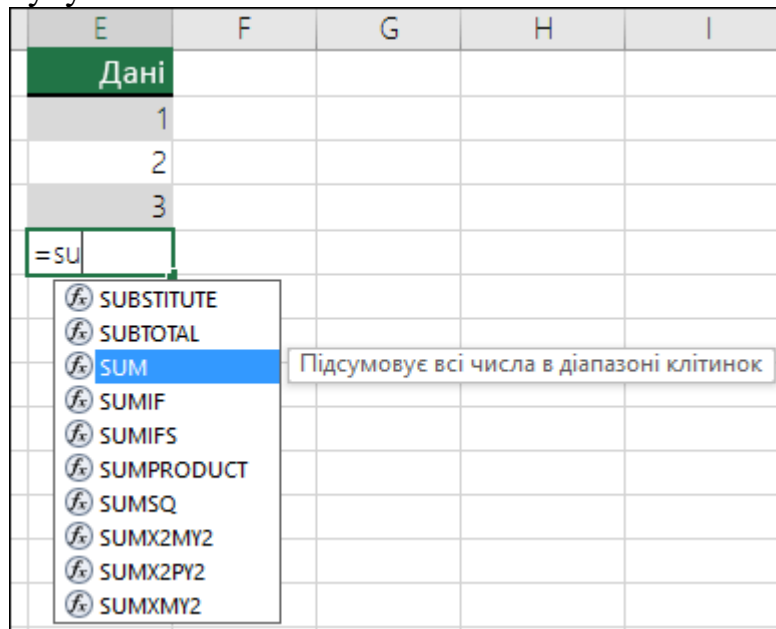
натиснете клавішу Enter. Якщо ви зробите помилку в імені функції, наприклад введете =SUME(A1:A10) замість =SUM(A1:A10), програма Excel поверне помилку #NAME?.

- *Введення функцій Excel*

Створюючи формулу з функціями, ви можете вводити функції аркуша в діалоговому вікні **Вставлення функції**. У цьому разі запуситься майстер функцій, який відображає ім'я функції, кожен із її аргументів, опис функції та кожного аргументу, поточний результат функції та поточний результат усієї формули.



Щоб спростити створення й редагування формул і зменшити кількість помилок вводу та синтаксичних помилок, використовуйте **автозаповнення формул**. Коли ви введете знак рівності (=) і перші букви імені функції, відобразиться динамічний розкритий список припустимих функцій, аргументів та імен, які відповідають введеним буквам. Ви можете вибрати з цього розкритого списку потрібний варіант, і він вставиться у формулу.



- *Вкладення функцій Excel*

У певних випадках можна використати функцію як один з аргументів іншої функції. Наприклад, наведена нижче формула використовує вкладену функцію AVERAGE і порівнює результат із числом 50.

1

Вкладені функції

```
=IF(AVERAGE(F2:F5)>50,SUM(G2:G5),0)
```

1. Функції AVERAGE і SUM вкладено у функцію IF.

Припустимі відповіді . Коли вкладена функція використовується як аргумент, вона має повернути такий самий тип значення, який використовує цей аргумент. Наприклад, якщо аргумент повертає значення TRUE (істина) або FALSE (хибність), вкладена функція також має повернути значення TRUE (істина) або FALSE (хибність). У протилежному випадку програма Excel відображає значення помилки #VALUE!.

Обмеження вкладених рівнів . Формула може містити до семи рівнів вкладених функцій. Якщо функція Б використовується як аргумент у функції А, то функція Б – це функція другого рівня. Наприклад, функція AVERAGE і функція SUM – це функції другого рівня, якщо вони використовуються як аргументи функції IF. Функція, вкладена у вкладену функцію AVERAGE, буде функцією третього рівня тощо.

Именованные ссылки

В качестве аргумента функции можно указать имя диапазона. Например, если диапазону ячеек A1:A5 присвоено имя "Дебет" (Вставка-Имя-Присвоить), то для вычисления суммы чисел в ячейках с A1 по A5 можно использовать формулу

```
=СУММ(Дебет)
```

Использование различных типов аргументов

В одной функции можно использовать аргументы различных типов. Например:

```
=СРЗНАЧ(Дебет;С5;2*8)
```

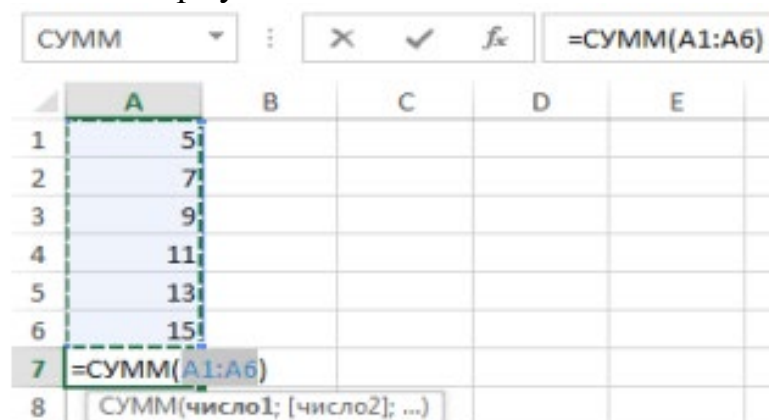
3. Автофункції

За допомогою Excel можна швидко знаходити суму, середнє, максимальне, мінімальне значення в діапазоні комірок, не вводючи формулу вручну.

1. Щоб отримати суму в комірках стовпця або рядка таблиці, необхідно:

– клацнути комірку, в яку буде поміщений результат автосуми (вона повинна знаходитися безпосередньо знизу від стовпця або праворуч від рядка);

– клацнути кнопку Σ в групі Редактирование вкладки Главная або в групі Библиотека функций вкладки Формулы.



– перевірити, чи правильно виділений діапазон для автосуми (при необхідності змінити діапазон, протягнувши покажчик миші по комірках, значення яких треба підсумовувати); – натиснути клавішу [Enter] або клацнути зелену галочку в рядку формул.

2. Так само слід діяти, щоб отримати середнє, максимальне, мінімальне значення в комірках стовпця або рядка таблиці.

4. Розв'язання задач аналізу із застосуванням функцій Excel

Приклади запису функцій:

1) = СУММ (A1:A7; K1) - буде обчислено суму всіх чисел, які знаходяться у клітинках діапазону A1:A7 та у клітинці K1.

2) = СРЗНАЧ (A1:A7; K1; 8) - буде обчислено середнє арифметичне всіх чисел, які знаходяться у клітинках діапазону A1:A7, клітинці K1 та числа 8 (тобто, середнє арифметичне 9-ти чисел).

3) = МИН (A1:A7) - буде знайдено найменше число у діапазоні A1:A7.

4) = МАКС (7; 9; 8) - буде визначено найбільше з трьох чисел.

Значення змінної x знаходиться в комірці A1.

Обчислити значення виразу

$$y = \sin(\sqrt{e^{2x+1}}).$$

У потрібну комірку, наприклад B1, вводимо такий вираз:
=SIN(КОРЕНЬ(EXP(2*A1+1))).

Окрім звичних математичних функцій у категорії «Математичні» є кілька функцій округлювання, які дуже важливі під час роботи з грошовими даними. Примітка. У всіх фінансових розрахунках, коли грошова величина отримується внаслідок ділення іншої грошової величини на будь-яке число або множення іншої грошової величини на неціле число, слід обов'язково застосовувати функцію ОКРУГЛ.

Функція ОКРУГЛ має два аргументи. Перший – це число або числовий вираз, який треба округлити. Другий – кількість знаків, яку слід залишити в числі, яке округляється. Якщо другий аргумент – додатне число, то значення округляється зі збереженням відповідної кількості цифр у дробовій частині числа, якщо від'ємне, то буде округлятися ціла частина числа, а якщо цей аргумент дорівнює нулю, проводиться округлювання до найближчого цілого числа.

Наприклад, ОКРУГЛ (M1;3) збереже три цифри в дробовій частині числа, яке знаходиться в комірці M1, а ОКРУГЛ (M1*2/3; -3) округлить вираз, що є першим аргументом функції, до тисяч. Необхідність використання функції ОКРУГЛ можна продемонструвати на такому прикладі.

Приклад

Треба підрахувати дохід від реалізації товарів торговим підприємством (табл. 6).

Задані значення у стовпцях C, D, F, H. У стовпці E, G, I та J вводимо формули. Так, для комірок E3, G3, I3 та J3 відповідно одержуємо таке:

$$= C3*D3,$$

$$= C3*(1+F3),$$

$$= G3*H3,$$

$$= I3-E3.$$

Окрім того, щоб отримати сумарні значення, до комірок E10, I10 та J10 вводимо відповідно наступні формули:

$$=СУММ(E3:E9),$$

$$=СУММ(I3:I9),$$

$$=СУММ(J3:J9).$$

Після цього одержуємо результати (табл. 6).

Таблиця 6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Дохід від реалізації товарів									
2	№ п/п	Назва товару	Ціна закупки, грн	Кількість закупленого товару	Вартість закупленого товару, грн	Торгова надбавка	Ціна реалізації, грн	Кількість реалізованого товару	Вартість реалізованого товару, грн	Дохід, грн
3	1	Товар 1	2,45	200	490,00	30 %	3,19	155	493,68	3,67
4	2	Товар 2	3,40	150	510,00	25 %	4,25	125	531,25	21,25
5	3	Товар 3	4,20	180	756,00	25 %	5,25	145	761,25	5,25
6	4	Товар 4	2,85	170	484,50	25 %	3,56	120	427,50	-57,00
7	5	Товар 5	4,00	250	1 000,00	30 %	5,20	215	1 118,00	118,00
8	6	Товар 6	5,90	220	1 298,00	40 %	8,26	200	1 652,00	354,00
9	7	Товар 7	6,15	120	738,00	40 %	8,61	115	990,15	252,15
10		Разом			5 276,50				5 973.83	697,33

Слід зазначити, що оскільки в ході обчислення дані не округлювалися, виникла кінцева похибка округлювання в 0,01 грн. Щоб усунути це, застосуємо функцію ОКРУГЛ для обчислення значення стовпця G, тобто для комірки G3 маємо формулу = ОКРУГЛ (С3*(1+F3);2).

Таблиця «Дохід від реалізації» тепер набуває дещо іншого вигляду (табл. 7).

Таблиця 7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Дохід від реалізації товарів									
2	№ п/п	Назва товару	Ціна закупки, грн	Кількість закупленого товару	Вартість закупленого товару, грн	Торгова надбавка	Ціна реалізації, грн	Кількість реалізованого товару	Вартість реалізованого товару, грн	Дохід, грн
3	1	Товар 1	2,45	200	490,00	30 %	3,19	155	494,45	4,45
4	2	Товар 2	3,40	150	510,00	25 %	4,25	125	531,25	21,25
5	3	Товар 3	4,20	180	756,00	25 %	5,25	145	761,25	5,25
6	4	Товар 4	2,85	170	484,50	25 %	3,56	120	427,20	-57,30
7	5	Товар 5	4,00	250	1 000,00	30 %	5,20	215	1 118,00	118,00
8	6	Товар 6	5,90	220	1 298,00	40 %	8,26	200	1 652,00	354,00
9	7	Товар 7	6,15	120	738,00	40 %	8,61	115	990,15	252,15
10		Разом			5 276,50				5 974,30	697,80

Приклад

Сьогодні підприємство отримало кредит у банку й зобов'язалося повернути його через 85 днів. Визначити дату повернення кредиту.

Розв'язок можна одержати за формулою

$$= \text{СЕГОДНЯ} () + 85$$

Приклад.

Покупець придбав товар 30.12.06. У який день тижня це було? 20

Формула для розрахунку така:

$$= \text{ДЕНЬНЕД}(30.12.06; 2).$$

Одержуємо відповідь 6, тобто купівля здійснена в суботу

Для обробці матриць в Excel пропонує декілька функцій, зібраних у категорії «Математичні», наприклад:

- МОБР – повертає обернену матрицю;
- МОПРЕД – обчислює визначник матриці;
- МУМНОЖ – перемножує матриці;
- ТРАНСП – повертає транспоновану матрицю.

Примітка. Є дві особливості використання таких функцій.

По-перше, перед використанням функції треба виділити на робочому аркуші діапазон саме такого розміру, який відповідає результату обчислень.

По-друге, після того як будуть визначені всі аргументи функції, вихід із «Майстра функцій» здійснюється шляхом натиснення комбінації клавіш Ctrl + Shift + Enter, а не кнопки «ОК» у діалоговому вікні.

5. Застосування функцій логічного аналізу в процесах прийняття рішень.

В Excel 2007 можна використовувати вирази, які містять знаки порівняння: > (більше), < (менше), = (дорівнює), <> (не дорівнює), >= (більше або дорівнює), <= (менше або дорівнює). Наприклад, A2+15 = B4-1, SUM(A2:C10)>100 та ін. Такі вирази є прикладами так званих **логічних виразів**.

Якщо рівність або нерівність правильна (істинна), то вважають, що відповідний логічний вираз має значення TRUE (англ. *true* — істина). А якщо рівність або нерівність неправильна (хибна), то вважають, що відповідний логічний вираз має значення FALSE (англ. *false* - хибність).

Функція, результат якої дорівнює TRUE або FALSE, називається логічною.

Серед функцій табличного процесора Excel 2007 є **логічні функції**. Це функції IF (англ. *if* - якщо), AND (англ. *and* - і), OR (англ. *or* - або), NOT (англ. *not* не) та ін.

Логічні функції використовуються у формулах тоді, коли табличний процесор повинен виконувати різні операції залежно від істинності або хибності певного логічного виразу.

Розглянемо тепер логічні функції AND, OR, NOT (табл.).

Якщо спосіб обчислення деякої величини залежить від виконання або невиконання певної умови, доцільно застосовувати у формулі функцію ЕСЛИ, яка входить до категорії логічних функцій та має три аргументи: логічний вираз, який може набувати двох значень — «Істинність» та «Хибність», а також два вирази, за якими проводяться обчислення у випадку, коли логічний вираз є відповідно істинний чи хибний.

Приклад

Задані суми нарахування заробітної плати працівникам підприємства. Обчислити суми відрахування до пенсійного фонду, які складають 1% від нарахованої суми, якщо остання не перевищує 150 грн, і 2%, якщо нарахована сума перевищує 150 грн.

Задача розв'язується за допомогою табл. 12

Таблиця 12

	А	В	С	Д
1	Відрахування з заробітної плати			
2	№ п/п	Прізвище	Нарахована з/п, грн	До пенсійного фонду, грн
3	1	Ващенко	450,02	9,00
4	2	Глушаков	512,80	10,26
5	3	Дубов	187,52	3,75
6	4	Єлисєєв	145,36	1,45

Дані про нараховані суми відомі заздалегідь. Дані про відрахування обчислюються за допомогою функції ЕСЛИ та ОКРУГЛ. Так, для комірки D3 формула для обчислень набуває вигляду

= ОКРУГЛ (ЕСЛИ (С3<=150;С3*0,01;С3*0,02);2).

Приклад

Задані результати складання заліку групою студентів за 100-бальною шкалою. Вивести оцінку за шкалою Європейської системи перезарахування кредитів (ЄСПК), середню оцінку та підрахувати кількість студентів, які не склали залік, тобто отримали оцінку «FX».

Для виконання першої частини цього завдання потрібно застосувати логічні функції ЕСЛИ та И. Функцію ЕСЛИ ми вже розглянули вище. Функція И набуває значення «істина» за одночасного виконання перерахованих у ній умов. У Excel також є функція ИЛИ, яка має значення «істина» в разі виконання хоч би однієї з цих умов.

До комірки D3 вводимо формулу

```
=ЕСЛИ (И (С3>=90;С3<=100); "А"; ЕСЛИ (И (С3>=75;С3<90); "BC"; ЕСЛИ (И (С3>=60; С3<75); "DE"; ЕСЛИ (И (С3>0; С3<60); "FX"; "Недопустиме значення!!!")))).
```

Значення в комірках D4:D9 можна одержати шляхом копіювання цієї формули методом автозаповнення. Підсумкова таблиця буде мати вигляд табл. 13.

Таблиця 13

Таблиця 13

	A	B	C	D
1	Результати складання заліку			
2	№ п / п	Прізвище	Одержана оцінка	
			за 100-бал. шкалою	за шкалою ЄСПК
3	1	Альохін	69	DE
4	2	Білий	78	BC
5	3	Василенко	56	FX
6	4	Кононенко	91	A
7	5	Маслова	86	BC
8	6	Прокопенко	71	DE
9	7	Яріна	95	A

Для виконання останніх вимог завдання застосовуються функції СРЗНАЧ та СЧЕТЕСЛИ. Перша функція повертає середнє арифметичне значення своїх аргументів, а друга – підраховує кількість непустих комірок у діапазоні, які задовольняють задану умову.

Таким чином, щоб підрахувати середню оцінку, у порожню комірку робочого аркуша треба ввести формулу = СРЗНАЧ(С3:С9)

Щоб дізнатися кількість студентів, які не склали залік, застосовуємо формулу: = СЧЕТЕСЛИ(D3:D9; «FX»).

Виконавши завдання, одержимо відповіді 77 і 1

6. Види графічного представлення даних

В економічному аналізі велику роль відіграють так звані *графічні способи*, відмітною рисою яких є їхня наочність, що значно спрощує процес доведення результатів

економічного аналізу до широкого кола працівників. Для правильного відображення досліджуваних процесів і явищ необхідно дотримуватись техніки та методики побудови графіків. Велике значення має правильний вибір типу графіка, його масштабів і виконання.

Графіки, які використовуються в економічному аналізі, можна розділити на дві групи:

- ілюстративні;
- розрахункові (аналітичні).

Ілюстративні графіки використовуються для порівнювання результатів економічного аналізу, які одержують за допомогою інших аналітичних прийомів, а також для ілюстрації найважливіших результатів аналізу в процесі прийняття рішень управлінським персоналом, для унаочнення доповідей і повідомлень на нарадах, засіданнях, зборах.

Графіки — це масштабне зображення певних показників за допомогою геометричних знаків (ліній, прямокутників, кіл) або умовно-художніх фігур. Завдяки добре зробленим графікам досліджуваний матеріал стає більш дохідливим і зрозумілим.

Графіки мають також велике аналітичне значення. На відміну від табличного матеріалу графік дає узагальнюючу характеристику стану або розвитку досліджуваного явища, уможлиблює наочне зображення тих закономірностей, що їх містить числова інформація. На графіку виразніше виявляються тенденції і взаємозалежності досліджуваних показників.

Основні форми графіків, що використовуються в економічному аналізі, — це діаграми. Діаграми (за формою) бувають стовпчикові, смугові, кругові, квадратні, лінійні, фігурні.

За змістом розрізняють *діаграми порівняння, структурні, динамічні, графіки зв'язку, графіки контролю*. *Діаграми порівняння* показують співвідношення різних об'єктів за певним показником. Найпростішими діаграмами для порівнювання розмірів показників є *стовпчикові* (рис.) та *смугові*. Для їх побудови користуються прямокутною системою координат. На осі абсцис розміщують основу (однакового розміру) стовпчиків для всіх об'єктів. Висота кожного стовпчика має відповідати розміру показника, що нанесений у відповідному масштабі на вісь ординат.

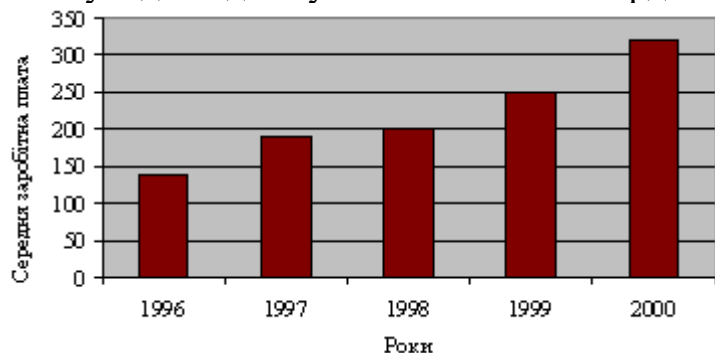


Рис. Динаміка середньої заробітної плати одного робітника за 1996—2000 (приклад стовпчикової діаграми)

Смугові діаграми розміщують по горизонталі: основу смуг розміщують на осі ординат, а масштаб — на осі абсцис.

Іноді діаграми порівняння роблять у вигляді квадратів або кіл, площа яких пропорційна розміру відповідних показників.

Особливим різновидом є *фігурні діаграми*, коли співвідношення об'єктів показуються у вигляді умовно-художніх фігур (колоска, картоплини, голови тварини, трактора). Якщо їх добре виконано, то вони одразу привертають до себе увагу, роблять інформацію більш дохідливою.

Структурні (секторні) діаграми дають змогу визначити склад досліджуваних показників, питому вагу окремих частин у загальному розмірі показника. У структурних



Рис. 3.3. Вікова структура технологічного обладнання підприємства (приклад секторної діаграми)

діаграмах зображення показника дається у вигляді розбитих на сектори геометричних фігур (квадратів, кіл), площа яких береться за 100 або за 1. Розмір сектора визначається питомою вагою частини (рис.).

Діаграму динаміки призначено для зображення зміни явищ за відповідні проміжки часу. Для цього можна використовувати стовпчикові, кругові, квадратні, фігурні та інші графіки. Але найчастіше використовуються лінійні графіки. Динаміка на такому графіку подається у вигляді лінії, що характеризує безперервність процесу. Для побудови

лінійних графіків користуються прямокутною системою координат: на осі абсцис відкладають періоди, а на осі ординат — рівень показників за відповідні проміжки часу, виходячи з вибраного масштабу.

Лінійні графіки дуже широко використовуються також для вивчення зв'язків між показниками (графіки зв'язку). На осі абсцис відкладаються значення факторного показника (X), а на осі ординат — значення результативного показника (Y) у відповідному масштабі (рис.). Лінійні графіки в наочній і дохідливій формі відображають напрямок і форму зв'язку.

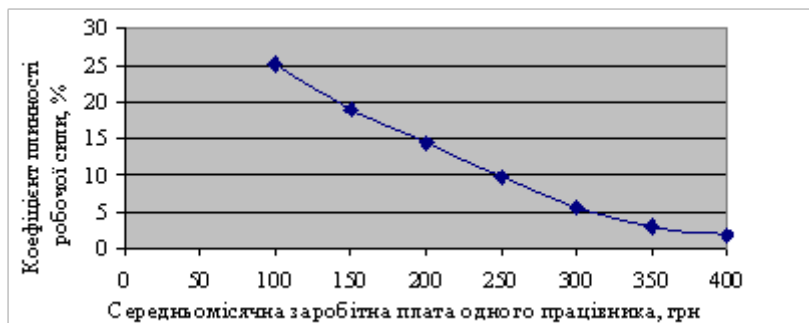


Рис. Залежність плінності робочої сили від середньомісячної заробітної плати (приклад графіка зв'язку)

Графіки контролю широко застосовуються в економічному аналізі для вивчення зведень про хід виконання плану чи дотримання нормативів. У такому разі на графіку будуть дві лінії: плановий і фактичний рівень показників за кожний день (або за інший проміжок часу).

Графічні засоби можуть використовуватися і для розв'язування методичних задач економічного аналізу, а передовсім для побудови різноманітних схем, що наочно відображають внутрішню будову об'єкта дослідження, послідовність технологічних операцій, взаємозв'язки між результативними та факторними показниками.

Наведені приклади не вичерпують можливості використання графіків для відображення результатів економічного аналізу. Ілюстративні графіки можуть бути використані для показу структури оборотних коштів, складу робочої сили, використання

фонду часу роботи обладнання, структури витрат на виробництво і фонду оплати праці, розподілу прибутку підприємства. Використання графіків для ілюстрації результатів економічного аналізу, крім наочності, забезпечує скорочення текстової частини пояснень до фінансових звітів підприємства.

Розрахункові або аналітичні графіки здебільшого виконують подвійну функцію: вони використовуються і для полегшення аналітичних розрахунків, і як ілюстративні графіки. Прикладом аналітичного графіка може бути графік розрахунку точки безбитковості (критичного обсягу), який забезпечує оперативне виявлення коливань розміру прибутку підприємства під час аналізу варіантів зміни обсягу виробництва за рахунок постійної частини витрат.

Ефективність використання графічних методів в економічному аналізі залежить від дотримання вимог, які пред'являються до побудови графіків, насамперед від вибору розмірів графіка і відповідно масштабів відображення досліджуваних величин залежно від призначення цього графіка. Другою важливою вимогою є дотримання пропорцій. Практика виробила правило «золотого перетину», згідно з яким відношення ширини графіка до його висоти має становити приблизно 8:5. Не менш важливою є композиція самого графіка, тобто характер розміщення матеріалу, який має бути представлений. Важливо не перевантажувати графік великою кількістю даних, окремо виділяючи найістотніші.

7. Принципи побудови та призначення лінійних графіків, гістограм, секторних, радіальних діаграм, часових трендів та кривих

Електронна таблиця Excel має потужний засіб для побудови діаграм різних типів. Таку форму використовують для ілюстрації функціональної залежності однієї величини від іншої або для порівняння двох і більше величин, а також з метою виявлення тенденції зміни якого-небудь параметра в часі, відображення відсоткового вмісту ряду компонентів у деякому об'єкті.

Діаграма – це графічний спосіб представлення даних.

Діаграму можна розмістити на окремому листі або на тому самому листі, де знаходяться і дані, на основі яких вона побудована. За допомогою діаграм можна дати початковий аналіз інформації, розміщеної в таблиці.

Кожна діаграма пов'язана з таблицею значень або інформаційною таблицею.

Інформаційна таблиця – це сукупність комірок робочої книги, які використовуються для побудови діаграми.

Рядок даних – відображення значення одного рядка стовпчика таблиці на діаграмі.

Маркер – відображення кожної комірки на діаграмі.

Маркером може бути точка на графіку, сегмент круга, стовпчик гістограми та інші залежно від типу діаграми.

Сукупність маркерів одного кольору відображає один рядок. Елементи діаграми показані на рис. 8.1. Діаграма російськомовна.

Призначення діаграм

Більшість діаграм упорядковують дані щодо вертикальної осі (осі у) та горизонтальної (осі х) осей. Ці осі аналогічні рядкам і стовпчикам. Як на робочому листі дані розміщуються по рядках і стовпчиках, так і на діаграмі вони орієнтуються по горизонтальній та вертикальній осям.

Вісь у називається віссю значень (або віссю рядів даних). Ця вісь відображає значення залежних змінних. Вісь х – це вісь категорій і відображає значення незалежних змінних.

За замовчуванням значень рядки таблиці утворюють ряд даних, а значення стовпчиків – категорію.

Поряд із діаграмою може бути розміщена легенда.

Легенда– це таблиця, яка пояснює, якого кольору ряд даних і що визначає (відображає) цей ряд на діаграмі.

Крім того, на діаграмі можуть бути інші надписи (відображення частки входження кожного показника, підписи осей тощо).

При побудові діаграм вони можуть бути розміщені на окремому листі або поряд з таблицею даних. Зауважимо, що в другому випадку потрібно уважно здійснювати друк даних робочого листа. Якщо діаграма, яка розміщена на листі, буде виділеною, то друкуватиметься лише діаграма, збільшена пропорційно до розмірів листа. Щоб надрукувати діаграму разом з таблицею та іншою інформацією з листа, необхідно переконатися, що діаграма не виділена!

Під час друку діаграми, що знаходяться поряд із даними, разом із даними необхідно переконатися, що діаграма не виділена, інакше буде надрукована сама діаграма пропорційно до розмірів листа (рис.).

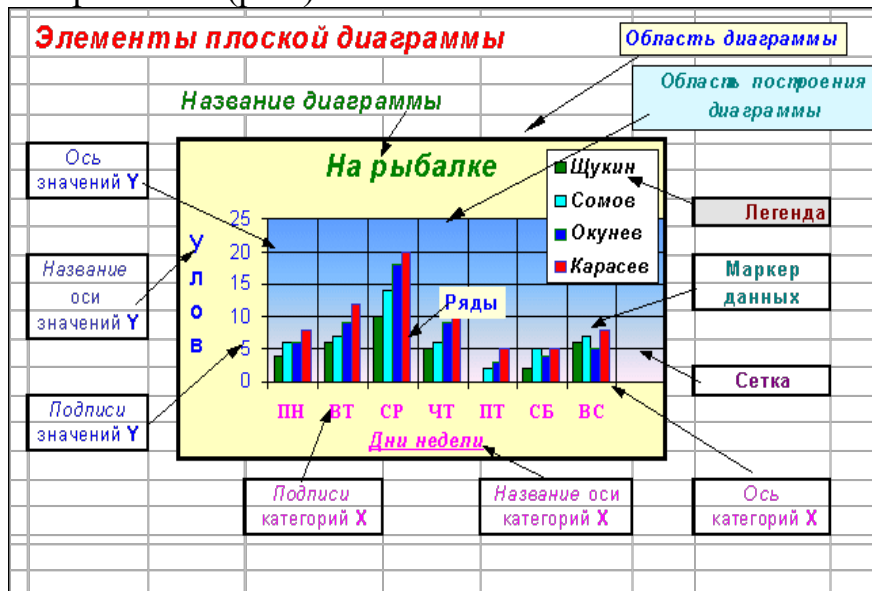


Рис. Элементы плоской диаграммы

Стандартні діаграми бувають такі:

- гистограма;
- лінійчата;
- графік;
- кругова діаграма;
- кільцева діаграма;
- діаграма з областями;
- точкова діаграма.

У табл. подані основні типи діаграм та їх вигляд.

Табл. Типи діаграм

Вигляд	Тип діаграми	Опис
	Гістограма	Тип, що використовується за замовчуванням. Показує зміну даних за певний період часу та ілюструє співвідношення окремих значень даних. Категорії розміщуються по горизонталі, а значення - по вертикалі. Завдяки цьому приділяється більша увага змінам у часі. Підтипи: звичайна, гістограма з нагромадженням, нормована на 100%, їхні об'ємні варіанти
	Лінійна	Нагадує гістограму, у якій категорії розміщуються по вертикалі, а значення - по горизонталі. Завдяки цьому приділяється більша увага зіставленню значень, і менше - змінам у часі. Підтипи: звичайна, лінійна діаграма з нагромадженням, нормована на 100%, їхні об'ємні варіанти
	Графік	Відбиває тенденції зміни даних за певні проміжки часу
	Кругова	Показує не стільки абсолютну величину кожного елемента ряду даних, скільки його внесок у загальну суму. На круговій діаграмі може бути представлений тільки один ряд даних
	Точкова	Відображає взаємозв'язок між значеннями декількох рядів чисел. Часто використовується для подання даних наукового характеру. При підготовці даних варто розташувати в одному рядку (або стовпці) всі значення змінної X, а відповідні значення Y - у суміжних рядках (або стовпцях)
	З областями	Підкреслює величину зміни протягом певного періоду часу, показуючи суму введених значень. Також відображає внесок окремих значень у загальну суму
	Кільцева	Показує внесок кожного елемента в загальну суму, але на відміну від кругової діаграми може містити кілька рядів даних. Кожне кільце представляє окремий ряд даних

Технологія створення діаграм

Розглянемо спосіб побудови діаграми з використанням майстра діаграм. Перед запуском *Майстра діаграм* потрібно виділити на робочому листі комірки, дані яких необхідно представити на діаграмі. Виділений діапазон повинен містити комірки з назвами рядків і стовпців, які пізніше будуть використані як мітки осей і в легенді діаграми.

При створенні діаграми можна використати дані, розміщені в несуміжних комірках. Для виділення таких комірок потрібно виділяти їх по черзі, утримуючи натиснутою клавішу Ctrl.

Після виділення таблиці натискають кнопку **Мастер диаграмм** на панелі інструментів або користуються меню **Вставка - Диаграмма**.

Викликати *Майстра диаграм* можна і не виділивши попередньо інформаційну таблицю. Це можна буде зробити на другому кроці роботи *Майстра диаграм*. Однак рекомендується завчасно виділити всі потрібні дані. Це спростить подальшу роботу при оформленні діаграми.

Для **побудови** діаграми зазвичай використовують «Майстер діаграм», який запускається клацанням на кнопці **Майстер диаграм"** на стандартній панелі інструментів програми **Microsoft Word і Excel**.

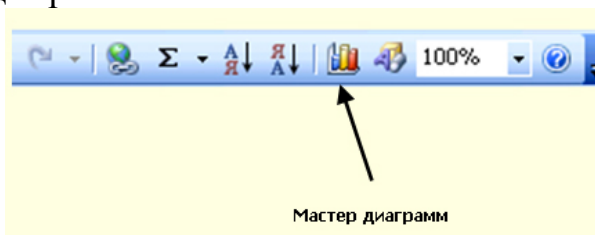
Етапи створення діаграми

- Побудова таблиці даних.

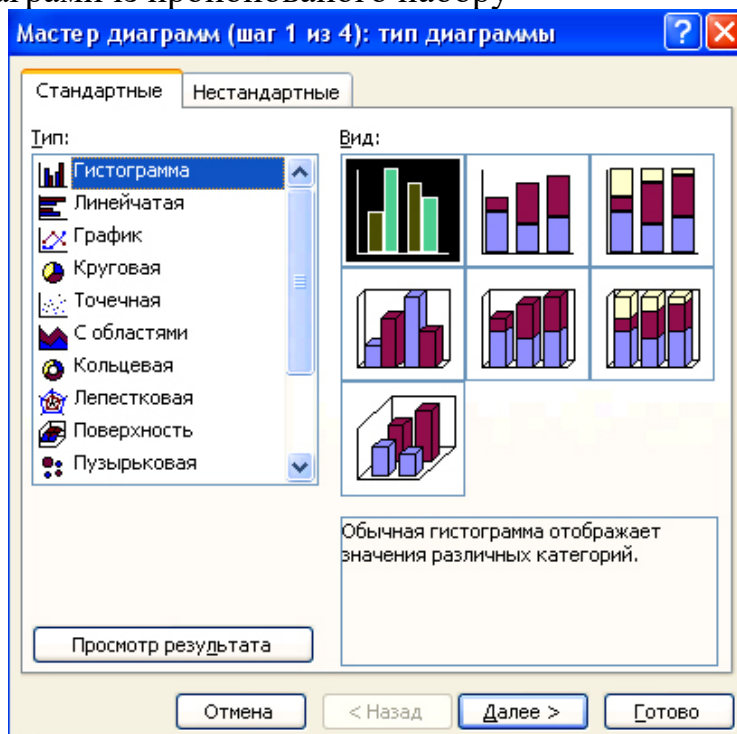
	А	В	С
1	ФАКТОРЫ, влияющие на здоровье человека		
2	ФАКТОРЫ	проценты	
3	Образ жизни		50
4	Наследственность		20
5	Экологическая обстановка		20
6	Здравоохранение		10
7			
8			

- Виділення об'єкта, який містить дані для побудови діаграми

- Запуск «Майстра діаграм»



- Вибір типу діаграми із пропонованого набору

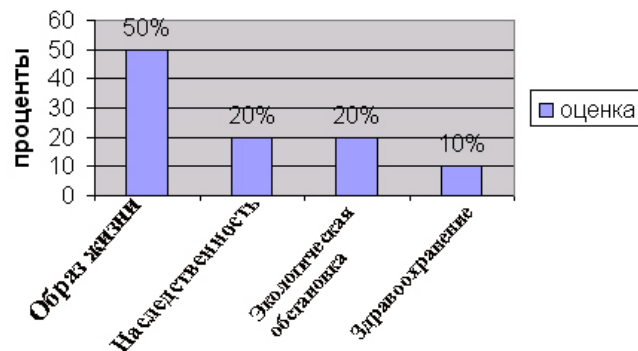


Види діаграм

Гістограма

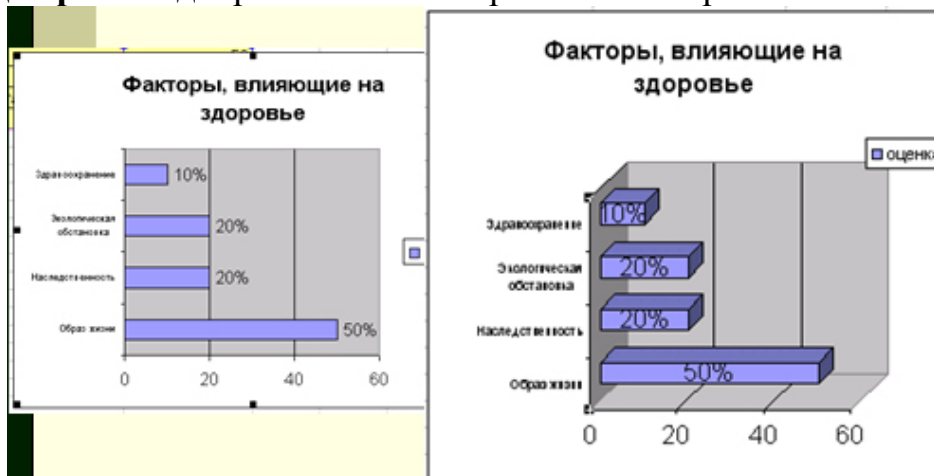
Гістограму зручно використовувати, коли необхідно одержати наочну порівняльну характеристику яких-небудь даних.

Факторы, влияющие на здоровье



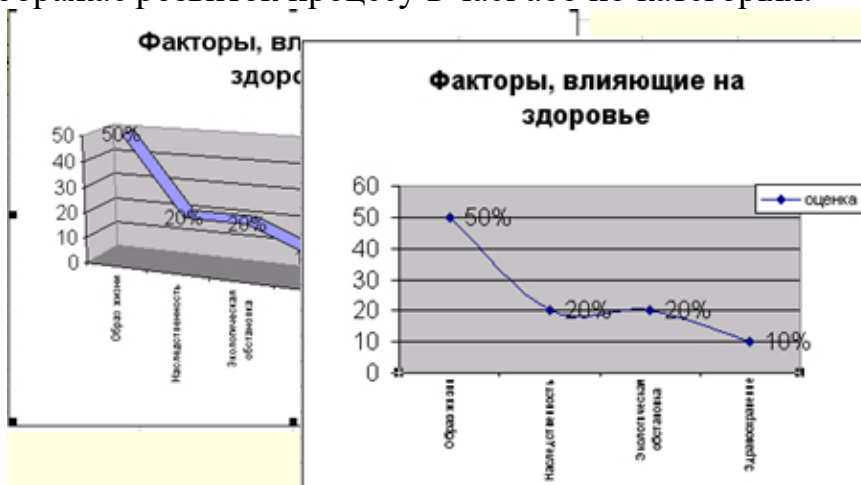
Лінійна діаграма

Лінійна діаграма відображає значення різних категорій.



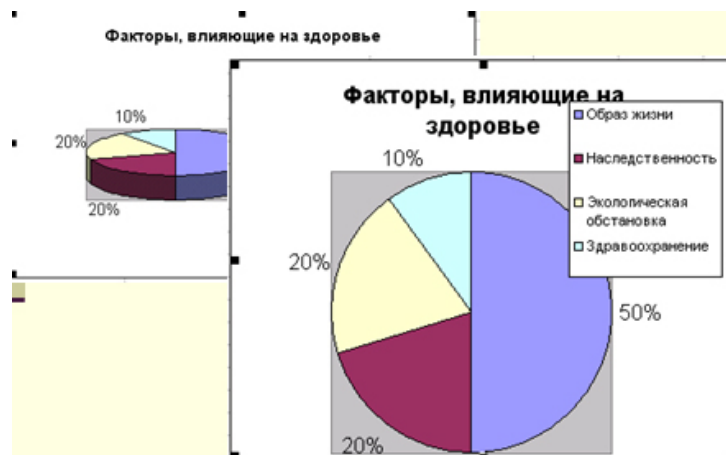
Графік

Графік відображає розвиток процесу в часі або по категоріях.



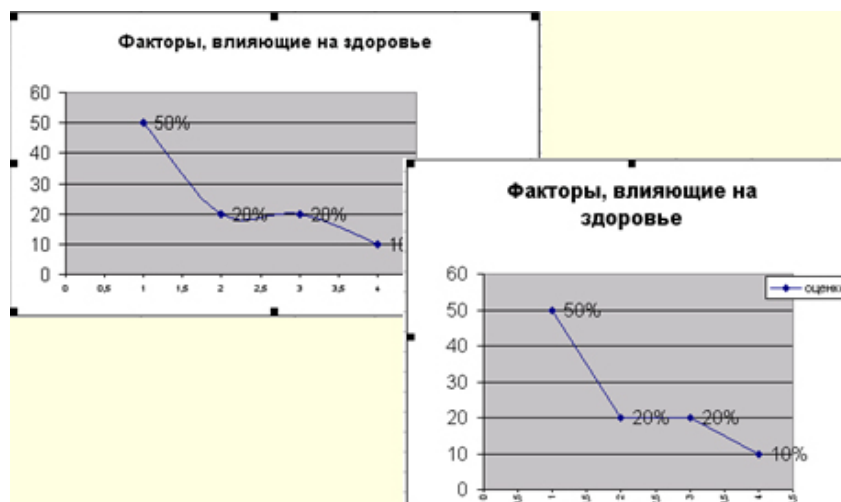
Кругова діаграма

Кругову діаграму зручно використовувати для перегляду розподілу якого-небудь процесу в часі.



Крпкова діаграма

Крпкову діаграму зручно використовувати, коли необхідно простежити, як змінюється одна величина, залежно від іншої.



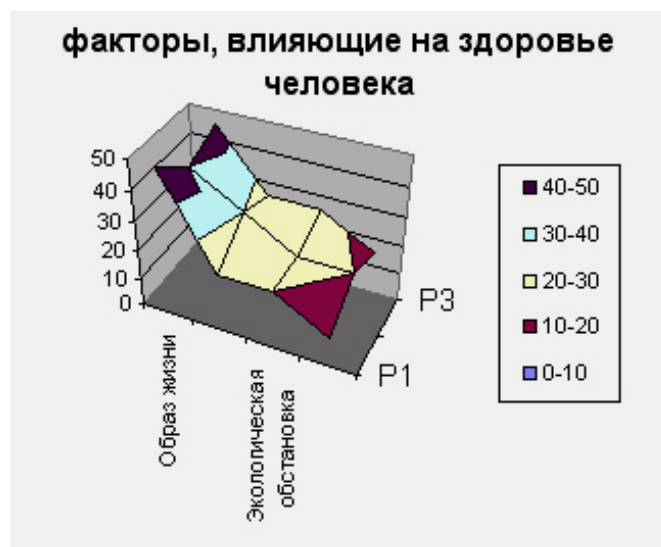
Інші види діаграм

Діаграма з областями відображає зміну значень ряду в часі.

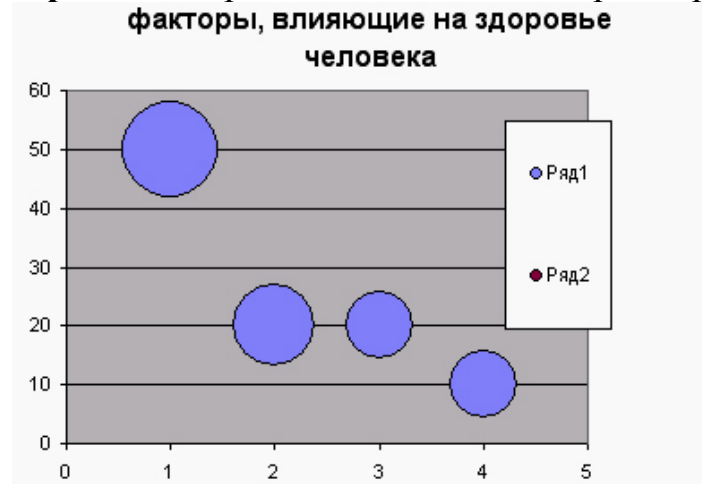
Кільцева діаграма подібна до кругової діаграмою, але може відображати кілька рядів даних.

Пелюсткова діаграма являє собою графік у полярній системі координат.

Поверхнева відображає зміни значень у двох вимірах у вигляді поверхні.



Бульбашкова діаграма відображає на площині набори із трьох значень.

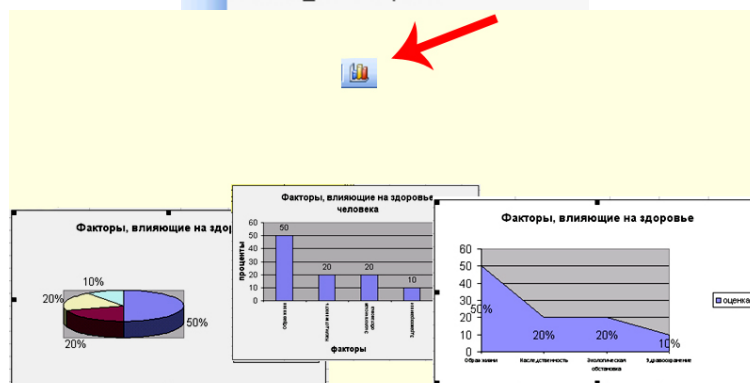
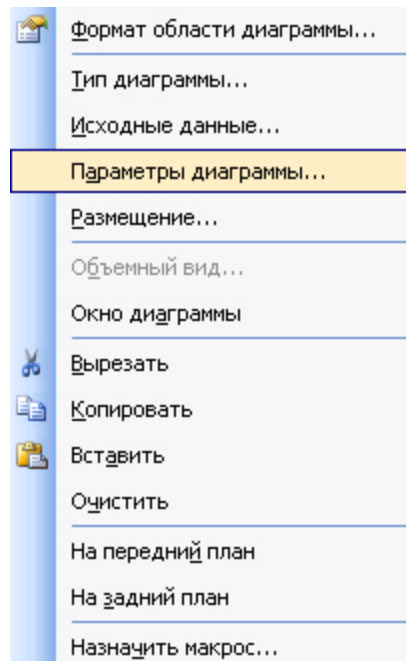


8. Форматування графіків: налаштування підписів, підключення додаткової осі, додавання даних та підписів, орієнтація елементів графіка

Редагування діаграми проводиться за допомогою команд контекстного меню, яке дозволяє змінювати її параметри:

- заголовки
- легенду
- підписи рядів і даних

Можна додавати нові дані для побудови діаграми або видаляти раніше побудовані діаграми.



Використовуючи інструментальні засоби табличного процесора Excel, можна поліпшити зовнішній вигляд діаграми, зробити її більш наочною і ефективною.

Форматування областей діаграм. Розрізняють два великих об'єкти діаграм: область діаграми і область її побудови. Перша – це простір, обмежений зовнішньою рамкою діаграми, а друга - простір між осями координат X, Y. Будь – яка область активізується подвійним клацанням лівою клавішею миші на будь - якій її точці.

Під час активізації області діаграми на екрані з'являється вікно форматування “Формат області діаграм” з трьома його вкладками “Вид”, “Шрифт” і “Свойства”. (Також Форма області діаграми можна активізувати з контекстного меню). Вкладка “Вид” дає змогу встановити колір, товщину та тип лінії рамки областей діаграм, а також колір та спосіб її заливання. Заливання області додає їй привабливого зовнішнього вигляду. Вкладка “Шрифт” забезпечує вибір типу шрифту, його розміру, зображення, кольору, способу підкреслення і т. п. Вкладка “Свойства” забезпечує прив'язку об'єкта до фону області діаграми і захист її комірок. Під час активізації області побудови діаграми на екран викликається вікно “Формат области построения”, який має тільки одну вкладку “Вид”.

Великі можливості редагування областей діаграм надає користувачеві контекстне меню та інструментальна панель “Диаграмма”. Формат області діаграми.

Контекстна меню редагування діаграм. Щоб відкрилося контекстне меню потрібно правою клавішею миші, звичайно коли область діаграми або область її побудови діаграми виділено.

До меню області діаграми входять команда Формат области диаграммы і чотири команди, які практично реалізують функції(кроки) Майстра діаграм. Це – “Тип диаграмм”, ”Исходные данные”, “Параметры диаграммы”, “Размещения”. Також є команди що стосуються параметрів “На передний план” і “На задний план”, це вони забезпечують висування області відносно таблиці даних.

Контекстне меню області діаграми та області її побудови. Інструментальна панель “Диаграмма”. Ця панель активізується за командою Вид-Панель инструментов – Диаграммы, її використання істотно прискорює процес формування та перетворення діаграм. За допомогою відповідних піктограм панелі можемо: Інструментальна панель “Диаграммы”.

- Вибрати зі списку будь який елемент.
- Здійснити форматування вибраного об'єкта діаграми.
- Вибрати тип або вигляд діаграми.
- Приховати, відобразити та змінити легенду.
- Додати таблицю даних.
- Увімкнути режим по рядках та стовпцях.
- Змінити положення об'єктів осі категорій та осі значень на 45 градусів за рухом годинникової стрілки або у протилежному напрямі.

Отже, панель “Диаграммы” дає змогу здійснювати форматування всіх об'єктів діаграми.

Вибір і форматування об'єктів діаграми.

Будь – який об'єкт діаграми який підлягає форматуванню, потрібно заздалегідь виділити. Потім на будь – якому його місті клацаємо правою клавішею миші і випадає контекстне меню, але за командою “Формат рядов данных”. Порядок форматування об'єкта залишається попереднім.

Контрольні питання:

1. Які категорії стандартних функцій використовуються у середовищі Excel?
2. Як задати режим відображення формул?
3. Яке значення мають наступні функції: МИН(8;3;23)? СУММ(8;3;23)? СРЗНАЧ(8;3;23)?
4. Яке значення мають наступні вирази: СУММ(8;3;23)-2*МИН(8;3;23)+SQRT(9)*SIN(0)? МАКС(8;13;МИН(18;23))? СРЗНАЧ(8;МАКС(34;23))?
5. Що може входити до формул у Excel?
6. Вбудовані функції Excel яких типів вам відомі?
7. Яка послідовність застосування функцій має виконуватися?
8. Навіщо використовувати функцію ОКРУГЛ у фінансових розрахунках?
9. Що таке масив даних?
10. Перелічіть функції Excel, призначені для обробки масивів даних. Чи є якісь особливості застосування цих функцій?
11. Назвіть відомі вам функції роботи з датами.
12. Чим відрізняються логічні функції И та ИЛИ? Які ще логічні функції ви знаєте?
13. Що таке діаграма?
14. Для чого призначені діаграми і графіки?
15. Що розуміється під редагуванням діаграми?
16. Опишіть процес побудови діаграми або графіка.
17. Які існують види діаграм і графіків?

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнева О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.
5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

ЛЕКЦІЯ 8. ФІНАНСОВІ ФУНКЦІЇ MS EXCEL В ЕКОНОМІЧНИХ РОЗРАХУНКАХ. ОПЕРАЦІЇ РОБОТИ З МАСИВАМИ ТА МАТРИЦЯМИ

Мета: засвоїти основні поняття про фінансові функції MS Excel та їх аргументи, отримати дані про застосування фінансових функцій MS Excel; засвоїти основні поняття про функції для роботи з масивами та матрицями MS Excel, їх аргументи, отримати дані про застосування таких функцій MS Excel.

Ключові слова: функція, аргументи, фінансові функції, масиви, матриці, функції, аргументи, функції для роботи з масивами та матрицями.

План лекції:

1. Фінансові функції в Excel.
2. Аргументи функцій.
3. Розв'язання економічних задач із застосуванням фінансових функцій Excel.
4. Організація даних з багатовимірною структурою.
5. Масиви, вектори, матриці.
6. Формалізація задач з багатовимірними масивами.
7. Операції з матрицями та числом.
8. Операції з кількома масивами.
9. Застосування інструментів MS Excel під час роботи з масивами.

1. Фінансові функції в Excel

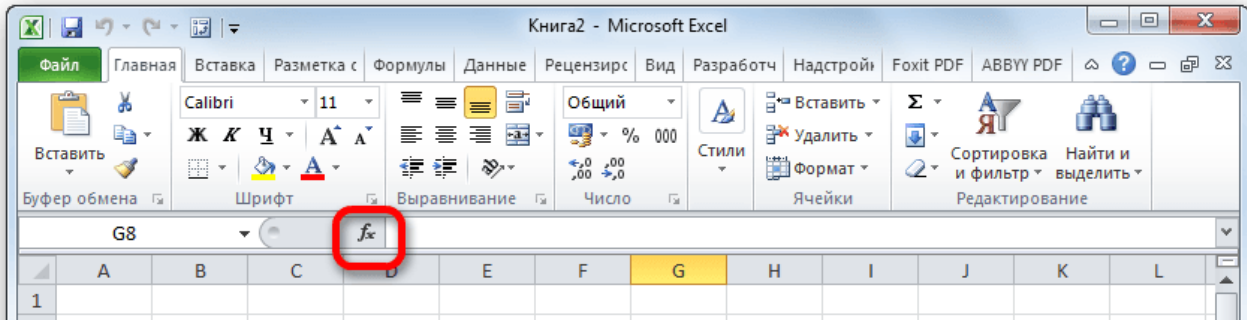
Excel має значну популярність серед бухгалтерів, економістів і фінансистів не в останню чергу завдяки великому інструментарію по виконанню різних фінансових розрахунків. Головним чином виконання завдань даної спрямованості покладено на групу фінансових функцій. Багато з них можуть стати у пригоді не тільки фахівцям, а й працівникам суміжних галузей, а також звичайним користувачам в їхніх побутових потребах. Розглянемо докладніше ці можливості програми, а також звернемо особливу увагу на найбільш популярні оператори даної групи.

Виконання розрахунків за допомогою фінансових функцій

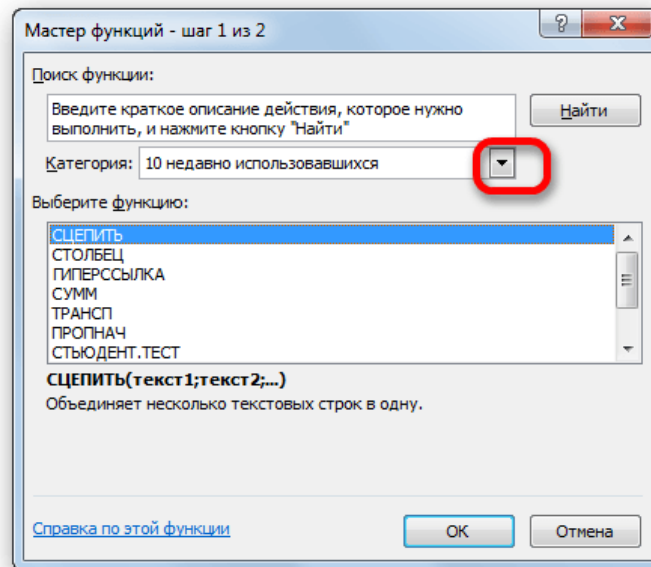
В групу даних операторів входить більше 50 формул. Ми окремо зупинимось на десяти найбільш популярних з них. Але перш давайте розглянемо, як відкрити перелік фінансового інструментарію для переходу до виконання рішення конкретної задачі.

Перехід до даного набору інструментів легше всього здійснити через Майстер функцій.

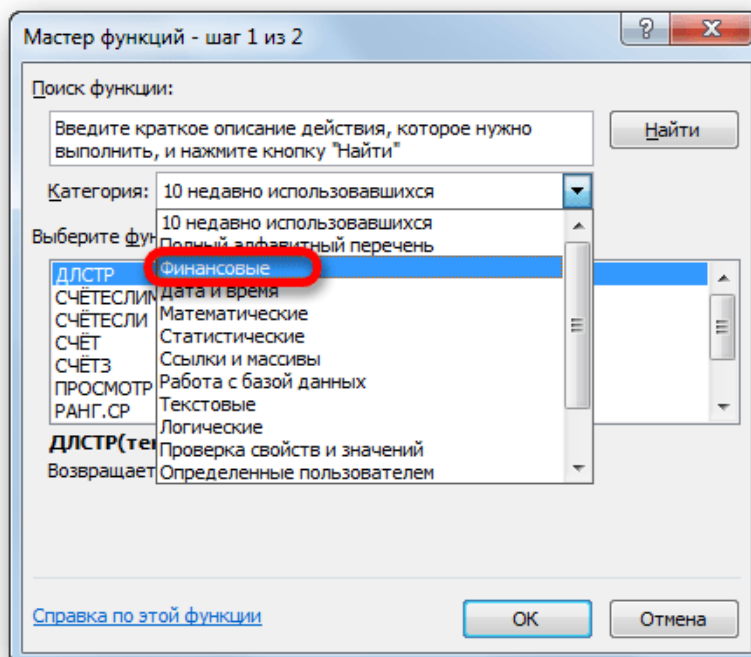
1. Виділяємо комірку, куди будуть виводитися результати розрахунку, і клікаємо по кнопці «Вставити функцію», що знаходиться близько рядка формул.



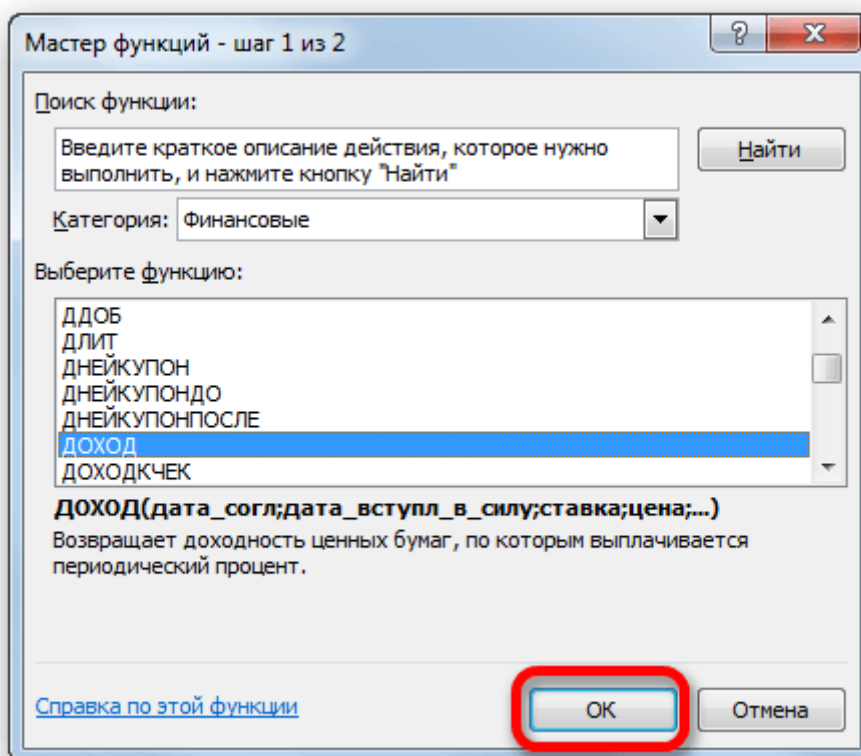
2. Запускається Майстер функцій. Виконуємо клік по полю «Категорії».



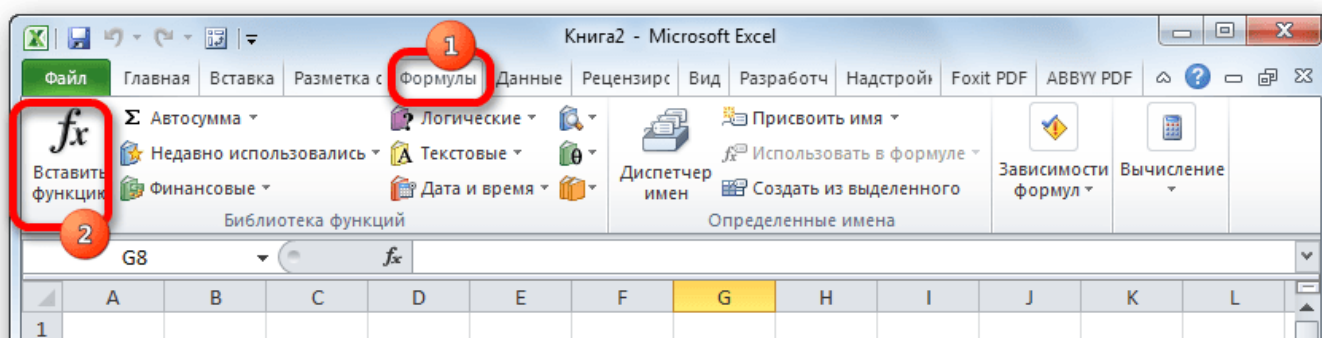
3. Відкривається список доступних груп операторів. Вибираємо з нього найменування «Фінансові».



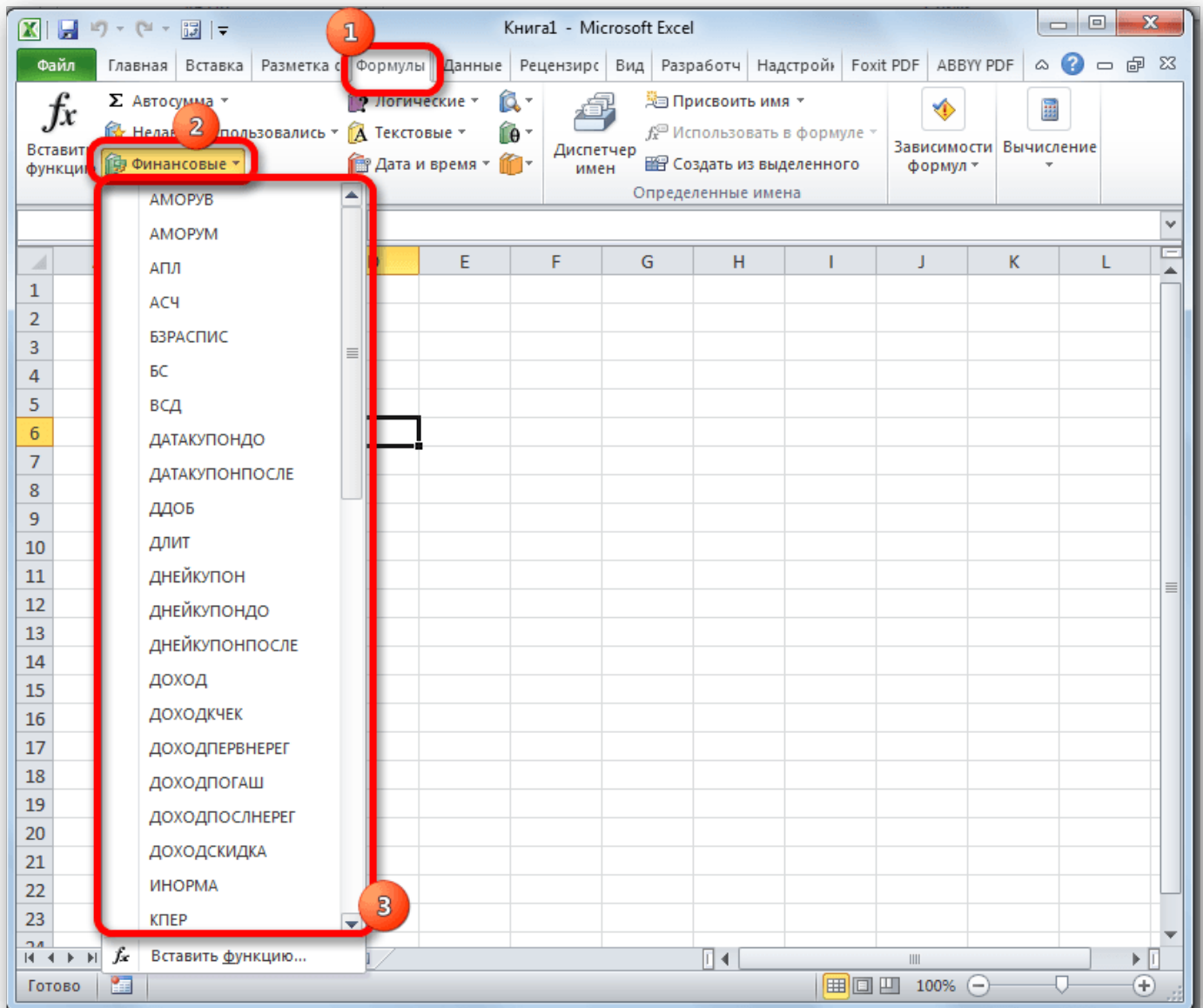
4. Запускається перелік потрібних нам інструментів. Вибираємо конкретну функцію для виконання поставленої задачі і тиснемо на кнопку *ОК*. Після чого відкривається вікно аргументів обраного оператора.



Майстер функцій також можна перейти через вкладку «*Формули*». Зробивши перехід в неї, потрібно натиснути на кнопку на стрічці «*Вставити функцію*», розміщену в блоці інструментів *Бібліотека функцій*». Відразу слідом за цим запуститься Майстер функцій.



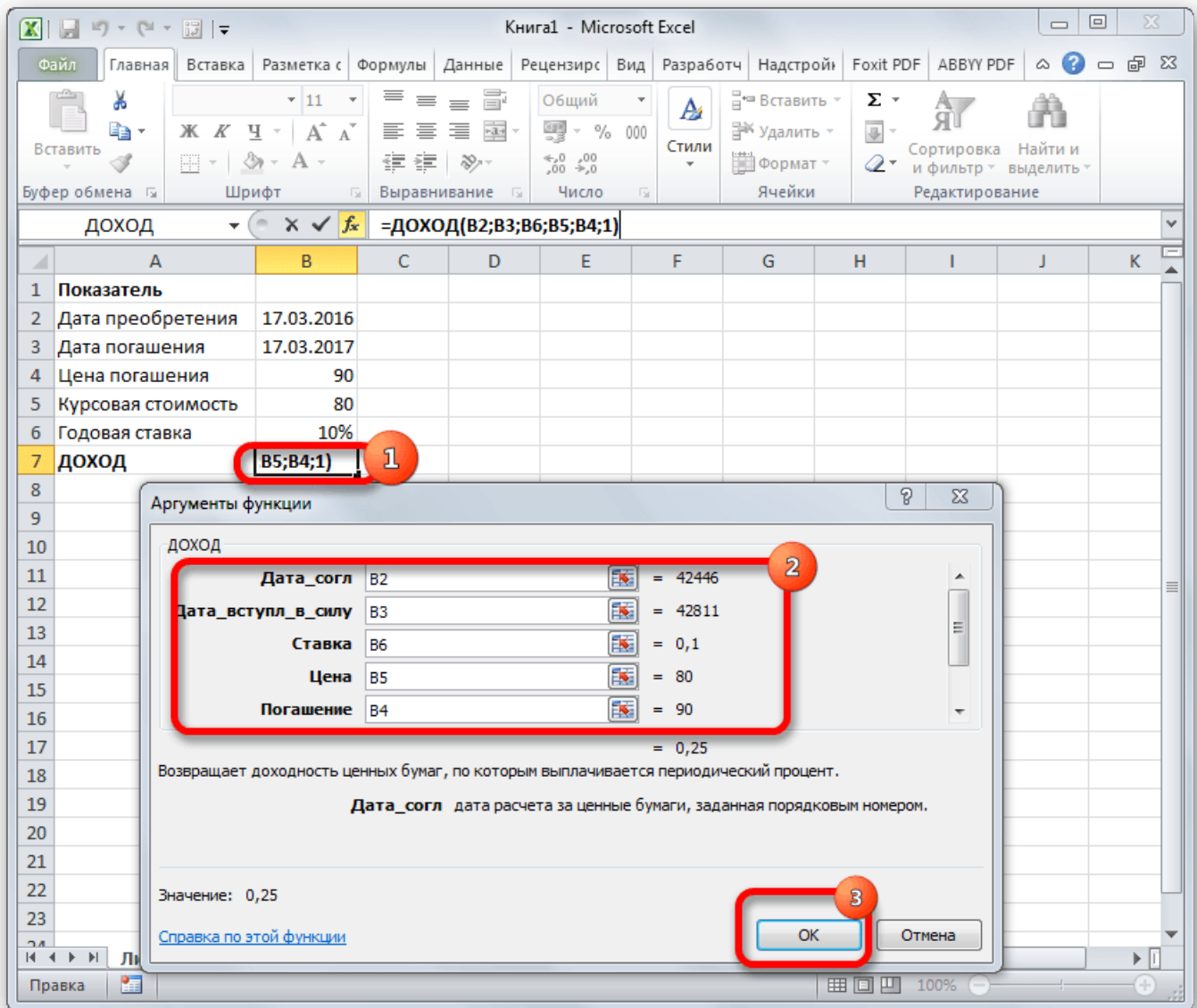
Є в наявності також спосіб переходу до потрібного фінансового оператора без запуску початкового вікна Майстра. Для цих цілей в тій же вкладці «*Формули*» у групі налаштувань *Бібліотека функцій*» на стрічці клікаємо по кнопці «*Фінансові*». Після цього відкриється список всіх доступних інструментів даного блоку. Вибираємо потрібний елемент і клікаємо по ньому. Відразу після цього відкриється вікно його аргументів.



ДОХІД

Одним з найбільш затребуваних операторів у фінансистів є функція *ДОХІД*. Вона дозволяє розрахувати дохідність цінних паперів за датою угоди, датою набрання чинності (погашення), за ціною 100 рублів викупної вартості, річної процентної ставки, суму погашення за 100 рублів викупної вартості та кількості виплат (частота). Саме ці параметри є аргументами даної формули. Крім того, є необов'язковий аргумент «Базис». Всі ці дані можуть бути введені з клавіатури безпосередньо у відповідні поля вікна або зберігатися в комірках Excel. В останньому випадку замість чисел і дат потрібно вводити посилання на ці комірки. Також функцію можна ввести в рядок формул або область на аркуші вручну без виклику вікна аргументів. При цьому потрібно дотримуватися наступного синтаксису:

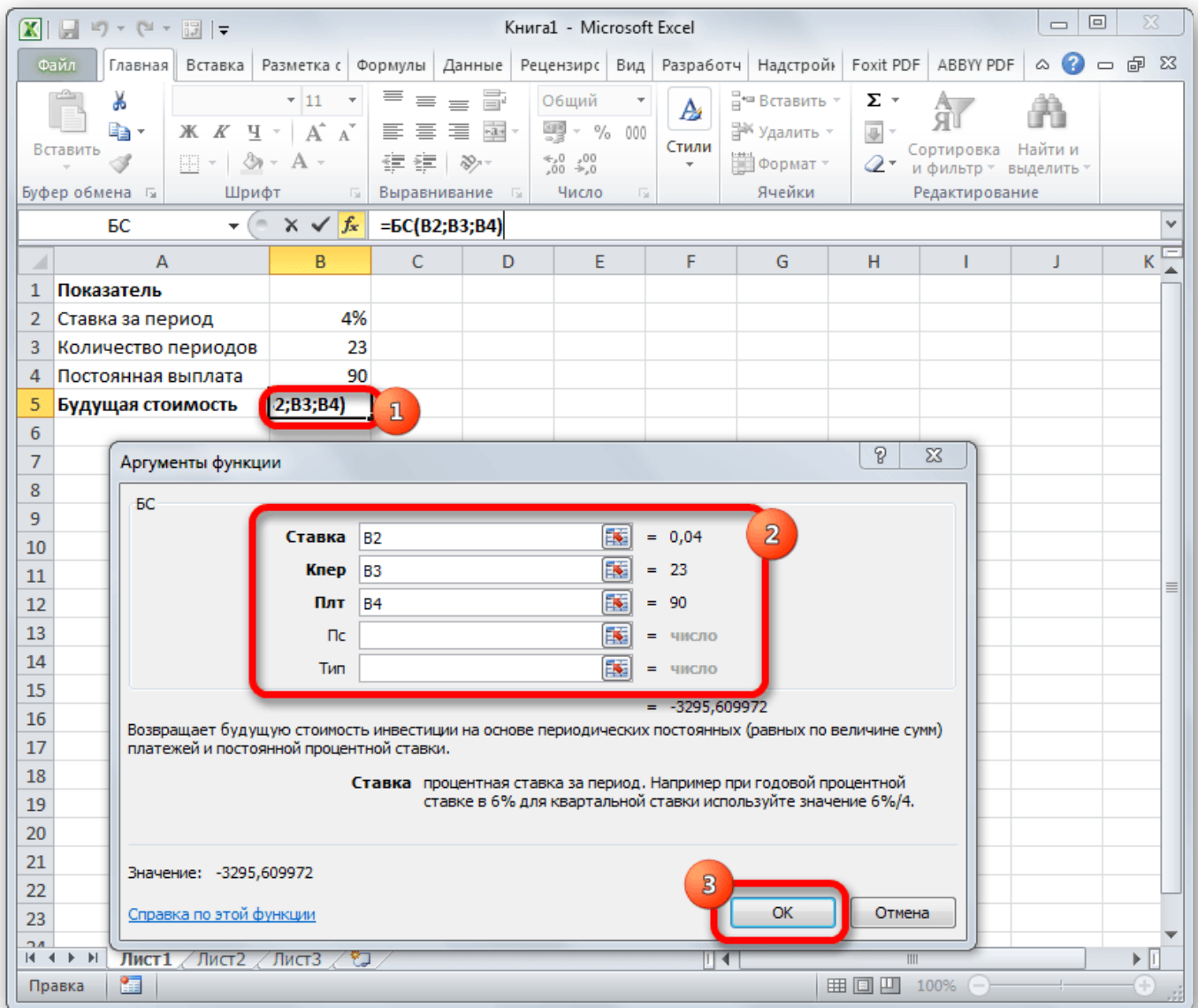
=ДОХІД(Дата_сог;Дата_вступ_в_силу;Ставка;Ціна;Погашення»Частота;[Базис])



БС

Головним завданням функції БС є визначення майбутньої вартості інвестицій. Її аргументами є відсоткова ставка за період («Ставка»), загальна кількість періодів («Кпер») і постійна виплата за кожен період («Спл»). До необов'язкових аргументів ставиться приведена вартість («Пс») і встановлення строку виплати на початку або в кінці періоду («Тип»). Оператор має наступний синтаксис:

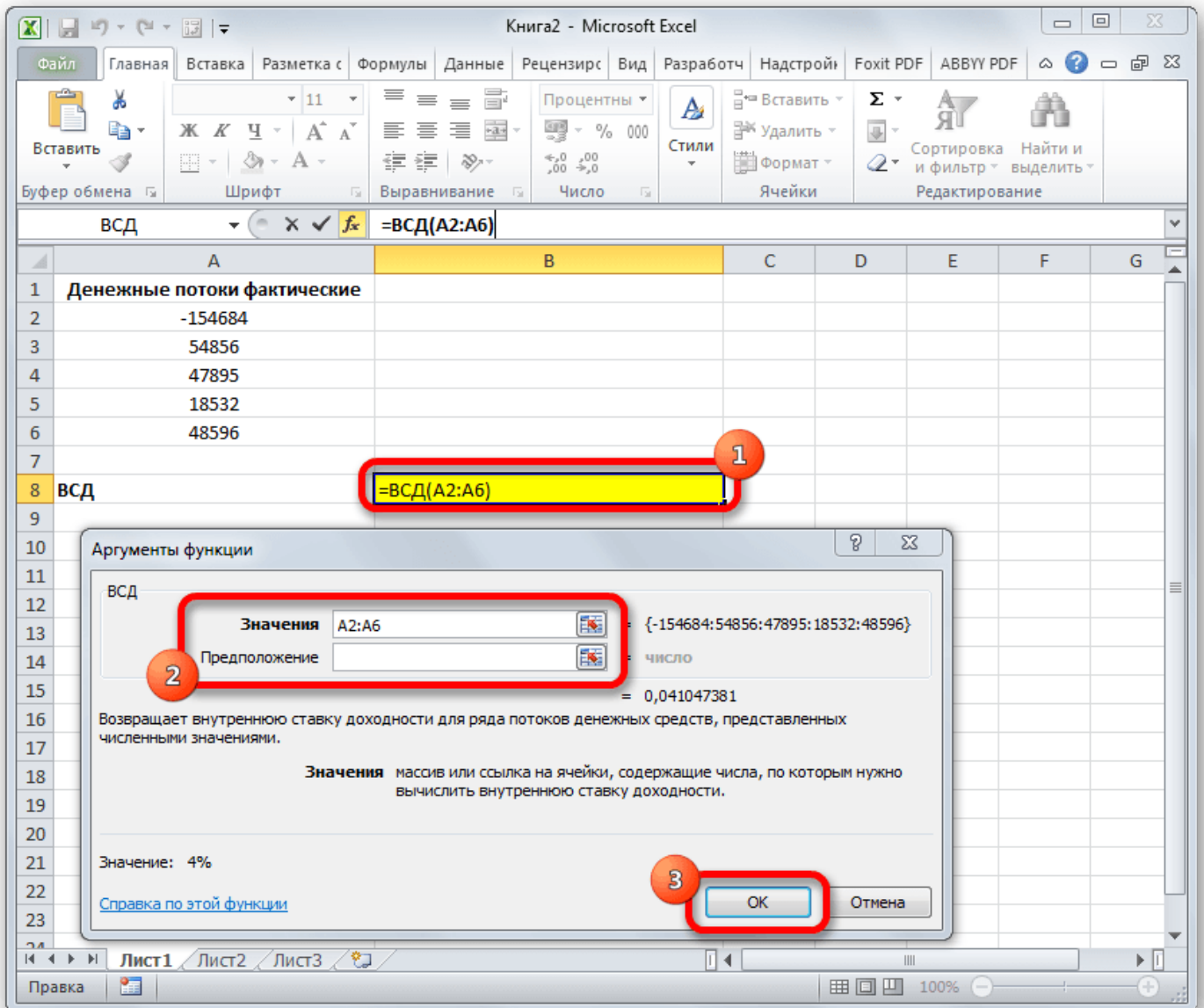
=БС(Ставка;Кпер;Спл;[Пс];[Тип])



IRR

Оператор *IRR* обчислює внутрішню ставку прибутковості для потоків грошових коштів. Єдиний обов'язковий аргумент цієї функції – це величини грошових потоків, які на аркуші Excel можна уявити діапазоном даних у клітинках (*Значення*). Причому в першій клітинці діапазону повинна бути вказана сума вкладення зі знаком «-», а в решті суми надходжень. Крім того, є необов'язковий аргумент «*Припущення*». В ньому вказується приблизна сума прибутковості. Якщо його не вказувати, то за замовчуванням ця величина приймається за 10%. Синтаксис наступний:

=IRR(Значення;[Припущення])



MIRR

Оператор *MIRR* виконує розрахунок модифікованої внутрішньої ставки прибутковості, враховуючи відсоток від реінвестування коштів. В даній функції окрім діапазону грошових потоків (*Значення*) аргументами виступають ставка фінансування і ставка реінвестування. Відповідно, синтаксис має такий вигляд:

=MIRR(Значення;Ставка_финансир;Ставка_реинвестир)

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data and function arguments:

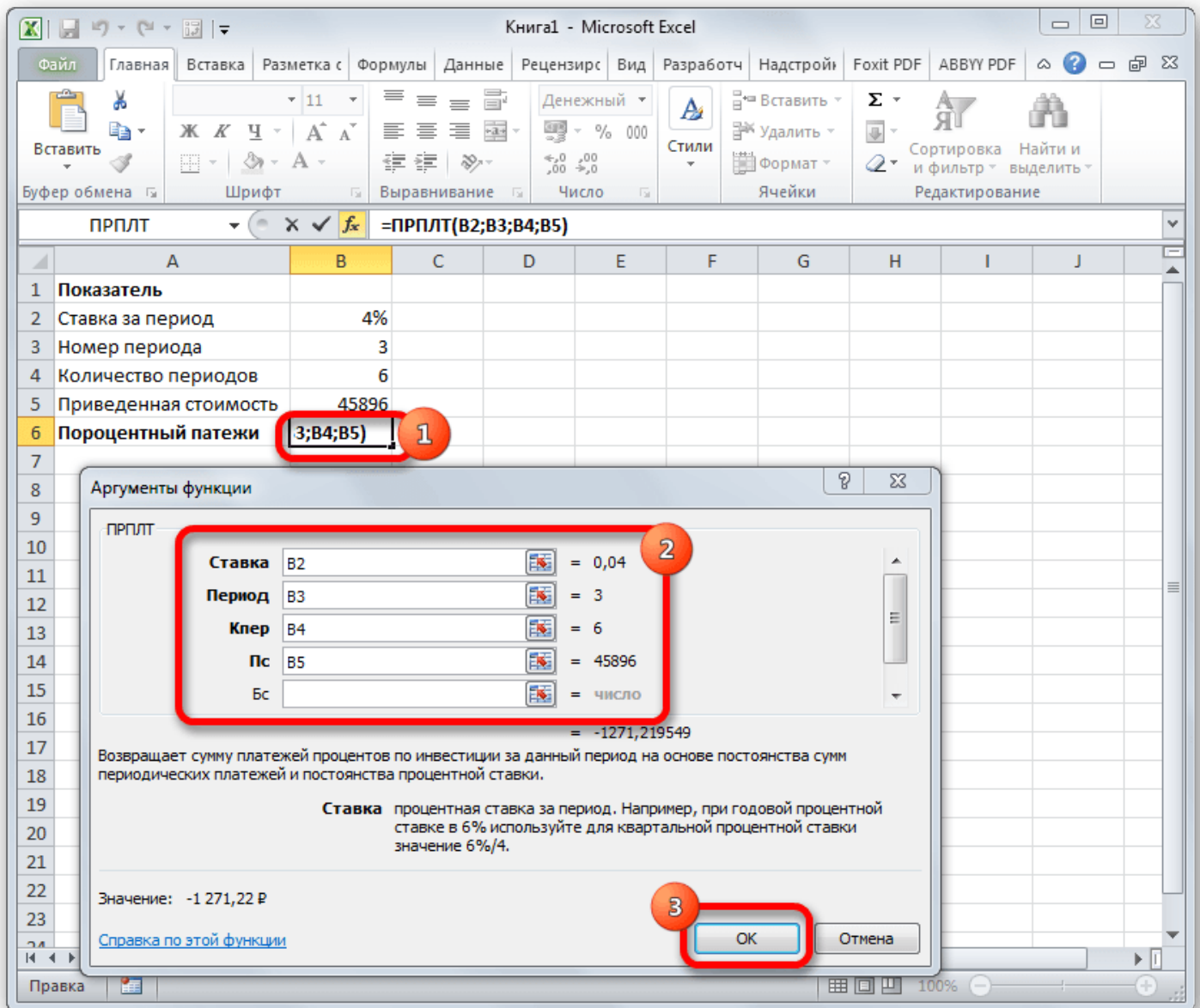
Row	Column A	Column B
1	Денежные потоки фактические	
2	-154684	
3	54856	
4	47895	
5	18532	
6	48596	
8	МВСД	=МВСД(A2:A6;8%;4%)

Argument	Value	Converted Value
Значения	A2:A6	{-154684;54856;47895;18532;48596}
Ставка_финанс	8%	0,08
Ставка_реинвест	4%	0,04
Result		0,040502427

ПРПЛТ

Оператор *ПРПЛТ* розраховує суму відсоткових платежів за вказаний період. Аргументами функції виступає процентна ставка за період («Ставка»); номер періоду («Період»), величина якого не може перевищувати загальна кількість періодів; кількість періодів (*Кпер*); приведена вартість («Пс»). Крім того, є необов'язковий аргумент – майбутня вартість («Бс»). Дану формулу можна застосовувати тільки в тому випадку, якщо платежі в кожному періоді здійснюються рівними частинами. Синтаксис її має наступну форму:

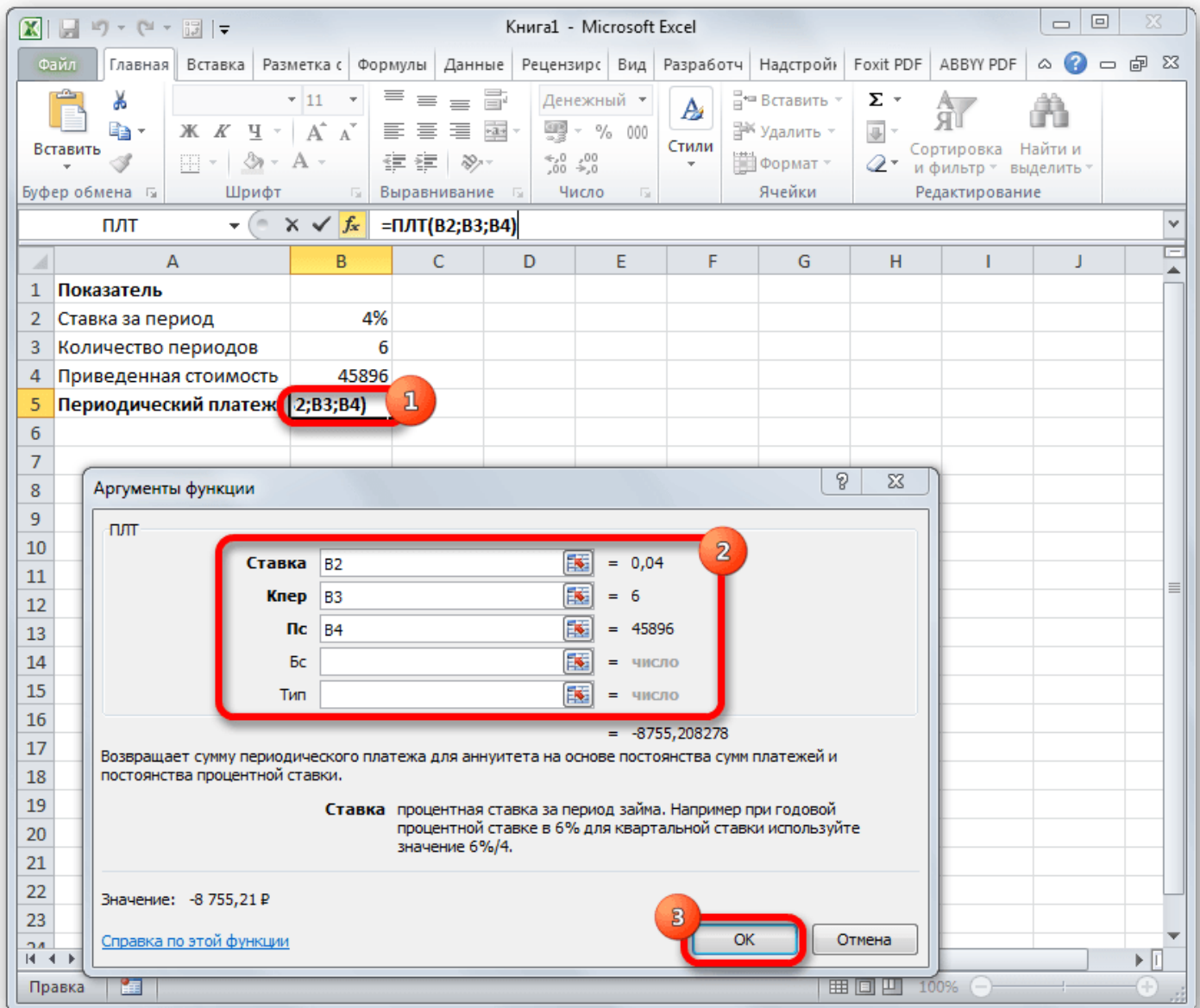
=ПРПЛТ(Ставка;Період;Кпер;Пс;[Бс])



СПЛ

Оператор *СПЛ* розраховує суму періодичного платежу з постійним відсотком. На відміну від попередньої функції, у цьому немає аргументу «Період». Зате додано необов'язковий аргумент «Тип», в якому вказується на початку або в кінці періоду має відбуватися виплата. Інші параметри повністю співпадають з попередньою формулою. Синтаксис виглядає наступним чином:

=PMT(Ставка;Кпер;Пс;[Бс];[Тип])



ПС

Формула *ПС* застосовується для розрахунку приведеної вартості інвестиції. Дана функція зворотний оператору *СПЛ*. У неї точно такі ж аргументи, але тільки замість аргументу приведеної вартості («*ПС*»), яка власне і розраховується, вказується сума періодичного платежу («*Спл*»). Синтаксис відповідно такий:

=ПС(Ставка;Кпер;Спл;[Бс];[Тип])

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Показатель									
2	Ставка за период	4%								
3	Количество периодов	6								
4	Периодический платеж	-8755,24								
5	Приведенная стоимость	=ПС(B2;B3;B4)								

The 'Аргументы функции' dialog box for the ПС function is open, showing the following arguments:

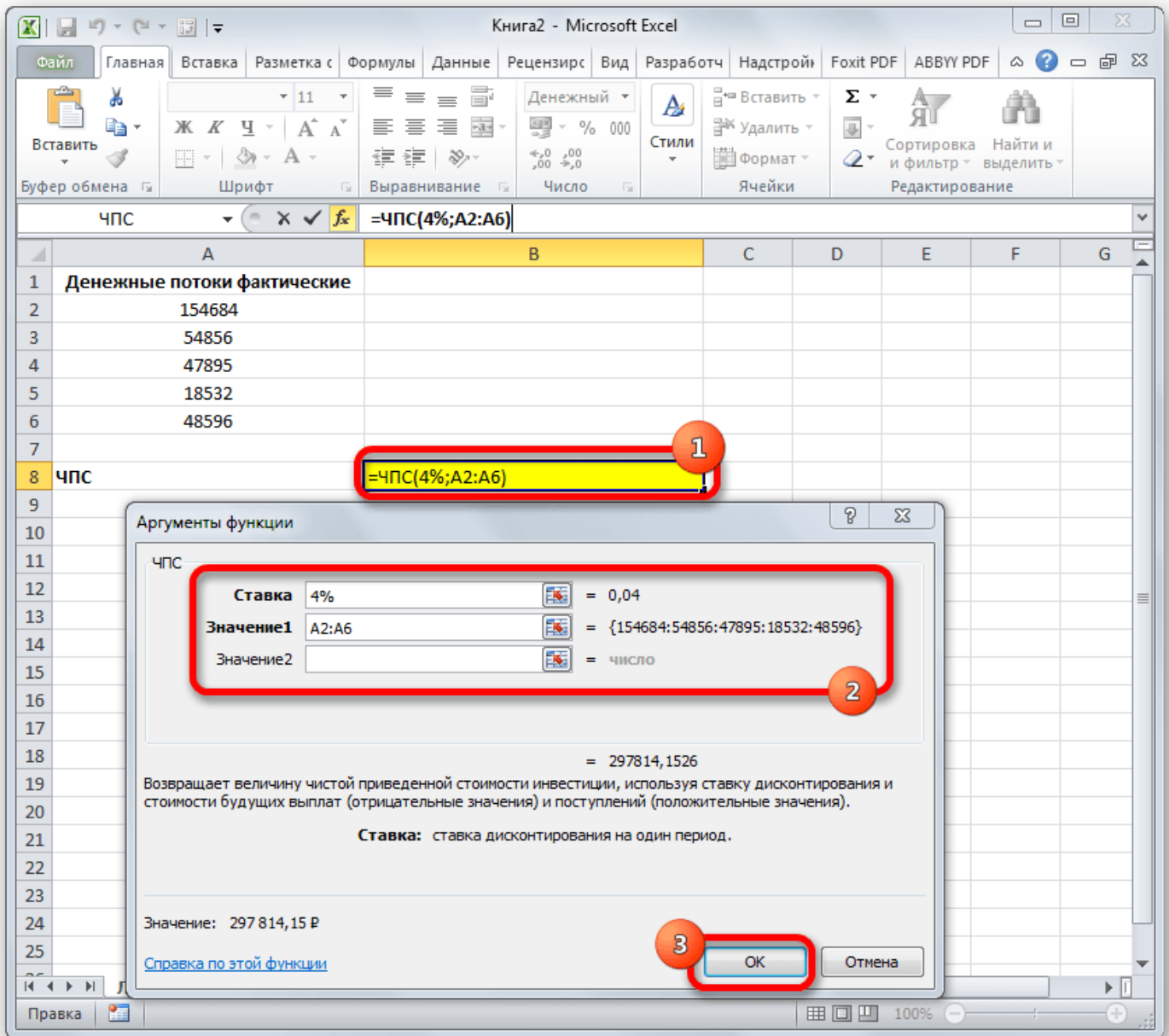
Аргумент	Значение	Описание
Ставка	B2 = 0,04	Процентная ставка за период
Кпер	B3 = 6	Количество периодов
Плт	B4 = -8755,24	Периодический платеж
Бс	= число	Будущая стоимость
Тип	= число	Тип платежей

The result of the function is 45 896,17 Р. The dialog box also includes a description of the function and an OK button.

NPV

Наступний оператор застосовується для обчислення чистої приведеної або дисконтованою вартістю. У даній функції двох аргументів: ставка дисконтування і значення виплат або надходжень. Щоправда, другий з них може мати до 254 варіантів, що представляють грошові потоки. Синтаксис цієї формули такий:

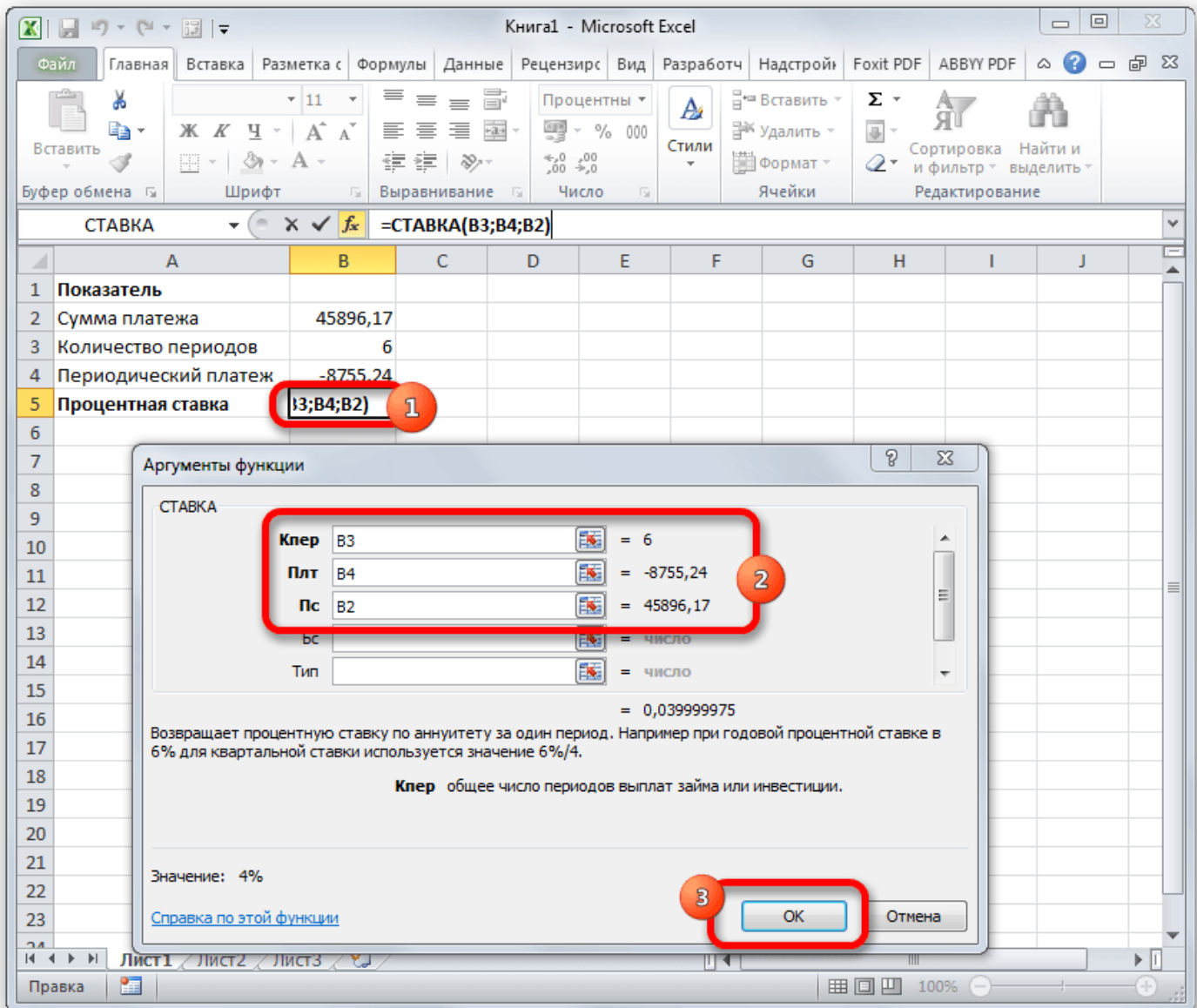
=NPV(Ставка;Значення1;Значення2;...)



СТАВКА

Функция *СТАВКА* розраховує ставку відсотків по анuitету. Аргументами цього оператора є кількість періодів (*Кпер*), величина регулярної виплати («*Спл*»), та сума платежу («*Пс*»). Крім того, є додаткові необов'язкові аргументи: майбутня вартість («*Бс*») і вказівка на початку або в кінці періоду буде проводитися платіж («*Тип*»). Синтаксис приймає такий вигляд:

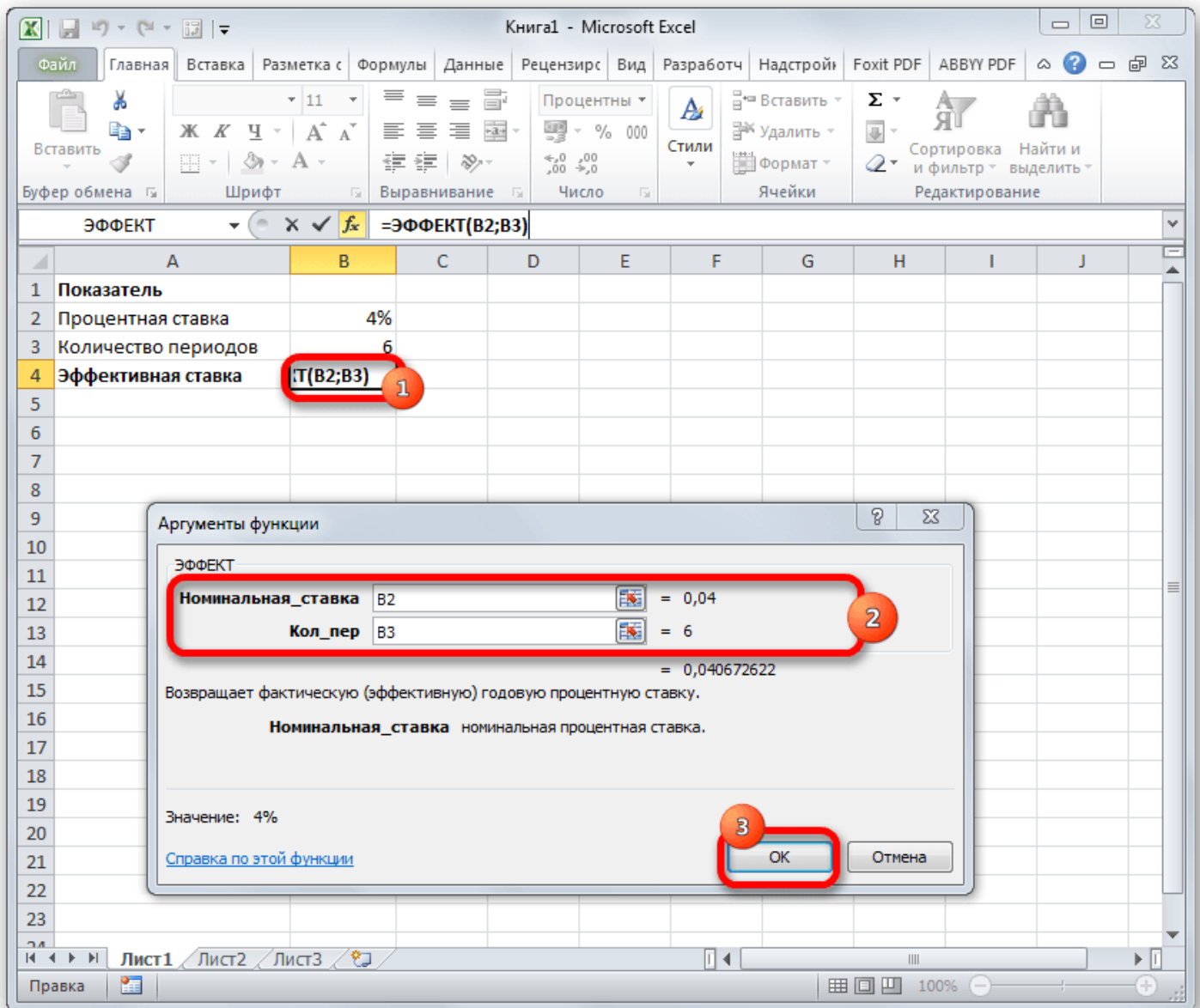
`=СТАВКА(Кпер;Спл;Пс[Бс];[Тип])`



ЭФЕКТ

Оператор *ЭФЕКТ* веде розрахунок фактичної (або ефективної) процентної ставки. У цій функції всього два аргументи: кількість періодів в році, для яких застосовується нарахування відсотків, а також номінальна ставка. Синтаксис її виглядає так:

=ЭФЕКТ(Ном_ставка;Кпер)



Нами були розглянуті лише найбільш затребувані фінансові функції. Загалом, кількість операторів з даної групи в кілька разів більше. Але і на цих прикладах добре видно ефективність і простота застосування цих інструментів, що значно полегшують розрахунки для користувачів.

2. Аргументи функцій.

В Excel вбудований ряд функцій, які дозволяють визначити параметри потоків фінансових сплат, наприклад:

- БС (ставка; Кпер; Плт; пс; тип) – нарощена сума; повертає майбутнє значення вкладу з періодичними (Кпер – кількість періодів) постійними виплатами (Плт) і складними відсотками (ставка); пс – загальна сума всіх майбутніх платежів; якщо пропущена, то дорівнює 0; тип – момент сплати; набуває значення 0, якщо сплата здійснена в кінці періоду і значення 1, якщо на початку;

- ПС (ставка; Кпер; Плт; бс; тип) – повертає нинішній розмір вкладу; загальна сума всіх майбутніх платежів;

- ПЛТ (ставка; Кпер; пс; бс; тип) – обчислює розмір постійної періодичної сплати за фіксованою відсотковою ставкою;
- КПЕР (ставка; Плт; пс; бс; тип) – повертає кількість періодів, необхідних для накопичення заданої суми за фіксованою відсотковою ставкою;
- СТАВКА (Кпер; Плт; пс; бс; тип) – обчислює відсоткову ставку за один період ренти, необхідну для отримання певної суми протягом заданого терміну шляхом внесення постійних внесків.

Тип	Коли потрібно платити
0 або відсутній	В кінці періоду
1	На початку періоду

На початку кожного року протягом 5 років на банківський рахунок перераховують 15 000 грн за постійною ставкою 12,5% річних. Яка сума буде на банківському рахунку наприкінці терміну ренти? Для розв'язання застосовуємо вбудовану функцію БС:

$$= \text{БС} (0,125; 5; -15\ 000; ; 1).$$

Результат дорівнює 108 274, 38 грн.

Підприємство отримало позику в розмірі 250 000 грн і має намір розрахуватися рівними щомісячними виплатами протягом 5 років. Яким має бути розмір щомісячної виплати в разі ставки 10% річних? Період виплат становить місяць, тому річну ставку треба поділити на 12 місяців. Підприємство буде робити внески щомісячно, тобто маємо $5 \cdot 12 = 60$ періодів сплат. Тобто формула має бути така:

$$= \text{ПЛТ} (0,1/12; 60; 250\ 000; ; 0).$$

Результат дорівнює -5 311, 76 грн.

3. Розв'язання економічних задач із застосуванням фінансових функцій Excel.

Приклад

Юридичній особі пропонується інвестувати в проект 50 млн грн, щоб за постійної ставки 8% річних протягом 7 років одержувати річний дохід:

1) розміром 10 млн грн;

2) розміром 4 млн грн, але наприкінці терміну отримати назад весь початковий внесок. Який проект є більш прибутковий?

Для першого та другого варіантів розв'язки становлять відповідно

$$= \text{ПС} (0,08; 7; 10; ; 0),$$

$$= \text{ПС} (0,08; 7; 4; 50; 0).$$

Результати відповідно дорівнюють -52,06 млн грн та -50,00 млн грн. Отже, у першому випадку прибуток складає 2,06 млн грн, а в другому – прибутку немає. Таким чином, перший проект є вигідніший.

Приклад

Фізична особа отримала кредит розміром 100 000 грн на придбання житла під 13% річних з постійною щомісячною виплатою 1 500 грн. Скільки років потрібно для повернення кредиту?

Задача розв'язується за допомогою такої формули:

$$= \text{КПЕР} (0,13/12; -1500; 100\ 000; ; 0) / 12.$$

У результаті обчислень одержуємо відповідь 9,9 років.

Приклад

Підприємство має 6 млн грн, які може: а) інвестувати в нове виробництво, яке гарантує щорічний дохід розміром 1 млн грн протягом 10 років; б) покласти на банківський рахунок під 12% річних. Що вигідніше для підприємства?

За допомогою функції СТАВКА підраховуємо, який відсоток річних дасть перший варіант:

=СТАВКА (10; 1; -6; ; 0).

Результат дорівнює 10,56%. Оскільки банк пропонує 12% річних, то інвестування в нове виробництво є менш привабливе.

Під час обробки економічної інформації за допомогою Excel корисні також функції амортизаційних відрахувань, параметрами яких є:

- початкова вартість (нач_стоимость);
- залишкова, або ліквідна, вартість (ост_стоимость);
- період експлуатації (время_эксплуатации);
- номер періоду для обчислень амортизації (період).

Розглянемо приклади застосування деяких із перерахованих функцій

Приклад

Верстат вартістю 8 000 грн має термін експлуатації 6 років, після чого його ліквідна вартість становить 1 000 грн. Визначити щорічну амортизацію за методом рівномірної амортизації.

За методом рівномірної амортизації останню обчислюємо із застосуванням вбудованої функції АПЛ (нач_стоимость; ост_стоимость; время_эксплуатации) за формулою

= АПЛ (8 000; 1 000; 6).

Одержуємо відповідь 1 166,67 грн.

Приклад

Визначити щорічну амортизацію за умовами попереднього завдання за лінійним методом.

За лінійним методом амортизація обчислюється з використанням функції АСЧ(нач_стоимость;ост_стоимость;время_эксплуатации;період)за формулами:

- для першого року —

= АСЧ (8 000; 1 000; 6; 1),

- для другого року —

= АСЧ (8 000; 1 000; 6; 2) тощо.

Задача має такі розв'язки: 2 000,00 грн, 1 666,67 грн, 1 333,33 грн, 1 000,00 грн, 666,67 грн.

Примітка.

Під час роботи з формулами іноді виникають такі помилки:

- ##### — результат не вміщується в комірці по ширині. Треба збільшити ширину стовпця;

- #ДЕЛ/0! — спроба ділення на нуль. Слід виправити формулу;

- #ЗНАЧ! — використовується недопустимий тип аргументу функції або операнда формули. Треба перевірити, чи відповідають дані в комірках, адреси яких використовуються у формулах, типу даних, якого потребує формула;

- #ИМЯ? — у формулі використовується ім'я комірки або функції, яке Excel не може розпізнати. Необхідно виправити ім'я;

- #ССЫЛКА! – формула посилається на комірки, які були вилучені з електронної таблиці. Треба відновити комірки;

- #ЧИСЛО! – значення числового результату занадто велике або мале для подання його в електронній таблиці.

4. Організація даних з багатовимірною структурою.

Багатовимірна організація даних передбачає багатовимірне представлення структур даних і підтримку багатовимірності в мовах маніпулювання даними та не означає багатовимірність візуалізації даних. Дані представляються кінцевому користувачеві не у вигляді чотирьох- або п'ятимірних гіперкубів, а засобами звичної та комфортної двовимірної бізнес-графіки

Навіть при невеликих обсягах даних звіт, наданий у вигляді двовимірної таблиці (моделі автомобіля по осі Y та час по осі X), є набагато наочнішим й інформативнішим, ніж з реляційною формою організації (рис.1).

РЕЛЯЦІЙНА МОДЕЛЬ

Модель	Місяць	Обсяг
BMW	Липень	24
BMW	Серпень	5
Mercedes	Червень	2
Mercedes	Липень	18
Opel	Липень	19

БАГАТОВИМІРНА МОДЕЛЬ

	Червень	Липень	Серпень
BMW	12	24	5
Mercedes	2	18	Null
Opel	Null	19	Null

Рис.1. Реляційна та багатовимірна моделі представлення даних

Якщо кількість моделей автомобілів дорівнює 30, кількість місяців - 12, при реляційному уявленні вийде звіт у 360 (30 x 12) рядків, який займає не менше 5-6 сторінок. У разі ж багатовимірного (у цьому випадку двовимірного) уявлення вийде досить компактна таблиця розміром 30 x 12, яка цілком вміститься на одній сторінці і яку навіть при такому обсязі даних можна реально оцінювати й аналізувати.

При створенні зведеної таблиці на основі реляційного джерела даних відображаються дані кешуються в робочій книзі Excel Таким чином, аналіз великих обсягів даних зажадає створення файлів робочих книг великих розмірів При використанні багатовимірних джерел даних (кубів) швидкість перебудови зведених таблиць при виконанні в них змін залежить в основному від швидкодії виконання запитів сервером

служби аналізу Для роботи з багатовимірними джерелами даних в автономному режимі буде потрібно створення локального файлу куба

Excel має у своєму розпорядженні засоби для обробки інформації в базі даних.

Хоча термін база даних часто асоціюється з роботою на комп'ютері, його можна застосувати до будь-якої системи, у якій міститься упорядкована інформація. База даних являє собою упорядковану інформацію, об'єднану в єдине ціле.

Інформація в базі даних звичайно розміщається і зберігається в рядках і стовпцях, як у таблиці.

Рядки в базі даних називаються записами, а стовпці - полями.

У Excel база даних будується за аналогією з рядками і стовпцями, причому стовпець таблиці є полем, а кожен рядок - окремим записом. Інформація з кожного поля заноситься в окремій комірці таблиці.

Щоб приступити до створення бази даних, помістіть курсор в комірку верхньої частини таблиці і введіть у рядок назви полів.

Створення бази даних

Щоб створити базу даних у робочій листі Excel, виконайте наступні дії.

- У порожній рядок листа введіть назви полів.
- У кожному комірці рядку, що знаходиться безпосередньо під рядком з назвами полів, введіть фактичні дані по кожному полю. Не залишайте порожніх рядків між рядком з назвами полів і наступних даних, оскільки в Excel можуть виникнути проблеми з розпізнаванням початку бази даних.
- Щоб ввести в комірку цифри (наприклад, поштовий індекс), поставте на початку апостроф.

Після додавання записів у базу даних ви одержите набір даних, упорядкованих по рядках і стовпцям.

Якщо необхідно увести великий масив даних, що представляють собою числа, що повинні бути збережені як текст (наприклад, поштові коди чи номерителефонів), відформатуйте стовпець, у котрому буде занесена інформація цього типу, як текст. Виділіть стовпець (клацніть на його заголовку), клацніть на ньому правою кнопкою миші і виберіть з пункту, що з'явився контекстного меню, "Формат ячейки". Виберіть вкладку "Число" в діалоговому вікні "Формат ячейки". Після цього виберіть пункт Текстової зі списку Числові формати і клацніть на кнопці ОК. Якщо ви попередньо не виконаєте ці дії чи якщо ви не будете ставити апостроф перед поштовим індексом, то індекси, що починаються з нулів (наприклад, 00742), будуть представлені без нулів.

Працювати з базою даних буде набагато простіше, якщо розмістити її на окремому листі. Щоб зберегти кілька баз даних на одному робочому листі, потрібно вказати діапазон комірок для кожної бази даних, що значно ускладнить роботу з нею. Оскільки кожна робоча книга в Excel може складатися з будь-якої кількості аркушів (аж до 255), можна легко керувати численними базами даних, розміщуючи кожен з них на окремому листі. Якщо ви не будете розміщати інші дані на тій же листі, що і база даних, то зможете уникнути організаційних проблем. В міру збільшення бази даних нові рядки будуть додаватися в кінець робочого листа. Якщо ж на листі будуть розміщені інші дані, що не мають відносини до бази даних, то може виникнути небезпека їхнього знищення.

При роботі з базами даних у Excel вам надасться інформація про назви полів. Рядок з назвами полів повинний бути перед списком. Залишати порожній рядок між рядком з

назвами полів і фактичними даними неприпустимо. Назва кожного поля повинне бути унікальним. У верхній частині списку може бути кілька рядків із введеної в них інформацією, однак тільки один рядок буде сприйматися як утримуючої назви полів. Назва поля не повинне перевищувати 255 символів (для зручності краще вибрати короткі назви).

Уникайте розміщення іншої важливої інформації (наприклад, формул) праворуч і ліворуч від бази даних. Якщо ви надалі скористаєтеся автоматичною фільтрацією, щоб відфільтрувати дані в базі даних, то інші дані можуть зникнути.

5. Массиви, вектори, матриці.

Вектори і матриці в електронній таблиці Excel зберігаються у вигляді массивів. Массив являє собою набір однотипних даних, який зберігається в електронній таблиці у вигляді діапазону комірок. Електронна таблиця Excel дозволяє вирішувати завдання з використанням массивів різної розмірності: одномірні, двовимірні і тривимірні. Одномірні і двовимірні массиви зберігаються на одному аркуші робочої книги, а тривимірний массив розміщується в однойменних областях суміжних аркушів робочої книги.

З массивами, що містять числові дані, можна виконувати різні арифметичні операції, в яких беруть участь:

- елементи массиву і число, наприклад почленне множення;
- елементи двовимірного массиву і елементи одновимірного массиву (вектора), наприклад почленно-порядкове множення;
- массиви різної розмірності і т.д.

Для виконання арифметичних операцій (додавання, віднімання, множення, ділення і т.д.) над елементами массиву потрібно:

- виділити область для розміщення результату відповідно до умовою задачі;
- в рядок формул після знаку "дорівнює" вести відповідне арифметичний вираз;
- закінчити введення формули комбінацією клавіш **Ctrl + Shift + Enter**, що означає, що результат виконання даної формули розташовується в діапазоні осередків.

Формули массиву – це формула, яка дає змогу виконувати кілька обчислень на один або кілька елементів массиву. Можна порівняти массиву як рядок або стовпець значень, або комбінації рядків і стовпців значень. Формули массиву можна повернути кількох результатів або єдиного результату.

Починаючи з вересня 2018 оновлення для Office 365, будь-яку формулу, яка може повертати кількох результатів буде автоматично виходити їх, або в окремому в сусідніх клітинок. Ця зміна поведінки додано кілька нових функцій динамічного массиву. Динамічний массив формули, чи вони використовують наявних функцій або функцій динамічного массиву, потрібно бути вводу в одну клітинку, а потім підтверджено після натискання клавіші **Enter**. Формули массивів раніше, застарілі потрібно спочатку виділіть весь вихідний діапазон, а потім підтвердження формулу з **Сполучення клавіш Ctrl + Shift + Enter**. Вони ви часто називають **CSE** -формулами.

Формули массиву можна використовувати, щоб виконувати складні завдання, такі як:

- Швидко створити зразок наборів даних.
- Обчислення кількості символів у діапазоні клітинок.

- Підсумувати лише числа, які відповідають певним умовам, наприклад, найменші значення діапазону, або числа, які перебувають між верхньою та нижньою межами.

- Підсумувати кожне n-е значення в діапазоні значень.

Нижче прикладах показано, як створювати Формули масиву для кількох клітинок і клітинок. Якщо це можливо, ми включили приклади з деякі функції для роботи з динамічними масиву, а також наявні формули масивів, введений як динамічними і застарілі масивів.

Часто при роботі з таблицями виникає необхідність застосувати ту саму операцію до цілого діапазону чарунок чи зробити розрахунки по формулах, що залежить від великого масиву даних. Під масивом у MS Excel розуміється прямокутний діапазон формул чи значень, що програма обробляє як єдину групу. MS Excel надає простий і елегантний засіб — формулу масиву — для рішення задач, що будуть розглянуті в даній темі.

Як приклад використання формули масиву приведемо розрахунок цін групи товарів з урахуванням податку на додану вартість (ПДВ). Для цього в діапазон A2:A4 ведемо назви товарів, у діапазоні B2:B4 ціни групи товарів без обліку ПДВ. Необхідно знайти ціну кожного товару з урахуванням ПДВ (який будемо брати рівним 20%). Таким чином, необхідно помножити масив елементів B2:B4 на 120%. Результат треба розмістити в чарунках діапазону C2:C4

Для цього:

1. Виберіть діапазон, наприклад C2:C4, у якому буде розміщений результат множення первісного масиву на число. Від діапазону, у якому буде знаходитися результат, потрібно, щоб він мав той же розмір, що і вихідний діапазон

2. Уведіть формулу
=B2:B4*125%

3. Завершіть введення формули не натисканням клавіші <Enter>, а натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. Таким чином, ви дасте вказівку MS Excel про те, що необхідно виконати операцію над масивом, тобто створити формулу масиву. У відповідь MS Excel автоматично візьме формулу у фігурні дужки.

Формули масивів діють на всі чарунки масиву. Не можна змінювати окремі чарунки в операндах формули. Найпростіший спосіб для зміни формули масиву: виділити весь діапазон, у який уведена формула масиву, і видалити її, натиснувши клавішу <Delete>. Після чого увести формулу масиву коректно. Такий прямий спосіб доцільний у випадку, коли формула проста. В інших випадках можливі дві ситуації:

- Формула масиву введена в правильний діапазон. Тоді треба виділити цей діапазон. У рядку формул зробити необхідні зміни і завершити введення виправленої формули натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

- Формула масиву введена в неправильний діапазон. У цьому випадку треба виділити цей діапазон, у рядку формул виділити формулу і скопіювати її в буфер обміну. Потім повторно вибрати діапазон і видалити з нього формулу масиву. Після цього треба виділити коректний діапазон, розташувати в рядку формул курсор і вставити в неї формулу з буфера обміну. Зробити, якщо потрібно, необхідне виправлення формули і завершити введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

Розглянемо операцію поелементного додавання двох масивів. Нехай, наприклад, доданками будуть масиви, що містяться в діапазонах A1:C3 И E1:G3 ,

Для цього:

1. Виберіть на робочому листі діапазон, наприклад I1:K3, у який буде поміщено результат поелементного додавання двох масивів. Результуючий масив повинен мати той же розмір, що і масиви-доданки.

2. Введіть формулу

= A1:C3 + E1:G3

3. Завершите введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул у фігурні дужки (рис. 4.3) і зробить необхідні обчислення

{= A1:C3 + E1:G3 }

Для запобігання помилок у формулу вводьте посилання на діапазони чарунок не з клавіатури, а шляхом вибору їх на робочому листі мишею. Тоді посилання на діапазон чарунок у формулу буде вводиться автоматично. Аналогічно можна обчислити поелементно різницю, добуток і частку масивів, однак слід враховувати, що матриці обов'язково повинні мати однакову розмірність.

Для обчислення функції, що залежить від елементів масиву необхідно:

1. Ввести масив вихідних даних – елементів масиву.

2. Знайти масив, елементи якого дорівнюють значенням шуканої функції від відповідних елементів шуканого масиву (здійснюючи дії, аналогічні як при поелементному додаванні двох масивів (крок 1_3)).

В Excel є три функції, призначені для роботи з матрицями і всі вони входять до категорії Математичні:

- ◆ MMULT (рос. МУМНОЖ) — обчислює добуток матриць;
- ◆ MINVERSE (рос. МОБР) — обчислює матрицю, обернену до заданої;
- ◆ MDETERM (рос. МОПРЕД) — обчислює визначник матриці.

Аргументами всіх цих функцій є діапазони, що містять елементи матриць, по одному в кожній клітинці. Результатом виконання перших двох функцій є не окреме значення, а діапазон значень. Тому вводити їх потрібно так само, як і функцію FREQUENCY (рос. ЧАСТОТА), з якою ви вже стикалися в розділі 10: слід виділити весь діапазон, де міститимуться результати, ввести формулу функції та натиснути клавіші Ctrl+Shift+Enter.

Операції множення матриці на число та додавання матриць у Microsoft Excel слід виконувати не за допомогою функцій, а із використанням формул. Якщо матриця множиться на число, то посилання на клітинку, де це число розміщене, має бути абсолютним, оскільки всі елементи матриці множитимуться на значення в тій самій клітинці (рис.). Під час додавання матриць слід використовувати відносні посилання (рис.).

6. Формалізація задач з багатовимірними масивами.

Microsoft Excel можна обчислювати значення не лише для аргументів, які знаходяться в окремих комірках, але й одночасно для цілих діапазонів комірок, тобто масивів. Згадаємо з математики, що масив — це впорядкований набір елементів (тобто кожен елемент сукупності має свій порядковий номер — адресу).

Масиви бувають одномірні (вектори), двомірні (матриці), тримірні і т.д. В електронних таблицях Excel можна виконувати операції лише над одномірними та двомірними масивами (векторами та матрицями). Програма дозволяє виконувати обчислення з усіма даними виділеного діапазону. При цьому використовується формула

масиву. Вона відрізняється від звичайної формули тим, що записана у фігурних дужках, які і виступають ознакою формули масиву.

Excel дозволяє будувати формули, результатом обчислення яких є не одне скалярне значення, а цілий масив (сукупність) значень. Наприклад, у множину вбудованих функцій входять функції для роботи з матрицями: обчислення добутку матриць, оберненої матриці. Можна записати і свої власні формули, що застосовуються до діапазонів комірок, результатом обчислення яких буде діапазон комірок. Наприклад, =F4:F9–G4:G9.

Для обчислення елементів масиву в Excel використовується єдина формула на всі елементи масиву. Результатом введення такої формули масиву буде те, що в кожній комірці діапазону комірок буде знаходитись формула у фігурних дужках.

Коли фігурні дужки ввести вручну (з клавіатури), то бажаного результату користувач не отримає (введена формула буде сприйматись як звичайний текст).

Для введення формул масиву необхідно:

- Виділити діапазон комірок, що повинні містити результати обчислення формули масиву. Розмірність виділеного діапазону повинна відповідати кількості значень, що повертаються формулою.

- Ввести потрібну формулу, вказуючи посилання на діапазони комірок, що повинні використовуватися в обчисленнях.

- Завершити введення формули натисканням сполучення клавіш “Ctrl+Shift+Enter” (а не “Enter” як в звичайних формулах).

- Excel помістить формулу масиву у фігурні дужки, що є ознакою формули масиву. У комірках виділеного діапазону будуть представлені результати обчислення формули.

Excel завжди інтерпретує масив як єдине ціле та не дозволяє змінити окремі клітинки масиву. Проте можна задати для окремих клітинок різноманітні параметри форматування. Клітинки не можуть бути переміщені з масиву, а нові клітинки — добавлені у масив.

Масиви констант можна використовувати замість посилань, якщо небажано вводити кожне значення константи в окрему клітинку аркуша.

Деякі вбудовані функції є формулами масиву. Для отримання належних результатів їх слід вводити як масиви.

Формула масиву для обчислення окремого результату спрощує модель аркуша, замінює декілька окремих формул на одну формулу масиву.

Наприклад, далі обчислюється підсумкове значення цін на акції, при цьому не використовується рядок комірок для обчислення та відображення окремих значень для кожної акції.

	Lorem	Ipsum
Акції	500	300
Ціна	10	15
Разом	=SUM(B2:C2*B3:C3)	

Рис. Формула масиву для обчислення окремого результату.

Якщо формулу $=\{SUM(B2:D2*B3:D3)\}$ введено як формулу масиву, вона перемножує значення “Акції” та “Ціна” для кожної біржі, а потім підсумовує результати цих обчислень.

Формула масиву для обчислення декількох значень. Деякі функції повертають масиви значень або запитують масиви значень як аргумент. Щоб обчислити декілька

значень за допомогою формули масиву, потрібно ввести масив у діапазон комірок, який має таку саму кількість рядків і стовпців, що й аргументи масиву.

Наприклад, за вказаним рядом із трьох значень продажу (стовпець В) і рядом із трьох місяців (стовпець А) функція TREND визначає продовження лінійного ряду обсягу продажу. Для відображення всіх обчислюваних значень формулу введено у три клітинки стовпця С (С1:С3).

1	20234	
2	21003	
3	10000	=TREND(B1:B3;A1:A3)

Рис. 2. 2. Формула масиву для обчислення декількох значень.

Формула =TREND(B1:B3;A1:A3), введена як формула масиву, повертає три значення (22196, 17079 і 11962), обчислені за трьома обсягами продажу за три місяці.

7. Операції з матрицями та числом.

Дії з матрицями

Матриці однакового розміру можна додавати (кількість рядків і стовпців у кожній матриці співпадає).

Сумою двох таких матриць А і В називається матриця С, елементи якої дорівнюють сумі відповідних елементів матриць А і В.

Ексел виконає поелементне додавання матриць

	A	B	C	D	E	F
1	Додавання матриць					
2	Матриці повинні мати однакову розмірність					
3						
4	A[3,2]	-3	5			
5		7	4			
6		6	10			
7						
8	B[3,2]	6	8			
9		-5	2			
10		2	0			
11						
12	C=A+B	3	13			
13		2	6			
14		8	10			

Різницею двох матриць А і В однакового розміру називається матриця С, елементи якої дорівнюють різниці відповідних елементів матриць А і В.

Ексел виконає поелементне віднімання матриць

Множення матриці на число

При множенні матриці А на число a всі числа, які становлять матрицю А, множаться на число a . Тобто при множенні матриці на число множник «вноситься» під знак матриці.

Ексел виконає множення матриці на число

	A	B	C	D
1	Множення матриці на число			
2				
3	Число	5		
4				
5	A[3;2]	-3	5	
6		7	4	
7		6	10	
8				
9	C[3;2]	-15	25	
10		35	20	
11		30	50	

Правила множення прямокутних матриць:

- Множення матриці A на матрицю B має сенс у тому випадку, коли число стовпців матриці A збігається з числом рядків у матриці B.
- В результаті множення двох прямокутних матриць виходить матриця, що містить стільки рядків, скільки рядків було в першій матриці і стільки стовпців, скільки стовпців було у другій матриці.
- В Excel множення матриць можна виконати за допомогою спеціальної функції для роботи з масивами.
- Введемо в електронну таблицю матриці A і B. Далі виділимо діапазон B11:E13, де буде розташована матриця результату C.
- Вводимо функцію масиву **=МУМНОЖ(масив1;масив2)**, що здійснює множення матриць, результатом є масив, що має кількість рядків, що і перший масив, і кількість стовпців, що і другий масив.
- Далі вказуємо діапазони комірок, в яких міститься перша матриця A (B4:C6) і друга матриця B (B8:E9). Аргументи функції (вказані діапазони) відокремлюються крапкою з комою.
- Натиснути комбінацію клавіш **[Ctrl+Shift+Enter]**.

	A	B	C	D	E	F
1	Множення матриць					
2	Кіл-ть стовпців матриці A дорівнює к-ті					
3	рядків матриці B					
4	A[3;2]	-3	5			
5		7	4			
6		6	10			
7						
8	B[2;4]	3	2	4	6	
9		1	5	1	7	
10						
11	C[3;4]	-4	19	-7	17	
12		25	34	32	70	
13		28	62	34	106	

Транспонування матриці

Транспонована матриця - матриця A^T , отримана з вихідної матриці A заміною рядків на стовпці.

Формально, транспонована матриця для матриці A розмірів $m * n$ - матриця A^T розмірів $n * m$, визначена як $A^T [i, j] = A [j, i]$.

В Excel транспонування матриці можна здійснити так:

- введемо в електронну таблицю в діапазон комірок B4:C6 матрицю A розмірності 3×2 .
- виділимо діапазон комірок B8:D9, де буде розміщено результат.
- вводим функцію масиву **=ТРАНСП(массив)**, що здійснює транспонування матриці.
- вказуємо діапазон комірок, в якому міститься матриця A (B4:C6).
- натиснути комбінацію клавіш **[Ctrl+Shift+Enter]**.

	A	B	C	D
1	Транспонування матриці			
2	Перестановка рядків і стовпців			
3				
4	A[3;2]	-3	5	
5		7	4	
6		6	10	
7				
8	A ^T [2;3]	-3	7	6
9		5	4	10

Обернення матриць

Оберненою матрицею по відношенню до даної називається матриця, множення на яку даної матриці як справа так і зліва дає одиничну матрицю.

В Excel обернення матриці можна здійснити за допомогою функції масиву **МОБР()**. Введемо в електронну таблицю в діапазон комірок B4:D6 матрицю A розмірності 3×3 . Виділимо діапазон комірок B8:D10, де буде розміщено результат.

Вводим функцію масиву **=МОБР(массив)**, що здійснює знаходження оберненої матриці.

Далі вказуємо діапазон комірок, в якому міститься матриця A, яку обертають (B4:D6).

Натиснути комбінацію клавіш **[Ctrl+Shift+Enter]**.

	A	B	C	D	E	F
1	Обернення матриць					
2	Матриця повинна бути квадратною і неособливою					
3						
4	A[3;3]	2	5	1		
5		1	2	4		
6		8	5	6		
7						
8	A ⁻¹ [3;3]	-0,0777	-0,2427	0,17476		
9		0,25243	0,03883	-0,06796		
10		-0,1068	0,29126	-0,00971		

Обчислення визначників матриць

Для обчислення визначника матриці в Excel використовується функція масиву **МОПРЕД()**.

Введемо в електронну таблицю в діапазон комірок B4:D6 матрицю A розмірності 3×3 . Встановимо табличний курсор в комірку таблиці B7, де буде розміщено результат.

Вводимо функцію масиву **=МОПРЕД(массив)**, що здійснює обчислення визначника матриці.

Вказуємо діапазон комірок, в якому міститься матриця А, для якої знаходиться визначник(B4:D6). Натиснути комбінацію клавіш[Ctrl+Shift+Enter].

8. Операції з кількома масивами.

Для виконання табличних обчислень потрібні формули. Оскільки деякі формули і їхні комбінації зустрічаються дуже часто, те програма Excel пропонує більш 400 задалегідь вбудованих формул, що називаються функціями. Розглянемо деякі з них.

Функція ПРОСМОТР повертає значення зі строки, стовбцю чи масива залежно від використовуваної синтаксичної форми: «вектор» чи «масив».

Вектор – це інтервал, що містить тільки один рядок або стовпець. Векторна форма функції ПРОСМОТР переглядає діапазон, до якого входять значення тільки одного рядка чи стовпця (так званій вектор), у пошуках певного значення та повертає значення з тієї ж позиції другого діапазону.

Векторна форма функції ПРОСМОТР використовується для перегляду значень у великому списку чи значень, що помінялися з часом.

Синтаксис для векторної форми.

ПРОСМОТР(шукане_значення,переглядаємий_вектор, вектор_результатів)

Таблиця - Аргументи векторної форми функції ПРОСМОТР

Найменування	Значення	Примітка
шукане_значення	Значення, яке функція шукає у першому векторі	Аргумент може бути числом, текстом, логічним значенням, ім'ям чи силкою, що вказує на значення. Якщо функція не може знайти шукане значення, то підходить найбільше значення в аргументі переглядає мий_вектор, котре менше чи дорівнює шуканому_значенню. Якщо шукане_значення менше, ніж найменше значення в аргументі переглядає мий_вектор, функція повертає значення помилки #Н/Д
переглядаємий_вектор	Інтервал, що містить лише один рядок чи стовпець.	Аргумент може бути числом, текстом, логічним значенням. Значення аргументу мають бути розміщені у порядку зростання
вектор_результатів	Інтервал, що містить лише один рядок чи стовпець.	Аргумент повинен мати той же розмір, що і переглядаємий_вектор

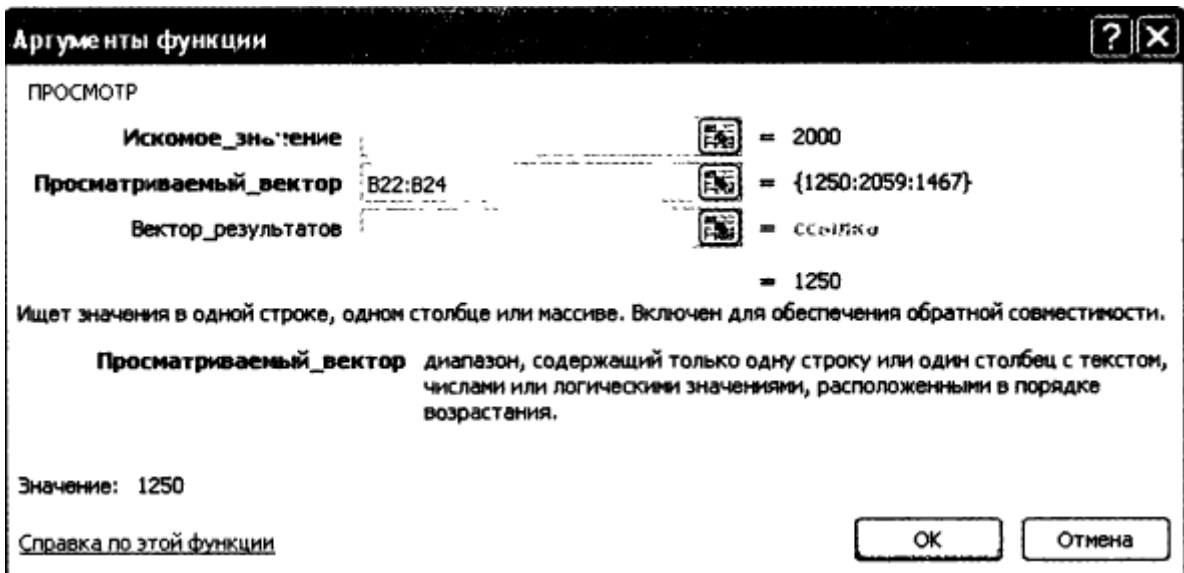


Рис 2.1 Диалогове вікно векторної форми функції ПРОСМОТР

Форма масив використовується для перегляду невеликого списку значень, котрі залишаються постійними з плином часу. Ця форма функції ПРОСМОТР призначена для забезпечення сумісності з іншими програмами електронних таблиць.

Форма «масив» переглядає перший рядок та стовпець масива, знаходить вказане значення та повертає значення з аналогічної позиції останнього рядка чи стовпця масива.

Синтаксис форми масив. ПРОСМОТР(шукане_значення;масив)

Таблиця 2.2 Аргументи форми «масив» функції ПРОСМОТР

Найменування	Значення	Примітка
шукане_значення		Аргумент може бути числом, текстом, логічним значенням, ім'ям чи силкою, що вказує на значення. Якщо функція не може знайти шукане значення, то підходить найбільше значення в аргументі масив, котре менше чи дорівнює шуканому_значенню. Якщо шукане_значення менше, ніж найменше значення у першому рядку чи стовпці, функція повертає значення помилки #Н/Д.
масив	Інтервал, що містить текст, числа чи логічні значення, які потребують порівняння.	

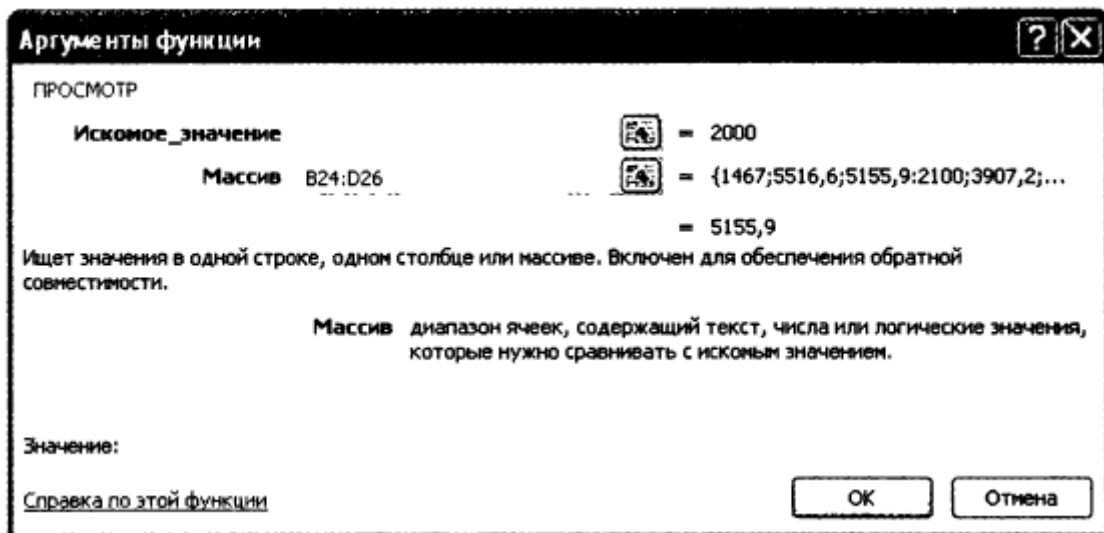


Рис 2.1 Диалогове вікно форми «масив» функції ПРОСМОТР

Функція трансп

Бувають ситуації, коли вам необхідно транспонувати дані однакового діапазону, тобто однакової кількості значень. Наприклад, вам часто доводиться перетворювати дані з продажу по місяцях у вигляді горизонтальної таблиці у вертикальну як на малюнку.

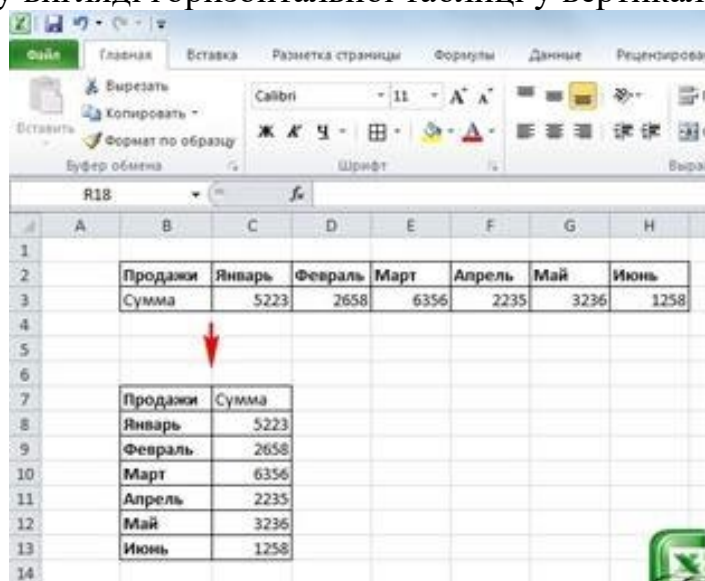


Рис. 4.1

Звичайно, ви можете кожен раз використовувати спосіб розглянутий нами раніше, але в деяких випадках можна спростити завдання і зробити так, щоб дані транспоновану у вертикальну таблицю автоматично.

Це можна зробити за допомогою формули ТРАНСП. Синтаксис цієї функції дуже простий ТРАНСП(масив), де масив це діапазон даних, які необхідно перетворити у вертикальний або горизонтальний вигляд (транспонувати).

Для реалізації даного способу нам необхідно вибрати діапазон в якому автоматично будуть транспонуватися дані. У нашому випадку це С8: С13.

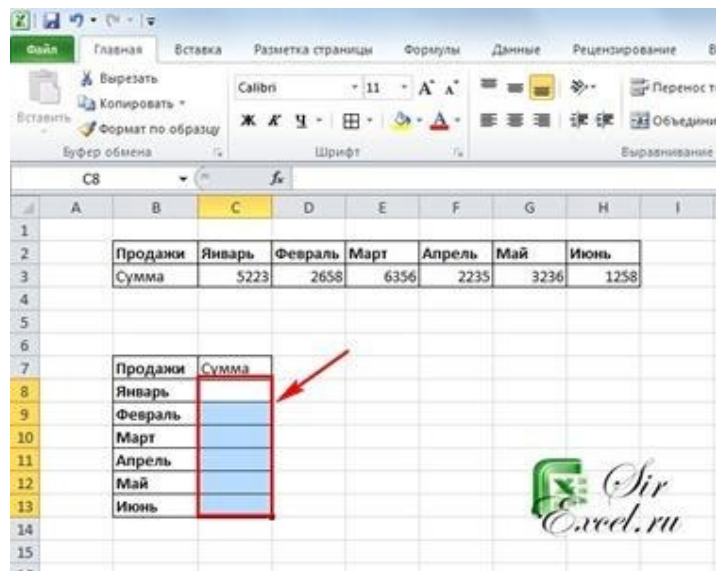


Рис. 4.2

Після цього на клавіатурі відразу набираєте формулу = ТРАНСП (С3: Н3)
В результаті у вас має отримати наступне:

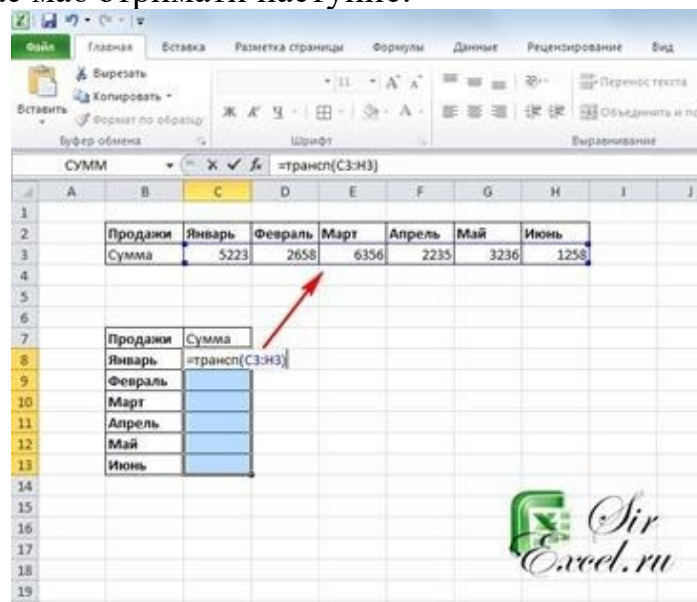


Рис. 4.3

Далі, набравши формулу необхідно натиснути одночасно (Ctrl + Shift + Enter) для застосування формули масиву. У результаті формула з двох сторін буде оточена фігурними дужками.

Важливо розуміти, що якщо ви просто вкажіть фігурні дужки, то функція ТРАНСП працювати не буде. Крім того масиви (діапазони) повинні бути однакової величини.

Тепер змінюючи дані в горизонтальній таблиці, вони автоматично будуть змінюватися у вертикальній таблиці.

Складання матриць. Наприклад, нехай необхідно скласти дві матриці розміру 3x3.

Елементи першої матриці(9 елементів) розмістимо в інтервалі А1 : С3, другий, - в діапазоні Е1 : G3. Під результат виділимо інтервал А5 : С7. Після чого, не знімаючи виділення, введемо формулу =А1 : С3+Е1 : G3, натиснувши комбінацію клавіш Ctrl+Shift+Enter. У осередках інтервалу А5 : С7 відобразиться результат - сума відповідних елементів матриць, а в рядку формул ми побачимо {=А1: С3+Е1: G3}.

Множення матриці на число. Нехай замість складання нам потрібно помножити першу матрицю на число 2. Для цього переміщаємося всередину інтервалу A5 : C7, виділяємо його, натиснувши комбінацію Ctrl+/, вносимо у формулу виправлення =A1 : C3*2 і натискаємо Ctrl+Shift+Enter. У інтервалі A5 : C7 побачимо результат множення, а в рядку формул - табличну формулу {=A1: C3*2}.

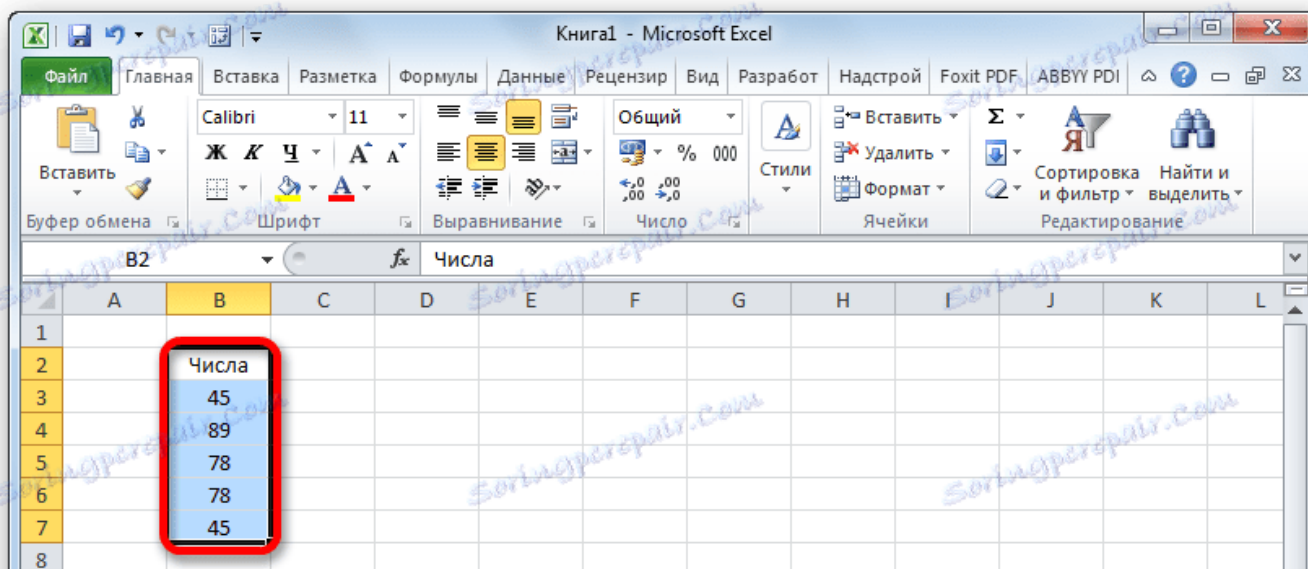
Для інших матричних операцій в Excel передбачені функції:

МОПРЕД(матриця)	обчислення визначника матриці
МОБР(матриця)	обчислення зворотної матриці
МУМНОЖ(матриця1;матриця2)	добуток матриць
ТРАНСП(матриця)	транспонування матриці

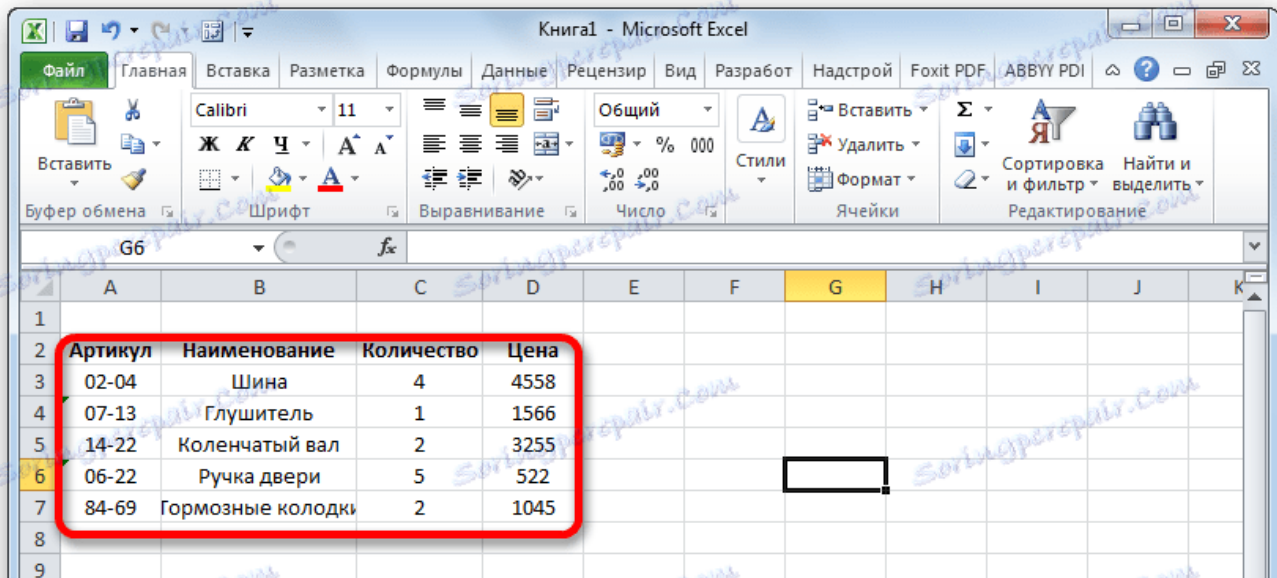
9. Застосування інструментів MS Excel під час роботи з масивами.

Під час роботи з таблицями Excel досить часто доводиться оперувати з цілими діапазонами даних. При цьому деякі завдання мають на увазі, що вся група осередків повинна бути перетворена буквально в один клік. У Ексель є інструменти, які дозволяють проводити подібні операції. Давайте з'ясуємо, як можна управляти масивами даних в цій програмі.

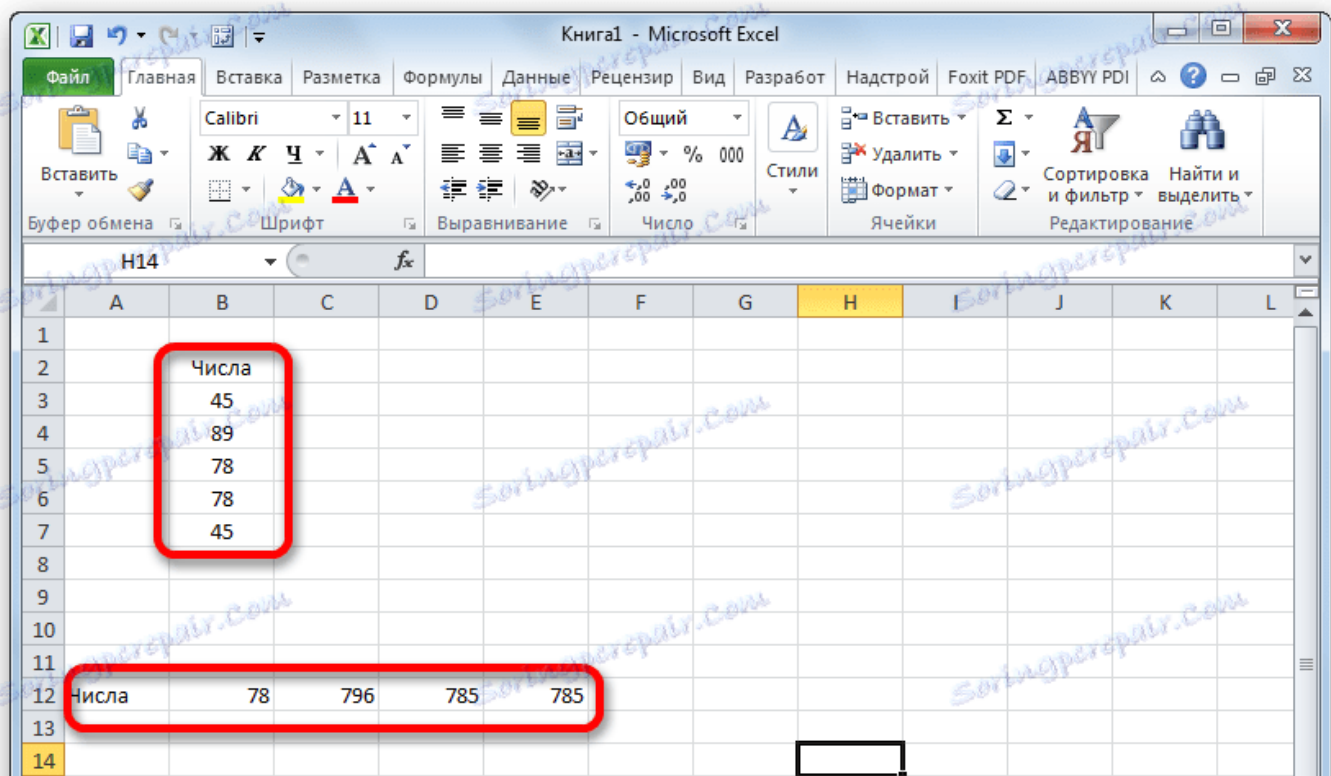
Масив - це група даних, яка розташована на аркуші в суміжних комірках. За великим рахунком, будь-яку таблицю можна вважати масивом, але не кожен з них є таблицею, так як він може бути просто діапазоном. За своєю сутністю такі області можуть бути одновимірними або двовимірними (матриці). У першому випадку всі дані розташовуються тільки в одному стовпці або рядку.



У другому - в декількох одночасно.



Крім того, серед одновимірних масивів виділяють горизонтальний і вертикальний тип, в залежності від того, що вони собою представляють - рядок або стовпець.



Потрібно відзначити, що алгоритм роботи з подібними діапазонами дещо відрізняється від більш звичних операцій з поодинокими осередками, хоча і спільного між ними теж багато. Давайте розглянемо нюанси подібних операцій.

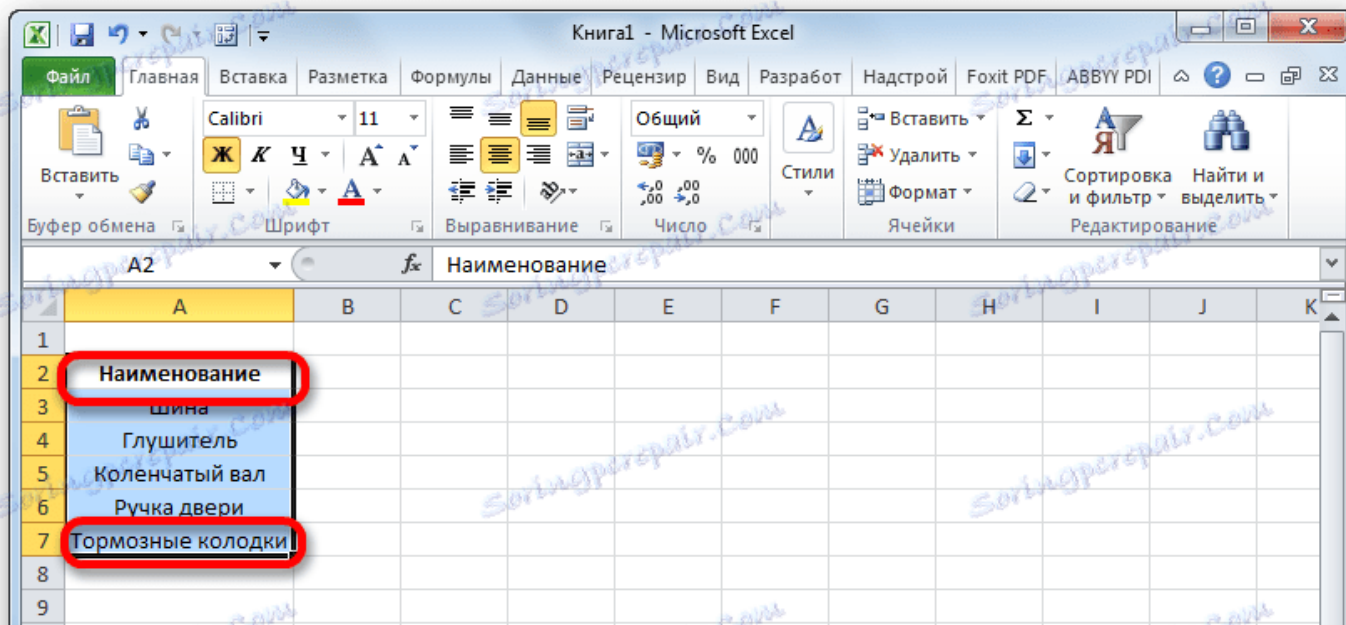
створення формули

Формула масиву - це вираз, за допомогою якого проводиться обробка діапазону з метою отримання підсумкового результату, відображуваного цільним масивом або в одній комірці. Наприклад, для того, щоб помножити один діапазон на другий застосовують формулу за наступним шаблоном:

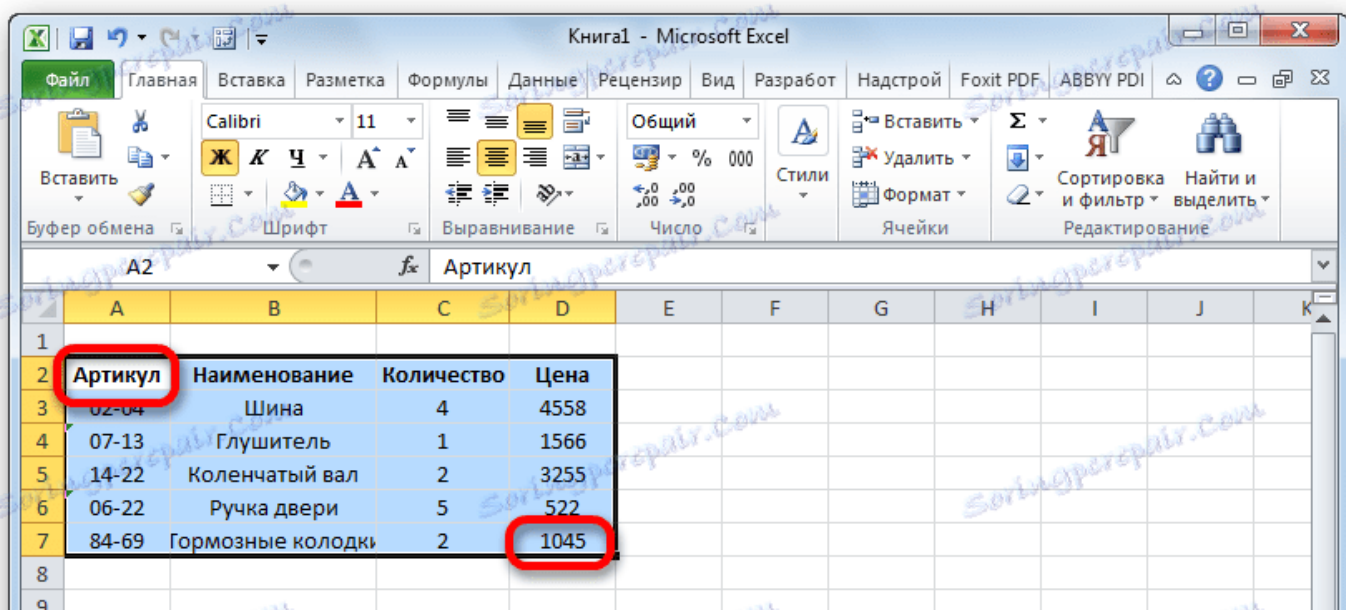
=адрес_масива1*адрес_масива2

Над діапазонами даних можна також виконувати операції додавання, віднімання, ділення і інші арифметичні дії.

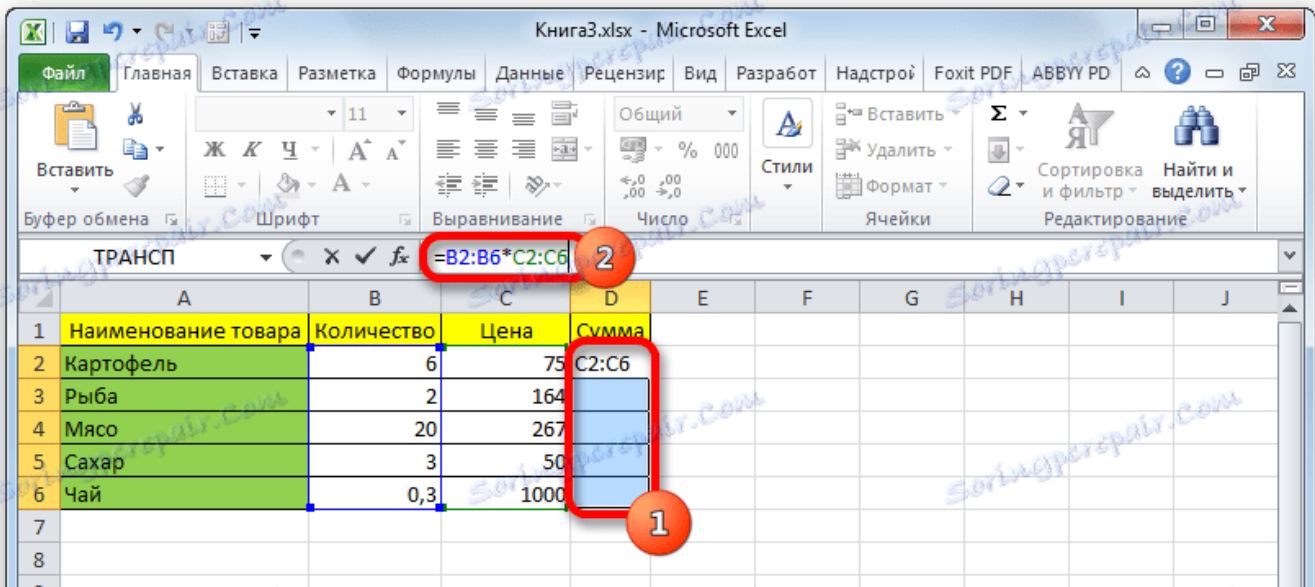
Координати масиву мають вигляд адрес першої її осередки і останньої, розділені двокрапкою. Якщо діапазон двовимірний, то перша і остання осередки розташовані по діагоналі один від одного. Наприклад, адреса одновимірного масиву може бути таким: A2:A7.



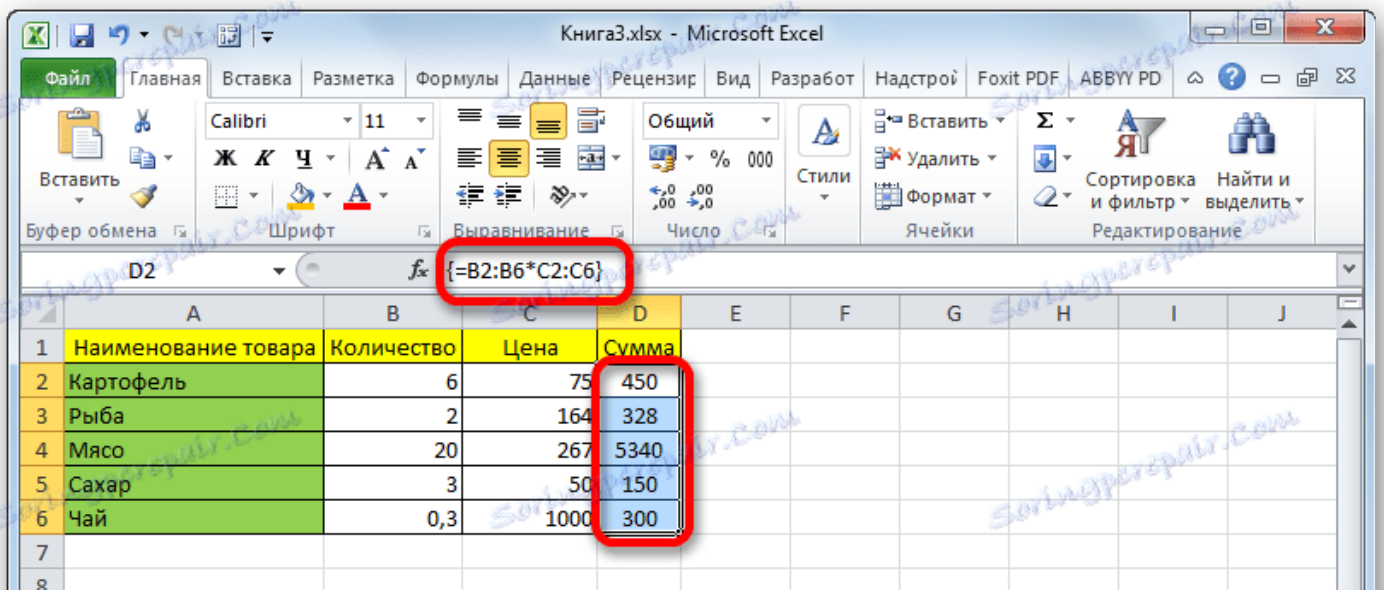
А приклад адреси двовимірного діапазону виглядає наступним чином: A2: D7.



1. Щоб розрахувати подібну формулу, потрібно виділити на аркуші область, в яку буде виводитися результат, і ввести в рядок формул вираз для обчислення.

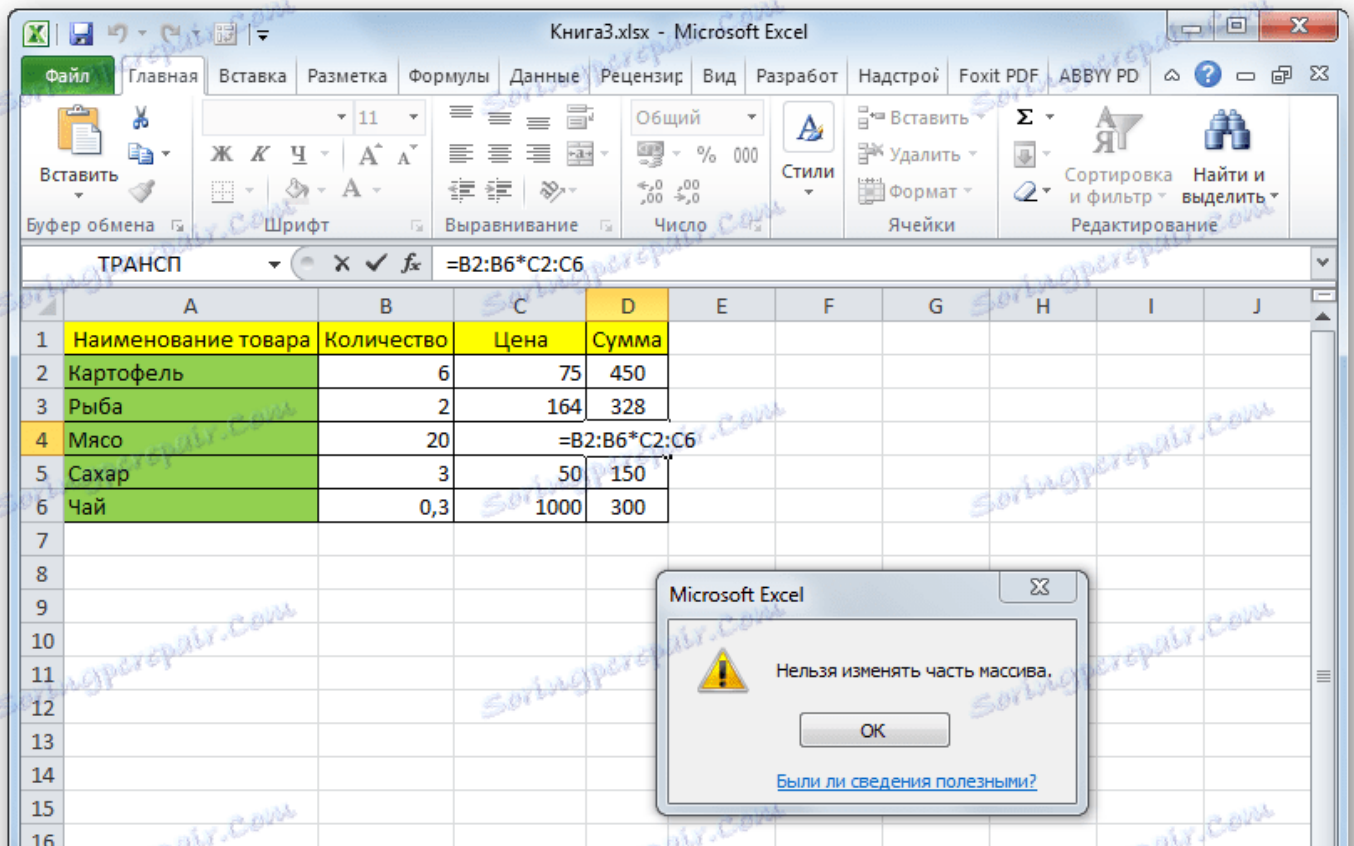


2. Після введення слід натиснути не на кнопку *Enter*, як зазвичай, а набрати комбінацію клавіш *Ctrl + Shift + Enter*. Після цього вираз в рядку формул буде автоматично взято в фігурні дужки, а осередки на аркуші будуть заповнені даними, отриманими в результаті обчислення, в межах всього виділеного діапазону.



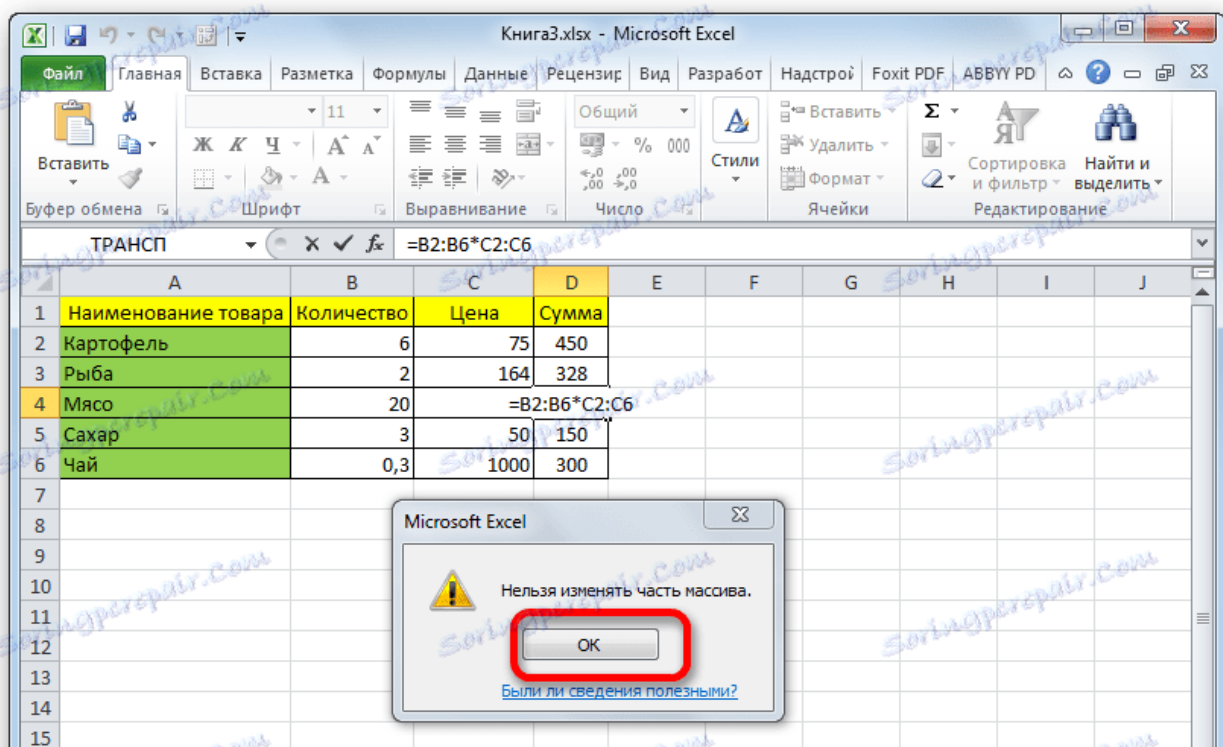
Зміна вмісту масиву

Якщо ви надалі спробуєте видалити вміст або змінити будь-яку з осередків, яка розташована в діапазоні, куди виводиться результат, то ваша дія закінчиться невдачею. Також нічого не вийде, якщо ви зробите спробу відредагувати дані в рядку функцій. При цьому з'явиться інформаційне повідомлення, в якому буде говоритися, що не можна змінювати частину масиву. Дане повідомлення з'явиться навіть у тому випадку, якщо у вас не було мети робити будь-які зміни, а ви просто випадково двічі клацнули мишею по клітинці діапазону.

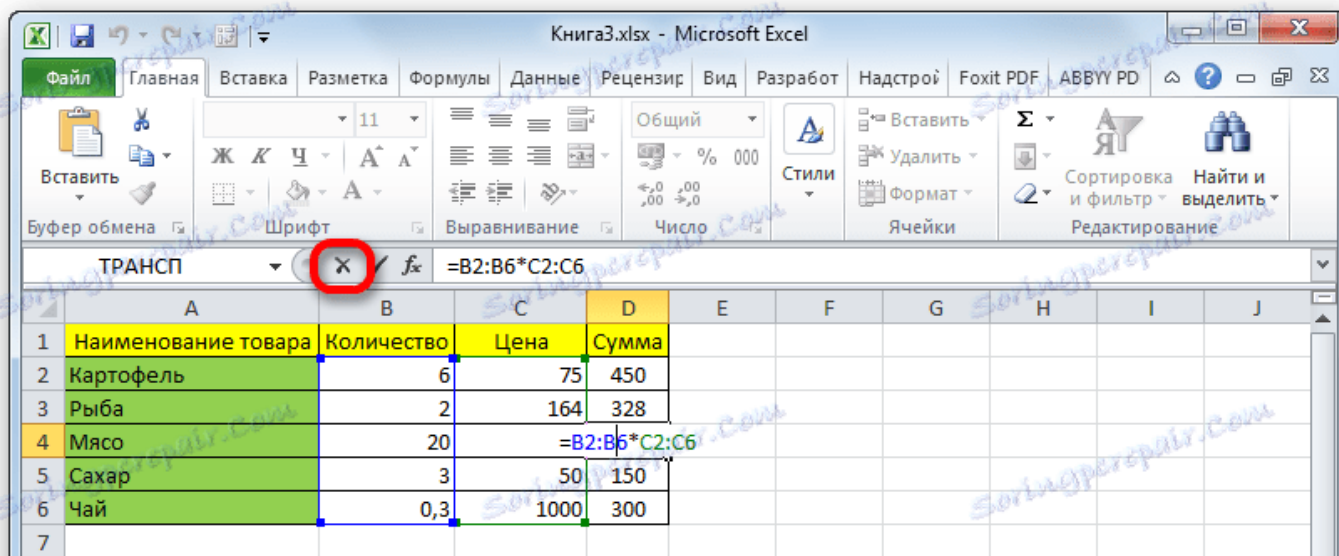


Якщо ви закриєте, це повідомлення, натиснувши на кнопку «OK», а потім спробуйте перемістити курсор за допомогою мишки, або просто натиснете кнопку «Enter», то інформаційне повідомлення з'явиться знову. Чи не вийде також закрити вікно програми або зберегти документ. Весь час буде з'являтися це настирливе повідомлення, яке блокує будь-які дії. А вихід з ситуації є і він досить простий

Закрийте інформаційне вікно, натиснувши на кнопку «OK».

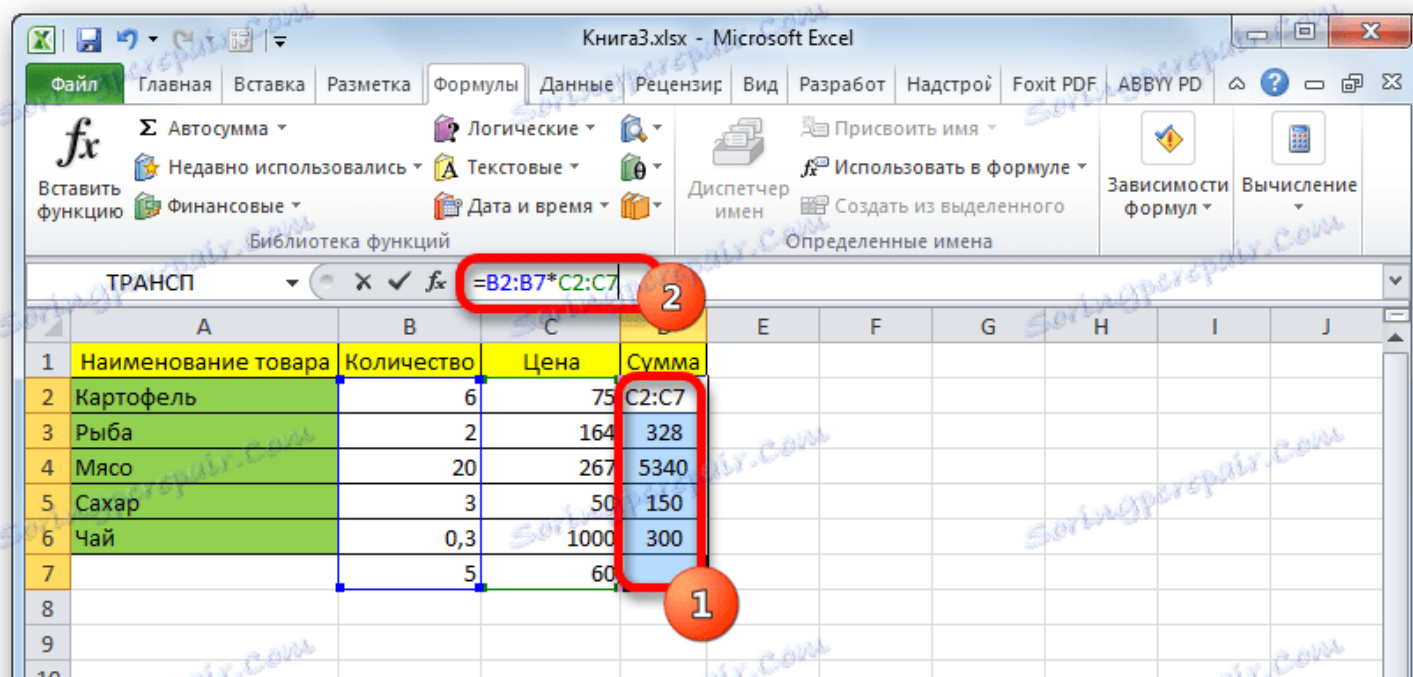


1. Потім натиснете на кнопку «Скасування», яка розташована в групі значків зліва від рядка формул, і являє собою піктограму у вигляді хрестика. Також можна натиснути на кнопку *Esc* на клавіатурі. Після будь-якої з цих операцій відбудеться скасування дії, і ви зможете працювати з листом так, як і раніше.

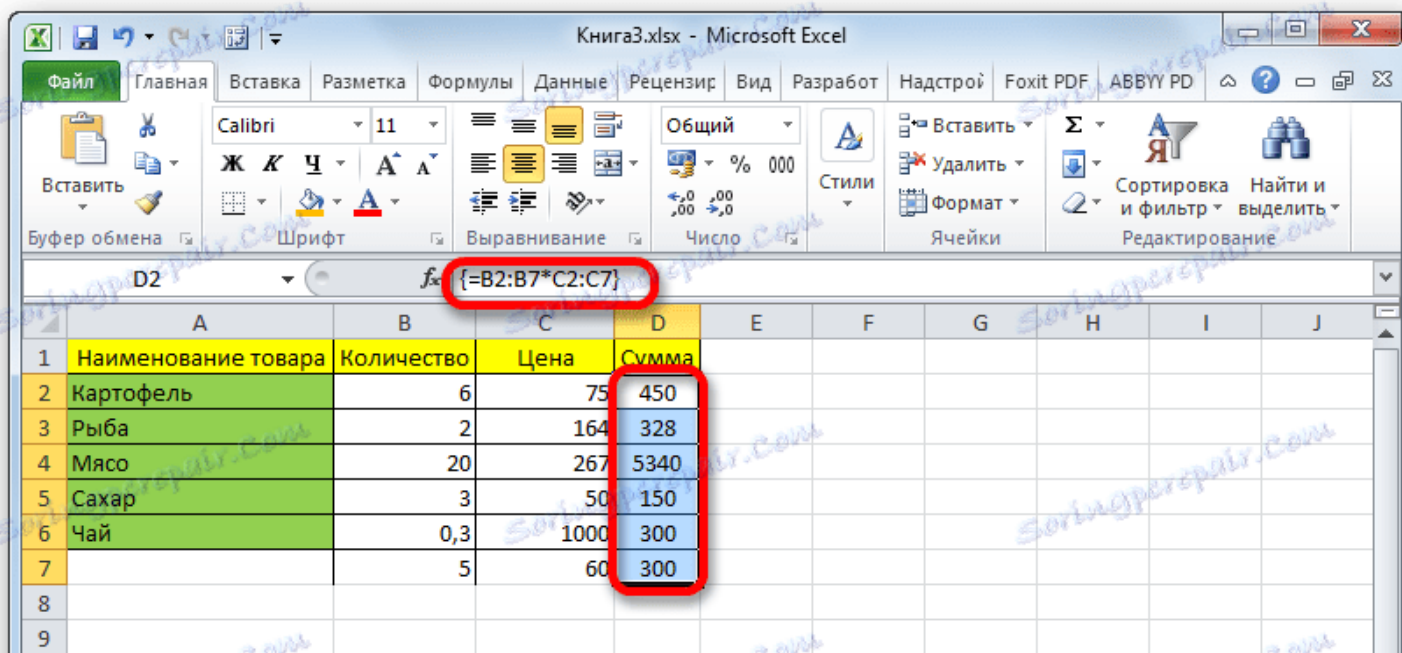


Але що робити, якщо дійсно потрібно видалити або змінити формулу масиву? В цьому випадку слід виконати нижченаведені дії.

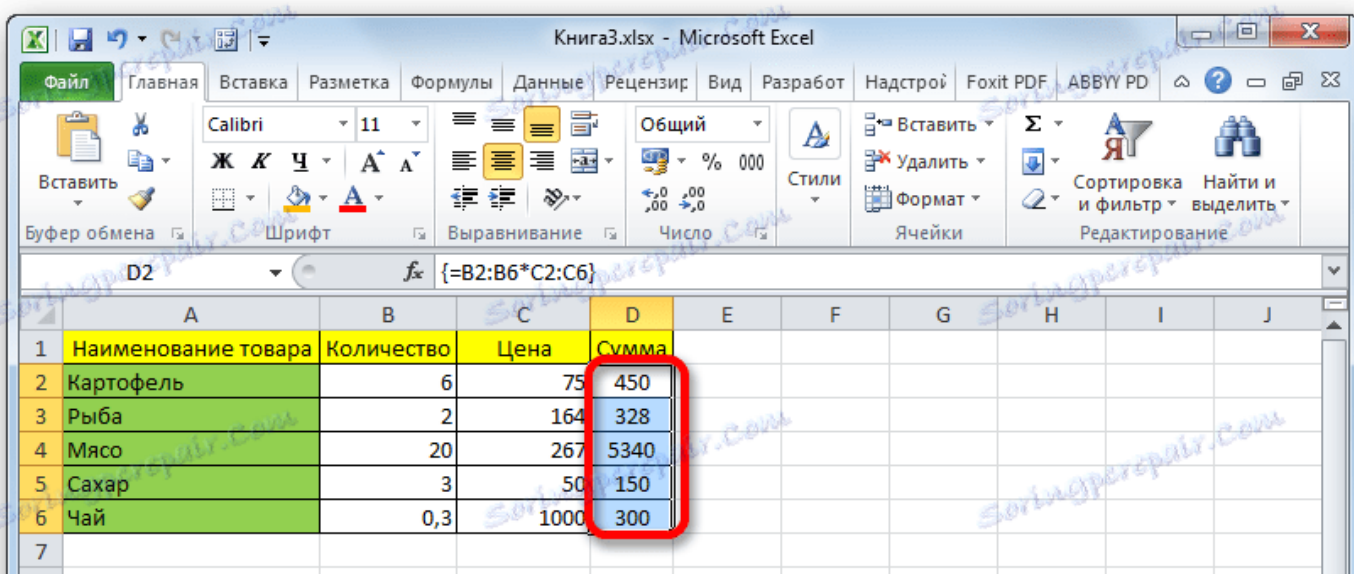
1. Для зміни формули виділіть курсором, затиснувши ліву кнопку миші, весь діапазон на аркуші, куди виводиться результат. Це дуже важливо, тому що якщо ви виділите тільки одну клітинку масиву, то нічого не вийде. Потім в рядку формул проведіть необхідне коригування.



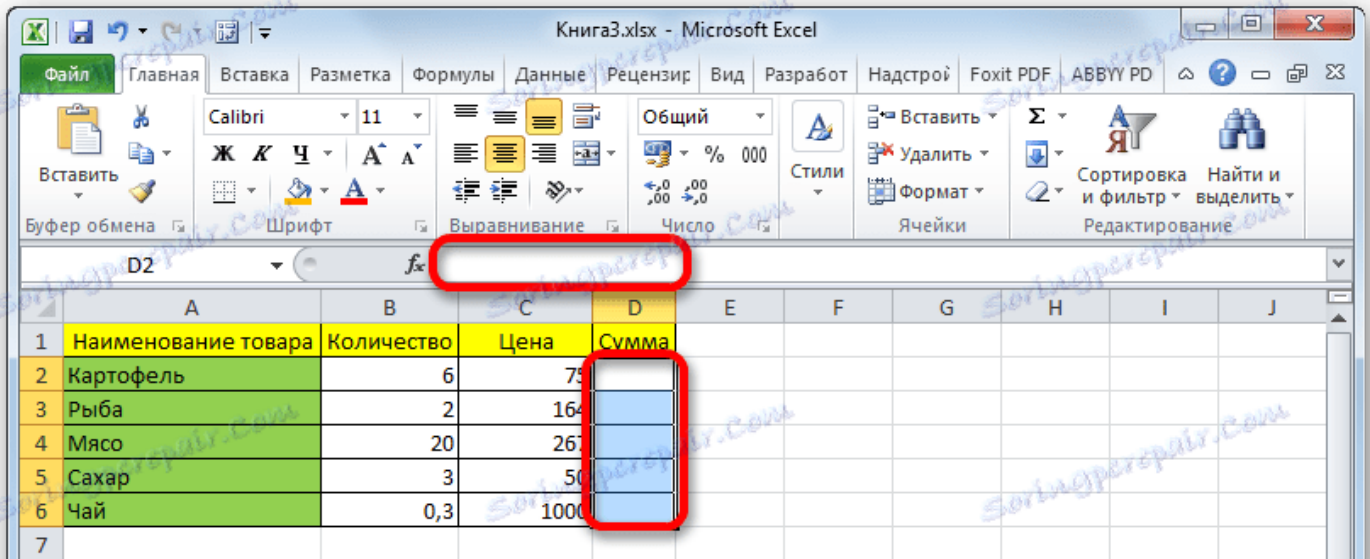
2. Після того, як зміни внесені, набираємо комбінацію *Ctrl + Shift + Esc*. Формула буде змінена.



1. Для видалення формули масиву треба точно так же, як і в попередньому випадку, виділити курсором весь діапазон комірок, в якому вона знаходиться. Потім натиснути на кнопку *Delete* на клавіатурі.

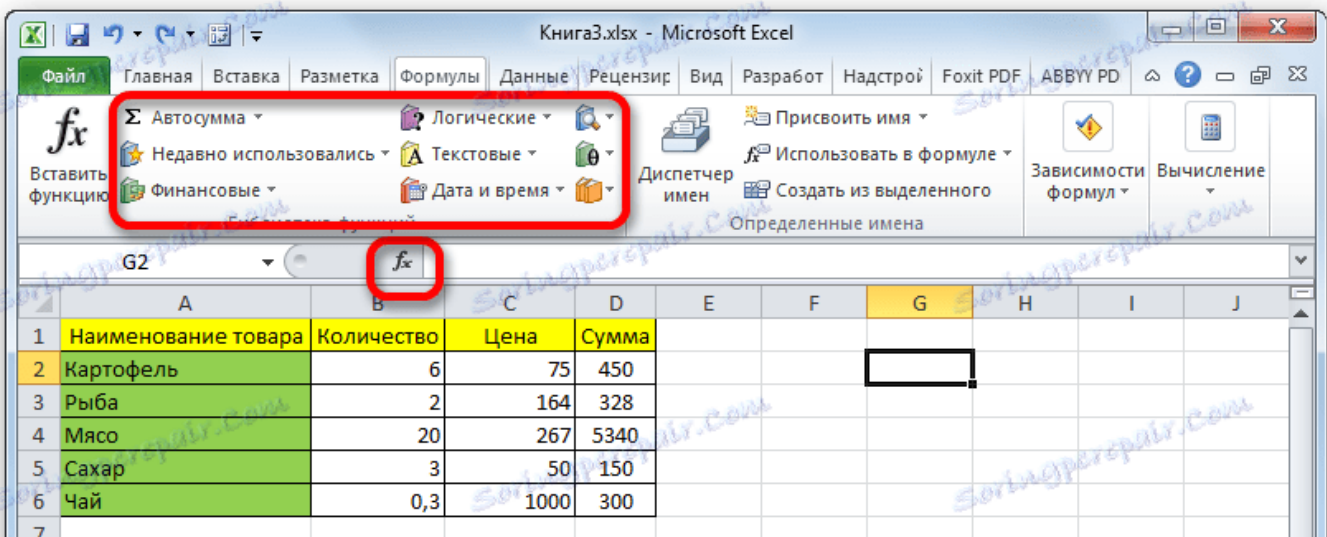


2. Після цього формула буде видалена зі всієї області. Тепер в неї можна буде вводити будь-які дані.



функції масивів

Найбільш зручно в якості формул використовувати вже готові вбудовані функції Excel. Доступ до них можна отримати через *Майстер функцій*, натиснувши кнопку «Вставити функцію» зліва від рядка формул. Або ж у вкладці «Формули» на стрічці можна вибрати одну з категорій, в якій знаходиться цікавить вас оператор.



Після того, як користувач в *Майстрі функцій* або на стрічці інструментів вибере найменування конкретного оператора, відкриється вікно аргументів функції, куди можна вводити вихідні дані для розрахунку.

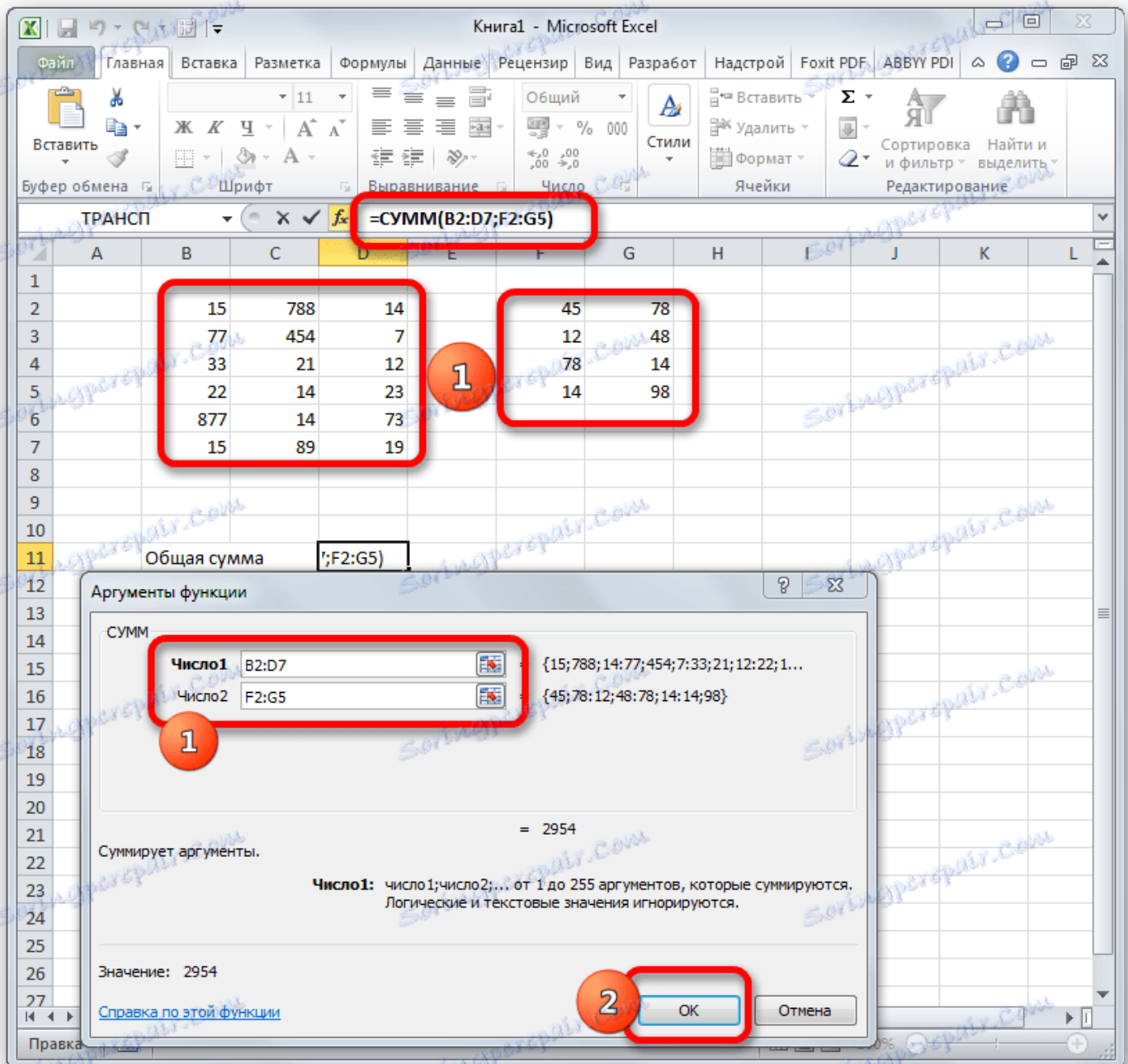
Правила введення і редагування функцій, якщо вони виводять результат відразу в кілька осередків, ті ж самі, що і для звичайних формул масиву. Тобто, після введення значення обов'язково потрібно встановити курсор в рядок формул і набрати поєднання клавіш *Ctrl + Shift + Enter*.

урок: *Майстер функцій в Excel*

оператор СУММ

Однією з найбільш затребуваних функцій в Ексель є *СУМ*. Її можна застосовувати, як для підсумовування вмісту окремих осередків, так і для знаходження суми цілих масивів. Синтаксис цього оператора для масивів виглядає наступним чином:

=СУММ(масив1;масив2;...)



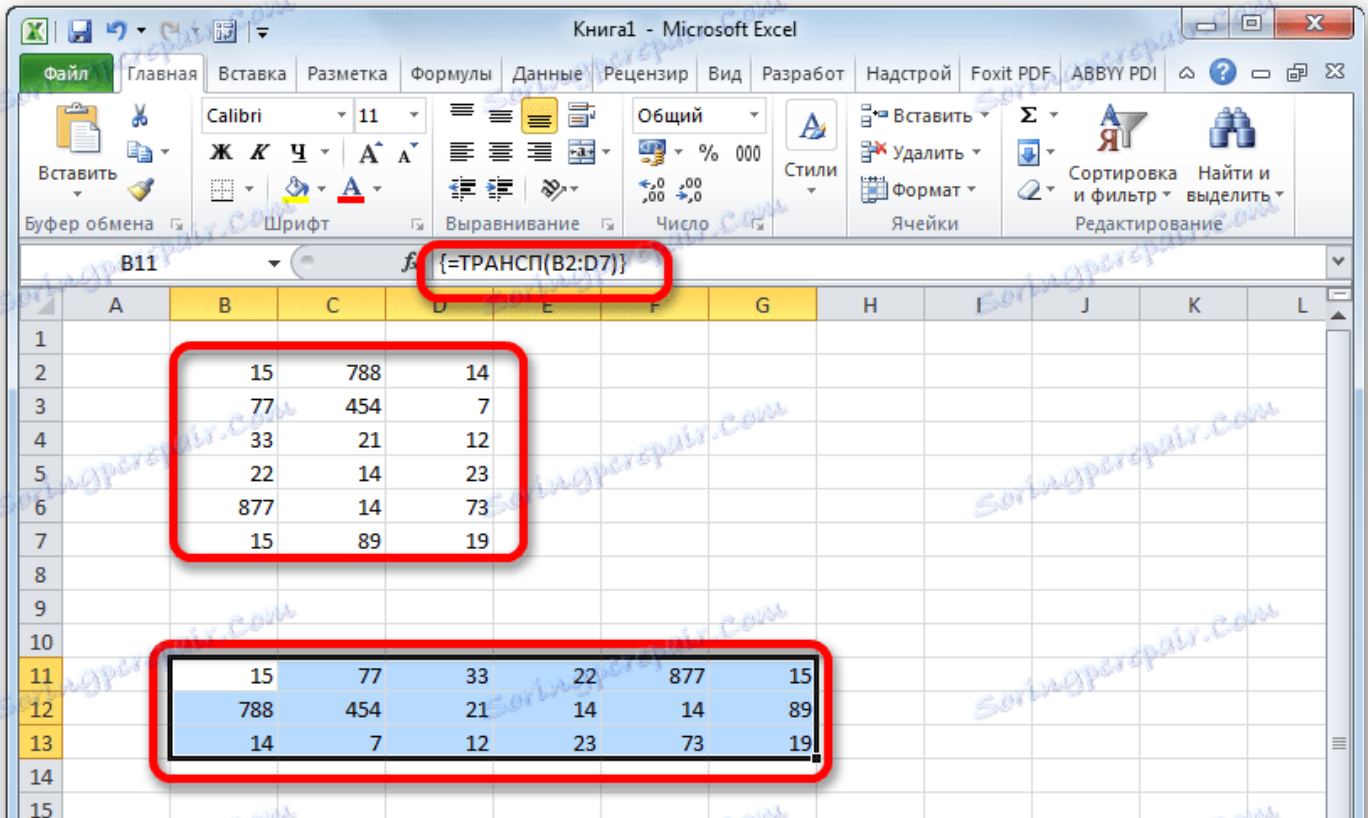
Даний оператор виводить результат в одну клітинку, а тому для того, щоб зробити підрахунок, після внесення вступних даних досить натиснути кнопку «OK» у вікні аргументів функції або клавішу *Enter*, якщо введення виконувався вручну.

урок: **Як порахувати суму в Ексель**

оператор ТРАНСП

Функція *ТРАНСП* є типовим оператором масивів. Вона дозволяє перевертати таблиці або матриці, тобто, міняти рядки і стовпці місцями. При цьому вона використовує виключно висновок результату в діапазон комірок, тому після введення даного оператора обов'язково потрібно застосовувати поєднання *Ctrl + Shift + Enter*. Також потрібно відзначити, що перед введенням самого виразу потрібно виділити на аркуші область, у якій кількість осередків в стовпці буде дорівнює числу осередків в рядку вихідної таблиці (матриці) і, навпаки, кількість осередків в рядку повинна дорівнювати їх числа в стовпці вихідника. Синтаксис оператора наступний:

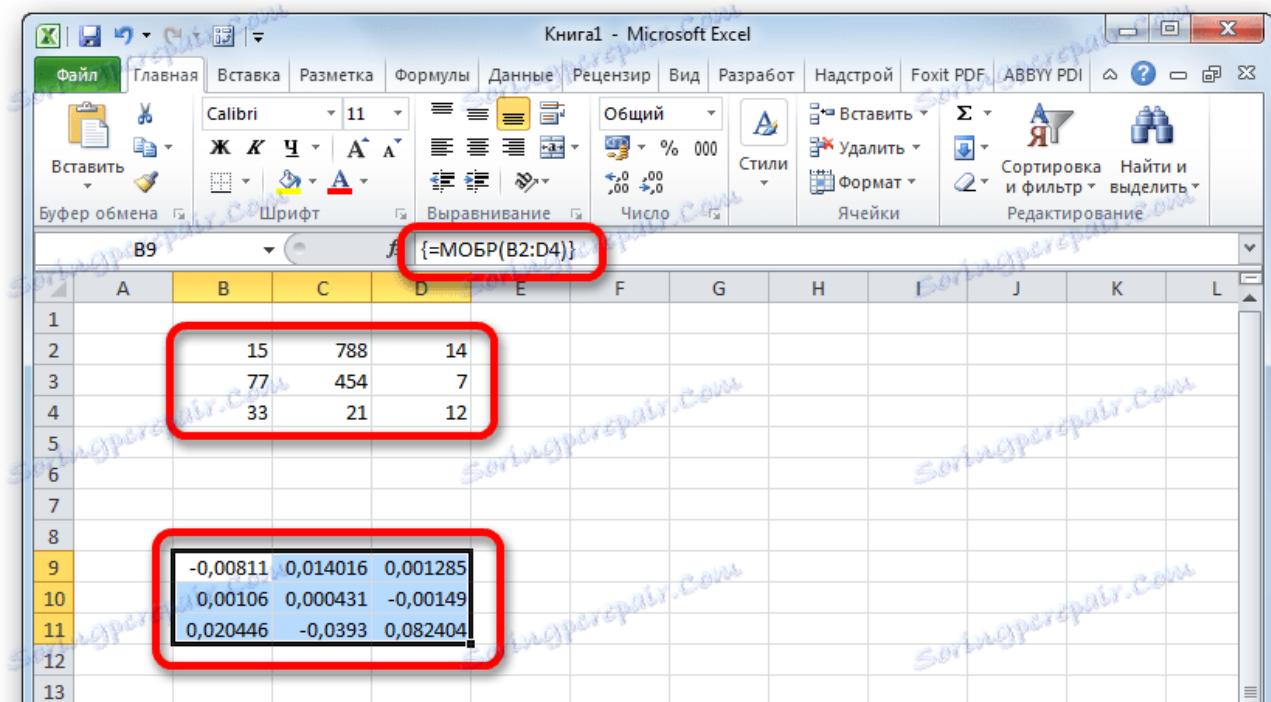
=ТРАНСП(массив)



оператор МОБР

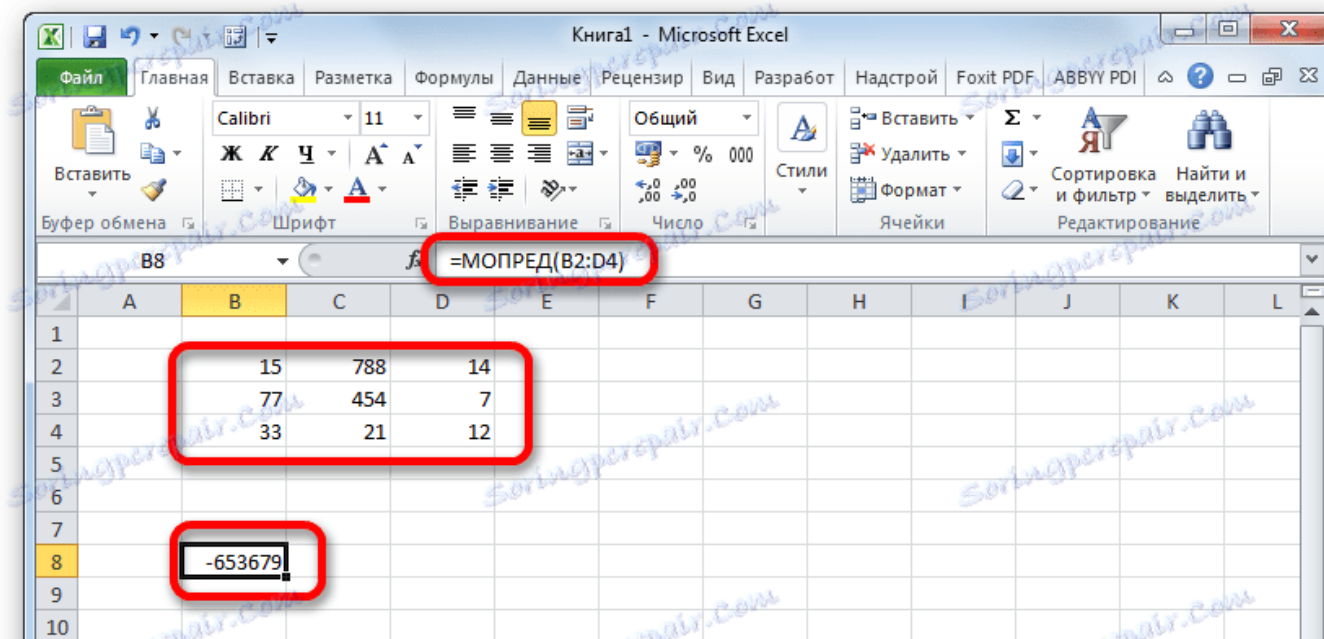
Функція *МОБР* дозволяє виробляти обчислення оберненої матриці. Всі правила введення значень у цього оператора точно такі ж, як і у попереднього. Але важливо знати, що обчислення оберненої матриці можливо тільки в тому випадку, якщо вона містить рівну кількість рядків і стовпців, і якщо її визначник не дорівнює нулю. Якщо застосовувати цю функцію до області з різною кількістю рядків і стовпців, то замість коректного результату на виході відобразиться значення «# значить!». Синтаксис у цієї формули такий:

=МОБР(массив)



Для того щоб розрахувати визначник, застосовується функція з наступним синтаксисом:

=МОПРЕД(массив)



Як бачимо, операції з діапазонами допомагають заощадити час при обчисленнях, а також вільний простір аркуша, адже не потрібно додатково підсумовувати дані, які об'єднані в діапазон, для подальшої роботи з ними. Все це виконується «на льоту». А для перетворення таблиць і матриць тільки функції масивів і підходять, так як звичайні формули не в силах впоратися з подібними завданнями. Але в той же час потрібно врахувати, що до подібних виразів застосовуються додаткові правила введення і редагування.

Контрольні питання:

1. Вбудовані функції Excel яких типів вам відомі?
2. Яка послідовність застосування функцій має виконуватися?
3. Навіщо використовувати функцію ОКРУГЛ у фінансових розрахунках?
4. Що таке масив даних?
5. Перелічіть функції Excel, призначені для обробки масивів даних. Чи є якісь особливості застосування цих функцій?
6. Назвіть відомі вам функції роботи з датами.
7. Чим відрізняються логічні функції И та ИЛИ? Які ще логічні функції ви знаєте?
8. Що означає, коли параметр фінансової функції — від'ємне число (додатне число)?
9. Яка помилка виникла, якщо в комірці замість результату виконання функції маємо #ЗНАЧ!, ##### ? Які шляхи усунення?
10. Для чого призначена категорія «10 недавно використовуваних» функцій?
11. Що таке база даних ?
12. Як створити базу даних ?
13. Які етапи розробки бази даних ?
14. Як можна відсортувати базу даних ?
15. Які операції над записами можна виконувати в базі даних Excel ?
16. Що таке масив даних?

17. Перелічіть функції Excel, призначені для обробки масивів даних. Чи є якісь особливості застосування цих функцій?

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнева О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самост.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.
5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самост.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

ЛЕКЦІЯ 9. МЕТОДИ СТРУКТУРИЗАЦІЇ, ВІДБОРУ ТА ФІЛЬТРАЦІЇ СПИСКОВИХ ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІЗУ

Мета: засвоїти основні поняття про методи структуризації, відбору та фільтрації спискових даних для аналізу за допомогою MS Excel.

Ключові слова: структуризація, відбор, фільтрація, списки, фаналіз.

План лекції:

1. Спискові дані. Структура списків.
2. Побудова підсумків за списковими даними.
3. Вирішення задач фільтрування даних засобами MS Excel.
4. Перевірка введення спискових даних.
5. Робота з формою для вибору, редагування, знищення та додавання спискових даних.

1. Спискові дані. Структура списків

В інформатиці, список (англ. List) - це абстрактний тип даних, що представляє собою упорядкований набір значень, в якому деяке значення може зустрічатися більше одного разу. Примірник списку є комп'ютерної реалізацією математичного поняття кінцевої послідовності. Примірники значень, що знаходяться в списку, називаються елементами списку (англ. Item, entry або element); якщо значення зустрічається кілька разів, кожне вхідження вважається окремим елементом.




Список в Microsoft Excel - це набір рядків на робочому аркуші з однотипними даними, які взаємопов'язані і мають постійний формат. Список можна представити у вигляді плоскої база даних, в якій рядки і стовпці списку відповідають записам і полях в базі даних.

Список повинен мати постійне кількість стовпців, а кількість рядків є змінним. Це дозволяє додавати, видаляти, переставляти записи (рядки) в списку.

Для списку даних, які потрібно згрупувати й підсумувати, можна створити структуру з кількістю рівнів від одного до восьми, по одному для кожної групи. Кожний внутрішній рівень, представлений більшим номером символи структури, відображає докладні дані для попереднього зовнішнього рівня, представленого меншим номером позначки структури. За допомогою структури можна швидко відображати підсумкові рядки або стовпці, а також докладні дані для кожної групи. Структуру можна створити з рядків (як показано на прикладі нижче), зі стовпців або з рядків і стовпців.

1	2	3	A	B	C
1			Регіон	Місяць	Продаж
4	+		Схід	Квіт_сума	11034
7	+		Схід	Бер_сума	11075
10	+		Захід	Квіт_сума	9643
11	.		Захід	Бер	3036
12	.		Захід	Бер	7113
13	.		Захід	Бер	8751
14	-		Захід	Бер_сума	18900
15	-		Загалом		50652

Структурований рядок даних про збут, згрупованих за географічними регіонами й місяцями, у якому відображається кілька підсумкових рядків і рядків із докладними даними.

1. Щоб відобразити рядки для певного рівня, клацніть відповідний символ структури .
2. Рівень 1 містить дані про загальний обсяг продажу для всіх рядків із докладними даними.
3. Рівень 2 містить дані про загальний обсяг продажу за кожний місяць у кожному регіоні.
4. Рівень 3 містить рядки з докладними даними – у цьому випадку відображаються лише рядки з 11 по 13.
5. Щоб розгорнути або згорнути дані у структурі, клацніть відповідну позначку структури –  або .

2. Побудова підсумків за списковими даними

Excel може автоматично розраховувати підсумкові значення при кожній зміні значень у стовпці. Припустимо, потрібно оцінити **Суму оплати** кожної фірми за зазначений період часу.

1. Відсортуйте дані в таблиці за **Назвою фірми**. Як другий критерій сортування можна задати **№ рахунку**.

2. Активізуйте один із чарунків списку.

3. Виконайте команди **Данные/Итоги**. На екрані з'явиться діалогове вікно **Промежуточные итоги**

4. У поле списку **При каждом изменении в** виберіть заголовок стовпця **Назва фірми**, для якого необхідно обчислити проміжні підсумки після кожної зміни даних на робочому листі.

5. У поле списку **Операция** установіть функцію **Сум.**, для обчислення підсумкової суми.

6. В області **Сложить итоги по** активізуйте опцію **Сума оплати**.

7. Клацніть на кнопці **ОК**.

У результаті таблиця буде доповнена рядками, що містять підсумкові значення для кожної фірми. В останній з вставлених у таблицю рядків включається інформація про загальний підсумок для усіх фірм.

Зверніть увагу, що нижче того поля, де вказується адреса поточного чарунку, з'являться числа 1,2,3. Вони відповідають різним рівням структуризації. Рівень 1 відповідає **загальному підсумкові по всіх рядках**. Рівень 2 відповідає **підсумкам по кожній окремій фірмі**. Рівень 3 відповідає **всьому спискові**.

8. Клацніть по цифрі 2.

Excel сховає всі рядки з даними, залишивши тільки підсумки по кожній з фірм, а також загальний підсумок.

9. Клацніть на знаку плюс ліворуч від рядка 28, ЗАТ Краса. Excel покаже всі дані тільки по даній фірмі.

10. Клацніть на знаку мінус, щоб сховати деталі.

11. Клацніть на цифрі 3, що позначає найнижчий рівень структуризації таблиці. Excel відобразить усі рядки.

Припустимо, що ви хочете побачити суму оплати для кожної фірми по датах рахунків.

12. Установіть покажчик чарунку в будь-який чарунок таблиці.

13. Виконайте команди **Данные/Итоги**. На екрані з'явиться діалогове вікно

Промежуточные итоги

14. У поле списку **При каждом изменении в** виберіть заголовок стовпця **Дата рахунка**.

15. Скиньте прапорець **Заменить поточные итоги**.

16. Клацніть на кнопці **ОК**.

Excel буде перераховувати значення в підсумкових рядках щоразу при зміні дати рахунка. При додаванні другого рівня підсумків, Excel введе ще одну цифру в рівень структуризації.

17. Проаналізуйте отримані результати.

Excel має можливість комбінувати кілька підсумків (застосування вкладених підсумків).

18. Відкрийте повторно діалогове вікно **Промежуточные итоги**, виконавши команди **Данные/Итоги**.

19. У поле **При каждом изменении в** виберіть елемент **Назва фірми**.

20. Щоб визначити, **по скількох рахунках** вироблялася оплата, установіть у поле **Операция** функцію **Кількість значень**.

21. В області **Сложит итоги** активізуйте опцію **№ рахунка**.

22. Виключіть опцію **Заменить поточные итоги**, якщо вона включена, для того, щоб у таблиці відображалися всі підсумки.

3. Вирішення задач фільтрування даних засобами MS Excel

Фільтрування даних — це швидкий і простий спосіб знайти підмножину даних і розпочати роботу з нею в діапазоні клітинок або у стовпці таблиці. У результаті фільтрування відображаються лише рядки, що відповідають визначеним умови, і приховуються рядки, які не потрібно відображати. Також можна виконувати фільтрування за кількома стовпцями. Фільтри можуть бути складеними, тобто кожний наступний фільтр базується на поточному фільтрі й далі зменшує діапазон даних. Можна створити два набори фільтрів: за списком значень і за критеріями.

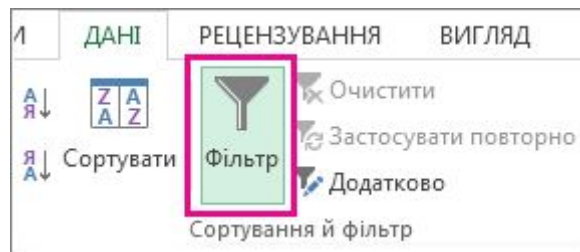
Використання автофільтра або вбудованих операторів порівняння, наприклад "більше" та "10 найкращих" у Excel для відображення даних а решту приховати. Після фільтрування даних у діапазоні клітинок або в таблиці, можна застосувати фільтр, щоб отримати оновлені результати, або очистити фільтр, який потрібно повторно відобразити всі дані.


Використовуйте фільтри, щоб тимчасово приховати деякі дані в таблиці, тому ви можете зосередитися на даних, який потрібно переглянути.

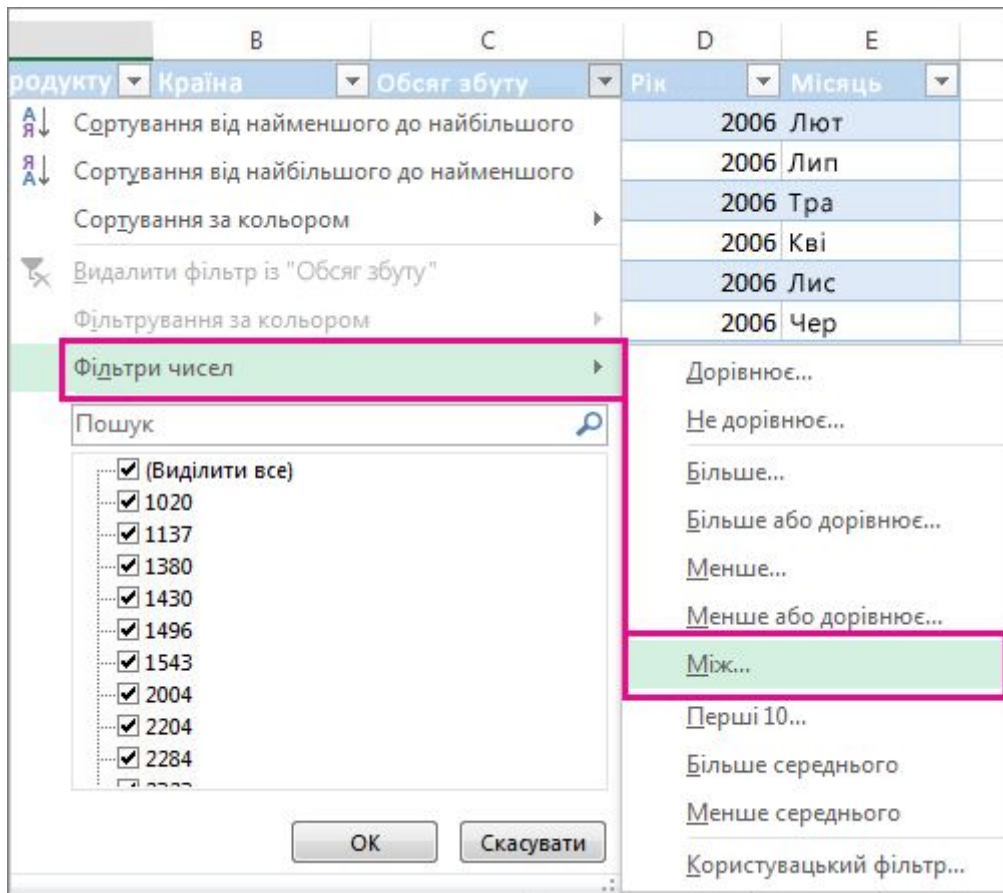
Фільтрування діапазону даних

1. Виберіть будь-яку клітинку в діапазоні.

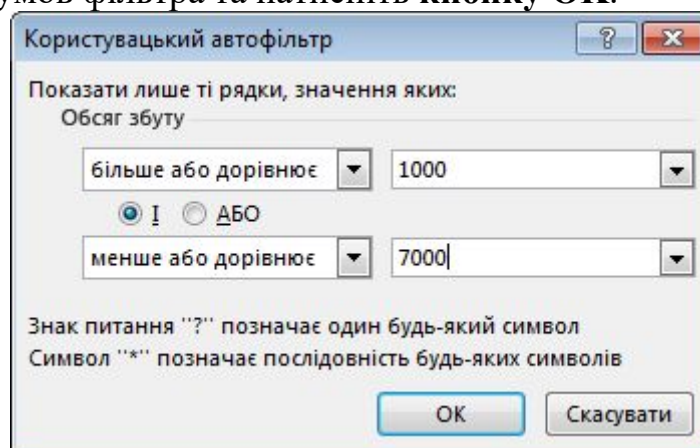
2. Виберіть **дані > фільтр**.



3. Виберіть стрілку заголовка стовпця .
4. Виділіть **Текстові фільтри** або **Фільтри чисел** а потім виберіть порівняння, як-от **між**.




5. Введення умов фільтра та натисніть кнопку **ОК**.



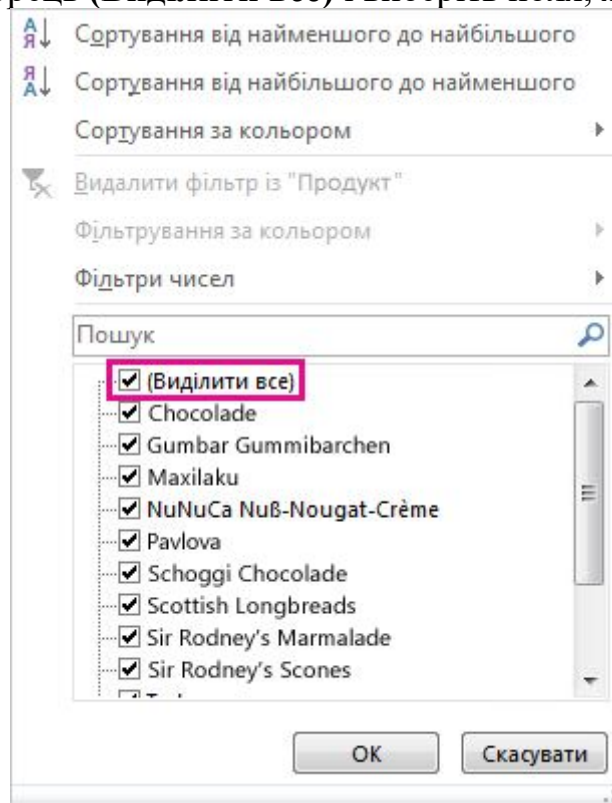
Фільтрування даних у таблиці

Під час додавання даних у таблиці, фільтрування елементів керування автоматично додаються до заголовків таблиці.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Продукт	кв. 1	кв. 2	кв. 3	кв. 4	загальний	середній об'єм
2	Chocolade	744,60 грн.	162,56 грн.	68,85 грн.	306,00 грн.	1 282,01 грн.	2 806,41 грн.
3	Gumbar Gummibarchen	5 079,60 грн.	1 249,20 грн.	2 061,17 грн.	2 835,68 грн.	11 225,65 грн.	2 806,41 грн.
4	Maxilaku	1 605,60 грн.	620,00 грн.	835,00 грн.		3 060,60 грн.	765,15 грн.
5	NuNuCa Nuß-Nougat-Crème	193,20 грн.	865,20 грн.		493,50 грн.	1 551,90 грн.	517,30 грн.
6	Pavlova	1 685,36 грн.	2 646,08 грн.	1 849,70 грн.	999,01 грн.	7 180,15 грн.	1 795,04 грн.
7	Schoggi Chocolate	1 755,00 грн.	5 268,00 грн.	2 195,00 грн.	1 756,00 грн.	10 974,00 грн.	2 743,50 грн.
8	Scottish Longbreads	1 267,50 грн.	1 062,50 грн.	492,50 грн.	1 935,00 грн.	4 757,50 грн.	1 189,38 грн.
9	Sir Rodney's Marmalade		4 252,50 грн.	1 360,80 грн.	1 701,00 грн.	7 314,30 грн.	2 438,10 грн.
10	Sir Rodney's Scones	1 418,00 грн.	756,00 грн.	1 733,00 грн.	1 434,00 грн.	5 341,00 грн.	1 335,25 грн.
11	Tarte au sucre	4 728,00 грн.	4 547,92 грн.	5 472,30 грн.	6 014,60 грн.	20 762,82 грн.	5 190,71 грн.
12	Teatime Chocolate Biscuits	943,89 грн.	349,60 грн.	841,80 грн.	204,70 грн.	2 339,99 грн.	585,00 грн.
13	Valkoinen suklaa	845,00 грн.	385,94 грн.		942,50 грн.	2 173,44 грн.	724,48 грн.
14	Zaanse koeken	817,00 грн.	285,95 грн.	668,80 грн.	1 159,00 грн.	2 930,75 грн.	732,69 грн.
15	Усього	21 082,75 грн.	22 065,51 грн.	17 964,86 грн.	19 780,99 грн.	80 894,11 грн.	1 626,42 грн.

1. Виділіть стовпець заголовків стрілку  для стовпця, який потрібно відфільтрувати.

2. Зніміть прапорець (**Виділити все**) і виберіть поля, які потрібно відобразити.



3. Натисніть кнопку **ОК**.

Стрілка заголовка стовпця  зміниться на піктограму  **фільтр** . Виберіть пункт таку піктограму, щоб змінити або видалити фільтр.

Фільтрування тексту

Щоб фільтрувати дані, автор робочої книги має спочатку зберегти робочу книгу Microsoft Office Excel із застосованим фільтром. Для отримання додаткової інформації див. довідку Microsoft Office Excel 2007.

1. Знайдіть стовпець, який містить цифри та букви.

2. Клацніть стрілку  в заголовку стовпця.

3. Виконайте одну з наведених нижче дій.

Вибір зі списку текстових значень

a. Натисніть кнопку **Фільтр**.

b. У списку текстових значень виділіть або зніміть виділення з одного або кількох текстових значень, за якими потрібно виконати фільтрування.

Список може містити до 1 000 текстових значень. Якщо список великий, зніміть виділення з пункту (**Виділити все**) на початку списку та виберіть конкретні текстові значення для фільтрування.

Щоб зробити меню фільтра ширшим або довшим, клацніть і перетягніть нижній кут.

Створення умов

с. Укажіть пункт **Текстові фільтри** та виберіть одну з команд оператор порівняння, або натисніть кнопку **Користувацький фільтр**.

Наприклад, щоб фільтрувати текст, який починається з певного символу, виберіть команду **Починається з**, а для фільтрування тексту, що містить певні символи в будь-якому місці тексту, виберіть пункт **Містить**.

d. У діалоговому вікні **Користувацький фільтр** у полі праворуч введіть текст.

Наприклад, щоб фільтрувати текст, який починається з букви «Ж», введіть **Ж**, а щоб фільтрувати текст, який містить «равлик» у будь-якому місці, введіть **равлик**.

Якщо потрібно знайти текст, у якому збігаються лише деякі символи, використовуйте символ узагальнення.


Використання символів узагальнення

Указані символи узагальнення можна використовувати як критерії порівняння в текстових фільтрах.

Введіть	Щоб знайти
? (знак питання)	Будь-який окремий символ. Наприклад, умові «ма?ка» відповідають результати «мавка» та «марка».
* (зірочка)	Будь-який набір символів. Наприклад, умові «пів*» відповідають результати «південь» і «північ».
~ (тильда) зі знаком ?, * або ~ в кінці	Знак питання, зірочка або тильда. Наприклад, увівши коли~?, можна знайти «коли?»

Фільтрування чисел

Щоб фільтрувати дані, автор робочої книги має спочатку зберегти робочу книгу Microsoft Office Excel із застосованим автофільтром. Для отримання додаткової інформації див. довідку Microsoft Office Excel 2007.

1. Знайдіть стовпець цифрових даних.
2. Клацніть стрілку  в заголовку стовпця.
3. Виконайте одну з наведених нижче дій.

Вибір зі списку чисел

a. Натисніть кнопку **Фільтр**.

b. У списку чисел виділіть або зніміть виділення з одного або декількох чисел, за якими потрібно виконати фільтрування.

Список може містити до 1 000 елементів. Якщо список великий, зніміть виділення з пункту (**Виділити все**) вгорі та виберіть конкретні числа для фільтрування.

Щоб зробити меню фільтра ширшим або довшим, клацніть і перетягніть нижній кут.

Створення умов

с. Виберіть компонент **Фільтри чисел**, відтак виберіть одну з команд оператор порівняння або натисніть кнопку **Користувацький фільтр**.


Наприклад, щоб відфільтрувати числа за мінімальним і максимальним значенням, виберіть пункт **Між**.

d. У діалоговому вікні **Користувацький автофільтр** у полі або полях праворуч введіть число або числа.

Наприклад, щоб відфільтрувати числа за мінімальним значенням «25» і максимальним «50», введіть **25 і 50**.

Фільтрування дат і часу

Щоб фільтрувати дані, автор робочої книги має спочатку зберегти робочу книгу Microsoft Office Excel із застосованим автофільтром. Для отримання додаткової інформації див. довідку Microsoft Office Excel 2007.

1. Знайдіть стовпець, який містить дати або час.
2. Клацніть стрілку  в заголовку стовпця.
3. Виконайте одну з наведених нижче дій.

Виберіть зі списку значень дат або часу.

- a. Натисніть кнопку **Фільтр**.
- b. У списку значень дат або часу виділіть або зніміть виділення з одного або кількох значень, за якими потрібно виконати фільтрування.

За промовчанням усі дати в діапазоні клітинок або стовпці таблиці групуються за ієрархією років, місяців і днів. Виділення або очищення вищого рівня в ієрархії призводить до виділення або очищення всіх вкладених дат під цим рівнем. Наприклад, якщо вибрати 2006 рік, під ним буде міститися список місяців, а під кожним із місяців — список днів.

Список може містити до 1 000 елементів. Якщо список значень великий, зніміть виділення з пункту (**Виділити все**) вгорі та виберіть значення для фільтрування.

Щоб зробити меню фільтра ширшим або довшим, клацніть і перетягніть нижній кут.

Створення умов

- c. Укажіть пункт **Фільтри дат**, відтак виконайте одну з таких дій:

Загальний фільтр

Загальний фільтр — це фільтр, який базується на оператор порівняння.

- i. Виберіть одну з команд операторів порівняння (**Дорівнює**, **Перед**, **Після** або **Між**) або виберіть пункт **Користувацький фільтр**.
- ii. У діалоговому вікні **Користувацький фільтр** у полі праворуч введіть дату або час.

Наприклад, щоб виконати фільтрування за мінімальним і максимальним значеннями дати або часу, виберіть пункт **Між**.

- iii. У діалоговому вікні **Користувацький фільтр** у полі або полях праворуч введіть дату або час.

Наприклад, щоб виконати фільтрування за мінімальним значенням дати «01.03.2006» і максимальним «01.06.2006», введіть **01.03.2006** і **01.06.2006**. Або, щоб виконати фільтрування за мінімальним значенням часу «8:00» і максимальним «12:00», введіть **8:00** і **12:00**.

Динамічний фільтр

Динамічним називається фільтр, критерії якого можна змінити під час його повторного застосування.

- iv. Виберіть одну зі стандартних команд дати.

Наприклад, у меню **Усі дати за період**, щоб відфільтрувати всі дати за поточною, виберіть **Сьогодні**, або, щоб відфільтрувати усі дати за наступним місяцем, виберіть **Наступний місяць**.

- Команди меню **Усі дати за період**, наприклад **Січень** або **2-й квартал**, виконують фільтрування за періодом незалежно від року. Це може бути корисним, наприклад, для порівняння обсягів продажу за один період протягом кількох років.

▪ Команди **Цього року** та **3 початку року** відрізняються способами оброблення майбутніх дат. Команда **Цього року** може повертати дати в майбутньому для поточного року, а команда **3 початку року** — лише дати до поточної включно.

▪ Усі фільтри дат базуються на григоріанському календарі.

▪ Фінансові роки та фінансові квартали завжди починаються в січні календарного року.

Фільтрування за першими та останніми числами

Щоб фільтрувати дані, автор робочої книги має спочатку зберегти робочу книгу Microsoft Office Excel із застосованим автофільтром. Для отримання додаткової інформації див. довідку Microsoft Office Excel 2007.

1. Знайдіть стовпець цифрових даних.

2. Клацніть стрілку  в заголовку стовпця.

3. Наведіть вказівник на пункт **Фільтри чисел** і виберіть команду **Перші 10**.

4. У діалоговому вікні **Фільтр перших 10 елементів** виконайте такі дії.

a. У полі ліворуч виберіть пункт **найбільших** або **найменших**.

b. У поле посередині введіть число від 1 до 255 для поля **елементів у списку** або від 0,00 до 100,00 для поля **% від кількості елементів**.


c. У полі праворуч виконайте одну з таких дій:

▪ Щоб виконати фільтрування за числом, виберіть пункт **Елементи**.

▪ Щоб виконати фільтрування за відсотками, виберіть пункт **% від кількості елементів**.

Перші та останні значення базуються на початковому діапазоні клітинок або стовпці таблиці, а не на відфільтрованій підмножині даних.

Очищення фільтра стовпця

• Щоб очистити фільтр для стовпця, натисніть кнопку фільтра  в заголовку стовпця й виберіть пункт **Видалити фільтр із <Name>**.

Сортування даних – це складова аналізу даних. Ви можете відсортувати список імен в алфавітному порядку, скласти список товарів за рівнем запасів від найбільшого до найменшого або впорядкувати рядки за кольорами чи піктограмами. Сортування даних дає змогу швидко переглядати дані й покращувати їх сприйняття, упорядковувати, знаходити потрібні дані та використовувати їх максимально ефективно.

Дані можна сортувати за текстом (від "А" до "Я" або від "Я" до "А"), числами (від найменшого до найбільшого та від найбільшого до найменшого) і датою й часом (від найстаршого до наймолодшого, від наймолодшого до найстаршого) в одному або кількох стовпцях. Їх можна також сортувати за самостійно створеним настроюваним списком (наприклад, "Великий", "Середній", "Маленький") або за форматом, зокрема за кольором клітинки чи шрифту або набором піктограм.


Примітки.:


• Щоб знайти найвищі або найнижчі значення в діапазоні клітинок чи таблиці, наприклад 10 найвищих оцінок або 5 найнижчих обсягів збуту, скористайтеся автофільтром чи умовним форматуванням.

Сортування тексту

1. Виберіть клітинку в стовпці, де потрібно сортувати дані.

2. На вкладці **Дані** у групі **Сортування й фільтр** виконайте одну з наведених нижче дій.

○ Щоб швидко відсортувати дані за зростанням, натисніть кнопку  (Сортування від А до Я).

○ Щоб швидко відсортувати дані за спаданням, натисніть кнопку  (Сортування від Я до А).

Примітки.: Потенційні проблеми

- **Перевірте, чи всі дані збережено в текстовому форматі.** Якщо в стовпці, який потрібно відсортувати, містяться числа в числовому та текстовому форматі, необхідно їх усі зберегти як числа або текст. Якщо цього не зробити, числа в числовому форматі після сортування опиняться перед числами в текстовому форматі. Щоб форматувати всі виділені дані як текст, натисніть клавіші **Ctrl+1**. Відкриється діалогове вікно **Формат клітинок**. Перейдіть у ньому на вкладку **Число**, а потім у розділі **Числові формати** виберіть **Загальний**, **Числовий** або **Текстовий**.

- **Вилучіть пробіли перед даними.** Іноді імпортовані з іншої програми дані містять зайві пробіли на початку. Вилучіть їх, перш ніж сортувати дані. Це можна зробити вручну або за допомогою функції TRIM.

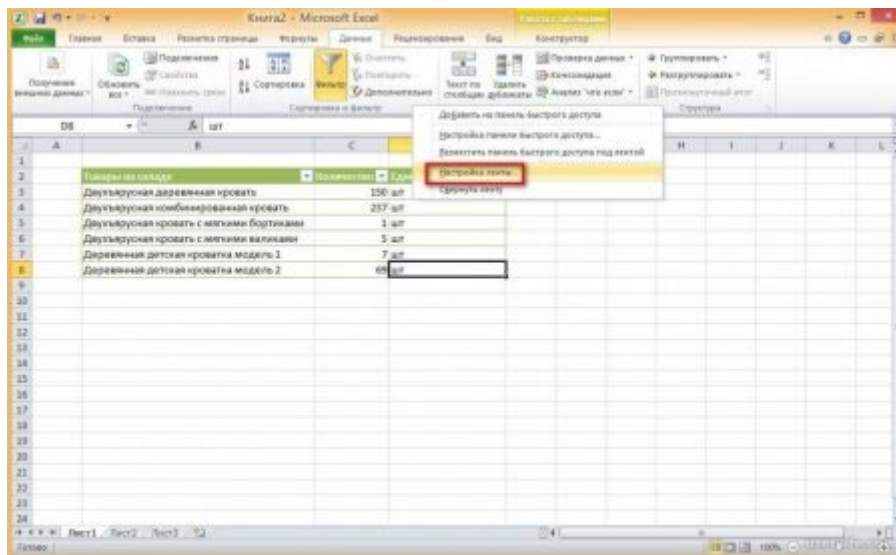
Сполучення клавіш для сортування та фільтрування

У цій таблиці наведено сполучення клавіш для сортування та фільтрування.

Дія	Сполучення клавіш
Вимкнення розкривного меню автофільтра в заголовку стовпця	Ctrl+Shift+L
Вибирання розкривного меню автофільтра із заголовка стовпця	Alt + стрілка вниз
Сортування від найменшого до найбільшого або від А до Я	Сполучення клавіш ALT + A, S + A або Alt + стрілка вниз, клавіша зі стрілкою, S
Сортування від найбільшого до найменшого або від Я до А	Сполучення клавіш ALT + A, S + D або Alt + стрілка вниз, клавіша зі стрілкою, O
Відкриття діалогового вікна "Сортування"	Alt+I, 8 або Alt+E, Ь, Н
Повторне застосування сортування після змінення даних	Ctrl+Alt+L (або Alt+I, A)
Фільтрування за кольором	Alt + стрілка вниз, клавіша зі стрілкою, можна
Фільтрування за число або текст	Alt + стрілка вниз стрілка, F
Відкриття діалогового вікна "Формат клітинок"	Сполучення клавіш Alt + Н, О, я
Використання функції TRIM	Сполучення клавіш ALT + М, Т а потім перейдіть до TRIM з клавіша зі стрілкою вниз

4. *Перевірка введення спискових даних.*

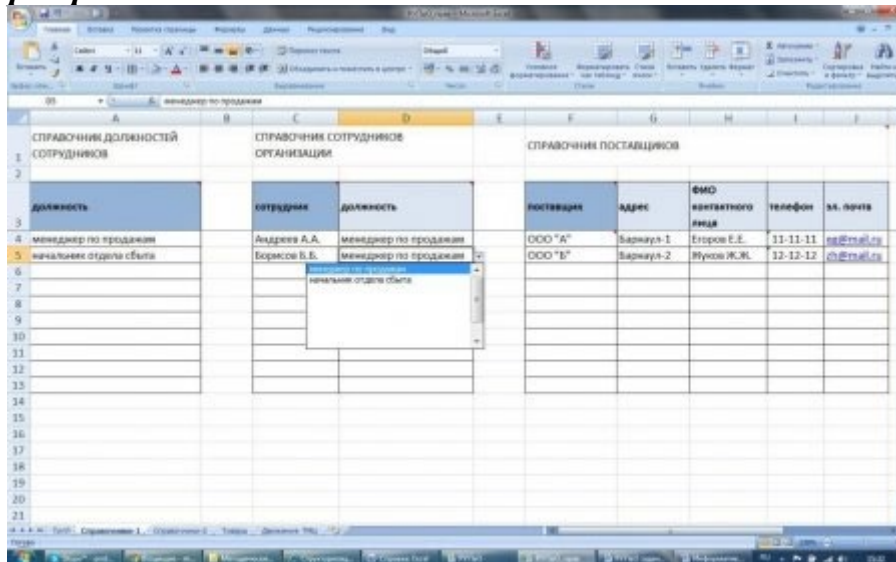
Табличний редактор Microsoft Excel під час роботи вимагає введення величезної кількості даних. У цьому процесі легко можна припуститися помилки, а так як програмою багато хто користується для створення звітності – можуть з'явитися супутні проблеми. Щоб не допустити таких проблем, розробниками запроваджена особлива функція - перевірка даних в Excel. Крім перевірки присутні і багато інші функції, які дозволяють здійснювати цю роботу. Перерахуємо існуючі типи перевірок.



Перевірка на введені значення

Програма Microsoft Office Excel дозволяє гнучко налаштувати введені значення. При цьому правильність буде перевірятися по одному або декільком параметрам. Завдяки цьому можна налаштувати пошук і клітинку.

Числові перевірки

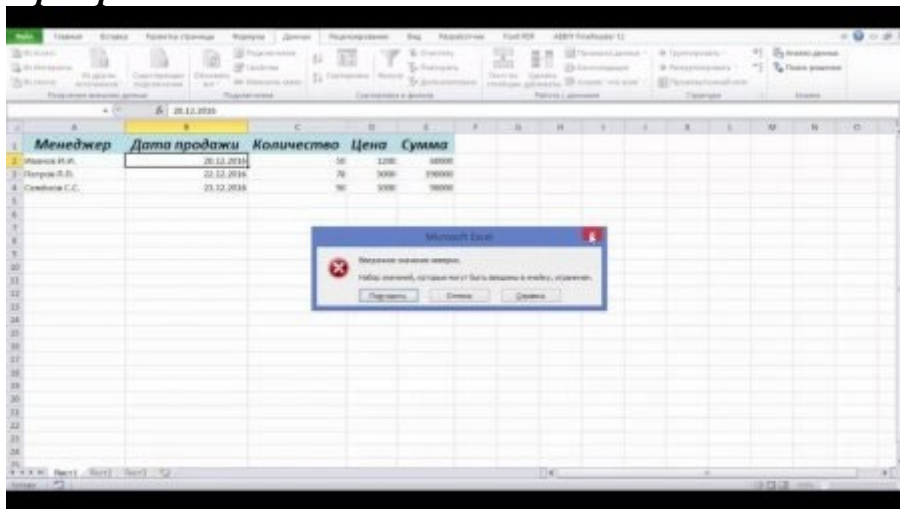


Для записування в клітинку таблиці можна вирішити тільки один тип даних. До них відносяться:

- Цілочисельні значення в комірку можна ввести лише числа без дробової частини. При цьому можна також обмежити їх значення певним діапазоном або заборонити введення негативних. Це добре підходить для номерів столбців і рядків.
- Дійсні числа. У комірку можна вводити тільки числові значення, які можуть включати дробову частину (до десятих). Однак при цьому неможливо ввести будь-який текст. Можна додатково вводити дату.
- При виборі параметра "Дата" з'явиться можливість вводити числові дані тільки в певному форматі. Для цього здійснюються перевірка і пошук по введеному числу, і при неправильному виборі формату з'явиться помилка. Діапазон значень: від першого січня 1900 року до 31 грудня 9999.
- Якщо вибрати тип обмежень по часу, як і у випадку з датою, можна буде ввести лише часовий проміжок у визначеному форматі. Крім того, можна обмежити введені значення, наприклад, ввівши дані тільки після полудня. Також існує можливість вводити

дані в клітинку програми Microsoft Office Excel допомогою числового еквіваленту. Так, 12:00 відповідає число 0.5. Це обумовлюється способами зберігання даних в Microsoft Office Excel. В додатку за дату та час відповідає дробове число. На прикладі полудня: $12/24 = 0.5$.

Текстова перевірка

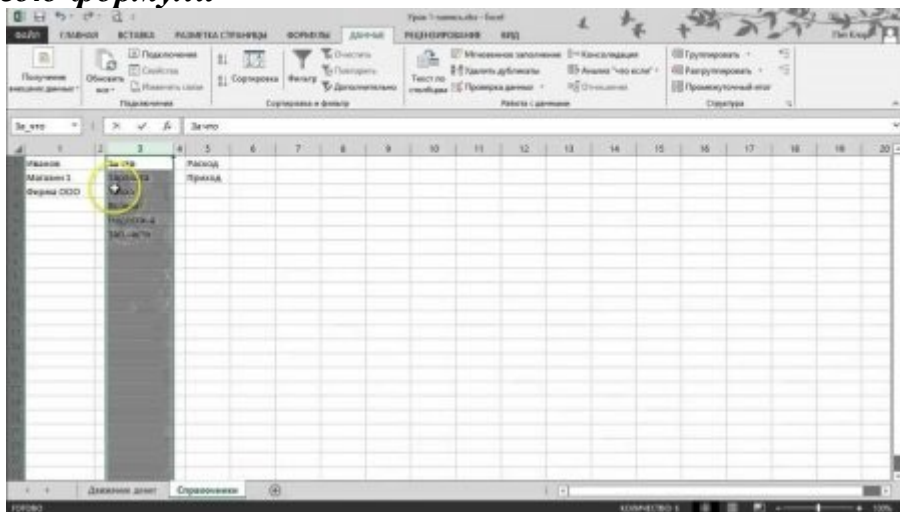


Можна обмежити спосіб введення тексту різними методами. Розглянемо детальніше.

□ Перевірка даних в Excel по довжині введеного тексту. Підходить для прізвищ і назв компаній. При цьому дозволено вводити в певну комірку тільки заздалегідь заданий обсяг символів. Також можна вводити числа і дати. Проте тут існують свої особливості. З-за зберігання дат в пам'яті у вигляді десяткового числа не вийде ввести дату пізніше 13/10/2173 але тільки якщо обмежити тривалість введеного значення 5 символами. Те ж саме відноситься і до формул. Якщо результат формули занадто довгий, запис у комірку не буде зроблена.

□ Список обмежень. Перевірка введених даних в Excel здійснюється за допомогою заздалегідь заданого списку обмежень. При цьому можна заздалегідь задати певний список обмежень. Крім того, можна задавати значення у списку за допомогою посилання на клітинку або іменованої формули. Список можна заповнювати різними способами.

За допомогою формули



Існує окремий параметр, якщо ні один із стандартних не відповідає потребам користувача. Перевірка даних в Excel в такому випадку здійснює за формулою. У текстове поле буде запропоновано ввести формулу, що відповідає бажаному типу значень, які

будуть вводитися в клітинку. Таким чином, в Excel перевірка даних у клітинці здійснюється більш точно.

Деякі способи введення.

- Для того щоб осередок містила тільки текст без символу, можна визначити для введення виключно текстові значення. Так як у звичайній перевірці даних неможливо обмежити вводяться значення і в текстове поле можна помилково ввести число.

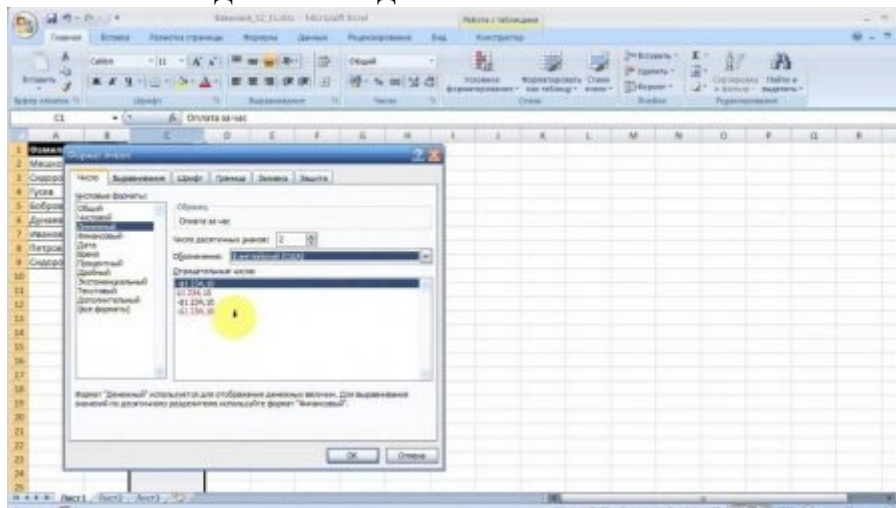
- Обмежити введення за умови, що в якійсь із осередків значення виходить за межі задалегідь заданого діапазону.

- Додати перевірку введеного значення з формулою "ЯКЩО". В такому разі можна буде ввести лише ті значення, які відповідають істині у формулі. Таким чином, можна, наприклад, не давати вводити помилковий вік або суми грошей.

- Крім того, можна в діапазоні клітинок вводити тільки певні значення, які не будуть перетинатися. При цьому існують обмеження на введення формул. Тому краще скористатися умовним форматуванням.

Висновок коментаря у разі, якщо клітинку

Функція перевірка даних Excel має можливість додавати різні коментарі при виборі поточної комірки, в якій зроблено запис з перевірки введених значень. Для того щоб це зробити, потрібно у вікні перевірки перейти в розділ повідомлення для вводу і ввести в текстові поля заголовок і повідомлення довільний текст.



Такий коментар залишиться на екрані, поки виділена клітинка, що може бути корисно при тривалій роботі.

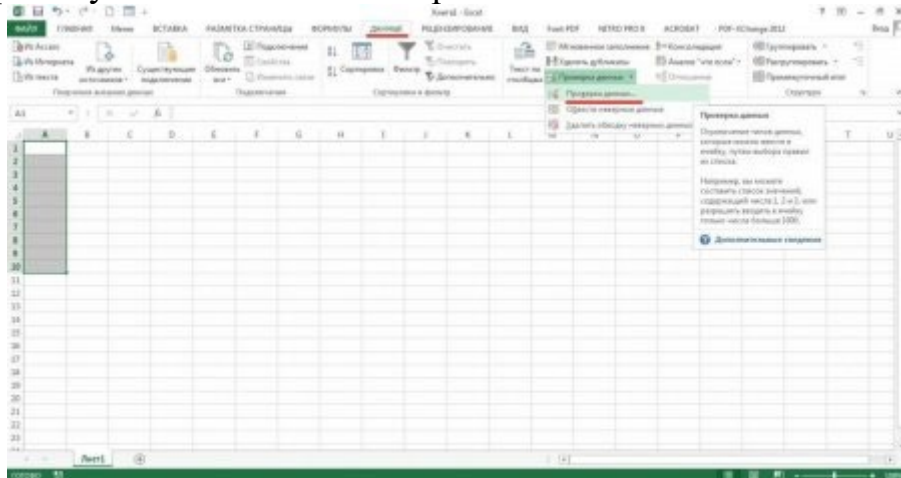
Висновок повідомлення про помилку

Як зробити перевірку даних в Excel? Якщо користувач вводить некоректне значення, то можна вивести повідомлення про помилку і запропонувати ввести значення заново. За фактом додаток повністю відповідає функції MessageBox з вбудованого мови програмування в Microsoft Excel Visual Basic Application. У вікні вибору перевірки потрібно перейти в розділ «Повідомлення про помилку», потім поставити галочку в чекбоксі «Виводити повідомлення про помилку», вибрати тип повідомлення, потім ввести заголовок і довільне повідомлення в текстове поле. Перевірка вводу даних в Excel в такому випадку здійснюється по двом умовам. Види повідомлень про помилку:

- "Зупинити" – скасувати введення неправильної інформації, вивести задане повідомлення.

□ "Попередження" – при виборі такого типу повідомлення відбудеться попередження про неправильності введених даних, програма запропонує виправити помилку.

□ "Повідомлення" – приблизно те ж, що і попередження, але виглядає менш вражаюче і не пропонує змінити вміст комірки.



Використання посилань на інші листи

У нових версіях програми можна проводити зв'язування декількох несуміжних аркушів, як і в умовне форматування. Для того, щоб було можливо при заповненні умов перевіряти наявність інформації на іншому аркуші, можна скористатися функцією отримання імен.

Для того щоб коректно виконати перевірку даних, які знаходяться на іншому листі, потрібно для початку визначити ім'я аркуша, а також найменування клітинки, потім за допомогою посилального типу послатися на повне ім'я аркуша й комірки і коректно ввести дані. Проблема була усунена з оновленням поширюваного пакету Microsoft Office до 2010 року. Однак у більш ранніх версіях неможливо відобразити на аркуші перевірку даних, яка проводилася цим способом.

Принцип роботи перевірки даних

Підпрограма здійснює свою роботу під час перевірки введених у комірку таблиці даних. При цьому спрацьовує вбудований мова програмування, при коректному значенні помилки не виникне. Однак у випадку якщо значення не підходить за типом або величиною, з'явиться повідомлення про помилку, однак у цього є свої обмеження. При спробі ввести дані за допомогою вставки з буфера обміну або при автоматичному заповненні перевірка не спрацює. Крім того, у випадку копіювання можна "зачепити" правила перевірки і в деяких випадках їх видалити.

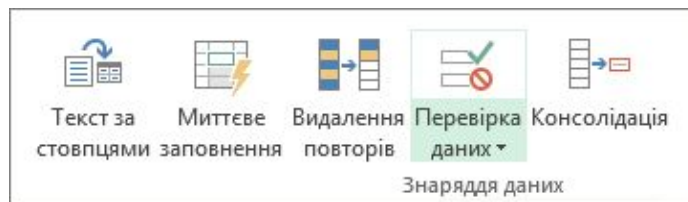
Як знайти комірку з перевіркою даних

Щоб знайти на аркуші усі комірки, з якими здійснюється робота і в яких заповнена перевірка даних, можна використовувати інструмент "Виділення групи комірок". Він знаходиться в розділі "Головна". Властивість перевірки даних цього інструменту дозволить виділити всі потрібні дані в комірці.

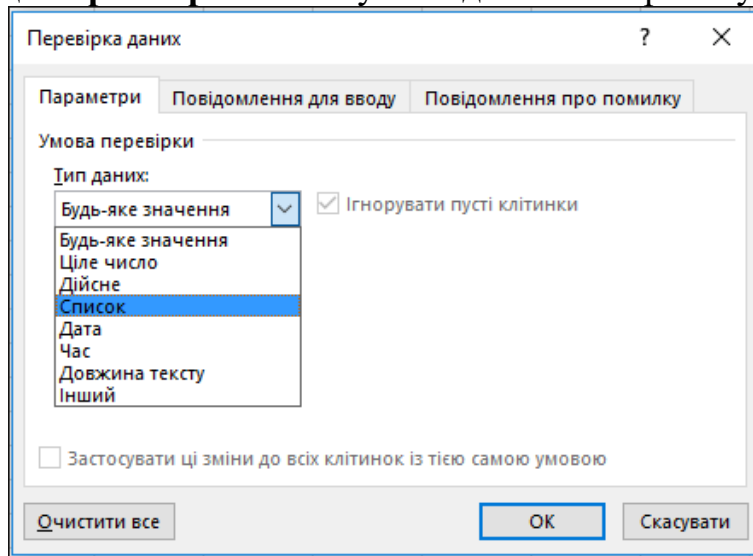
Додавання перевірки даних до клітинки або діапазону

Примітка.: Перші три кроки з цього розділу потрібно виконати, щоб додати перевірку даних будь-якого типу. Кроки 4–8 призначено для створення розкритого списку.

1. Виділіть одну або кілька клітинок, які потрібно перевірити.
2. На вкладці **Дані** у групі **Знаряддя даних** натисніть кнопку **Перевірка даних**.



3. На вкладці **Параметри** в списку **Тип даних** виберіть пункт **Список**.



4. У полі **Джерело** введіть значення списку, розділені крапкою з комою. Наприклад:

a. Щоб обмежити кількість відповідей (на запитання на кшталт "У вас є діти?") двома варіантами, введіть **Так;Ні**.

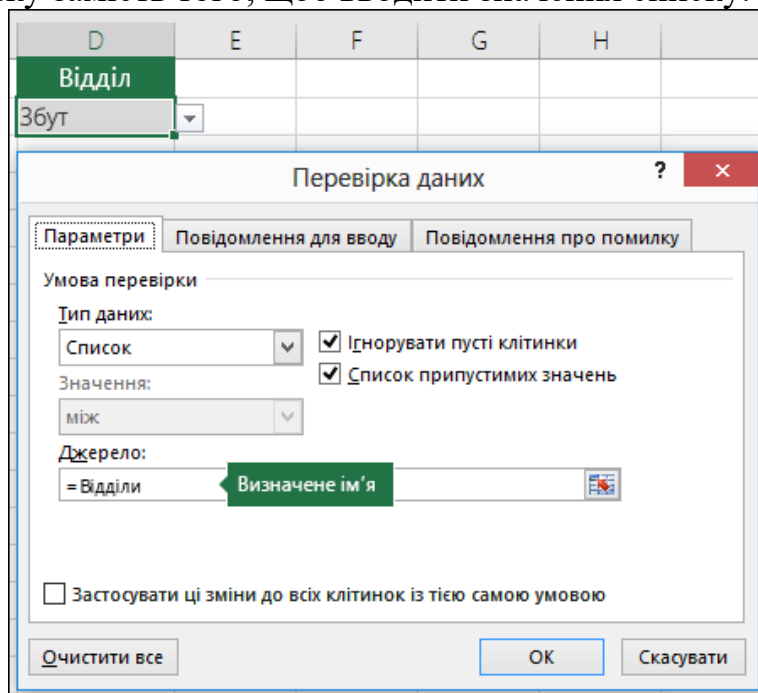
b. Щоб обмежити оцінювання якості репутації постачальника трьома значеннями, введіть **Низька;Середня;Висока**.

Примітка.: Ці кроки зазвичай рекомендуються лише для елементів списку, які навряд чи коли-небудь зміняться. Якщо ваш список може змінюватися або якщо з часом вам знадобиться додати або видалити елементи, радимо дослухатися до наведених далі порад.

Практичні поради. Крім того, можна створити список значень, посилаючись на будь-який діапазон клітинок у книзі. Краще за все створити власний список і відформатувати його як **таблицю Excel** (на вкладці **Основне** в групі **Стилі** натисніть кнопку **Формат таблиці** й виберіть потрібний стиль таблиці). Після цього виберіть діапазон даних у таблиці даних, тобто ту частину таблиці, яка містить лише ваш список без заголовку (у цьому випадку "Відділ"), і дайте їй змістовне ім'я в полі "Ім'я" над стовпцем А.

Відділи		Поле імені
	A	B
1	Відділ	Ідентифіка
2	Бухгалтерія	401
3	Відомість	501
4	Відділ кадрів	301
5	Збут	201
6	Відділ маркетингу	601
7	Операційний відділ	701
8	Керівництво	101
9		

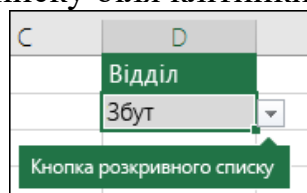
5. У полі перевірки даних **Джерело** додайте щойно визначене ім'я зі знаком рівності "=" на початку замість того, щоб вводити значення списку.



6. Використовуючи таблицю, ви отримаєте можливість автоматично оновити список перевірки даних, якщо додасте або видалите елементи списку.

7. **Примітка.:** Радимо розмістити такі списки на окремому аркуші (і приховати їх за потреби), щоб ніхто не міг їх змінити.

8. Переконайтеся, що прапорець **Список припустимих значень** встановлено. В іншому разі стрілка розкривного списку біля клітинки не відобразиться.



9. Щоб указати спосіб обробки пустих (нульових) значень, встановіть або зніміть прапорець **Ігнорувати пусті клітинки**.

Примітка.: Якщо припустимі значення базуються на діапазоні клітинок із визначеним іменем, який містить пусту клітинку, то, установивши прапорець **Ігнорувати пусті клітинки**, ви надасте можливість введення будь-якого значення в перевірену клітинку. Це також стосується будь-яких клітинок, на які посилаються формули перевірки: якщо яка-небудь клітинка, на яку вказує посилання, пуста, то, установивши прапорець **Ігнорувати пусті клітинки**, ви надасте можливість введення будь-якого значення в перевірену клітинку.

10. Перевірте правильність функціонування правила перевірки даних. Спробуйте ввести у клітинки як допустимі, так і недійсні дані, щоб переконатися, що настройки функціонують належним чином, і що за необхідності відображаються відповідні повідомлення.

Примітки.:

- Створивши розкривний список, перевірте його роботу. Наприклад, можна перевірити, чи клітинки достатньо широкі, щоб умістити всі значення.
- Якщо потрібно приховати елементи розкривного списку, який міститься на іншому аркуші, чи запобігти внесенню до них змін, приховайте або захистіть цей аркуш.

Докладні відомості про те, як захистити аркуш, див. у статті Блокування клітинок для їх захисту.

- **Видаліть правила перевірки даних.** Виділіть клітинку або клітинки, що містять перевірку, яку потрібно видалити, послідовно виберіть елементи **Дані > Перевірка даних** і в діалоговому вікні "Перевірка даних" натисніть кнопку **Очистити все**, а потім – **ОК**.

5. *Робота з формою для вибору, редагування, знищення та додавання спискових даних*

Для спрощення введення та обробки інформації у списках використовується діалогове вікно форми даних.

Форма – це вбудований засіб для введення та обробки інформації в списку.

У цьому вікні знаходяться кілька полів введення, назви яких відповідають заголовкам полів списку. Для введення вікна форми даних потрібно вибрати **Данные**→**Форма**. На екрані з'явиться вікно форми (рис. 9.3). У вікні форми даних можна вести пошук інформації, вводити нові записи в список, видаляти існуючі та редагувати записи.

У заголовку вікна форми виводиться ім'я робочого листа. У вікні форми вказана загальна кількість записів списку та номер поточного запису. Для переходу від одного поля до іншого використовується клавіша **Tab**.

Рисунок 9.3 - Вікно форми

У формі можна змінювати значення комірок таблиці. Після натиснення кнопки **Закреть** всі зміни будуть відображені в електронній таблиці. Кнопка **Удалить** видаляє зі списку активний запис. Якщо потрібно вставити в список новий запис, то потрібно натиснути кнопку **Добавить**. Поля форми стануть порожніми і в них можна буде вводити дані. Новий запис вставляється за допомогою форми даних лише в кінець списку. Якщо потрібно вставити новий запис усередину списку, то це можна зробити лише безпосередньо на робочому листі без форми даних, вибравши **Вставка**→**Строки**.

Функції баз даних – це функції, які використовують для розрахунку значень, що задовольняють певну умову.

В Excel є можливість відразу у процесі пошуку проводити дії над цими числами. Для цього використовують функції баз даних, які забезпечують такі основні дії із записами, які задовольняють певні критерії:

- арифметичні дії над даними, які знаходяться в комірках відфільтрованих записів;

➤ статистичний аналіз величин, які знаходяться в комірках відфільтрованих записів.

Для того щоб ознайомитися зі списком функцій бази даних, необхідно активізувати **Мастера функций** на панелі інструментів **Стандартная** і вибрати команду **Работа с базой данных** (рис. 9.17).

У відповідному полі діалогового вікна з'явиться перелік функцій для роботи з базою даних. Якщо помістити курсор миші на назву потрібної функції, можна дізнатися про її призначення.

До функцій баз даних відносять: БДСУММ, БСЧЕТ, ДСРЗНАЧ, ДМАКС та інші. Всі функції баз даних мають три аргументи:

Функція (база_данных;поле;критерий).

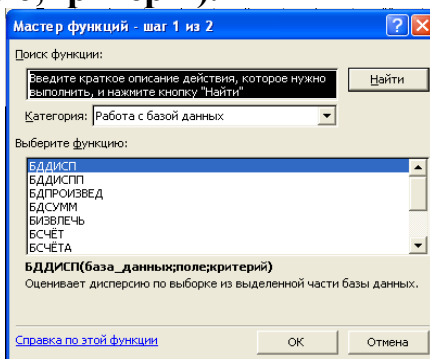


Рисунок 9.17 - Функції БД

У полі *база_данных* зазначають весь діапазон бази даних або списку, включаючи і назви полів. *Поле* – стовпець, зі значенням якого проводяться розрахунки. Його позначають за допомогою порядкового номера (1, 2,..), назви поля, наприклад Сума кредиту або адреси комірки, де зберігається назва поля, наприклад В2. *Критерій* – інтервал комірок, що складається у першому рядку з імені (імен) поля, а в другому – з умови для пошуку значень. Критерій необхідно створити перед початком розрахунку функцій.

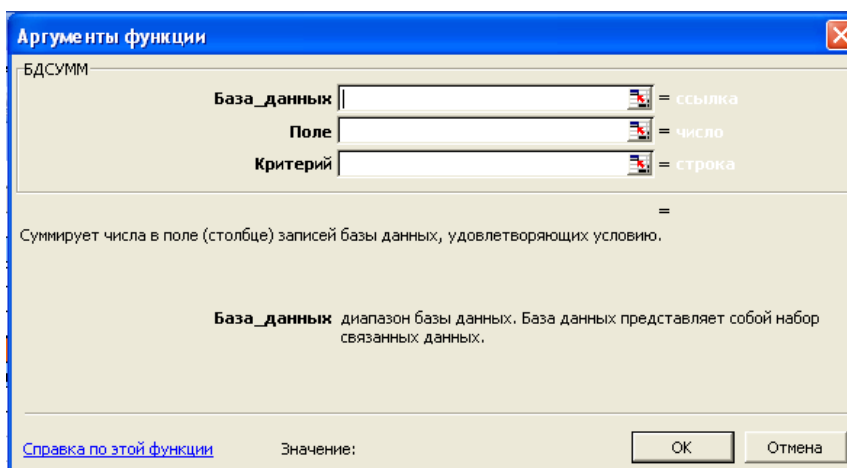


Рисунок 9.18 - Аргументи функції бази даних БДСУММ

Функція БДСУММ – додає числа в полі запису бази даних, що задовольняють умову (рис. 9.18).

Функція БСЧЕТ – підраховує кількість числових комірок у виборці із заданої бази даних за заданим критерієм.

Функція ДСРЗНАЧ – повертає середнє всіх значень стовпця списку чи бази даних, які задовольняють задані умови.

Функція ДМАКС – повертає максимальне значення поля записів бази даних, що задовольняють певний критерій.

Інші функції необхідно розглянути самостійно.

Контрольні питання:

- 1 Як управляють великими масивами даних в Excel?
- 2 Що таке список в Excel?
- 3 Які вимоги до списку?
- 4 Як аналізують дані в списку?
- 5 Які умови ставляться до баз даних?
- 6 З яких елементів складається список?
- 7 Які умови необхідно виконувати під час створення списку?
- 8 Що таке форма?
- 9 З яких елементів складається вікно форми?
- 10 Що можна виконувати за допомогою форми?
- 11 Як за допомогою форми шукати записи у списку?
- 12 Що таке критерій?
- 13 Що використовують для пошуку числових значень у критеріях?
- 14 Як за типом поділяють критерії? Визначення кожного типу.
- 15 Як вибрати критерій?
- 16 Що таке сортування?
- 17 Що таке порядок сортування?
- 18 Як впорядкувати таблицю за значенням деякого поля?
- 19 Що таке порядок сортування користувача? Як його задати?
- 20 Що таке фільтрація даних?
- 21 Які типи фільтрів є в Excel? Дати їх визначення.
- 22 Як використовують фільтри в Excel?
- 23 Кроки використання розширеного фільтра.
- 24 Що таке функції баз даних?
- 25 Як активізувати функції баз даних?
- 26 Приклади функцій баз даних.
- 27 Синтаксис функцій баз даних.

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнева О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єр'оміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самост.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.

5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самост.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

ЛЕКЦІЯ 10. ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ТА ПОБУДОВИ ЗВЕДЕНИХ ТАБЛИЦЬ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ. ПРОМІЖНІ ПІДСУМКИ ЗА ДАНИМИ. КОНСОЛІДОВАНІ ДАНІ

Мета: отримати дані про зведені таблиці, засвоїти принципи розробки та побудови зведених таблиць за допомогою MS Excel, підбиття підсумків, консолідацію даних..

Ключові слова: зведені таблиці, проміжні підсумки, консолідація.

План лекції:

1. Поняття та принципи побудови зведених таблиць для підбиття підсумків за економічними даними.
2. Застосування фільтрів для побудови підсумків.
3. Застосування інструментів групування та автопідсумків для аналізу даних.
4. Консолідація як спосіб групування даних різних джерел та організації підсумкових звітів.

1. *Поняття та принципи побудови зведених таблиць для підбиття підсумків за економічними даними*

Зведені таблиці – це спеціалізовані засоби Microsoft Excel, які об'єднують у собі всі розглянуті вище засоби роботи зі списками (сортування, фільтрація, підсумки, консолідація).

Зведена таблиця – це плоска або об'ємна (складається з декількох сторінок або шарів) прямокутна таблиця, яка дає можливість виконати складний аналіз великих масивів даних.

У такій таблиці поряд із звичайними списками можуть використовуватися дані з іншої зведеної таблиці, а також запити до зовнішніх даних. Для підсумкових розрахунків можна вибрати потрібну функцію зведення або інший метод обчислення.

Обчислення здійснюються для одного або декількох полів вихідного списку, визначених як поля даних. Інші поля вихідного списку можуть бути використані для групування даних у рядках і стовпцях зведеної таблиці.

Крім того, зведена таблиця утворюється так, що значення певних полів можуть виступати в ролі заголовків стовпців.

Побудувати зведену таблицю можна за допомогою **Мастера сводных таблиц и диаграмм** (рис. 6).

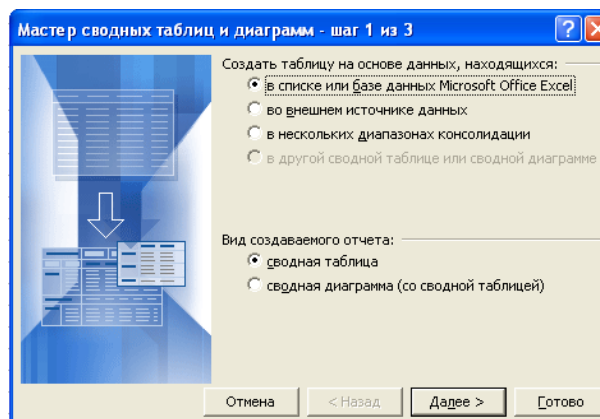


Рис.6 - Вікно Мастера сводных таблиц и диаграмм

Щоб пояснити застосування зведених таблиць, розглянемо приклад.

Приклад Необхідно отримати зведену інформацію про групу Е-71. Підготувати звіти про:

- середню стипендію дівчат у розрізі спеціальності та форми навчання;
- сумарну стипендію студентів кожної зі спеціальностей в розрізі форми навчання на окремих листах.

Розв'язання

На листі Лист 1 побудована таблиця з інформацією про групу Е-71 (див. рис. 7).

	A	B	C	D	E	F	G
1		Таблиця 1. Інформація про групу Е-71					
2	№	Прізвище	Стать	Спеціальність	Форма навчання	Стипендія	курс
3	1	Гордюк М. В.	ч	Фінанси	ПО	180	1
4	2	Гриценко А. П.	ж	Економіка	ПО	150	1
5	3	Губська Т. А.	ж	Фінанси	Б	180	1
6	4	Дзюба Д. Г.	ч	Економіка	ПО	100	1
7	5	Євдокименко Ю. Ф.	ж	Економіка	Б	180	1
8	6	Кукса Ю. О.	ж	Менеджмент	ПО	100	1
9	7	Летуновська М. А.	ж	Економіка	ПО	180	1
10	8	Маланухо Т. В.	ж	Фінанси	ПО	150	1
11	9	Мороз О. М.	ж	Економіка	Б	180	1
12	10	Патлах О. О.	ж	Фінанси	ПО	150	1
13	11	Петренко О. М.	ч	Фінанси	ПО	100	1
14	12	Роботько О. М.	ж	Маркетинг	ПО	180	1
15	13	Плацинда С. С.	ч	Економіка	ПО	150	1
16	14	Сальник Н. М.	ж	Економіка	ПО	150	1
17	15	Шепель Г. І.	ж	Маркетинг	ПО	200	1

Рис.7 - Інформація про групу Е-71

Необхідно виконати команду **Данные - Сводная таблица**.

На першому кроці роботи майстра вибирається, де знаходяться дані, на основі яких будується зведена таблиця. Також тут можна задати, що створюємо - зведену таблицю чи зведену діаграму.

На другому кроці задаємо діапазон даних, на основі якого будуюмо зведену таблицю (або декілька діапазонів консолідації).

На наступному кроці вибираємо, де буде розміщена зведена таблиця. Крім того, тут можна задати структуру зведеної таблиці (кнопка **Макет**) та налаштувати її параметри (кнопка **Параметры**).

При натисканні на кнопку **Макет** з'являється вікно (рис. 8), в якому в правій частині відображаються поля таблиці (наприклад, **Прізвище**, **Стать**). У лівій частині розміщені області зведеної таблиці.

Область **Строка** призначена для вибору полів, які будуть відображатись у рядках зведеної таблиці.

Область **Столбец** визначає поля, значення яких будуть заголовками стовпців.

Область **Страница** відповідає за поля, по яких буде проведено фільтрацію.

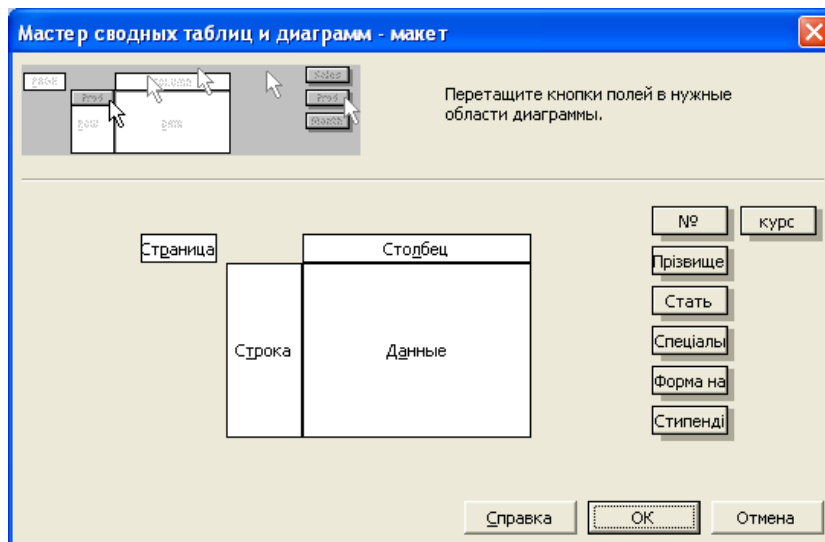


Рис.8 - Розміщення даних в областях зведеної таблиці

Область **Данные** містить поля, які будуть розміщені на перетині рядків і стовпців і для яких будуть обчислені підсумки.

Перетягуванням полів у потрібну область можна сформувати структуру зведеної таблиці.

Для того щоб у зведеній таблиці розрахувати середнє значення за полем **Ставка**, необхідно у вікні **Мастер сводных таблиц и диаграмм** двічі натиснути лівою клавiшею миші на назву поля в області даних та у вікні **Вычисление поля сводной таблицы** вибрати необхідну операцію (**Среднее**) (рис.9).

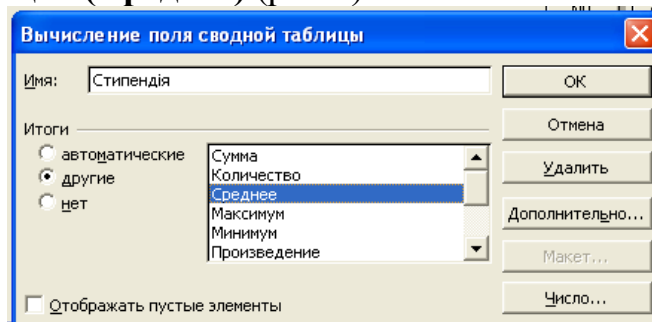


Рис.9 - Завдання обчислень за полем Стипендія

Щоб установити фільтр для відображення сторінки з інформацією про жінок, у комірці B1 зі списку вибрати «Ч».

Потім з'явиться заповнене вікно макета, рис. 10.

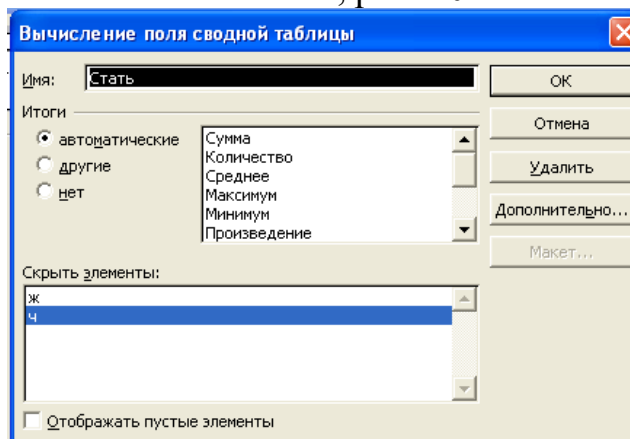


Рис.10 - Завдання умов

Вікно **Параметры сводной таблицы** (рис. 12) дозволяє задати такі налаштування зведеної таблиці:

Для зміни структури зведеної таблиці необхідно розмістити курсор на довільній комірці зведеної таблиці та скористатися піктограмою **Мастер сводных таблиц** панелі інструментів **Сводные таблицы** (рис. 11).

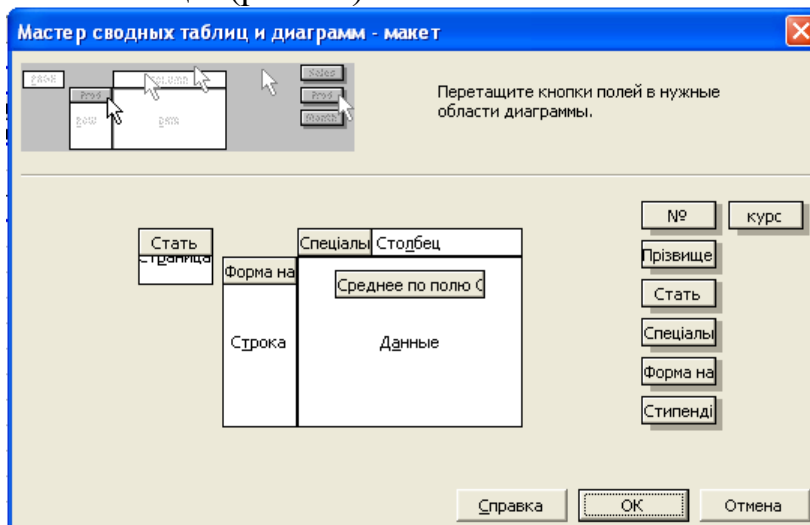


Рис.11 - Заповнені дані в областях зведеної таблиці

Для відображення інформації на окремих сторінках необхідно розмістити курсор на довільній комірці зведеної таблиці та скористатися піктограмою **Отобразить страницы** панелі інструментів **Сводные таблицы**.

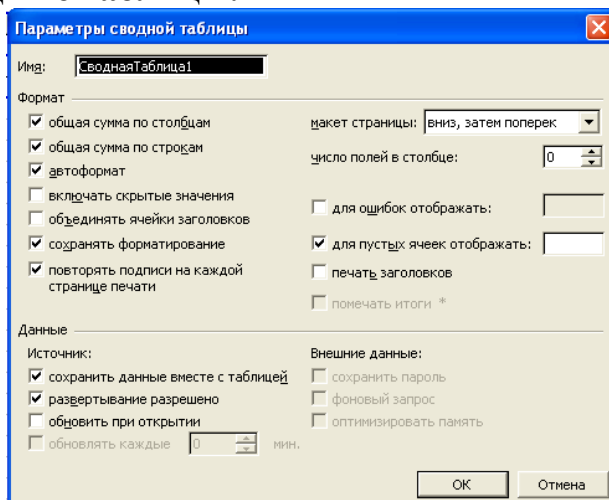


Рис.12 - Параметры зведеної таблиці

У вікні **Отображение страниц** вибрати поле, по якому будуть відображені сторінки (**Посада**). Після цього до книги будуть додані сторінки, кожна з яких відповідає одному зі значень поля **Посада** (рис. 13).

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Статья	ж				
2						
3	Среднее по полю Стипендия	Специальность				
4	Форма начанья	Экономика	Маркетинг	Менеджмент	Финансы	Общий итог
5	Б	180			180	180
6	ПО	160	190	100	150	157,5
7	Общий итог	168	190	100	160	163,6363636
8						

Рис.13 - Приклад зведеної таблиці із застосованим фільтром на відбір працівників жіночої статі

На основі зведеної таблиці можна будувати зведену діаграму. Необхідно зауважити, що при цьому на діаграмі можна також буде задавати фільтри відбору даних. Змінити ж діапазон даних, на основі якого побудується зведена таблиця, не можна. Для побудови зведеної діаграми необхідно скористатися одним із відомих способів побудови діаграм. Приклад зведеної діаграми представлений на рис. 14.

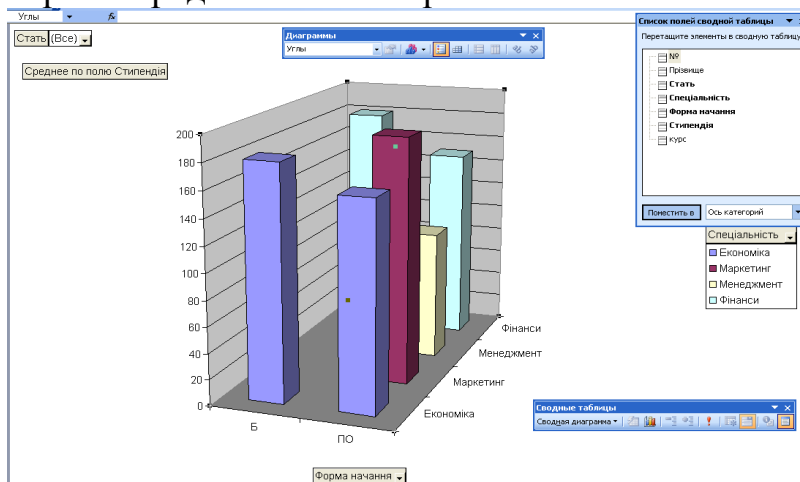


Рис.14 - Діаграма, побудована на основі зведеної таблиці

2. Застосування фільтрів для побудови підсумків

За допомогою команди **Проміжні підсумки** можна автоматично обчислювати проміжні та загальні підсумки в списку для стовпця.

Увага!: Проміжні підсумки не підтримуються в таблицях Excel. Якщо ви працюєте з таблицею Excel, команда **Проміжні підсумки** неактивна. Щоб додати проміжні підсумки до таблиці, потрібно спочатку перетворити таблицю на звичайний діапазон даних, а потім додати підсумок. Слід пам'ятати, що в результаті цієї дії з даних буде вилучено всі функціональні можливості таблиці, крім можливості форматування таблиці. Або ж ви можете створити зведену таблицю.

Під час додавання проміжних підсумків:

- **Проміжні підсумки** обчислюються за допомогою функція зведення, зокрема **Сума** або **Середнє**, використовуючи функцію SUBTOTAL. Для кожного стовпця можна відобразити кілька функцій зведення.

- **Загальні підсумки** отримуються на основі докладні дані, а не значень у проміжних підсумках. Наприклад, якщо використовується функція зведення **Середнє**, у рядку загального підсумка відображається середнє всіх рядків у списку, а не середнє значень рядків проміжного підсумка.

1	2	3	А	В
	1		Спорт	36т
	2	•	Гольф	5 000 ₪
	3	•	Гольф	2 000 ₪
	4	•	Гольф	1 500 ₪
	5		Підсумок для гольфу	8 500 ₪
	6	•	Сафарі	9 000 ₪
	7	•	Сафарі	4 000 ₪
	8		Підсумок для сафарі	13 000 ₪
	11		Підсумок для тенісу	2 000 ₪
	12		Загальний підсумок	23 500 ₪

Якщо в книзі налаштовано автоматичне обчислення формул, команда **Проміжні підсумки** автоматично обчислюватиме нове значення проміжних і загальних підсумків, коли ви змінюватимете докладні дані. Команда **Проміжні підсумки** також визначає список, щоб можна було відображати та приховувати рядки з докладними даними для кожного проміжного підсумка.

3. Застосування інструментів групування та автопідсумків для аналізу даних.

Зведена таблиця не просто групує й узагальнює дані, але і дає можливість провести глибокий аналіз наявної інформації. Створюючи зведену таблицю, користувач задає імена полів, що розміщуються в її рядках і стовпцях. Допускається також завдання поля сторінки, що дозволяє працювати зі зведеною таблицею, як зі стопкою аркушів. Зведені таблиці зручні при аналізі даних з кількох причин:

- Дозволяють створювати узагальнюючі таблиці, що надають можливість групування однотипних даних, підведення підсумків, підведення статистичних характеристик записів;
 - Легко перетворюються;
 - Дозволяють виконувати автоматичний добір інформації;
 - На основі зведених таблиць будуються діаграми, що динамічно перебудовуються разом зі зміною зведеної таблиці.

Одним із засобів обробки та аналізу бази даних у підбитті різних підсумків є обчислення підсумків.

Обчислення підсумків дозволяє обчислити загальний підсумок, а також одержати підсумкові дані в розрізі деякого обраного поля.

Проміжні підсумки розраховують для попередньо сформованих груп записів, у яких значення певного поля повторюються. Такими підсумками можуть бути сума, певна кількість значень, мінімальне та максимальне значення тощо.

Перед виконанням цієї операції необхідно сформулювати групи записів. Для цього базу даних потрібно відсортувати за значеннями поля, які повторюються.

Розгляд даного питання почнемо з прикладу.

Приклад. Нехай задано таблицю, що містить інформацію про поточні оцінки студентів з дисциплін (див. рис. 1). При обробці даних за допомогою Microsoft Excel можна впорядкувати дані за якомось критерієм, наприклад, за місяцем, а потім обчислити деякі підсумкові дані в таблиці в розрізі обраного поля (місяця).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Поточні оцінки з предметів									
2	Місяць	Прізвище	Ім'я	По батькові	Ек. інформ.	Вищ. мат.	Філософія	Право	Культура	Іноземна мова
3	январь	Першин	Микола	Олексійович	2	4	4	2	3	2
4	январь	Першин	Микола	Олексійович	2	3	4	4	3	4
5	январь	Першин	Микола	Олексійович	5	4	5	2	4	2
6	январь	Першин	Микола	Олексійович	2	4	4	2	3	2
7	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	4	2	4	3	5	3
8	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	3	4	3	4	3	2
9	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	4	3	4	3	5	3
10	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	5	2	4	3	2	2
11	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	3	2	5	4	4	3
12	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	4	2	5	4	4	4
13	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	3	4	5	4	4	2
14	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	3	2	4	2	4	4
15	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	2	3	3	4	4	3
16	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	3	3	3	3	4	3
17	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	2	5	5	4	4	5
18	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	3	3	3	4	4	3
19	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	4	3	5	5	4	3
20	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	5	4	4	4	5	5
21	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	4	4	3	5	5	3
22	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	2	5	4	5	3	3

Рис.1 - Інформація про вивчений матеріал

При цьому дані будуть згруповані за сезонами і буде визначено середню оцінку вивченого матеріалу.

У Microsoft Excel для автоматичного обчислення підсумкових даних використовується команда **Итоги** меню **Данные**. Перед виконанням цієї команди дані повинні бути представлені у вигляді списку. Після цього з'являється вікно **Промежуточные итоги** (рис..2), в якому необхідно задати параметри обчислення підсумків.

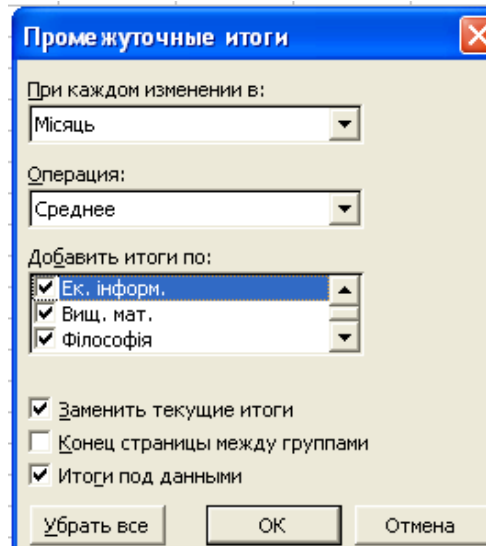


Рис.2 - Обчислення підсумків

Перемикач **Заменить текущие итоги** використовується, якщо необхідно змінити підсумкову функцію при повторному виклику команди **Итоги**. Якщо необхідно, щоб відображалися декілька підсумкових значень (наприклад, середня оцінка з дисциплін), при повторному виклику команди **Итоги** перемикач поставити в полі **Заменить текущие итоги** необхідно відключити.

В інших полях вікна задається, в розрізі якого поля будують підсумки (перед цим по цьому полю необхідно зробити сортування) – поле **При каждом изменении в**, потрібна підсумкова операція – поле **Операция**; а також перемикачами встановлюється, над даними яких полів таблиці ця операція буде виконуватися, поле **Добавить итоги по**.

Кнопка **Убрать все** призначена для вимкнення всіх підсумків.

Як операцій можуть бути: **сумма, количество, среднее, максимум, минимум, произведение, количество чисел, смещенное отклонения, несмещенное отклонение, смещенная дисперсия, несмещенная дисперсия**.

Після натискання **ОК**, утворюється підсумкова таблиця (рис. 3).

У лівій частині вікна з'являється додаткове поле, в якому можна здійснювати перехід між рівнями підсумків. Використовуючи кнопки + та –, можна відобразити/сховати дані певної групи. За допомогою кнопки ¹ відображаються загальні підсумки по всіх групах. За допомогою кнопки ² відображаються підсумки по кожній групі окремо. Кнопка ³ відображає всі дані разом із підсумками. Якщо підсумкових розрахунків більше, то і відповідних кнопок більше. Кожна наступна кнопка додає відображення відповідного рівня підсумків.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	Місяць	Позвище	Ім'я	По батькові	Ек. інформ.	Вищ. мат.	Філософія	Право	Культура	Іноземна мова	
3	январь	Першин	Микола	Олексійович	2	4	4	2	3	2	
4	январь	Першин	Микола	Олексійович	2	3	4	4	3	4	
5	январь	Першин	Микола	Олексійович	5	4	5	2	4	2	
6	январь	Першин	Микола	Олексійович	2	4	4	2	3	2	
7	январь	Среднее			2,75	3,75	4,25	2,5	3,25	2,5	
8	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	4	2	4	3	5	3	
9	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	3	4	3	4	3	2	
10	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	4	3	4	3	5	3	
11	сентябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	5	2	4	3	2	2	
12	сентябрь	Среднее			4	2,75	3,75	3,25	3,75	2,5	
13	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	3	2	5	4	4	3	
14	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	4	2	5	4	4	4	
15	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	3	4	5	4	4	2	
16	октябрь	Седов	Сергій	Олексійович	3	2	4	2	4	4	
17	октябрь	Среднее			3,25	2,5	4,75	3,5	4	3,25	
18	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	2	3	3	4	4	3	
19	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	3	3	3	3	4	3	
20	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	2	5	5	4	4	5	
21	ноябрь	Гулінков	Дмитро	Валерійович	3	3	3	4	4	3	
22	ноябрь	Среднее			2,5	3,5	3,5	3,75	4	3,5	
23	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	4	3	5	5	4	3	
24	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	5	4	4	4	5	5	
25	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	4	4	3	5	5	3	
26	декабрь	Седов	Сергій	Олексійович	2	5	4	5	3	3	
27	декабрь	Среднее			3,75	4	4	4,75	4,25	3,5	
28	Общее среднее				3,25	3,3	4,05	3,55	3,85	3,05	
29											
30											

Рис.3 - Результати обчислення підсумків

Отже, обчислення підсумків допомагає упорядковувати список шляхом групування записів із виведенням проміжних результатів, середніх значень та іншої допоміжної інформації. Дана команда дозволяє виводити підсумкову суму у верхній або нижній частині списку і полегшує підсумовування числових стовпців. Список відображається у вигляді структури, що дозволяє згортати і розгортати окремі розділи

4. Консолідація як спосіб групування даних різних джерел та організації підсумкових звітів

Microsoft Excel має засіб для об'єднання однотипних таблиць в одну із проведенням додаткових розрахунків. Такий засіб називають консолідацією даних.

Консолідація даних – це об'єднання однотипних таблиць в одну з проведенням додаткових розрахунків.

Розглянемо приклад. Нехай робоча книга містить листи, які зберігають інформацію про нарахування заробітної плати працівникам протягом року. Для того щоб визначити розмір відпускних, необхідно встановити, яка середня заробітна плата кожного працівника.

Для цього потрібно об'єднати таблиці з інформацією про кожний місяць в одну. При цьому для кожного працівника необхідно визначити середню суму нарахувань.

Додамо до робочої книги лист Відпускні. Скористаємося меню **Данные - Консолидация**. У вікні **Консолидация** задамо перелік діапазонів консолідації та параметри консолідації (див. рис. 4).

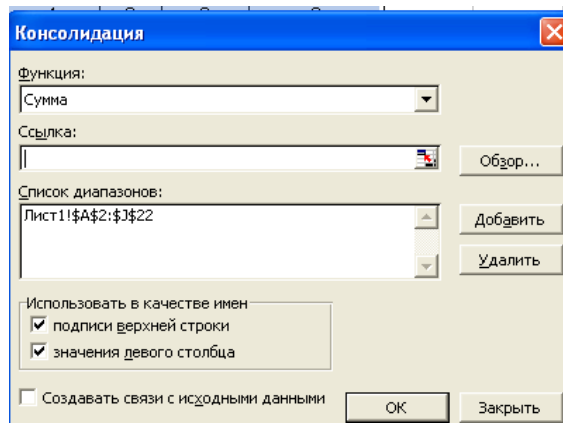


Рис.4 - Налаштування параметрів консолідації

Для того щоб додати діапазон даних, необхідно у вікні поля **Ссылка** натиснути кнопку **Обзор**, вибрати необхідний діапазон даних на одному з листів (виділити дані разом із заголовками рядків та стовпців), натиснути у вікні **Консолидация** кнопку **Добавить**.

Після натискання **OK** з'явиться таблиця консолідації, яка буде містити зведену інформацію (рис. 5).

	A	B	C	D	E	F
1					Ставка	Премія
38	Яремчук				3729,60	1107,40
76	Іванов				3108,00	927,00
112	Ступінов				5594,40	1648,60
149	Круць				3853,92	1088,48
186	Якимко				3418,80	954,70
223	Рудко				4301,47	1250,37
260	Маніна				3605,28	1076,32
297	Кузнєна				2697,74	799,44
334	Андрєєва				6538,69	1859,67
371	Козак				2697,74	824,44
372						

Рис..5 - Результат консолідації

У лівій частині вікна відображаються кнопки, аналогічні кнопкам при побудові підсумків. Вони використовуються, щоб переглянути інформацію, на основі якої побудована таблиця консолідації.

Якщо необхідно змінити функцію консолідації, потрібно скористатися меню **Данные – Консолидация** і у вікні **Консолидация** зі списку функцій вибрати потрібну (**Среднее**).

Як бачимо, при консолідації даних необхідно вибрати місце для розміщення підсумкового звіту, функцію (наприклад, **сумма**) і джерела даних для консолідації.

Підсумковий звіт можна розмістити на одному листі з початковими даними, на іншому листі тієї самої книги або взагалі в іншому файлі.

Функція, яка використовується в консолідації, залежить від типу даних і виду звіту, який складається.

У разі зміни початкових даних консолідацію необхідно повторити. Якщо структура початкових таблиць діапазонів не міняється, то постійного повторення цієї процедури можна уникнути шляхом зв'язування консолідованих даних з початковими (відповідний перемикач).

Щоб установити зв'язок між консолідованими і початковими даними, необхідно при виконанні консолідації увімкнути опцію **Создавать связи с исходными данными** в діалоговому вікні **Консолидация**.

У результаті активізації зазначеної опції між початковими даними і результатами консолідації буде встановлено динамічний зв'язок, який автоматично оновлює дані.

Якщо таблиця даних має заголовки рядків і стовпців, це теж необхідно вказати при консолідації (за допомогою перемикачів у вікні **Консолідація**).

Контрольні питання:

- 1 Обчислення підсумків в Excel.
- 2 Консолідація даних.
- 3 Що таке зведена таблиця?
- 4 За допомогою чого можна налаштувати зведені таблиці?
- 5 Які є параметри зведеної таблиці?
- 6 Як викликається зведена таблиця?
- 7 Які параметри налаштування має зведена таблиця?

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнева О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрмоїна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.
5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

ЛЕКЦІЯ 11. ІНСТРУМЕНТИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАХИСТУ ДАНИХ В MS EXCEL

Мета: отримати дані про інструменти контролю та захисту даних MS Excel, заствоїти прийоми контролю та захисту.

Ключові слова: контроль, захист.

План лекції:

1. Засоби контролю за вхідними даними. Перевірка даних згідно зі зразком.
2. Організація загального доступу до даних у файлах MS Excel.
3. Відображення та аналіз виправлень. Обробка помилок під час розрахунків.
4. Панель залежностей та її складові. Трасирування формул.
5. Види помилок.
6. Адміністрування даних.
7. Захист інформації програмними та технічними засобами.
8. Засоби MS Excel у наданні прав доступу до документу та для внесення змін у виділений діапазон документа. Паролі доступу.

1. Засоби контролю за вхідними даними. Перевірка даних згідно зі зразком.

Умове форматування – це форматування, яке використовується для перевірки правильності введення інформації, а також для автоматичного відображення комірок, які задовольняють певні умови від 1 до 3.

Здійснити умове форматування листа можна за допомогою меню **Формат**→**Условное форматирование**. Після виконання цієї команди з'явиться вікно (рис. 6).

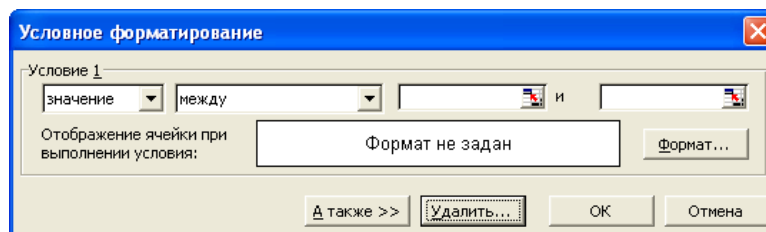


Рис.6 - Вікно налаштування умовного форматування

Функція **ЕСЛИ** використовується для розв'язання задач, в яких необхідно перевірити деяку умову, і залежно від того, виконується вона чи ні, повертає одне з двох значень.

Ця функція записується таким чином:

ЕСЛИ(Лог_выражение; Значение_если_истина; Значение_если_ложь).

Якщо умова після розрахунку має значення **ИСТИНА**, то розраховується значення аргументу **Значение_если_истина**, якщо значення умови після розрахунку буде **ЛОЖЬ** – значення аргументу **Значение_если_ложь**. При цьому аргументи можуть мати вигляд вбудованої функції **ЕСЛИ** (рис. 7.3). У разі складання перевірок їх буває до семи.

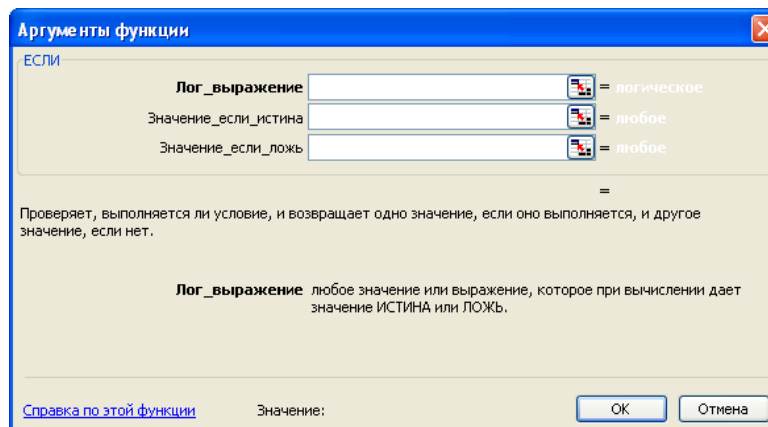


Рис.3 – Логічна функція ЕСЛИ

Приклад Необхідно розрахувати функцію

$$Y = \begin{cases} X + 1, & \text{якщо } X \leq 1, \\ X - 1, & \text{якщо } X > 1. \end{cases}$$

Розв'язання

Для розв'язання даної задачі необхідно скористатися функцією ЕСЛИ. Серед аргументів функції ЕСЛИ є логічний вираз, де необхідно перевірити виконання умови. Тут необхідно перевірити одну з умов, що задані в прикладі. Умову вибираємо довільно ($X \leq 1$ або $X > 1$). Перевіримо умову $X > 1$. Якщо ця умова виконується, ми потрапляємо в проміжок $X > 1$, де $Y = X + 1$, а якщо ця умова не виконується, то ми потрапляємо у проміжок $X \leq 1$, де $Y = X - 1$. Розрахунок даного виразу за допомогою електронної таблиці Excel зображений на рис. 5

fx =ЕСЛИ(C2>1;C2-1;C2+1)		
В	С	D
	Значення X	Значення Y
	1	2
	2	1
	3	2
	-1	0

Рис.5 – Розрахунок виразу в Excel

Функція **И** повертає значення Істина, якщо всі аргументи мають значення Істина.

Синтаксис функції буде таким:

=И(логічне_значення_1;логічне_значення_2;..).

Її використовують для об'єднання двох і більше умов. Наприклад, для перевірки, чи належить X з комірки A2 до діапазону від 0 до 5, використовують функцію И з такими аргументами: И(A2>0; A2<5). Результат розрахунків в Excel поданий на рис. 8.

fx =И(C2<5;C2>=0)		
С	D	
Значення X	Перевірка	
1	ИСТИНА	
5	ЛОЖЬ	
3	ИСТИНА	
-1	ЛОЖЬ	

Рис.8 – Використання функції И

2.

3. *Організація загального доступу до даних у файлах MS Excel.*

Excel дає змогу захищати дані різними способами: ви можете вимагати пароль для відкриття книги, надавати доступ до неї лише для читання або просто захистити аркуш, щоб запобігти випадковому видаленню формул. У цій статті ми розглянемо кілька способів, за допомогою яких ви можете захистити файли Excel під час їхнього розповсюдження.

Попередження!:

- Якщо ви забудете або втратите пароль, корпорація Майкрософт не зможе його відновити.

- Не варто вважати, що книги чи аркуші, захищені паролем, перебувають у безпеці: завжди будьте обачні під час розповсюдження книг Excel, які можуть містити важливі особисті відомості, такі як номери кредитних карток, номери соціального страхування (SSN), імена співробітників тощо.

- Рівень захисту аркуша не вважається функцією забезпечення безпеки. Це просто не дає користувачам змоги змінювати заблоковані клітинки на аркуші.

Нижче наведено різні варіанти захисту даних в Excel.

- **На рівні файлу:** ви можете заблокувати файл Excel, указавши пароль, щоб користувачі не могли його відкрити чи змінити. Підтримуються ось які два варіанти.

- **Шифрування файлів:** якщо вибрати цей варіант, ви можете вказати пароль і заблокувати файл Excel. Інші користувачі не зможуть його відкрити.

- **Установлення пароля для відкриття або змінення файлу:** укажіть пароль для відкриття або змінення файлу. Використовуйте цей варіант, щоб надати різним користувачам доступ лише для читання або редагування. Д

- **Позначити як остаточний:** використовуйте цей параметр, щоб позначити версію файлу Excel як остаточну та заборонити іншим користувачам вносити в нього зміни.

- **Обмежити доступ:** якщо у вашій організації налаштовано дозволи за допомогою керування правами доступу до інформації (засобу IRM), до документа можна застосувати будь-які доступні дозволи IRM.

- **Цифровий підпис:** до файлу Excel можна додати цифровий підпис.

- **Примітка.:** Щоб додати цифровий підпис, потрібен дійсний сертифікат, отриманий у центрі сертифікації (ЦС).

- **На рівні книги:** ви можете заблокувати структуру книги, указавши пароль. Після цього інші користувачі не зможуть додавати, переміщати, видаляти, приховувати та перейменовувати аркуші.

- **На рівні аркуша:** захист аркушів дає змогу керувати діями, які користувач може виконувати з аркушами. Ви можете вказати, що саме можна робити з аркушем, щоб запобігти зміні важливих даних, які він містить. Наприклад, користувачу можна дозволити лише додавати рядки та стовпці або сортувати дані та використовувати автофільтр. Активувавши захист аркуша, ви можете захистити інші елементи, наприклад клітинки, діапазони, формули й елементи керування ActiveX або форм.

Який рівень захисту слід використовувати?

- Щоб керувати рівнем доступу користувачів до файлу Excel, скористайтеся захистом на рівні файлу. Припустімо, що у файлі Excel зберігаються

щотижневі звіти учасників групи. Ви не хочете, щоб його відкривали співробітники, які не входять у вашу групу. Доступні ось які два варіанти.

- **Щоб заборонити іншим користувачам відкривати файл:** ви можете зашифрувати файл Excel. Цей варіант використовується найчастіше. По суті, ви блокуєте файл за допомогою пароля. Ніхто, крім вас, не може його відкрити.

- **Щоб надати різним користувачам доступ лише для читання або редагування:** можливо, ви хочете дозволити редагувати щотижневий звіт керівникам у вашій групі та надати іншим її учасникам доступ лише для читання. Ви можете захистити файл Excel, указавши два паролі: один для відкриття файлу, а інший – для його змінення. Пізніше ви зможете надати учасникам групи паролі з урахуванням їхнього рівня доступу.

- **Щоб керувати діями користувачів з аркушами в структурі книги, скористайтеся захистом на рівні книги.** Припустімо, що книга зі звітом містить кілька аркушів (по одному для кожного учасника групи). Ви хочете, щоб кожний учасник групи міг додавати дані на власний аркуш, але не міг змінювати будь-які аркуші в книзі, наприклад додавати або переміщати їх.

- **Щоб керувати діями користувачів з окремим аркушем, скористайтеся захистом на рівні аркуша.** Припустімо, що всі аркуші в книзі зі звітом містять однакові дані, наприклад заголовки рядків або певний макет звіту, і ви не хочете, щоб хтось вносив у них зміни. Захистивши аркуш, ви можете вказати, що користувачі можуть виконувати з ним лише певні дії. Наприклад, ви можете дозволити користувачам вводити дані, але заборонити їм видаляти рядки чи стовпці, або дозволити їм лише вставляти гіперпосилання чи сортувати дані.

Ви можете застосувати один або кілька рівнів захисту залежно від вимог вашої організації. Можна використовувати всі доступні варіанти або їхнє поєднання: саме ви вибираєте рівень захисту для своїх даних Excel. Наприклад, можна зашифрувати спільний файл Excel, а також активувати захист книги й аркуша, застосувавши до особистої книги лише захист аркуша, щоб випадково не видалити формули.

4. Відображення та аналіз виправлень. Обробка помилок під час розрахунків.

Коли Microsoft Excel не може обчислити значення формули або функції, то в комірці, що містить формулу, відображається значення помилки, що починається зі знака #.

Види помилок

При наборі формули можливі помилки наступних видів:

1. Синтаксичні

- якщо не набраний знак =, то формула інтерпретується як рядок тексту;

- адреса комірки вказана не повно. У комірці відображається #ИМЯ? Excel вказує на те, що у формулі щось упущене.

2. Циклічне посилання:

посилання в аргументах формули на саму формулу - повідомлення про помилку (Виявлене циклічне посилання). Дані в комірці з такими посиланнями обнуляються. Робота формули заблокована, тобто при зміні даних перерахунок значення функції відбуватися не буде.

- 3. Логічні. Неправильно складена формула, у формулі помилкове посилання на комірку.

Значення помилок

У формулах можуть зустрічатися наступні помилки:

1. Причини виникнення помилки ##### - числове значення, що вводиться, не вміщається в комірку.
2. Помилка #ЗНАЧ! - використовується недопустимий тип аргументу або операнда.
3. Помилка #ДЕЛ/0! з'являється, коли в формулі робиться спроба розподілу на нуль (0).
4. Помилка #ИМЯ? з'являється, коли Microsoft Excel не може розпізнати імені, що використовується в формулі.
5. Значення помилки #Н/Д є скороченням терміна «Невизначені Дані». Це значення допомагає запобігти використанню посилання на пусту комірку.
6. Помилка #ССЫЛКА! з'являється, коли використовується недопустиме посилання на комірку.
7. Помилка #ЧИСЛО! з'являється, коли виникають проблеми при використанні чисел у формулі або функції.

Виправлення помилок

Помилки, що виникли у формулах (крім логічних), можна виправити декількома способами:

1. Почергово переглядаючи комірки з формулами, намагаючись виявити формули з помилками.

При натисненні по формулі в рядку введення формул кожний компонент формули відображається своїм кольором. Рамкою такого ж кольору виділяється комірка, на яку посилається формула. Це допомагає виявити комірку з помилковими даними.

2. Підключити можливості Excel.

У лівому верхньому кутку комірки, в якому міститься формула з помилкою, Excel проставляє зелений трикутник - маркер помилки (рис. 5.11). Біля цієї комірки так само з'являється значок

5. Панель залежностей та її складові. Трасування формул.

Excel надає дві можливості виправлення допущених орфографічних помилок: безпосередньо при уведенні вмісту у клітинки, за допомогою механізму автозаміни, та, для готової таблиці, за допомогою апарата перевірки орфографії.

Крім того Excel надає розвинені можливості, що дозволяють швидко відшукати причину помилок у формулах. Деякі прості можливості згадувалися вище при розгляді питання виділення клітинок з певним умістом, і дозволяли виділити всі клітинки, що впливають на активну або, навпаки, що залежать від неї.

Використовуючи засоби відслідковування залежностей, ви можете також проілюструвати зв'язок між залежними та впливаючими клітинками робочого листа візуально за допомогою стрілок, що дозволить істотно полегшити пошук причин помилок у формулах. Можливості та використання механізму автозаміни традиційні та аналогічні тому, що пропонує Word.

Виконання команди «Сервіс\Автозамена...» призводить до відкриття вікна діалогу «Автозамена». Зазначене вікно діалогу дозволяє встановити потрібні параметри: наприклад, включити параметр «Заміняють при вводе», що дозволяє використовувати список автозамін при уведенні.

Вікно діалогу «Автозамена» дозволяє природнім чином поповнювати та змінювати, при необхідності, список автозамін (поля «заміняють» та «на», кнопки «Добавить» та «Удалить»). Поповніть його для урахування своїх власних помилок, що часто

зустрічаються, а також скорочень, які потрібно замінити на повні поняття.

Інший механізм — апарат перевірки орфографії перевіряє текст у робочих листах, враховуючи уведені текстові поля, імена кнопок і примітки. Поряд із використанням стандартного словника (він спільний з Word), можна створювати та використовувати власні словники. Наприклад, створити новий словник або поповнити існуючий можна у вікні діалогу «Проверка орфографии», що викликається командою «Сервис\Орфография...».

Для перевірки орфографії:

- Визначте відповідну область, що контролюється. Область може складатися з виділеного діапазону клітинок, або включати декілька робочих листів. При відсутності виділення буде перевірятися весь робочий лист.

- Виконайте команду «Сервис\Орфография...», або скористайтеся кнопкою панелі інструментів «Стандартная», або натисніть клавішу .

- Визначте, що повинно відбутися з невідомим словом.

- Натискання клавіші або кнопки «Отмена» у вікні діалогу припинить процес перевірки орфографії.

При перейменуванні робочого листа його ім'я, що є складовою частиною посилання у формулі, автоматично змінюється. Переміщення клітинок, що впливають на інші робочі листи, призводить до автоматичного відновлення імені листа у посиланні формули. Видалення такого залежного листа призведе до виникнення помилки «#ССЫЛКА!».

Зовнішні посилання дозволяють зв'язати дві або декілька робочих книг Excel. Залежною робочою книгою є книга, що містить формулу з зовнішнім посиланням. Вихідна робоча книга містить дані, на які посилається формула. Вихідна робоча книга перед створенням зовнішнього посилання (або її наступною зміною) повинна бути збережена.

Зовнішнє посилання може бути задане аналогічно, методом вказівки. Для цього необхідно відкрити обидві робочі книги та задати підходяще розташування їхніх вікон на екрані. Подальші дії не відрізняються від розглянутих вище. В отриманому у такий спосіб посиланні буде вказане ім'я робочої книги, ім'я робочого листа та адреса клітинки. Шлях, ім'я робочої книги та ім'я листа будуть взяті в одинарні лапки (апострофи), а ім'я робочої книги записане ще й у квадратних дужках. Після імені робочого листа у посилання вставляється знак оклику. Наприклад,

'C:\EXCEL\EXAMPLES\[SKLAD.XLS]Продажі_98'!\$B\$2. Якщо залежна та вихідна робочі книги збережені в одній папці, вказівка шляху не обов'язкова. У випадку перейменування вихідної робочої книги необхідно відчинити залежну робочу книгу. Тільки у цьому випадку зовнішнє посилання буде автоматично поновлене. Можна видалити зовнішнє посилання, замінивши формулу або відповідну частину формули, що містить зовнішнє посилання, результатом її обчислення. При необхідності оновити існуючі зв'язки вручну можна скористатися вікном діалогу «Связи», що активізується командою «Правка\Связи...», у якому перераховані всі зв'язки поточної робочої книги. Зміна зв'язку може бути виконана за допомогою кнопок «Изменить...» та діалогового вікна «Изменить связи», що дозволяє задати інший шлях до документа, з яким встановлено зв'язок. Видалення залежної робочої книги призведе до виникнення помилки «#ССЫЛКА!».

Якщо у клітинці міститься формула, результат якої програма не може правильно визначити, то у цій клітинці буде відображене значення помилки, що починається знаком #. Формула, що містить посилання на клітинку зі значенням помилки, також повертає

значення помилки

ертає значення помилки. Для пошуку помилок Excel надає у розпорядження користувача можливість для відслідковування залежності, шляхом графічного представлення зв'язку між впливаючими та залежними клітинками. Стрілки у робочому листі, проте, будуть відображені тільки у випадку, якщо включений параметр «отображать» у полі «Объекты» на вкладці «Вид» вікна діалогу «Параметры» (викликається командою «Сервис\Параметры»)

Відслідковувати залежності зручно за допомогою панелі інструментів «Зависимости», що містить кнопки для активізації відповідних команд. Задати відображення вказаної панелі на екрані можна командою «Сервис\Зависимости\ Панель зависимостей», або вибрати ім'я панелі з контекстного меню будь-якої відображеної панелі інструментів, або скористатися знайомою командою «Вид\Панели инструментов». У двох останніх випадках треба ще виконати проміжну команду «Настройка...».

Для пошуку впливаючих клітинок, тобто тих, на які посилається формула в активній клітинці (ці клітинки прямо або побічно беруть участь у визначенні результату формули):

- Помістіть покажчик на клітинку, для якої необхідно визначити впливаючі клітинки.

- Клацніть на кнопці — «Влияющие ячейки» на панелі інструментів «Зависимости». Будуть відображені стрілки тільки від тих клітинок, які безпосередньо впливають на активну клітинку.

- Повторні клацання на вказаній кнопці призведуть до відображення стрілок від клітинок наступного рівня впливу: . При досягненні останнього рівня клітинок, що впливають, клацання на цій кнопці призведе до звукового сигналу, що означає недоступність кнопки.

- Щоб видалити стрілки до впливаючих клітинок нижчого рівня, клацніть на кнопці — «Убрать стрелки к влияющим ячейкам».

- Щоб прибрати всі відображені стрілки відразу, клацніть на кнопці — «Убрать все стрелки»

Для пошуку залежних клітинок, тобто таких, формули в яких прямо або побічно посилаються на активну клітинку, можна скористатися аналогічним способом. На панелі інструментів «Зависимости» кнопки призначені для відображення та видалення стрілок від активної клітинки до залежних клітинок.

Стрілки спостереження завжди спрямовані відповідно до потоку даних. Кінець стрілки завжди вказує на клітинку з формулою. Подвійне клацання мишкою на стрілці призводить до виділення клітинки або діапазону клітинок на кінці стрілки. Повторне подвійне клацання на стрілці призведе до виділення клітинок на початку стрілки. При наявності у формулі посилання на інший робочий лист книги, для відповідної клітинки поточного робочого листа буде поміщений значок робочого листа. Подвійне клацання на стрілці, що з'єднує цей значок з клітинкою, призведе до відкриття вікна діалогу «Переход». Стрілки спостереження подані синім кольором. Червона стрілка вказує на помилку.

Крім вказаних способів стрілки відслідковування будуть видалені:

- при зберіганні або закритті робочої книги;
- при внесенні змін у структуру робочого листа, наприклад, при додаванні або видаленні рядків та (або) стовпчиків;
- при зміні формули.

Позначити стрілкою джерело помилки можна тільки у тому випадку, якщо формула в активній клітинці повертає значення помилки. Для цього виділіть клітинку зі значенням помилки та натисніть кнопку — «Источник ошибки». Механізм відслідкування залежностей позначить червоною стрілкою формулу, що стала причиною повернення значення помилки. Синіми стрілками буде позначений шлях до формули, що породила помилку, від інших впливаючих клітинок.

Якщо у робочому листі декілька клітинок повертають значення помилок, то функція відслідковування залежностей перерве пошук помилок і помістить покажчик клітинки на клітинку зі значенням помилки. Потім пошук можна продовжити. Перед початком пошуку наступного джерела помилки варто видалити всі стрілки відслідковування, оскільки робота механізму відслідковування залежностей буде перервана, як тільки той виявить у листі існуючу стрілку.

Іноді при уведенні формули виникає повідомлення про циклічне посилання. У цьому випадку формула прямо або побічно посилається на саму себе. Як правило, циклічні посилання виникають внаслідок неправильного завдання формул, хоча за допомогою циклічних посилань можна вирішувати деякі ітераційні задачі.

6. Види помилок.

Якщо при обчисленні формули сталася помилка, то в комірці виводиться повідомлення про помилку, яке починається із символу #. Excel виводить повідомлення про помилки, що подані в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Повідомлення про помилки

Повідомлення про помилку	Пояснення
#дел0	спроба поділити на нуль або на порожню комірку
#имя ?	формула використовує неіснуюче ім'я
#н/д	формула посилається на комірку з невизначеними даними
# число !	помилка в числі, число неможливо подати в Excel
# сыл !	формула посилається на неіснуючу комірку
# знач !	помилка при обчисленні функції

Можна також викликати функції, визначені користувачем. Для визначення таких функцій потрібно вміти писати програми мовою Visual Basic for Application.

7. Адміністрування даних.

Дані у книзі Microsoft Office Excel, відображеній у службах Excel, можуть надходити з двох різних джерел. Дані можуть зберігатися безпосередньо в книзі або в зовнішньому джерелі даних, наприклад, у базі даних або в кубі Online Analytical Processing (OLAP).

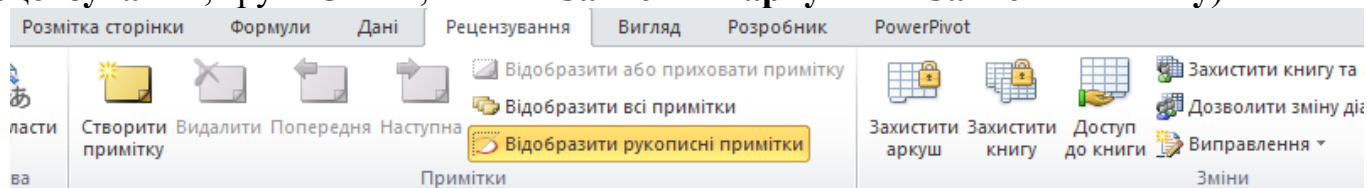
Якщо дані надходять із зовнішнього джерела даних, відомості про підключення визначаються автором або адміністратором книги, часто у файлі підключення даних Office (.odc), де містяться відомості для пошуку, входу, запиту й доступу до зовнішнього джерела даних.

У разі підключення до зовнішнього джерела даних можна виконати операцію оновлення для отримання оновлених даних. Кожен раз під час оновлення даних

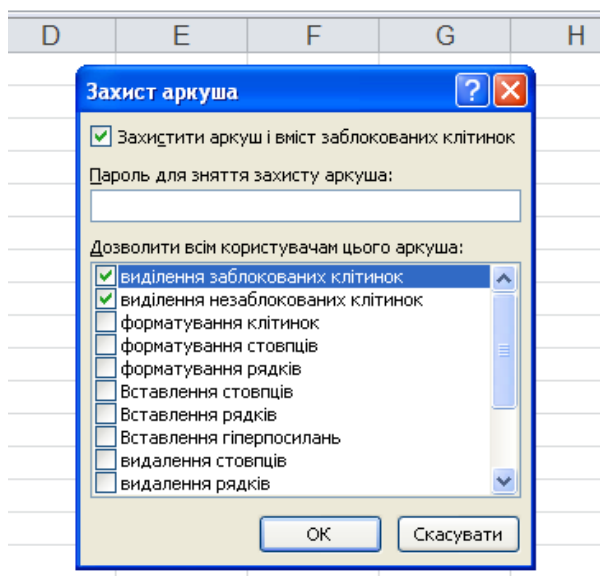
відображається остання версія даних, включно зі змінами, внесеними до даних після останнього оновлення.

8. *Захист інформації програмними та технічними засобами.*

Для того, щоб захистити лист або книгу, в Excel є спеціальне меню (вкладка **Рецензування**, група **Зміни**, кнопка **Захистити аркуш** або **Захистити книгу**):

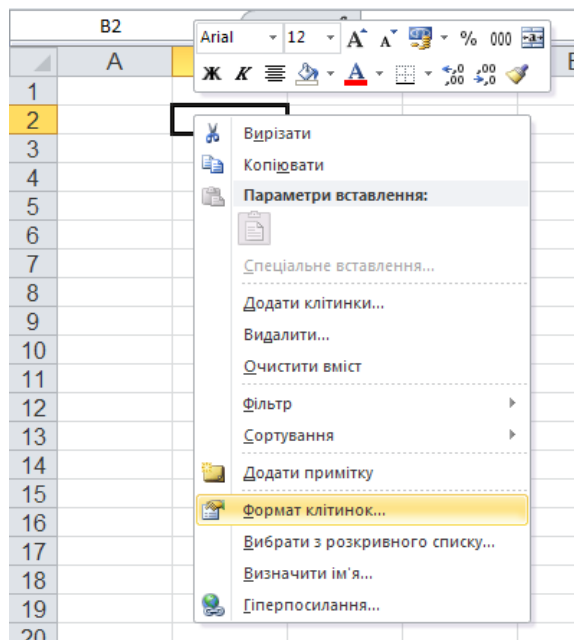


Для захисту листа натискаємо кнопку **Захистити аркуш**. З'являється наступне меню:

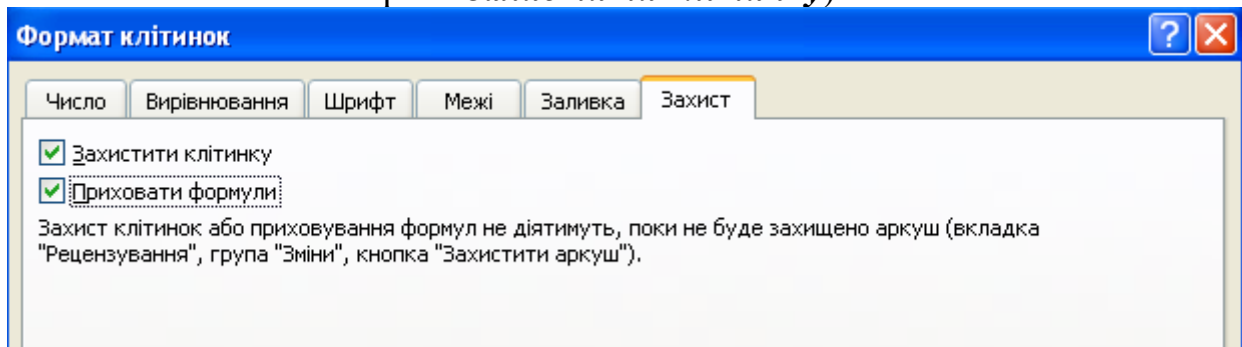


Як бачимо, Excel повністю блокує поточний лист, проте по замовчуванню, дозволяє лише виділення клітинок (як *заблокованих* так і *незаблокованих*). Користувач може також самостійно налаштувати параметри захисту, в результаті чого, інші користувачі зможуть на захищеному листі додатково формувати клітинки, добавляти/видаляти рядки та колонки, сортувати чи фікористовувати автофільтр.

Також, щоб дізнатися чи заблокована клітинка, слід стати на комірку, натиснути правою кнопкою миші та вибрати пункт **Формат клітинок...**



З'явиться діалогове вікно, в якому на вкладці **Захист** видно, чи проставлений захист (повинна стояти галочка навпроти **Захистити клітинку**):



Додатково, в цій вкладці ми можемо поставити захист на формулу, тоді користувачі зможуть бачити лише результат обчислень, а формулу -ні.

Для захисту структури книги, можна скористатися кнопкою **Захистити книгу**, в результаті чого користувачі не зможуть добавляти/видаляти листи, а також бачити приховані аркуші.

9. Засоби MS Excel у наданні прав доступу до документу та для внесення змін у виділений діапазон документа. Паролі доступу.

Додавання або вилучення пароля доступу

Щоб установити пароль для файлу Word, Excel або PowerPoint, виберіть **Файл > Відомості > Захист документа > Зашифрувати та встановити пароль**. Вам буде запропоновано створити пароль і підтвердити його. Додавши пароль до файлу, збережіть файл, щоб переконатися, що пароль почав діяти.

Увага!:

- Користувачі. Зберігайте пароль у безпечному місці. Відновити або вилучити втрачений чи забутий пароль не можна.
- Підприємства. Якщо ви стурбовані вірогідністю втратити доступ до файлів Office, захищених паролем, на підприємстві, скористайтеся засобом DocReCrypt. Зверніть увагу: засіб DocReCrypt потрібно розгорнути, ПЕРШ НІЖ захищати відповідний файл паролем. За допомогою DocReCrypt не можна відновити файли, захищені паролем до

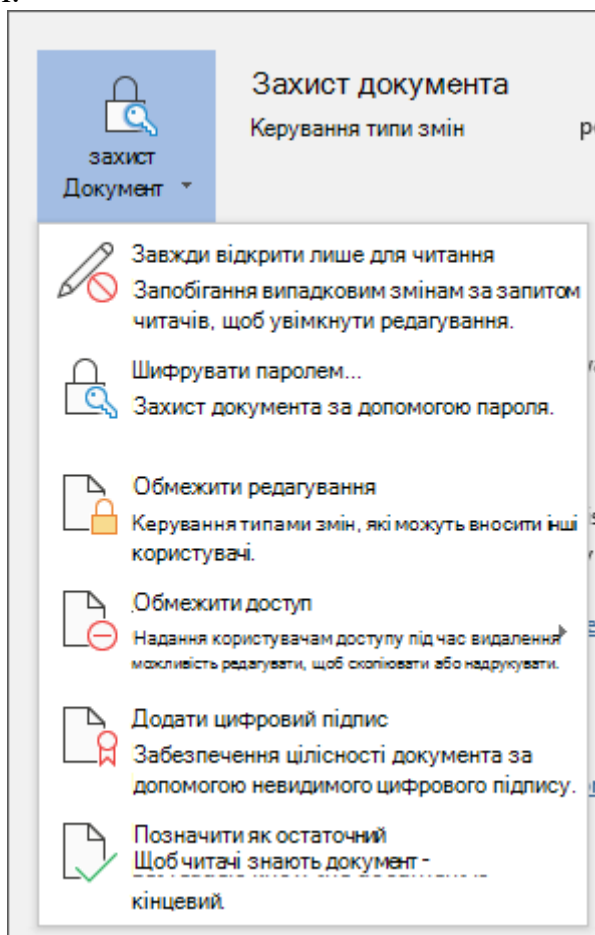
розгортання цього засобу. Докладні відомості див. в статті про вилучення або скидання паролів файлів за допомогою DocRescrypt.

Якщо до файлу додано пароль, його потрібно вводити щоразу під час відкриття файлу.

Щоб вилучити пароль, відкрийте файл (знадобиться поточний пароль), виберіть **Файл > Захист документа > Зашифрувати та встановити пароль**. Видаліть пароль і натисніть кнопку "ОК". Збережіть файл, щоб зміна набула сили.

Надання користувачам дозволу на читання файлу та керування типами змін, які вони можуть вносити

У відкритому документі виберіть **Файл > Відомості > Захист документа**. З'являться наведені нижче параметри.



Позначити документ як остаточний

Повідомте, що ви надаєте спільний доступ до остаточної версії файлу, щоб редактори або читачі не внесли випадкових змін.

Якщо файл позначено як остаточний, у ньому вимкнено команди для введення, унесення змін і перевірки правопису й він доступний лише для читання.

Після позначення документа як остаточного відобразиться запит програми Word на збереження файлу. Під час наступного відкриття документа вгорі відобразатиметься повідомлення **ПОЗНАЧЕНО ЯК ОСТАТОЧНИЙ**. Якщо натиснути кнопку **Усе одно редагувати**, документ більше не буде позначено як остаточний.

Увага!: Позначення документа як остаточного не слугує функцією захисту. Будь-хто, відкривши файл, може натиснути кнопку **Усе одно редагувати**, щоб обійти це обмеження. Функція позначення документа як остаточного просто сповіщає користувачів,

що файл, який вони відкривають, слід вважати остаточним. Щоб заборонити вносити зміни, потрібно скористатися функцією "Обмежити редагування", яку описано нижче.

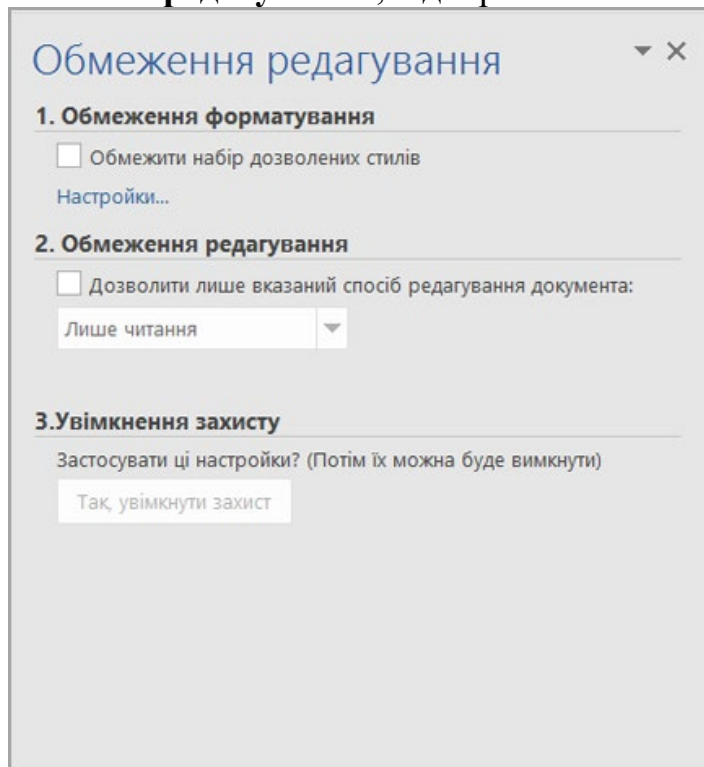
Завжди відкрити лише для читання

Якщо вибрати цей параметр, і збережить файл, під час відкриття файлу в майбутньому його буде відкрито лише для читання, за замовчуванням а користувач матиме можна вибрати, щоб "Усе одно редагувати" перед зможуть зберегти зміни. Це перешкоджає випадкові зміни.

Обмежити редагування (тільки у Word)

Ця функція дає змогу вказати типи змін, які можна вносити в документ.

Якщо вибрати **Обмежити редагування**, відобразяться такі параметри:



- **Обмеження форматування.** Можна обмежити параметри форматування, щоб забезпечити потрібне оформлення документа. Щоб вибрати дозволені стилі, клацніть **Настройки**.

- **Обмеження редагування** Можна контролювати, як можна редагувати файл або вискнути редагування. Щоб керувати тим, хто може редагувати, виберіть елемент **Винятки** або **Інші користувачі**.

- Унизу області є команда **Обмежити дозвіл** . Для обмеження дозволів використовується ідентифікатор Windows Live ID.

Щоб обмежити дозволи, використовуйте ідентифікатор Windows Live ID або обліковий запис Microsoft Windows. Дозволи можна застосовувати через шаблон, який використовується в організації, або додати їх за допомогою команди **Обмежити доступ**.

Коли будете готові ввімкнути встановлені обмеження редагування, натисніть кнопку **Так, увімкнути захист**, щоб додати пароль або вибрати перевірку автентичності користувача.

Обмежити доступ

Цей параметр дає змогу застосовувати дозволи за допомогою шаблону, створеного в організації.

Додати цифровий підпис

За допомогою цього параметра можна додати невидимий цифровий підпис, який підтверджує автентичність файлу.

Цифрові підписи автентифікують цифрові дані, зокрема документи, електронні листи та макроси, за допомогою комп'ютерної криптографії.

Захист окремих аркушів або структури книги в електронній таблиці Excel

У Microsoft Excel передбачено кілька додаткових рівнів захисту. Відповідні параметри можна знайти в меню **Файл > Відомості > Захист книги**.

- **Захистити поточний аркуш.** Щоб указати типи змін, які можна вносити до поточного аркуша, виберіть **Захистити поточний аркуш**. Вам буде запропоновано ввести й підтвердити пароль аркуша. Ви також зможете вибрати дії, які можна виконувати користувачам на аркуші, наприклад вибір, форматування вставлення, видалення або внесення інших змін до аркуша. Указавши пароль, збережіть файл, щоб він почав діяти.

Щоб вилучити цей захист, просто виконайте наведені вище дії та введіть поточний пароль у поле **Пароль для зняття захисту аркуша**. Знявши захист, збережіть файл, щоб аркуш став доступним для всіх користувачів.

- **Захистити структуру книги.** За допомогою функції захисту структури книги можна вибрати захист паролем і заборонити користувачам змінювати, переміщувати й видаляти важливі дані. Коли ви виберете **Захистити структуру книги**, вам буде запропоновано ввести пароль (це не обов'язково).

Щоб зняти цей захист, знову виберіть **Захистити структуру книги**. Якщо, додаючи захист, ви не вказали пароль, захист просто буде знято без подальших дій. Якщо ви вказали пароль, Excel запропонує ввести його у вікні **Зняти захист книги**.

Зняття захисту з файлу

Зняття позначення документа як остаточного

Відкрийте файл. Угорі вікна відобразиться жовта смуга з повідомленням **ПОЗНАЧЕНО ЯК ОСТАТОЧНИЙ**. Якщо натиснути кнопку **Усе одно редагувати**, документ більше не буде позначено як остаточний.

Зняття обмежень редагування

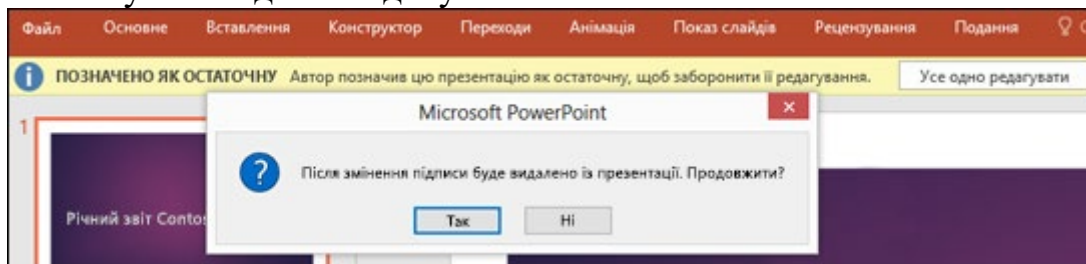
Виберіть **Файл > Відомості > Захист документа > Обмежити редагування** й у нижній частині області **Обмеження редагування** натисніть кнопку **Вимкнути захист**.

Вилучення або змінення обмеженого доступу

Щоб видалити або змінити обмежений доступ, відкрийте файл і виберіть команду **Змінити дозвіл** на жовтій смузі вгорі документа.

Вилучення цифрового підпису

Щоб вилучити цифровий підпис, відкрийте файл. Угорі на жовтій смузі відобразиться повідомлення про те, що файл позначено як остаточний. Натисніть кнопку **Усе одно редагувати** й підтвердьте вибір у діалоговому вікні зі сповіщенням про те, що внесення змін вилучить підписи з документа.



Контрольні питання:

1. Які можливі помилки при введенні формул?
2. Як виправити помилку у формулі?
10. Організація загального доступу до даних у файлах MS Excel.
11. Обробка помилок під час розрахунків.
12. Види помилок.
13. Захист інформації програмними та технічними засобами.
14. Засоби MS Excel у наданні прав доступу до документу та для внесення змін у виділений діапазон документа.
15. Паролі доступу.

Перелік використаних джерел:

1. Вишемирська С. В., Огнєва О. Є., Рогальський О. Ф. Інформатика: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008 р. – 252 с.
2. Вилетт Э. Office XP. Библия пользователя: пер. с англ./ Э.Виллет, С.Каммингс. – М.: Вильямс, 2002. – 843 с.
3. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
4. Пінчук Н.С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч.-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /Н.С.Пінчук, Г.П.Галузинський, Н.С.Орленко. –К.: КНЕУ, 2001. – 296 с.
5. Самоучитель Microsoft Office XP. Пошаговая интерактивная обучающая система. –М.: КомпактБук; Новый Диск, 2004.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)
6. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч-метод.посіб. для самоств.вивч.дисц. /І.В.Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: КНЕУ, 2003. -259 с.
7. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб./ В.М.Гужва. -К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
8. Калберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel/ Конрад Калберг: пер. с англ. – К.:Диалектика, 1997. – 448 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник.–К.: Академвидав, 2005.–416 с. (Альма-матер)

Лекція 12. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ БАЗ ДАНИХ

Мета: засвоїти особливості технології проектування БД для малих, середніх та великих підприємств; поняття та функції системи управління базами даних (СУБД); типи архітектур СУБД.

План лекції:

1. Поняття та класифікація баз даних.
2. Моделі баз даних.
3. Реляційні системи управління базами даних (СУБД)
4. Графічний інтерфейс СУБД MS Access

1. Поняття та класифікація баз даних

База даних (БД) — це іменована структурована взаємопов'язана сукупність відомостей стосовно конкретних об'єктів реального світу, що відносяться до певної предметної галузі та організована відповідно до обраної структури. Розглянемо це означення на прикладі БД (рис. 2, 3, 4), що містить інформацію стосовно навчального процесу в університеті:

- «іменована» — кожна БД має свою назву, котра відбиває сутність даних, наприклад, «Навчальний процес»;
- «сукупність відомостей» — сукупність даних про однотипні події, явища, наприклад, персональні дані студентів, результати сесії тощо;
- «конкретні явища реального світу» — наприклад, успішність або написання дипломних робіт;
- «предметна галузь» — частина навколишнього світу, яка є предметом вивчення з метою організації, аналізу та автоматизації управління нею, наприклад, діяльність університету;
- «структурована» — мають місце певні вимоги щодо подання даних, наприклад, у даних кожного студента необхідно вказувати номер студентського квитка, прізвище та ініціали, факультет, курс, номер академічної групи;
- «організована» — дані подаються у вигляді однієї таблиці або як кілька взаємопов'язаних елементів БД, характер зв'язків між якими і визначає тип організації — модель — бази даних.

Бази даних можна класифікувати наступним способом (рис. 1):

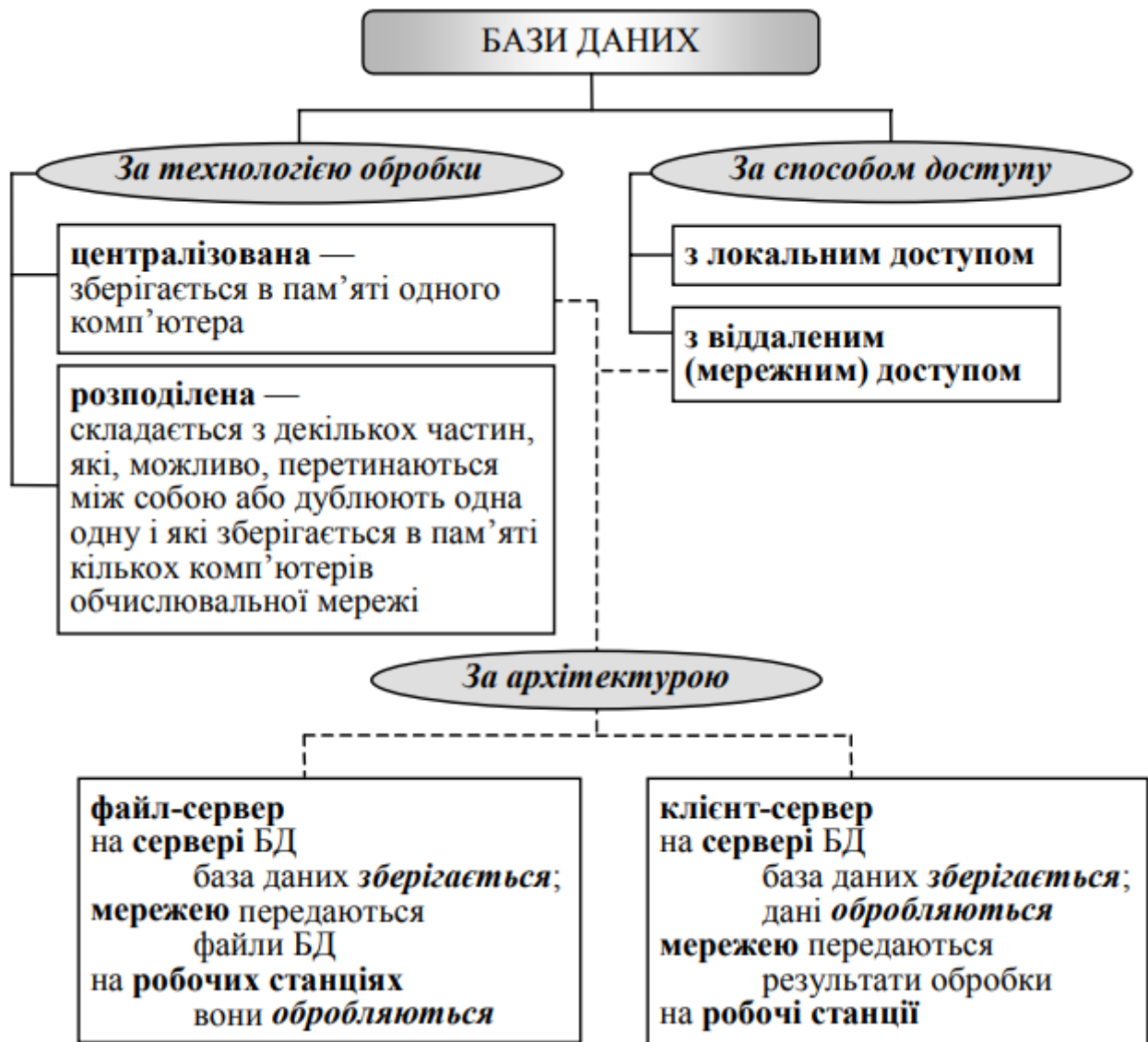
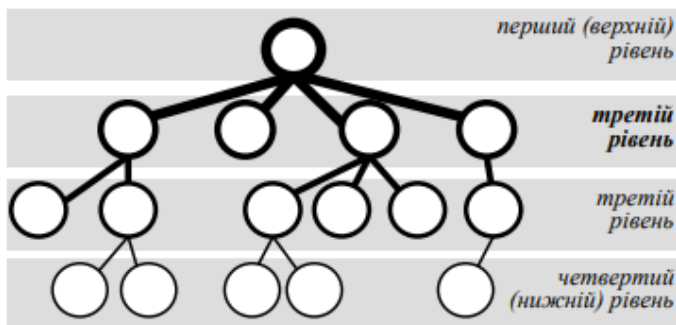


Рис. 1 - Класифікація баз даних

2. Моделі баз даних

Ядром будь-якої БД є *модель даних*. Вона являє собою множину структур даних, обмежень цілісності та операцій маніпулювання даними. Існує три типи моделей даних — ієрархічна, мережна та реляційна.



Ієрархічна — сукупність об'єктів, зв'язаних між собою ієрархічними відношеннями. Основні поняття — рівень, елемент (вузол), зв'язок. Кожен вузол нижнього рівня пов'язаний лише з одним вузлом, що знаходиться на рівень вище і може бути пов'язаний з будь-якою кількістю вузлів на рівень нижче. Приклад наведений на рис. 2.

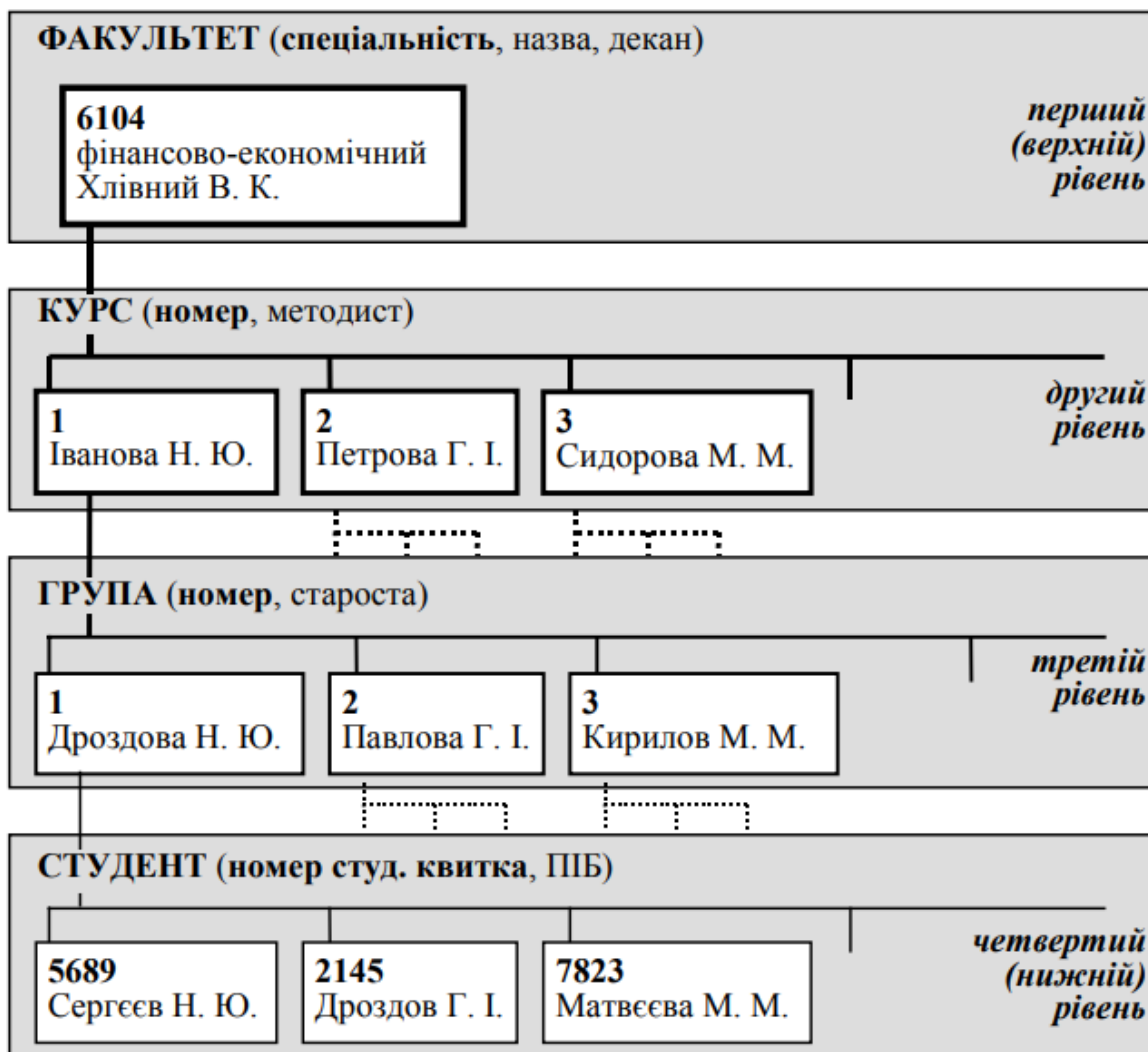
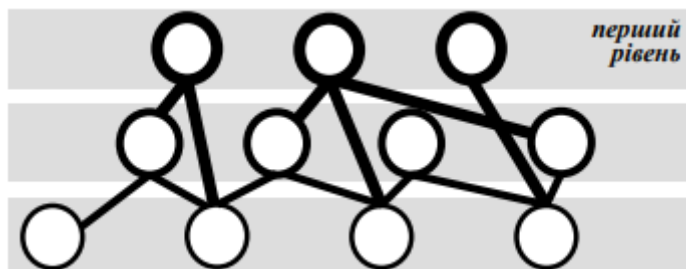


Рис. 2 - Приклад ієрархічної моделі даних



Мережна — сукупність об'єктів, зв'язаних між собою довільним чином. Основні поняття — рівень, елемент (вузол), зв'язок. Кожен вузол може бути зв'язаний з будь-яким іншим вузлом будь-якого рівня. Приклад наведений на рис. 3.

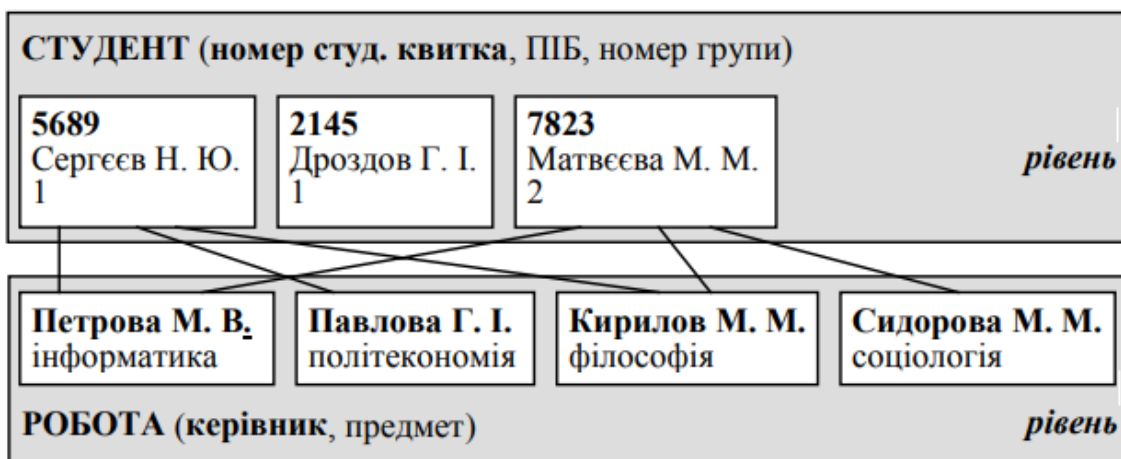
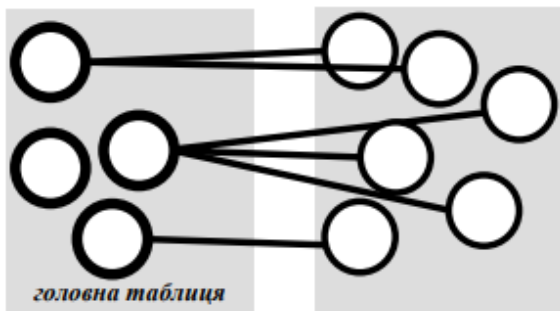


Рис.3 - Приклад мережної моделі даних



Реляційна — сукупність даних, організованих як множина взаємопов'язаних двовимірних таблиць, рядки яких відповідають кортежам або записам, стовпці — атрибутам відношень, доменам, полям. Приклад наведений на рис. 4.



Рис. 4 - Приклад реляційної моделі даних

Структурними елементами реляційної БД є **таблиця**, **запис** і **поле**.

Поле — це елементарна одиниця логічної організації. Атрибутами поля таблиці є його ім'я та тип даних. Залежно від типу даних встановлюється його властивості, основними з яких є розмір та формат подання даних. Домен — множина допустимих значень поля.

Запис — сукупність логічно зв'язаних полів. Екземпляр запису — окрема реалізація запису, яка містить конкретні значення полів.

Таблиця — сукупність екземплярів записів однакової структури. Рядки таблиці — це записи, а у стовпчиках розташовані значення полів відповідних записів. Кілька таблиць можна зв'язати тільки за полями, значення яких належать одному домену.

3. Реляційні системи управління базами даних (СУБД)

В сучасній технології роботи з базами даних припускається, що створення бази даних, її підтримка та забезпечення до неї доступу користувачів здійснюються централізовано за допомогою спеціального програмного інструментарію — **системи управління базами даних**.

Система управління базами даних — це комплекс програмних і мовних засобів, необхідних для:

- створення баз даних і підтримки їх в актуальному стані;
- організації інтегрованого зберігання та обробки даних;
- забезпечення ефективного доступу користувачів у межах наданих їм прав.

Централізований характер управління даними в базі даних передбачає необхідність існування адміністратора.

За ступенем універсальності розрізняють два класи СУБД: системи **загального призначення** й **спеціалізовані** системи, які створюються у тих випадках, коли неможливо або недоцільно використовувати СУБД загального призначення.

Будь-яка СУБД повинна виконувати, як мінімум, чотири основні функції:

1. **Введення і накопичення даних.** У системі має існувати структура, де можуть накопичуватися дані. Крім того, повинна існувати можливість переглядати ці дані та вносити будь-які зміни.

2. **Запити за даними.** Система повинна надавати можливість відшукувати, переглядати й аналізувати окремі частини накопичених даних.

3. **Створення звітів.** Звіт відрізняється від запиту у двох відношеннях: звіт переважно охоплює не якусь частину бази даних, а всю її в цілому, та при отриманні звіту дані заздалегідь обробляються, тобто вміст бази аналізується.

4. **Управління даними** (цілісність, доступ, захист).

До характеристик СУБД відносять такі:

- продуктивність;
- можливість забезпечення цілісності даних;
- рівень захисту даних;
- можливість роботи в багатокористувацькому середовищі;
- можливість експорту-імпорту даних в інші додатки;
- використання мови структурованих запитів (SQL);
- наявність інструментальних засобів розробки прикладних програм.

4. Графічний інтерфейс СУБД MS Access

MS Access — це реляційна система управління базами даних, що належить до пакета MS Office. Вікно MS Access 97—2003 має стандартний вигляд (рис. 5, версії 2000—2003, у MS Access 97 головне вікно БД має дещо інший вигляд). Доступ до всіх об'єктів БД здійснюється лише з **головного вікна бази даних**, доступ до об'єктів одного типу — натисканням відповідної **кнопки** на **панелі об'єктів** (MS Access 2000—2003) або активізацією відповідної **вкладки** (MS Access 97).

Більшість об'єктів БД відкриваються в окремих **вікнах документів** з головного вікна БД стандартним способом. Винятком є програмні модулі, для роботи з якими використовується спеціальне програмне середовище. Крім того, існують спеціальні вікна, наприклад, **вікно схеми даних**, **вікно індексів**, **вікна фільтрів** тощо.

У версії MS Access 2007 принципова зміна інтерфейсу проявилася не тільки стосовно роботи з командами меню, але й у організації роботи з об'єктами БД. Насамперед зникло головне вікно БД, замість нього з'явилася **панель переходів** (рис. 6), а об'єкти можна переглядати як у звичайного вигляду вікнах документів, так і у вікнах-вкладках (зміна режиму перегляду: кн. **OFFICE** → **ПАРАМЕТРЫ ACCESS** → **ТЕКУЩАЯ БАЗА**

ДАНИХ → ПАРАМЕТРЫ ПРИЛОЖЕНИЙ → ПАРАМЕТРЫ ОКНА ДОКУМЕНТА → перемикач ПЕРЕКРЫВАННЯ ОКОН або ВКЛАДКИ).

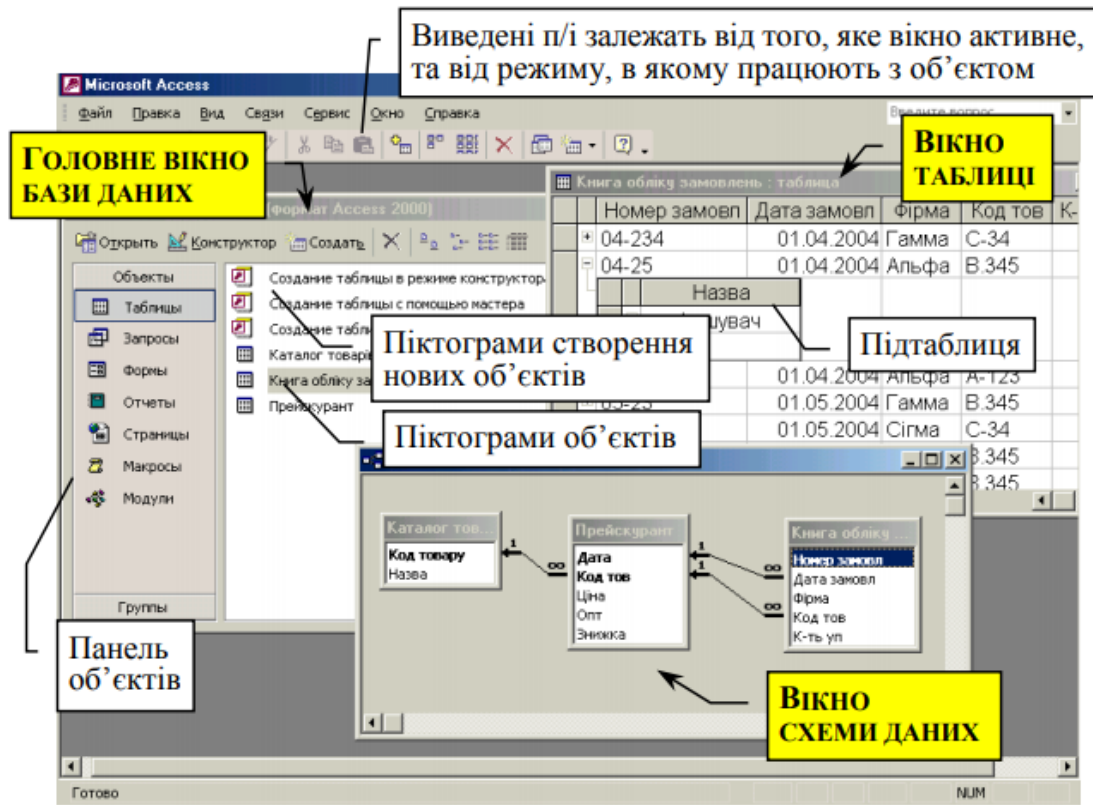


Рис. 5 - Елементи графічного інтерфейсу СУБД MS Access

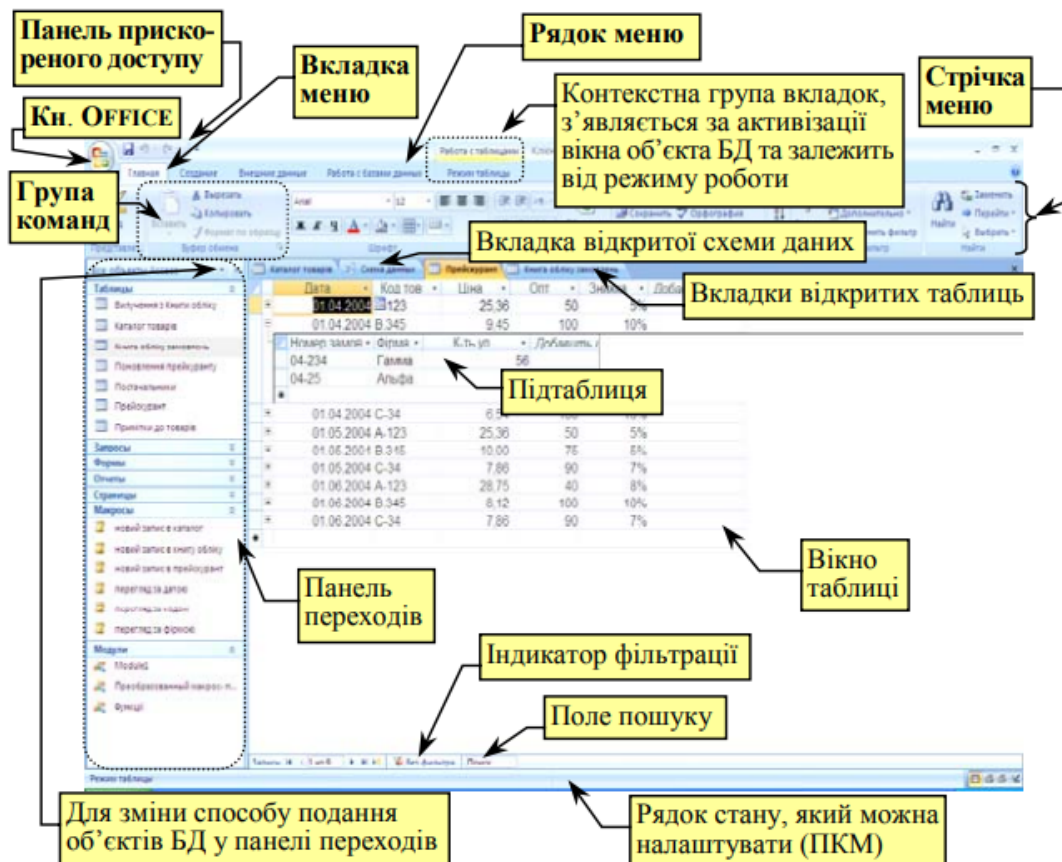


Рис. 6 - Елементи графічного інтерфейсу СУБД MS Access 2007

Лекція 13. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗИ ДАНИХ В MS ACCESS

Мета: мати поняття про технологію розробки структури бази даних; створення структури БД, а також про об'єкти БД MS Access та їх призначення.

План лекції:

1. Організація структури бази даних в MS Access
2. Технологія розробки структури бази даних
3. Проектування структури БД
4. Створення структури БД у СУБД MS Access

1. Організація структури бази даних в MS Access

База даних MS Access організована як один файл, який має у версіях MS Access 97—2003 розширення .mdb, у версіях MS Access 2007 — розширення .accdb. Логічна структура БД MS Access визначається такими *типами об'єктів: таблицями, формами, запитами, звітами, макросами, модулями* (рис. 1). Ці об'єкти існують у межах файла БД, а тому їх не можна відкривати як окремі файли. Таблиці являють собою сховище даних бази, а інші об'єкти — це засоби інтегрованої обробки та аналізу даних таблиць. Управління даними здійснюється ядром БД Microsoft Jet.

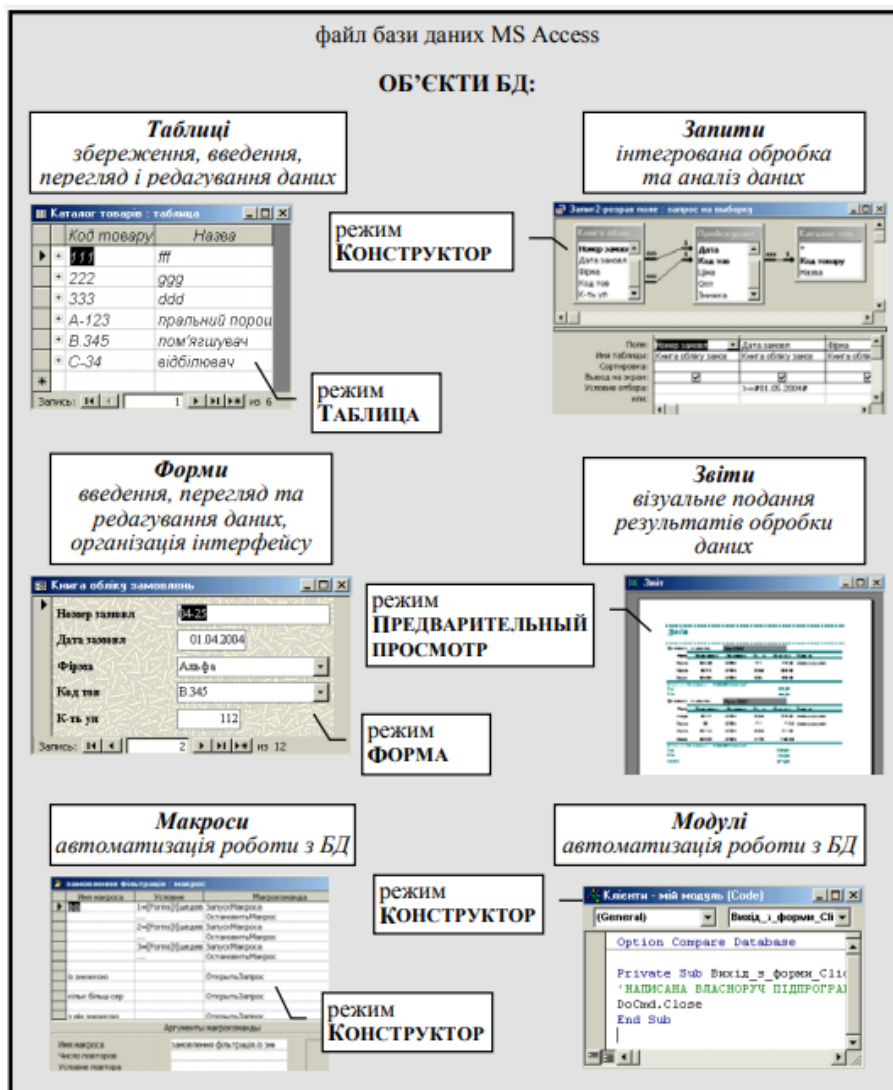


Рис. 1 - Логічна структура БД MS Access

Технологію роботи з БД у середовищі MS Access подано на рис. 2.

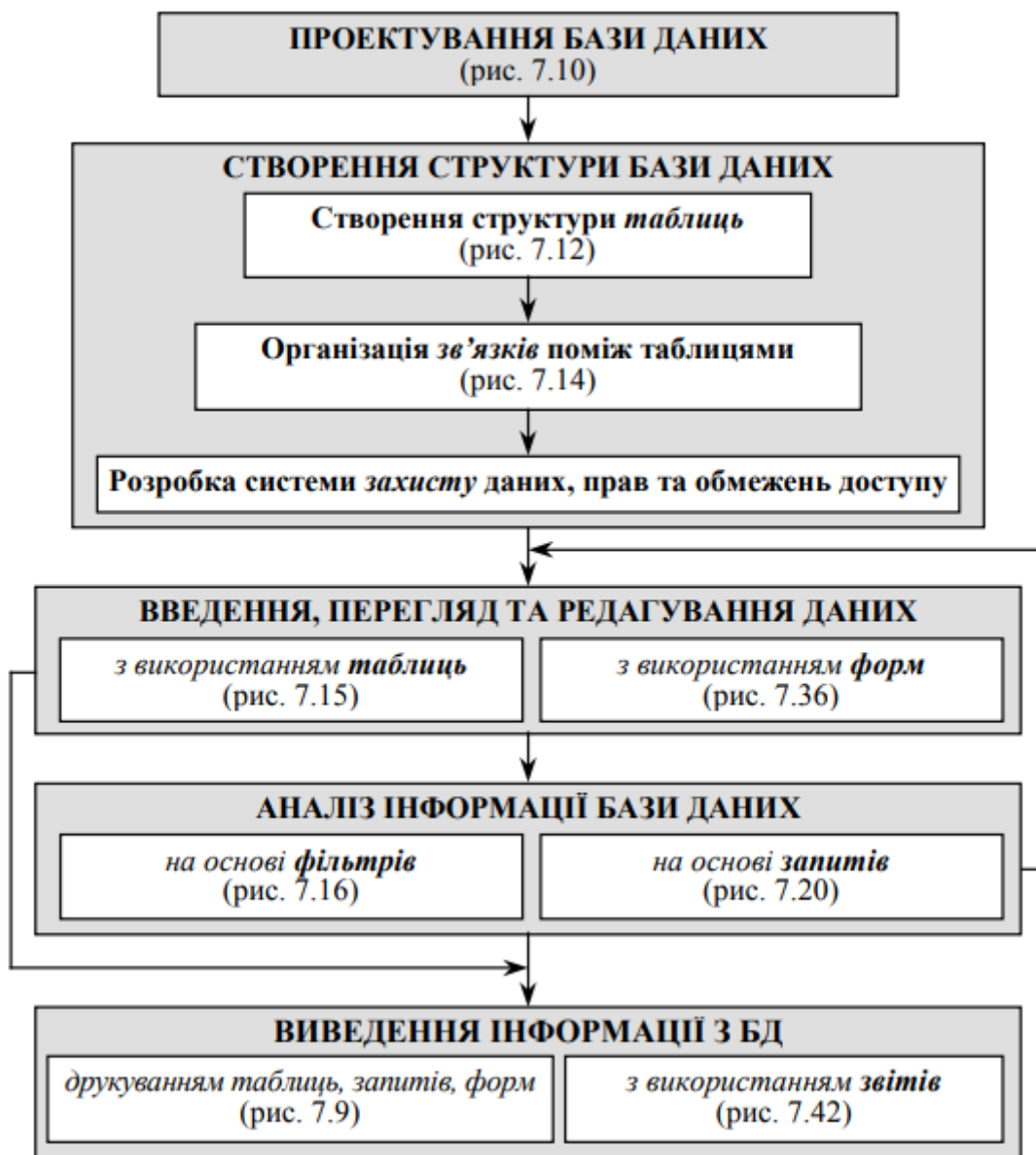


Рис. 2 - Технологія роботи з базою даних у MS Access

З кожним об'єктом БД можна працювати у двох режимах (відповідно змінюється і вигляд вікна об'єкта): у *режимі виконання* та в *режимі редагування* (режим **КОНСТРУКТОР**). Для перемикання між режимами у відкритому вікні об'єкта використовують кн. **ВИД** на п/і або к/м заголовка вікна об'єкта. Етапи роботи з об'єктами БД у MS Access подані на рис. 3.

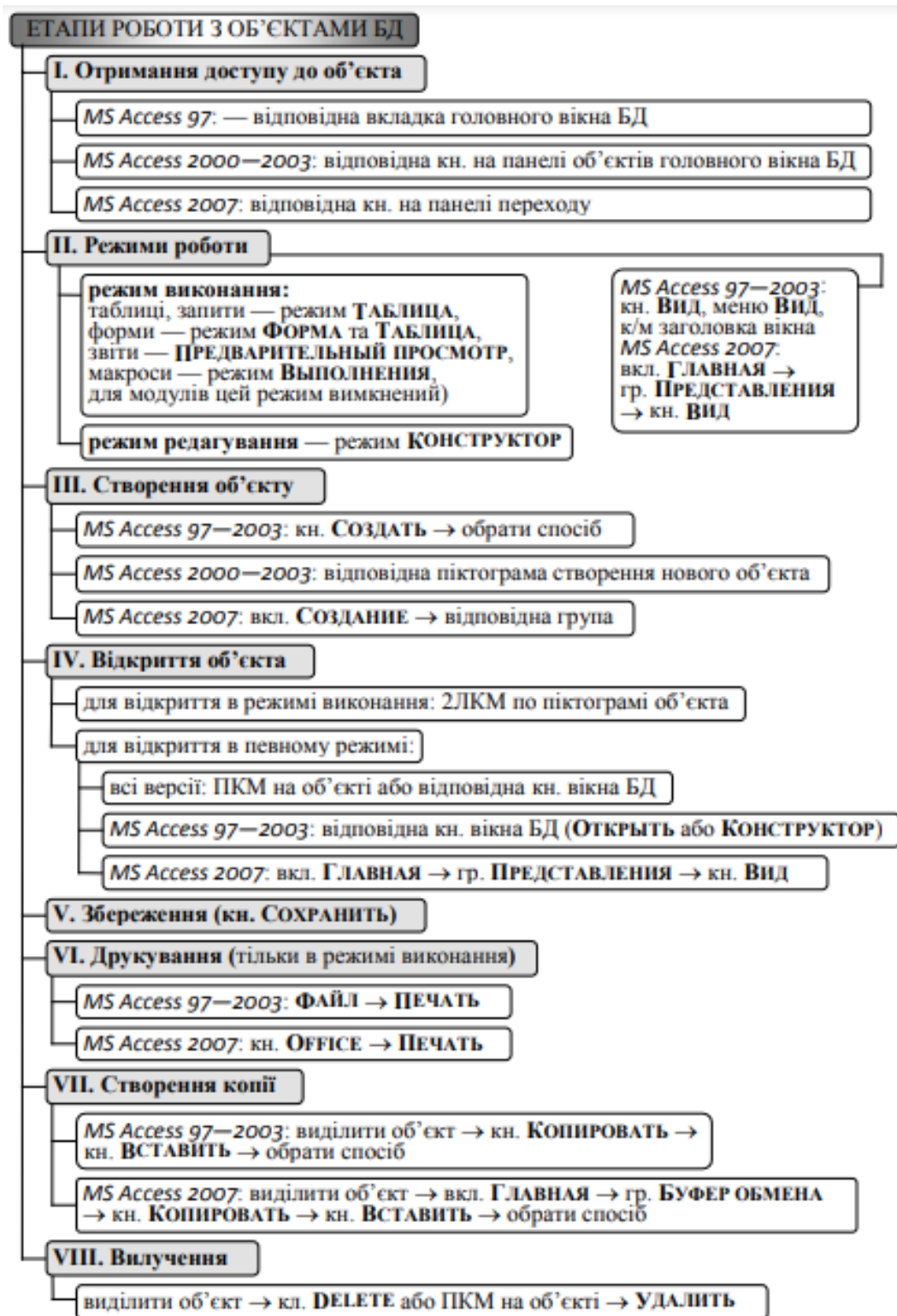


Рис. 3 - Основні етапи роботи з об'єктами БД MS Access

2. Технологія розробки структури бази даних

Структура БД розробляється у два етапи (рис. 4): на етапі проектування розробляється загальна концепція організації бази, на етапі реалізації — структура БД створюється у СУБД MS Access.

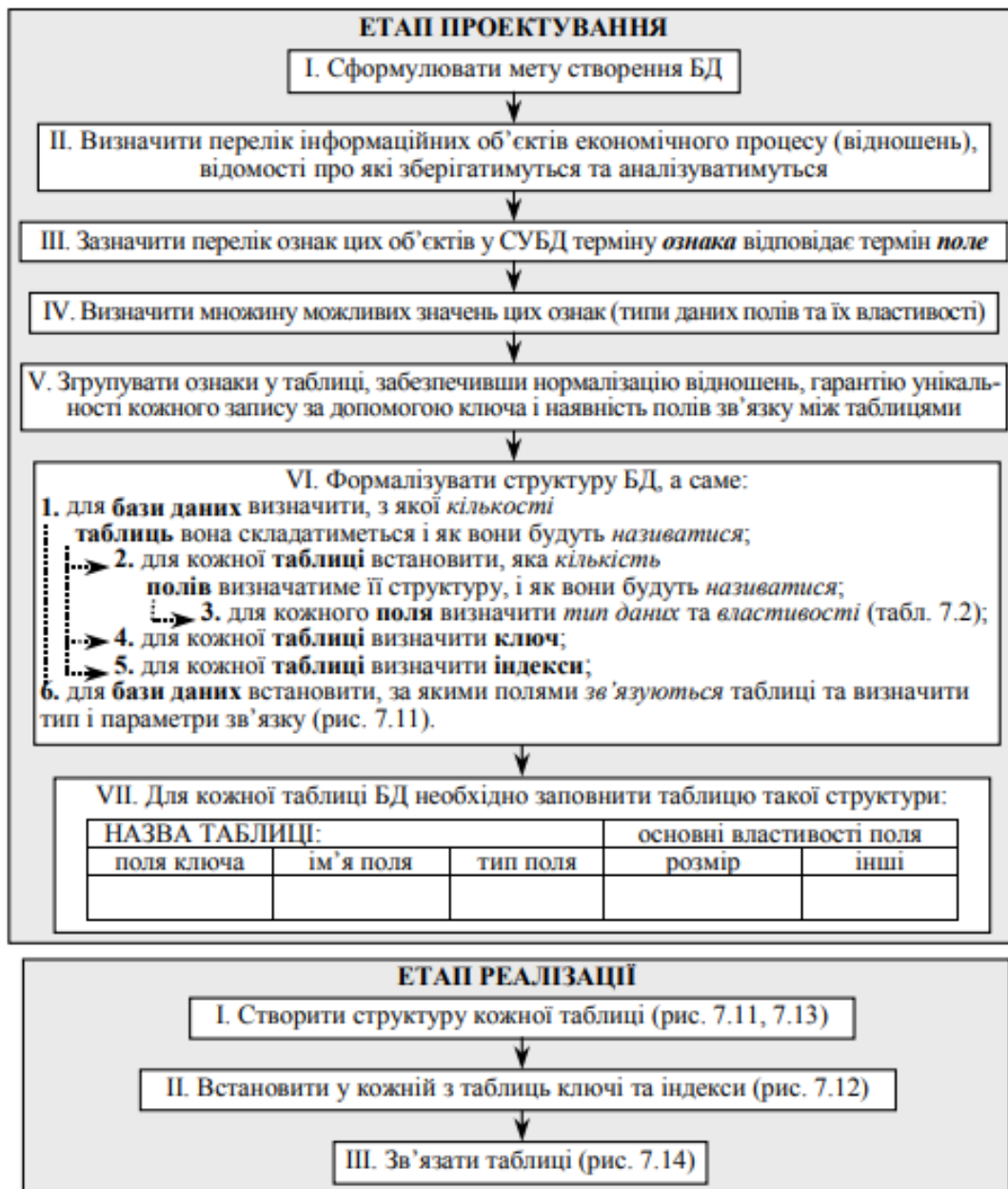


Рис. 4 - Технологія розробки структури БД

3. Проектування структури БД

Імена та типи полів

До імен полів висуваються такі вимоги:

- імена полів таблиці повинні бути унікальними;
- імена полів можуть містити не більше 64 символів, враховуючи пробіли;
- бажано не надавати полям імена, які збігаються з іменами вбудованих функцій;
- ім'я не повинно починатися з пробілу або управляючого символу (код ASCII від 00 до 31);
- ім'я поля може містити будь-які символи за виключенням крапки, знака оклику, апострофа і прямокутних дужок.

Типи полів та їх основні властивості наведені у табл. 1.

Ключі та індекси

Первинним ключем (англ. — Primary Key), або ключем називається поле чи кілька полів, комбінація значень яких однозначно ідентифікує запис. Це означає, що, вказавши певне значення ключа, можна одержати інформацію лише про один запис таблиці. Ключ у таблиці потрібний для забезпечення унікальності кожного запису. Тому його створюють перед уведенням даних у таблицю. До ключа вибирають поля, що несуть основну інформацію таблиці та комбінації значень яких є унікальними, тобто ідентифікаційними. У СУБД MS Access існують три типи ключів:

1. **Лічильник** — записи ідентифікуються за їх порядковими номерами (1, 2, 3, ...).
2. **Простий ключ** — записи ідентифікуються за значеннями одного поля.
3. **Складений ключ** — записи ідентифікуються за значеннями кількох полів.

Індекси — це іменовані комбінації полів БД, які зберігають упорядкований список значень поля чи полів, що входять до індексу, з посиланнями на ті записи (їхні порядкові номери), що містять ці значення. Індекси забезпечують організацію швидкого доступу до окремих записів таблиці та зв'язування таблиць.

Таблиця 1 – Типи та властивості полів БД MS Access

Поле містить	Тип поля	Основні властивості поля		
		розмір	формат	інші
Натуральні числа	Счетчик	Длинное целое		<ul style="list-style-type: none"> ▪ НОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: ▶ Последовательные ▶ Случайные
Числа	Числовой		<p>Основні формати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ДЕНЕЖНИЙ ▶ С РАЗДЕЛИТЕЛЯМИ РАЗЯДОВ ▶ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ ▶ ФИКСИРОВАННЫЙ (для дійсних чисел) ▶ ПРОЦЕНТНИЙ (для дійсних чисел) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ЧИСЛО ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКОВ — вказується, коли встановлений, наприклад, фіксований або процентний формат числового поля ▪ ЗНАЧЕННЯ ПО УМОЛЧАННЮ — числове значення, яке встановлюється в полі за замовчанням, тобто якщо в поле не введено інше значення. ▪ УСЛОВИЯ НА ЗНАЧЕННЯ — дозволяє створити фільтр, який забезпечує введення в поле лише тих значень, які відповідають указаний умові ▪ СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ — текст повідомлення, яке з'явиться, якщо в поле намагаються ввести дані, для яких не виконується умова на значення
— цілі		Байт		
від 0 до 255		Целое		
від - 32 768 до 32 767		Длинное целое		
від - 2 147 483 648 до 2 147 483 647				
— дійсні				
від - 3,402823*10 ³⁸ до 3,402823*10 ⁻³⁸		С плаваю- щею точкой (4 байт) ¹		
Від - 1,797693*10 ³⁰⁸ до 1,797693*10 ⁻³⁰⁸		С плаваю- щею точкой (8 байт) ²		

¹ В деяких версіях MS Access Однозначное с плавающей точкой

² В деяких версіях MS Access Двойное с плавающей точкой

Продовження таблиці 1

Поле містить	Тип поля	Основні властивості поля		
		розмір	формат	інші
Текст — до 255 символів	ТЕКСТОВИЙ	Максимальна довжина текстового рядка в полі	—	
— до 65 535 символів	ПОЛЕ МЕМО	—	—	
Дата та час	ДАТА/ ВРЕМЯ		Основні формати: <ul style="list-style-type: none"> ▼ ПОЛНЫЙ ФОРМАТ ДАТЫ ▼ КРАТКИЙ ФОРМАТ ДАТЫ ▼ КРАТКИЙ ФОРМАТ ВРЕМЕНИ 	
Одне з двох припустимих значень	ЛОГИЧЕСКИЙ	—	<ul style="list-style-type: none"> ▼ ИСТИНА/ ЛОЖЬ ▼ ДА/НЕТ ▼ ВКЛ/ВЫКЛ 	
Гіперпосилання на файли комп'ютера чи мережі	ГИПЕР-ССЫЛКА		—	
Посилання на зв'язні за технологією OLE об'єкти, створені в інших додатках	ПОЛЕ ОБЪЕКТА OLE	—	—	—

За кількістю полів, які входять до індексу, індекси поділяють на:

- **прості** — коли до індексу входить одне поле;
- **складені** — коли до індексу входять кілька полів.

За можливості повторення комбінацій значень полів, які входять до індексу, індекси поділяють на:

- **унікальні** — комбінації значень полів індексу не повторюються;
- **неунікальні** — можливе повторення комбінацій значень полів індексу.

Ключ таблиці, по суті, являє собою унікальний індекс з ім'ям Primary Key.

Зв'язок між таблицями

Для організації роботи з кількома таблицями й інтегрованого аналізу даних цих таблиць потрібно встановлювати зв'язки між таблицями. Зв'язок устанавлюється між парою таблиць. Наявність зв'язку між першою таблицею та другою і між другою та третьою забезпечує зв'язок між першою й третьою.

Таблиці **зв'язуються за полями**, які містять збіжні дані (рис. 5). Типи даних полів зв'язку та їхні властивості обов'язково повинні збігатися, а назви — не обов'язково.

Зв'язок між таблицями в MS Access має такі характеристики:

- **тип відношення** між таблицями БД (один до одного або один до багатьох);
- **цілісність пов'язаних даних**; цілісність — це система правил, яка використовується для підтримки зв'язків між записами у зв'язаних таблицях, а також забезпечує несуперечливість даних, зокрема їх захист від випадкового вилучення або зміни пов'язаних даних; крім того надає можливість каскадного поновлення вилучення та каскадного зв'язаних записів (зміна чи вилучення інформації в головній таблиці призводить до автоматичної зміни в пов'язаній);
- **вид поєднання** записів таблиць впливає на результат запити. Існує внутрішнє поєднання (INNER JOIN) та зовнішнє поєднання (LEFT JOIN або RIGHT JOIN). Вибраний тип використовується в запитах за замовчанням.

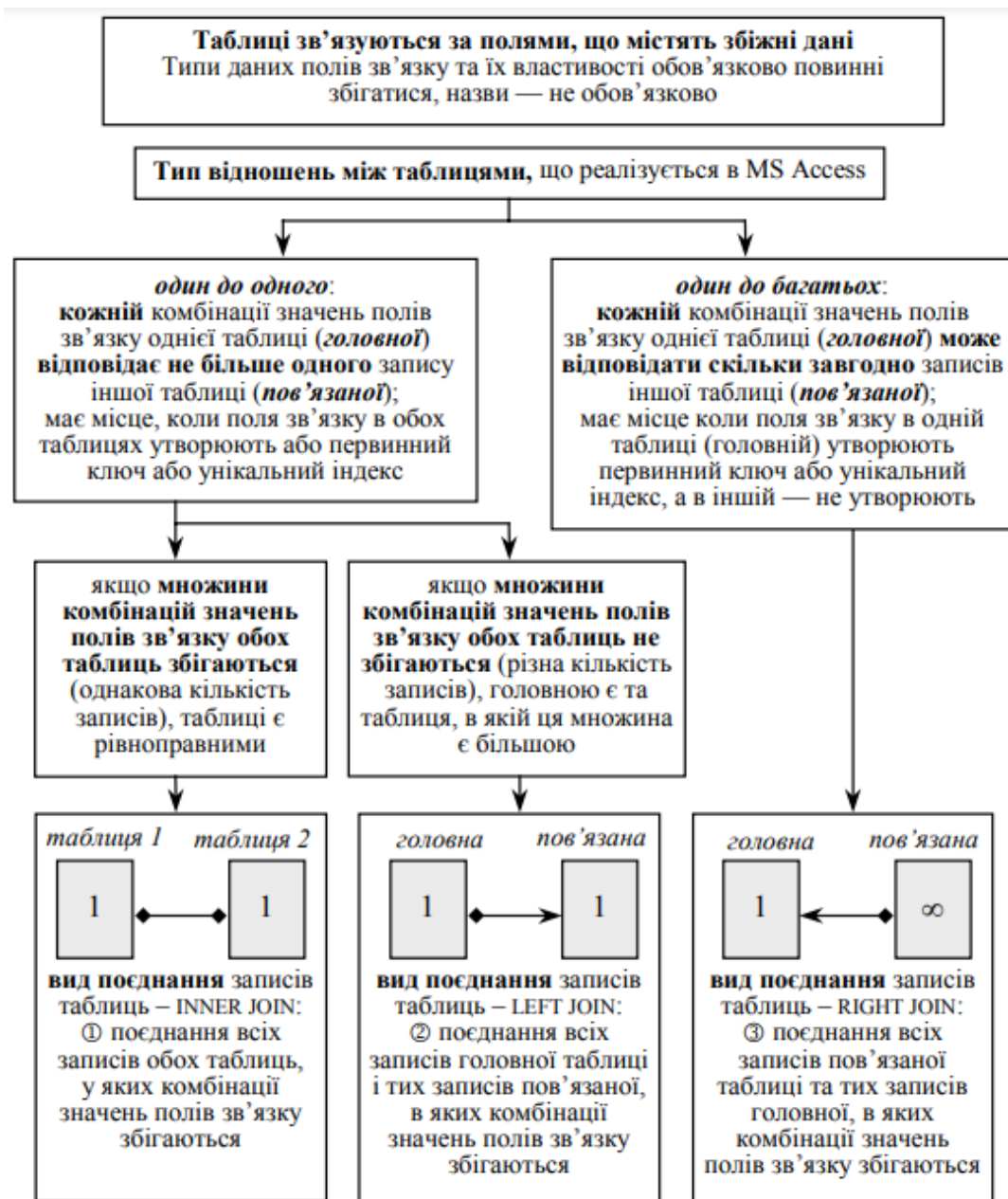



Рис. 5 - Визначення полів зв'язку таблиць та типу відношення

Приклад. Проілюструємо технологію роботи в СУБД MS Access на прикладі роботи фірми з продажу товарів побутової хімії. База даних «Клієнти», що містить інформацію щодо діяльності фірми, складається з чотирьох таблиць. Для зручності відразу наведена і структура таблиць, яка проектується на першому етапі розробки структури БД.

Каталог товарів

Код товару	Назва	Постачальник	Ціна поставки
A-123	пральний порошок	Афина	12,99
B.345	пом'якшувач	Афродита	9,45
M/165	миючий засіб	Афродита	3,56
C-34	відбілювач	Гера	7,32

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Каталог товарів				
	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Код товару	ТЕКСТОВЫЙ	10	
	Назва	ТЕКСТОВЫЙ	50	
	Постачальник	ТЕКСТОВЫЙ	50	
	Ціна поставки	ЧИСЛОВОЙ	ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	ФИКСИРОВАННЫЙ ФОРМАТ 2 ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКА

Прейскурант

Дата	Код товару	Ціна	Опт	Знижка
01.04.2004	A-123	25,36	50	5,00%
01.04.2004	B.345	9,45	100	10,00%
01.04.2004	C-34	6,54	100	10,00%
01.05.2004	A-123	25,36	50	5,00%
01.05.2004	B.345	10,00	75	5,00%
01.05.2004	C-34	7,86	90	7,00%
01.06.2004	A-123	28,75	40	8,00%
01.06.2004	B.345	8,12	100	10,00%
01.06.2004	C-34	7,86	90	7,00%

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Прейскурант				
	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Дата	ДАТА/ВРЕМЯ		КРАТКИЙ ФОРМАТ ДАТЫ
	Код тов	ТЕКСТОВЫЙ	10	
	Ціна	ЧИСЛОВОЙ	ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	ФИКСИРОВАННЫЙ ФОРМАТ 2 ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКА
	Опт	ЧИСЛОВОЙ	ЦЕЛОЕ	
	Знижка	ЧИСЛОВОЙ	ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	ПРОЦЕНТНЫЙ ФОРМАТ 0 ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКОВ

Книга обліку замовлень

Номер за-мовлення	Дата замовлення	Фірма	Код товару	Кількість упаковок
04-234	01.04.2004	Гамма	B.345	56
04-25	01.04.2004	Альфа	B.345	112
04-457	01.04.2004	Альфа	A-123	65
05-23	01.05.2004	Гамма	B.345	60
05-564	01.05.2004	Сігма	C-34	25
06-12	01.06.2004	Альфа	B.345	120
06-144	01.06.2004	Гамма	B.345	15
06-332	01.06.2004	Сігма	A-123	40

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Книга обліку замовлень				
	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Номер замовл	ТЕКСТОВИЙ	10	
	Дата замовл	ДАТА/ВРЕМЯ		КРАТКИЙ ФОРМАТ ДАТЫ
	Фірма	ТЕКСТОВИЙ	50	
	Код тов	ТЕКСТОВИЙ	10	
	К-ть уп	ЧИСЛОВОЙ	ЦЕЛОЕ	

Примітки до товарів

Код товару	Примітки
A-123	користується значним попитом
B.345	провести моніторинг ринку

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Примітки до товарів				
	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Код тов	ТЕКСТОВИЙ	10	
	Примітки	ТЕКСТОВИЙ	100	

Зв'язок між таблицями:

Таблиці, що зв'язуються	Поля зв'язку	Тип відношень	Вид поєднання записів
Каталог товарів і Прейскурант	Код тов	<i>Один до багатьох</i> , оскільки кожному коду товару таблиці Каталог товарів (головна таблиця) відповідає скільки завгодно записів таблиці Прейскурант (пов'язана таблиця)	RIGHT JOIN: ③ поєднання всіх записів таблиці Прейскурант і тих записів таблиці Каталог товарів, у яких комбінації значень полів зв'язку збігаються
Прейскурант і Книга обліку замовлень	Дата та Код тов	<i>Один до багатьох</i> , оскільки кожній комбінації дати та коду товару таблиці Прейскурант (головна таблиця) відповідає скільки завгодно записів таблиці Книга обліку замовлень (пов'язана таблиця)	RIGHT JOIN: ③ поєднання всіх записів таблиці Книга обліку замовлень та тих записів таблиці Прейскурант, в яких комбінації значень полів зв'язку збігаються
Каталог товарів та Примітки до товарів	Код тов	<i>Один до одного</i> , оскільки кожному коду товару таблиці Каталог товарів (головна таблиця) відповідає не більше одного запису таблиці Примітки до товарів (пов'язана таблиця)	LEFT JOIN: ② поєднання всіх записів таблиці Каталог товарів і тих записів таблиці Примітки до товарів, у яких комбінації значень полів зв'язку збігаються

4. Створення структури БД у СУБД MS Access

На цьому етапі створюється структура таблиць: вказуються поля, їх тип та властивості, встановлюються ключі й індекси. Структура таблиці переважно створюється в режимі **КОНСТРУКТОР** (рис. 6). Крім того, таблицю можна створювати й у режимі **ТАБЛИЦА**. Однак цей спосіб є досить примітивним і тому не розглядається. Для зручного введення

даних у поле, яке має фіксований перелік значень (наприклад, коди товарів), створюють та використовують списки підстановки (рис. 7).

Після створення структури кожної з таблиць вони зв'язуються у спеціальному вікні **СХЕМА ДАННЫХ** (рис. 5). Під час зв'язування поля зв'язку завжди перетягуються від головної таблиці до пов'язаної. В противному разі з'являється д/в з відповідним повідомленням.

Зауваження

1. Якщо під час створення таблиці ключі не були встановлені, MS Access пропонує самостійно встановити ключ. Якщо ви приймете пропозицію, MS Access додасть до таблиці нове поле, яке має тип *лічильник*, та зробить його ключем. Оскільки таке поле зазвичай є непотрібним та порушує логіку БД, необхідно відхиляти пропозицію MS Access щодо створення ключа.

2. Будьте уважними під час встановлення ключа: якщо ви випадково двічі виділите поле, воно двічі потрапить у ключ (відображається у д/в **ИНДЕКСЫ**) і таблиці не можна буде зв'язати.

3. Логічним є на першому етапі створення структури таблиць та їх зв'язування, та на другому — введення даних. Установлена система цілісності даних у цьому випадку забезпечуватиме несуперечливість даних, що вводяться, а списки підстановки прискорюватимуть процес введення. Втім, можливе введення даних до зв'язування, наприклад, якщо таблиця імпортується з іншої БД або з листа MS Excel. Крім того, структуру будь-якої з таблиць можна в подальшому редагувати.

MS Access 2000—2003:
у головному вікні БД 2ЛКМ на піктограмі **СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦЫ В РЕЖИМЕ КОНСТРУКТОРА** ⇒
MS Access 2007:
вкл. **СОЗДАНИЕ** → гр. **ТАБЛИЦЫ** → кн. **КОНСТРУКТОР ТАБЛИЦ**
відкривається вікно конструктора таблиць

1) Вказати імена полів

2) Зі списку обрати тип поля

3) За необхідністю створити список підстановки (рис. 7.13)

4) Встановити властивості поля зі списків, що розгортаються

5) Встановити ключ: виділити поля ключа → кн. КОНСТРУКТОР

6) Для створення простого індексу встановити потрібну опцію



Рис. 6 - Етапи створення структури таблиці та встановлення ключів і індексів

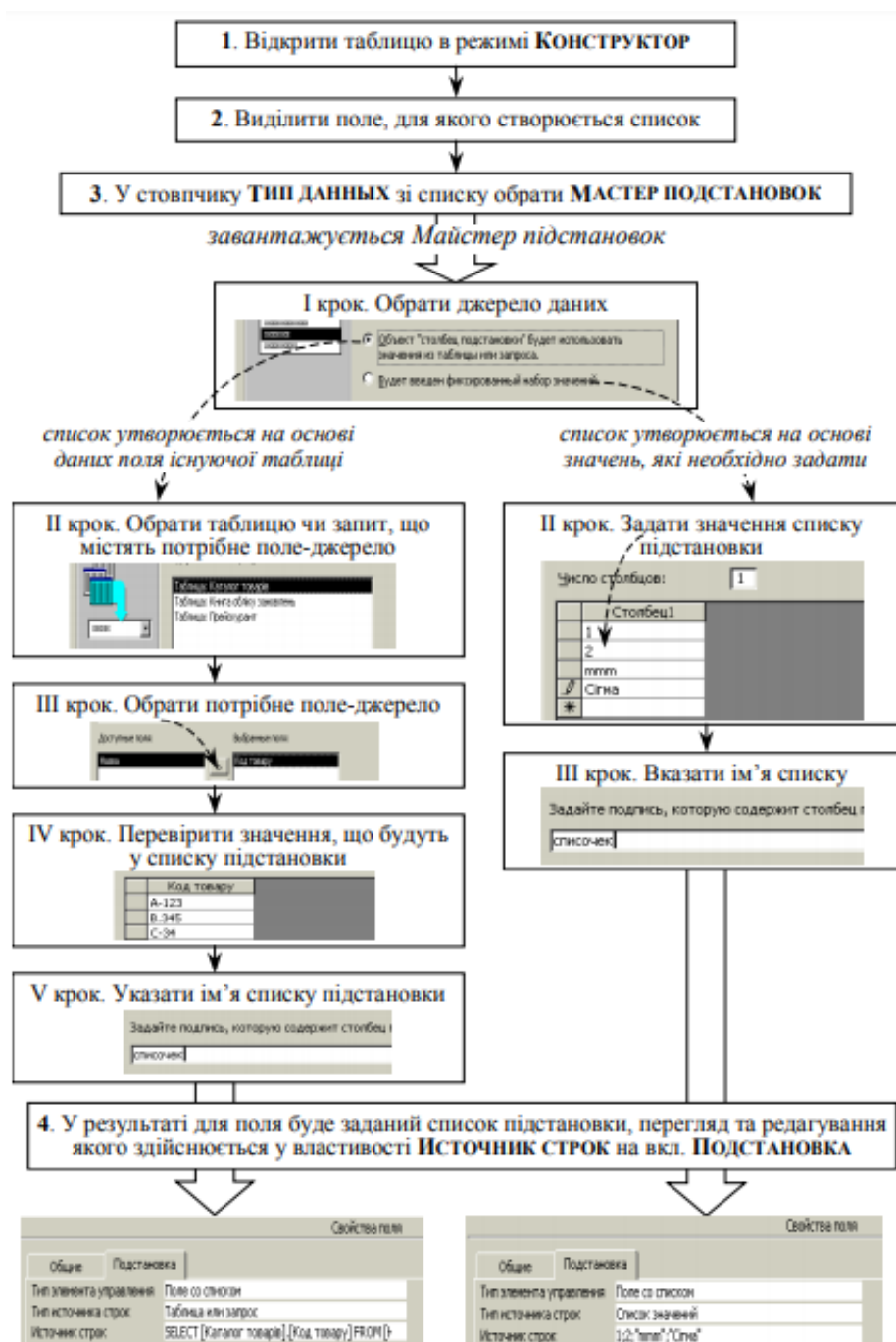


Рис. 7 - Етапи створення списків підстановки

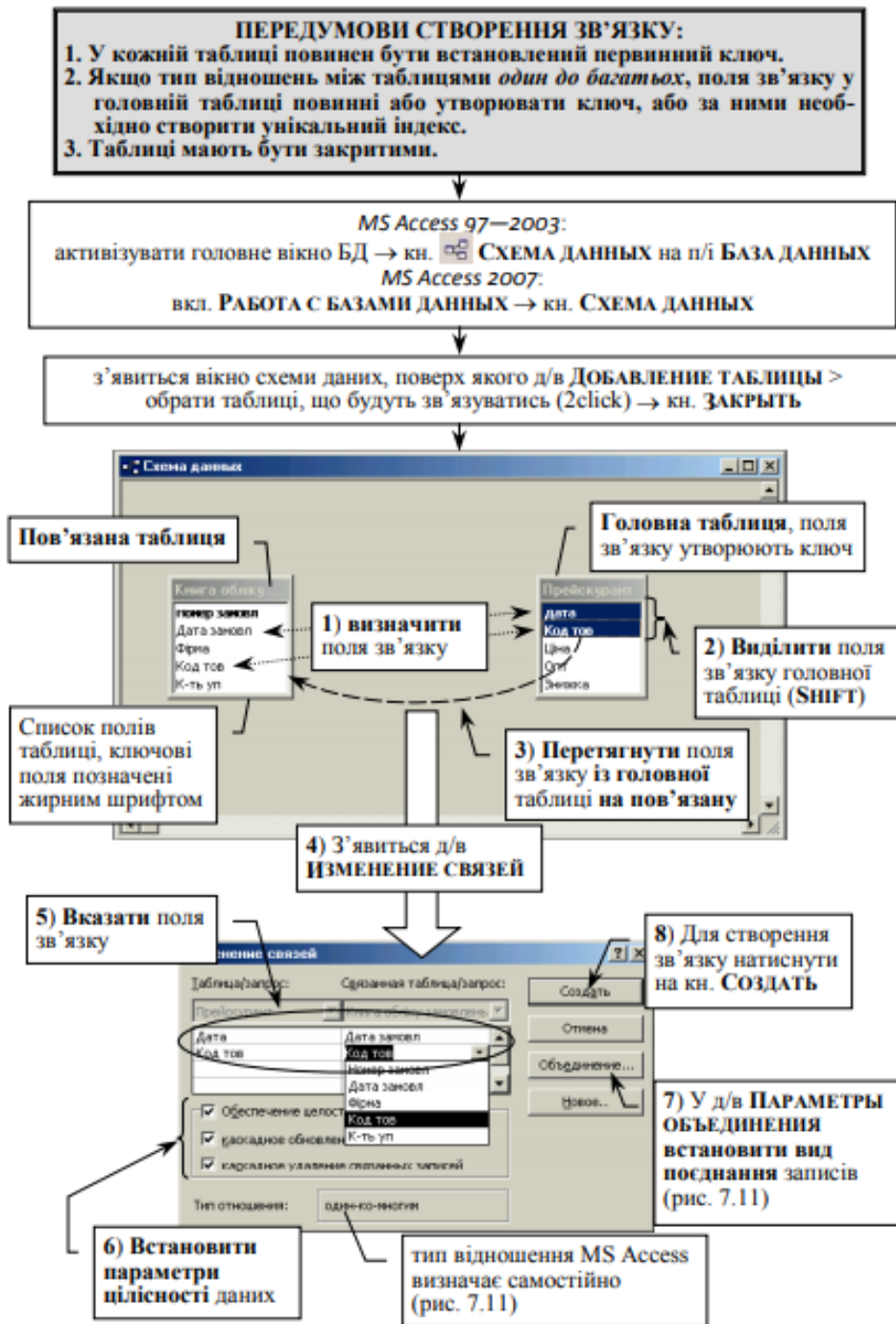


Рис. 8 - Етапи зв'язування таблиць

Контрольні питання:

1. Чи можуть повторюватися назви таблиць однієї бази даних?
2. Чи можуть повторюватися назви полів у різних таблицях однієї бази даних?
3. Назвіть тип поля, яке містить значення:

90/60/90	90,60,90
90-60-90	90*60*90

4. Дайте визначення поняттям ключ та індекс.
5. В якому режимі можливо встановлювати ключ та індекси?
6. Яке співвідношення між поняттями ключ і індекс?

7. Чи може бути у таблиці два ключа? Чи може бути у таблиці два індекси?
8. Навіщо зв'язувати таблиці? Чи можна без цього обійтися? Відповідь обґрунтувати.
9. За якими полями зв'язуються таблиці в базі даних? Чи можуть зв'язуватися таблиці за полями з різними назвами?
10. Навіщо встановлювати до даних у базі вимогу цілісності?
11. В якому випадку має місце тип зв'язку один до багатьох?
12. В якому випадку має місце тип зв'язку один до одного?
13. На що впливає вид поєднання записів таблиць?
14. Що необхідно зробити для ліквідації зв'язку між таблицями?
15. Як відредагувати зв'язок між таблицями?

Лекція 14. ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ З ТАБЛИЦЯМИ

Мета: набути навичок щодо створення та редагування структури таблиць БД; встановлення зв'язку поміж таблицями, а також знати типи зв'язку та види поєднання записів пов'язаних таблиць.

План лекції:

1. Робота із записами таблиці
2. Модифікація структури таблиці
3. Форматування таблиці

1. Робота із записами таблиці

Таблиця — об'єкт БД, призначений для зберігання даних. Інформацію можна вводити та редагувати як безпосередньо у таблиці, так і з використанням форм.

Для введення нового запису призначений нижній рядок, позначений відповідним індикатором (рис. 1). Введення та редагування даних у таблиці відбувається стандартним чином. MS Access запам'ятовує порядок введення записів. Утім, якщо в таблиці встановлений ключ, MS Access автоматично відсортовує записи за значеннями поля ключа. Записи вилучаються з таблиці остаточно без можливості в подальшому відмінити операцію вилучення.

У версіях MS Access 2000—2007 для зручності перегляду даних MS Access (після зв'язування таблиць) додає стовпчик відображення підтаблиць, в яких відображаються зв'язані дані з іншою таблицею.

Зауваження

1. MS Access не дозволяє вводити в поле дані іншого, крім встановленого, типу.
2. Якщо для поля встановлена умова (властивість УСЛОВИЕ НА ЗНАЧЕНИЕ), при введенні значень, які їй не відповідають, з'являється відповідне повідомлення (властивість СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ).
3. Попередньо встановлені ключі та унікальні індекси не дозволяють заносити записи, в яких комбінація значень полів ключа чи унікального індексу не унікальна або порожня.
4. Попередньо встановлена вимоги щодо цілісності даних не дозволяють заносити суперечливі дані. Тому необхідно спочатку вводити дані в головну таблицю, а потім — у пов'язану.

Зона виділення записів

Кн. виділення таблиці

Для вилучення запису:
ПКМ → УДАЛИТЬ
або кн.

Індикатор поточного запису

Індикатор нового запису

Кнопки переходу між записами

Кнопки переходу між записами

стовпчик відображення підтаблиць (для зв'язаних таблиць, MS Access 2000-2003)

- за натискання на +/-, розкривається/згортається підтаблиця.
- для розкриття/згортання всіх підтаблиць: **ФОРМАТ > ПОДТАБЛИЦА → РАЗВЕРНУТЬ ВСЕ/ СВЕРНУТЬ ВСЕ.**
- для вилучення стовпчика: **ФОРМАТ → ПОДТАБЛИЦА → УДАЛИТЬ.**
- для додавання стовпчика: **ВСТАВКА → ПОДТАБЛИЦА.**

виділення поля:
1 click по заголовку поля;
перейменування поля:
2 click по заголовку поля.

довільна зміна ширини стовпчика:
потягнути за праву межу заголовка;
автопідбір ширини стовпчика: 2 click по правій межі заголовка.

підтаблиця зв'язаних записів

розгорніть список, щоб ввести значення поля зі списку підстановки (рис. 9.37)

для додавання нового запису: послідовно введіть значення полів у рядок нового запису.

Номер замовл	Дата замовл	Фірма	Код тов	К-ть уп				
* 04-25	01.04.2004		345	112				
= 04-457	01.04.2004		123	65				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Назва</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>* </td> <td>пральний порошок</td> </tr> </tbody> </table>					Назва		*	пральний порошок
Назва								
*	пральний порошок							
* 04-568	01.04.2004	Сігма	111					
* 05-23	01.05.2004	Гамма	В.345					
* 05-456	01.05.2004	Сігма	11					
* 05-564	01.05.2004	Гамма	34	25				
*		Альфа		0				


Запис: 14 | 4 | із 6

Рис. 1 - Робота із записами таблиці в режимі ТАБЛИЦА

2. Модифікація структури таблиці

Змінювати структуру таблиці: кількість полів та їх назви можна в обох режимах (ТАБЛИЦА або КОНСТРУКТОР, табл. 1). Зміна типу даних і властивостей поля та зміна ключа відбуваються лише в режимі КОНСТРУКТОР. Виконання цих операцій є стандартним у середовищі Windows.

Таблиця 1 - Операції зі структурними елементами таблиці

Операція	Режим КОНСТРУКТОР	Режим ТАБЛИЦА
Виділення одного поля	click в зоні виділення поля навпроти поля	click над полем (вказівник миші набуває вигляду чорної стрілочки, направленої до низу)
Виділення кількох суміжних полів	стандартно: виділити перше й потягнути до останнього	
Виділення кількох не суміжних	стандартно: виділити перше → кл. CTRL → виділити інші	
Переміщення поля	виділити → навести вказівник миші на зоні виділення поля ⇒ він набуває вигляду білої стрілочки → потягнути в потрібне місце	виділити → навести вказівник миші на ім'я поля ⇒ він набуває вигляду білої стрілочки → потягнути в потрібне місце
Перейменування	змінити ім'я поля, занесене у стовпчик ІМЯ ПОЛЯ	ПКМ на імені поля → обрати в контекстному меню ПЕРЕИМЕНОВАТЬ СТОЛБЕЦ або 2click по імені поля
Вилучення або додавання нового поля	ПКМ на зоні виділення поля (ліворуч від імені поля) → обрати в контекстному меню ДОБАВИТЬ СТРОКИ чи УДАЛИТЬ СТРОКИ	ПКМ на імені поля → обрати в контекстному меню УДАЛИТЬ СТОЛБЕЦ або ДОБАВИТЬ СТОЛБЕЦ
Зміна типу чи властивостей поля	виділити поле та змінити тип у стовпчику ТИП ПОЛЯ або змінити опції, встановлені в зоні СВОЙСТВА ПОЛЯ	— ¹
Зміна полів, що утворюють ключ	click кн.  КЛЮЧЕВОЕ ПОЛЕ → встановити стандартним способом інший ключ	—

3. Форматування таблиці

Для форматування таблиці використовують відповідне меню або кнопки п/і **ФОРМАТ (РЕЖИМ ТАБЛИЦЫ)**. Зауважимо, що форматування застосовується для всієї таблиці і не має таких широких можливостей, як наприклад, у MS Excel.

Контрольні питання:

1. Чи дозволяє MS Excel контролювати процес уведення даних так, як MS Access?
2. Чи можна в MS Access змінити тип даних поля лише для одного запису? Чи можна це зробити в MS Excel?
3. У чому відмінність у введенні даних у БД MS Excel та MS Access?
4. Чи є в MS Access умовне форматування?
5. Чи є в MS Access команда, подібна до команди **СПЕЦИАЛЬНАЯ ВСТАВКА** в MS Excel?
6. Чи можна в MS Access копіювати формат?

Лекція 15. АНАЛІЗ ДАНИХ

Мета: набути навичок щодо сортування записів; навчитися аналізувати дані таблиці за допомогою фільтрів, запитів; створювати запити за допомогою мови структурованих запитів SQL.

План лекції:

1. Основні поняття аналізу даних.
2. Сортування записів.
3. Аналіз даних однієї таблиці за допомогою фільтрів.
4. Аналіз даних кількох таблиць за допомогою запитів.

1. Основні поняття аналізу даних

Аналіз даних можна проводити безпосередньо у таблиці (з використанням сортування та фільтрів) і за допомогою запитів, які є окремими об'єктами БД та містять розширений набір засобів обробки даних.



Сортування й фільтрація — це методи обробки даних однієї таблиці. Результатом сортування або фільтрації є сама таблиця, записи якої або впорядковані (сортування), або сховані (фільтрація). Втім:



- відбувається аналіз даних лише однієї таблиці,
- немає можливості вказати, які поля потрібно виводити в результаті,
- немає можливості зберегти систему умов фільтрації як окремий об'єкт БД (фільтри тимчасові),
- немає можливості проводити обчислення.

Запити — це об'єкти БД, які є інструментами інтегрованої обробки даних, що містяться в кількох зв'язаних таблицях. У них зберігаються **критерії відбору** та **методи обробки даних** у вигляді команд, записаних мовою SQL. В запитах відсутні недоліки, притаманні фільтрам.

2. Сортування записів

Сортування записів проводиться в режимі **ТАБЛИЦА** або встановленням порядку сортування у вікні розширеного фільтру (розглядатиметься далі).

Для того, щоб відсортувати записи **за одним полем** у режимі **ТАБЛИЦА** click на будь-якому записі цього поля → кн.  або  на п/і чи **ЗАПИСИ** → **СОРТИРОВКА** → обрати тип сортування: за збільшенням чи зменшенням.

Для відсортування записів **за кількома полями**, розташованими поруч, необхідно в режимі **ТАБЛИЦА** виділити ці поля → кн.  або  на п/і. При цьому спочатку відбудеться сортування за першим (лівим) полем, потім — за тим, що праворуч, і так далі. Для того, щоб відсортувати записи **за кількома полями, не розташованими поруч**, слід розмістити їх у потрібному порядку (перемістити), а потім відсортувати способом, указаним раніше.

3. Аналіз даних однієї таблиці за допомогою фільтрів

Фільтри не є об'єктами БД, а тому вони тимчасові. Якщо необхідно запам'ятати кілька критеріїв фільтрації таблиці (наприклад, якщо вони є складними і часто застосовуються), ефективніше створити відповідні запити. Крім того, створений фільтр можна зберегти у

версіях MS Access 97—2003 як запит (відкрити бланк звичайного або розширеного фільтру → **ФАЙЛ** → **СОХРАНИТЬ КАК ЗАПРОС**).

Типи фільтрів у MS Access наведені на рис. 1. Правила використання звичайного та розширеного фільтрів показано й проілюстровано на рис. 2 і 3. Зауважимо, що повний перелік фільтрів є у меню ЗАПИСИ. Втім фільтр за виділенням легше обирати з к/м², а для розширеного фільтру доцільно винести кн. на п/і.

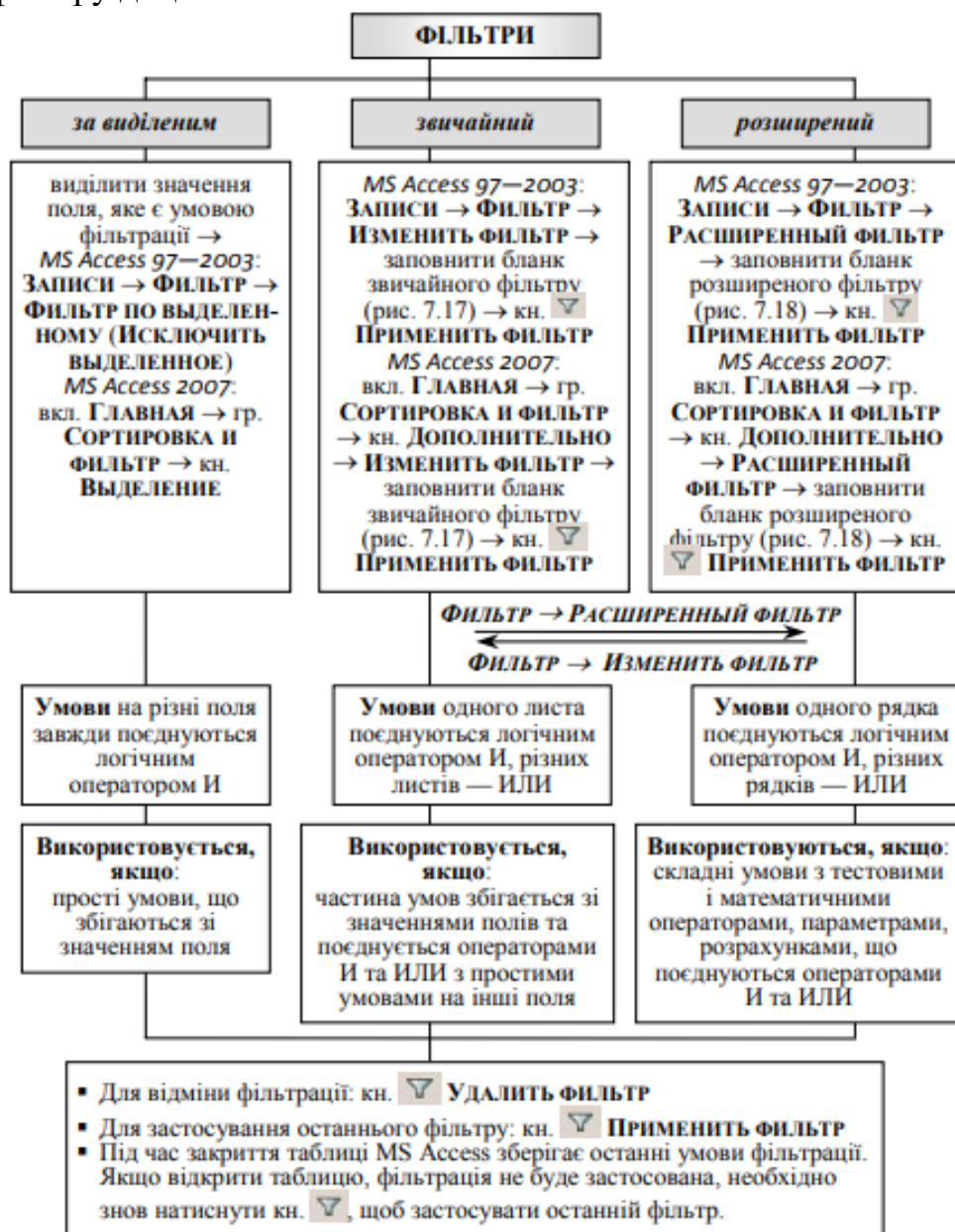


Рис. 1 - Використання фільтрів для аналізу таблиці БД

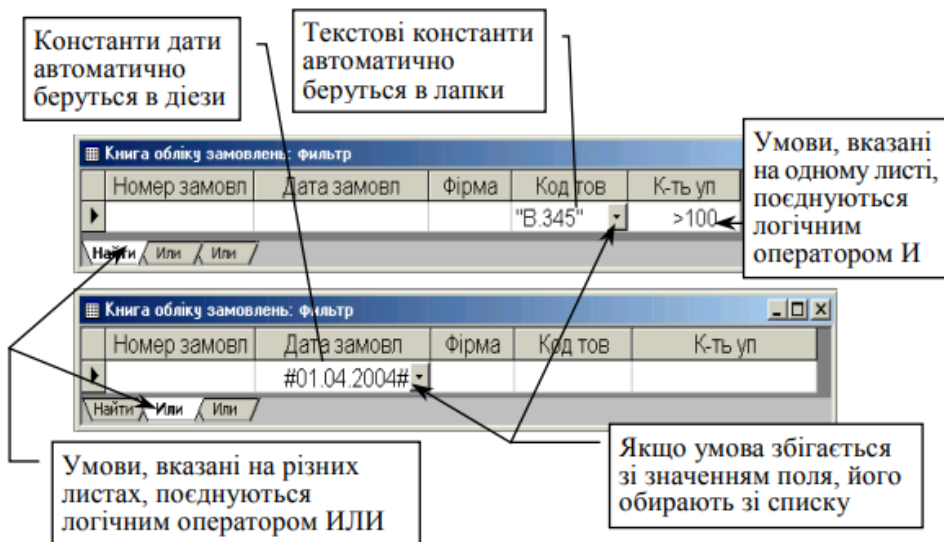


Рис. 2 - Правила використання звичайного фільтру

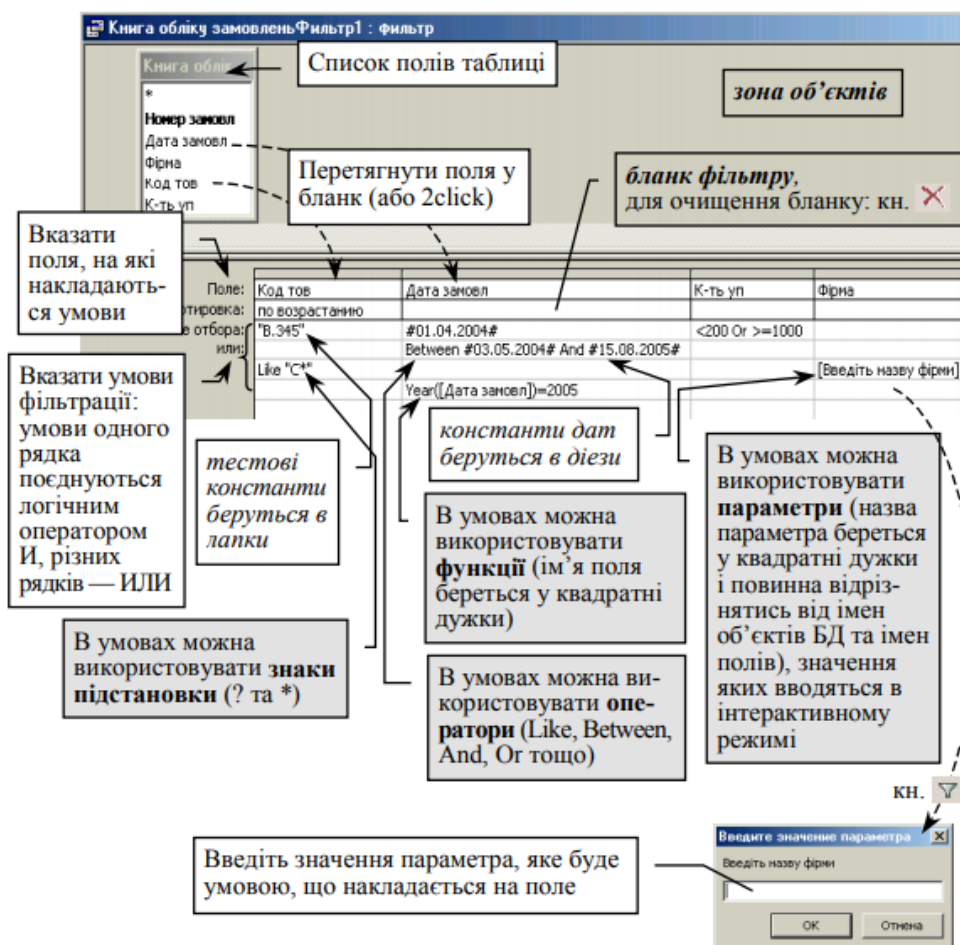


Рис. 3 - Правила використання розширеного фільтру

У MS Access 2007 виник додатковий засіб фільтрації, ідентичний автофільтру в MS Excel 2007: у режимі **ТАБЛИЦА** поруч з ім'ям кожного поля завжди відображаються кнопки фільтрації (рис. 4).

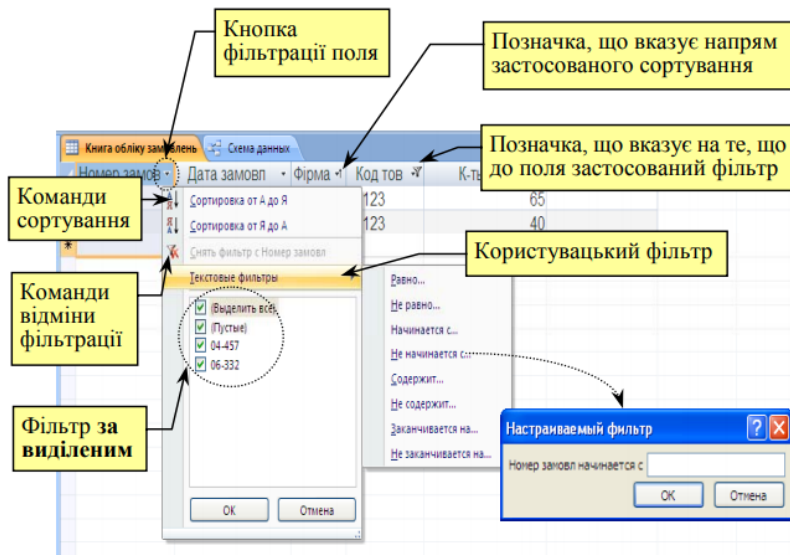


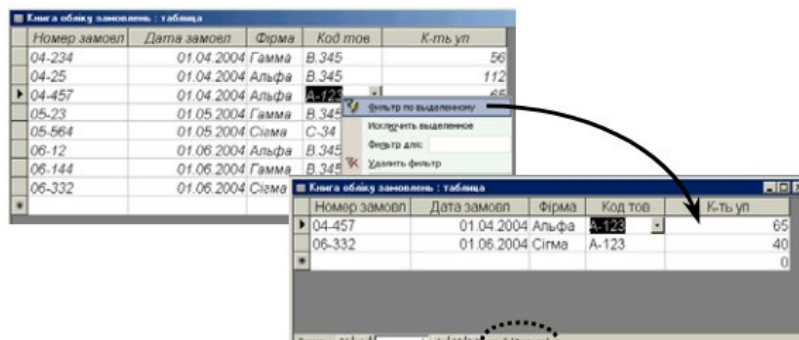
Рис. 4 - Особливості фільтрації у MS Access 2007

Приклад. Відшукати у таблиці *Книга обліку замовлень*:

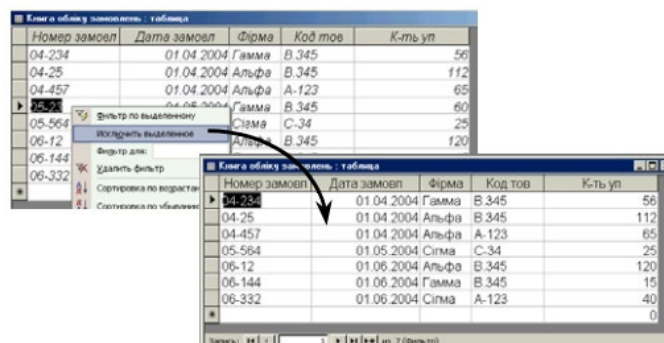
- записи товару з кодом А-123;
- записи всіх замовлень, крім замовлення з номером 05-23;
- записи за 01.04.2004 та 01.06.2004 з кількістю не більшою 100, використовуючи **звичайний** фільтр;
- записи замовлень товару В.345 фірми Альфа або замовлень фірми Сігма, зроблених після 15.05.2004, використовуючи **розширений** фільтр;
- записи за 01.04.2004 спочатку фірми Альфа, а потім фірми Гамма, використовуючи **параметр** за полем Фірма.


Відкриваємо таблицю *Книга обліку замовлень* у режимі ТАБЛИЦА та

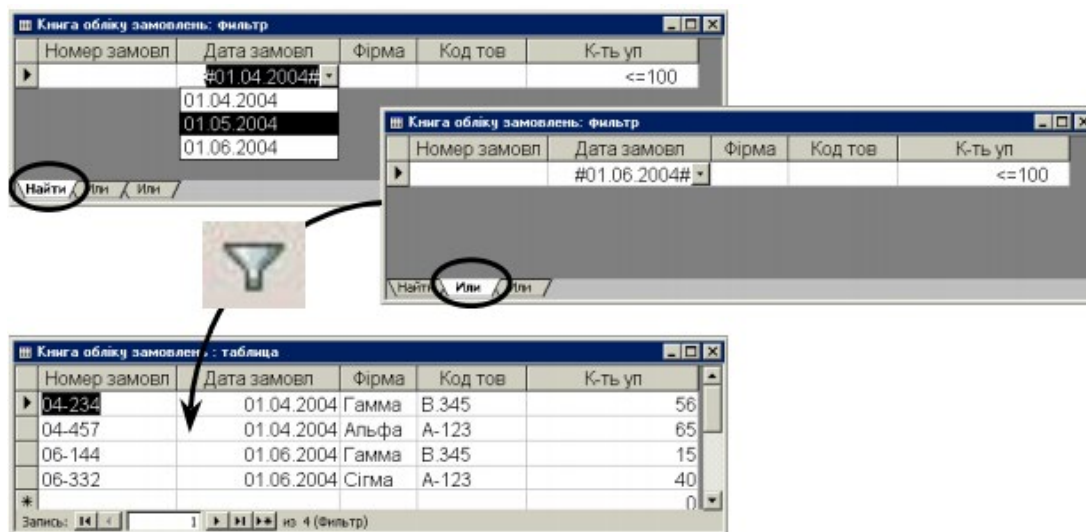
а) ПКМ по коду А-123 → **ФИЛЬТР ПО ВЫДЕЛЕННОМУ**:



б) ПКМ на номері 05-23 → **ИСКЛЮЧИТЬ ВЫДЕЛЕННОЕ**:




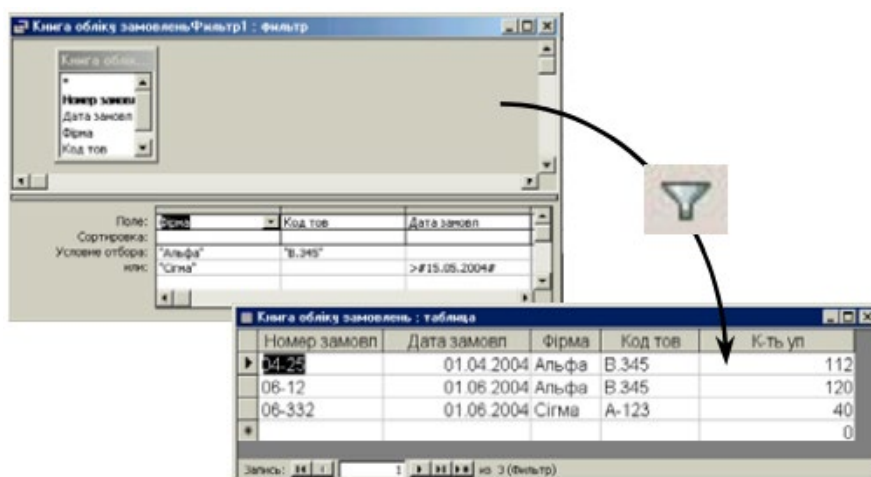
в) ЗАПИСИ → ФИЛЬТР → ИЗМЕНИТЬ ФИЛЬТР → заповнити бланк звичайного фільтру → кн.  ПРИМЕНИТЬ ФИЛЬТР:



The first window shows the filter criteria: 'Дата замовл' set to '#01.04.2004#' and 'К-ть уп' set to '<=100'. The second window shows the 'Или' button highlighted. The third window shows the resulting table:



Номер замовл	Дата замовл	Фірма	Код тов	К-ть уп
04-234	01.04.2004	Гамма	В.345	56
04-457	01.04.2004	Альфа	А-123	65
06-144	01.06.2004	Гамма	В.345	15
06-332	01.06.2004	Сігма	А-123	40

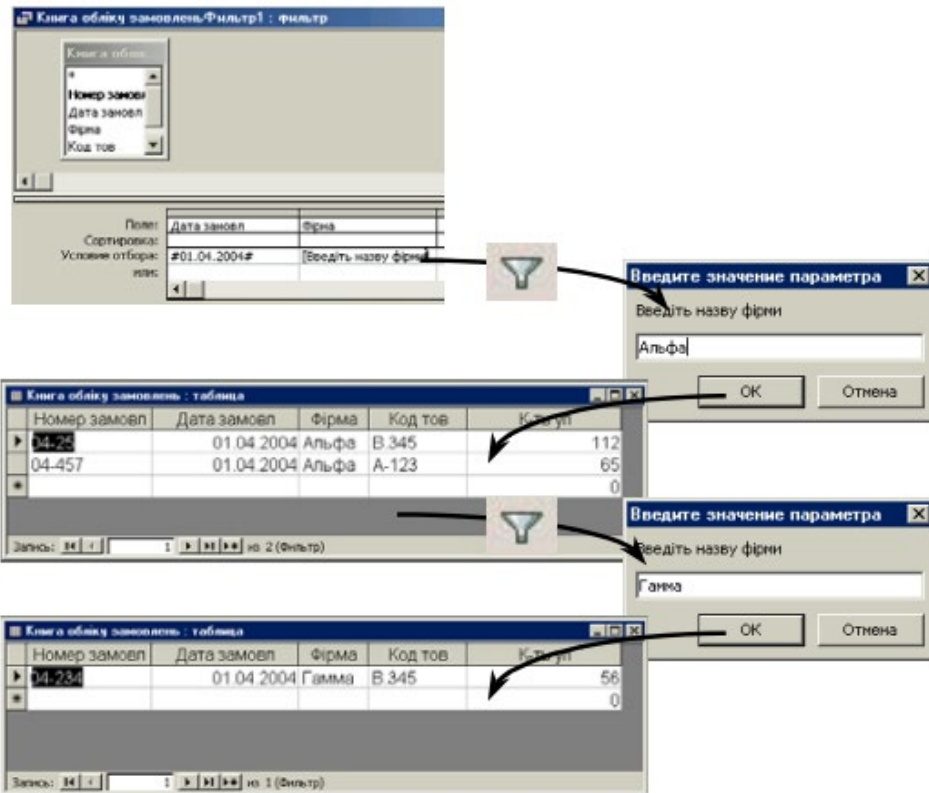
г) ЗАПИСИ → ФИЛЬТР → РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР → заповнити бланк розширеного фільтру → кн.  ПРИМЕНИТЬ ФИЛЬТР



The first window shows advanced search criteria: 'Фірма' set to 'Альфа', 'Код тов' set to 'В.345', and 'Дата замовл' set to '>#15.05.2004#'. The second window shows the resulting table:

Номер замовл	Дата замовл	Фірма	Код тов	К-ть уп
04-234	01.04.2004	Альфа	В.345	112
06-12	01.06.2004	Альфа	В.345	120
06-332	01.06.2004	Сігма	А-123	40

д) ЗАПИСИ → ФИЛЬТР → РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР → заповнити бланк розширеного фільтру → кн.  ПРИМЕНИТЬ ФИЛЬТР → у д/в введіть спочатку назву першої фірми — Альфа → кн. ОК → перегляньте результат для фірми Альфа → відмініть фільтрацію та знов застосуйте фільтр (кн. ) → у д/в введіть спочатку назву іншої фірми — Гамма → кн. ОК → перегляньте результат для фірми Гамма.



4. Аналіз даних кількох таблиць за допомогою запитів

Об'єкт БД Запит використовується для перегляду, аналізу та зміни даних однієї чи кількох таблиць. Типи запитів подані на рис. 5. В запитах зберігаються критерії відбору даних і методи обробки даних у вигляді команд, записаних мовою структурованих запитів (SQL). У результаті виконання запиту або:

- отримується нова множина записів, яка подається у вигляді таблиці (але вона не є об'єктом БД *Таблиця*) — запити на *вибірку* та *перехресні* запити;
- модифікується існуюча таблиця: змінюються значення поля, вилучаються або додаються записи — запити на *оновлення*, *вилучення*, *додавання*;
- створюється нова таблиця — запити на *створення*.

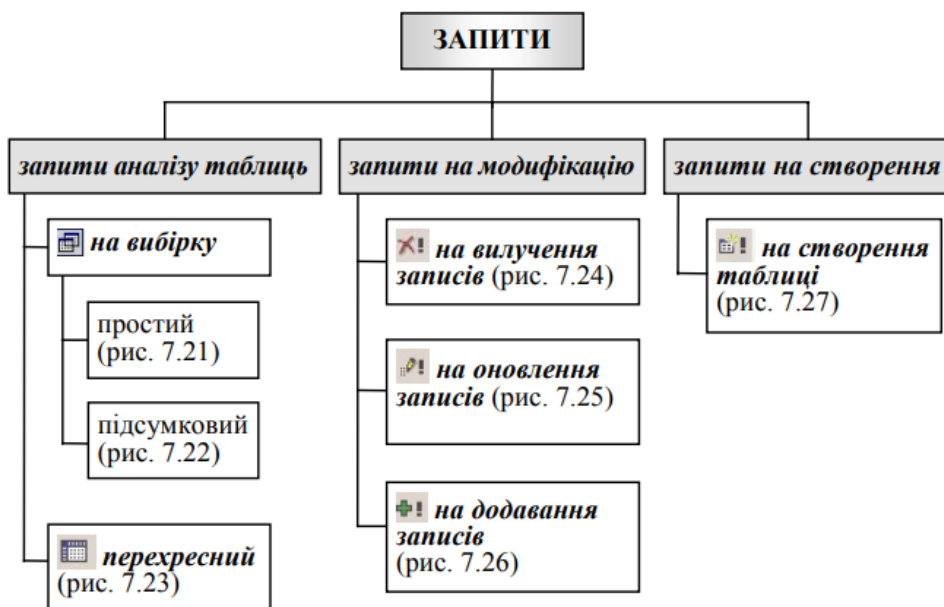


Рис. 5 - Типи запитів у MS Access

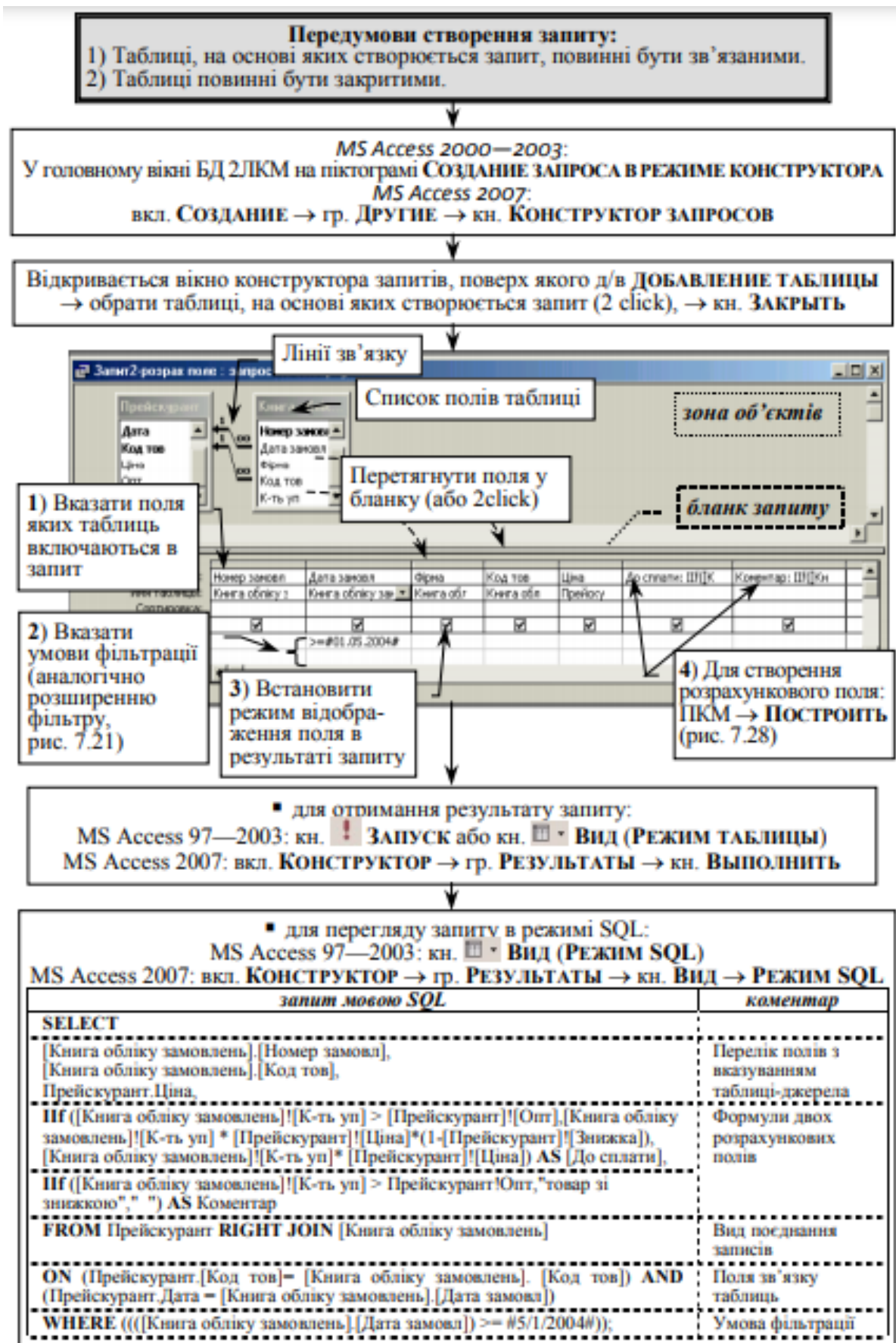


Рис. 6 - Створення простого запиту на вибірку

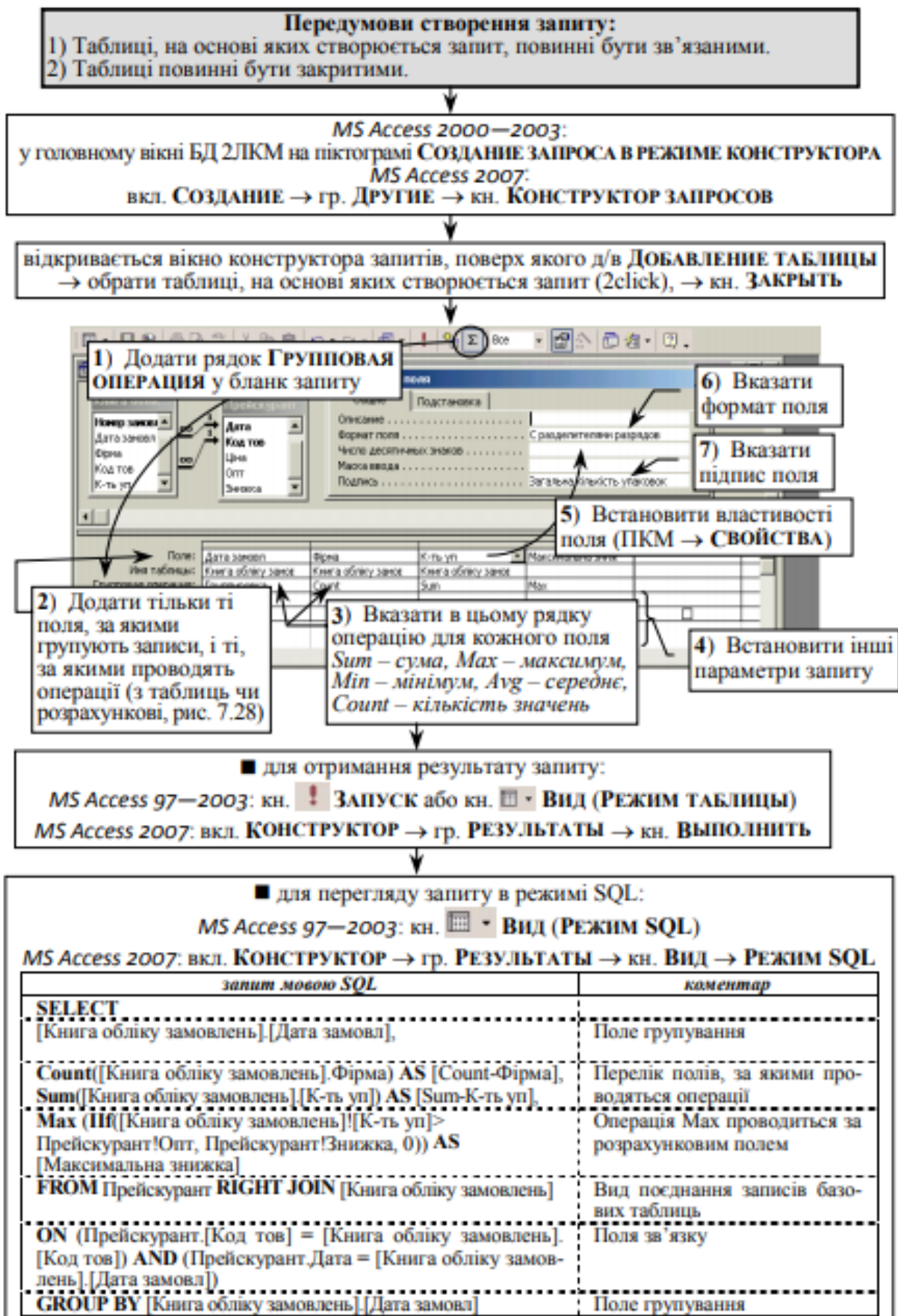


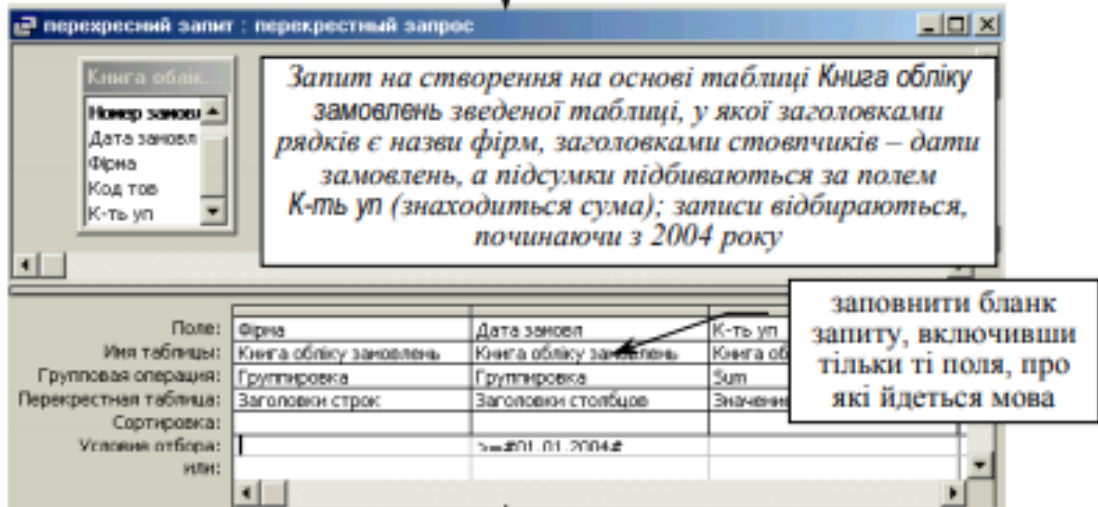


Рис.7 - Створення підсумкового запиту на вибірку

Завантажити вікно конструктора запитів → додати таблиці, на основі яких створюється запит

змінити тип запиту:



MS Access 97—2003: кн.  ТИП ЗАПРОСА →  ПЕРЕКРЕСТНИЙ
MS Access 2007: вкл. КОНСТРУКТОР → гр. ТИП ЗАПРОСА → кн. ПЕРЕКРЕСТНИЙ

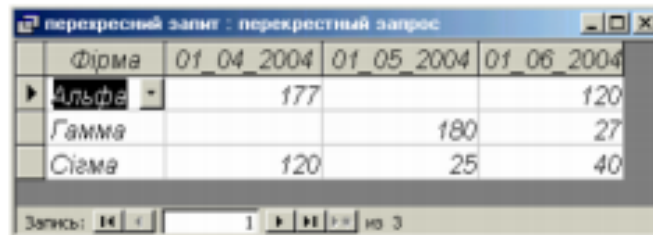


Запит на створення на основі таблиці Книга обліку замовлень зведеної таблиці, у якій заголовками рядків є назви фірм, заголовками стовпчиків – дати замовлень, а підсумки підбиваються за полем К-ть уп (знаходиться сума); записи відбираються, починаючи з 2004 року

заповнити бланк запити, включивши тільки ті поля, про які йдеться мова


■ для отримання результату запити:

MS Access 97—2003: кн.  ЗАПУСК або кн.  ВИД (РЕЖИМ ТАБЛИЦЬ)
MS Access 2007: вкл. КОНСТРУКТОР → гр. РЕЗУЛЬТАТЫ → кн. ВЫПОЛНИТЬ



Фірма	01_04_2004	01_05_2004	01_06_2004
Альфа	177		120
Гамма		180	27
Сігма	120	25	40

■ для перегляду запити в режимі SQL:

MS Access 97—2003: кн.  ВИД (РЕЖИМ SQL)
MS Access 2007: вкл. КОНСТРУКТОР → гр. РЕЗУЛЬТАТЫ → кн. ВИД → РЕЖИМ SQL

запит мовою SQL

TRANSFORM

Sum([Книга обліку замовлень].[К-ть уп]) **AS** [Sum-К-ть уп]

SELECT [Книга обліку замовлень].Фірма

FROM [Книга обліку замовлень]

WHERE ((([Книга обліку замовлень].[Дата замовл])>=#1/1/2004#))

GROUP BY [Книга обліку замовлень].Фірма

PIVOT [Книга обліку замовлень].[Дата замовл];

Рис. 8 - Приклад перехресного запити

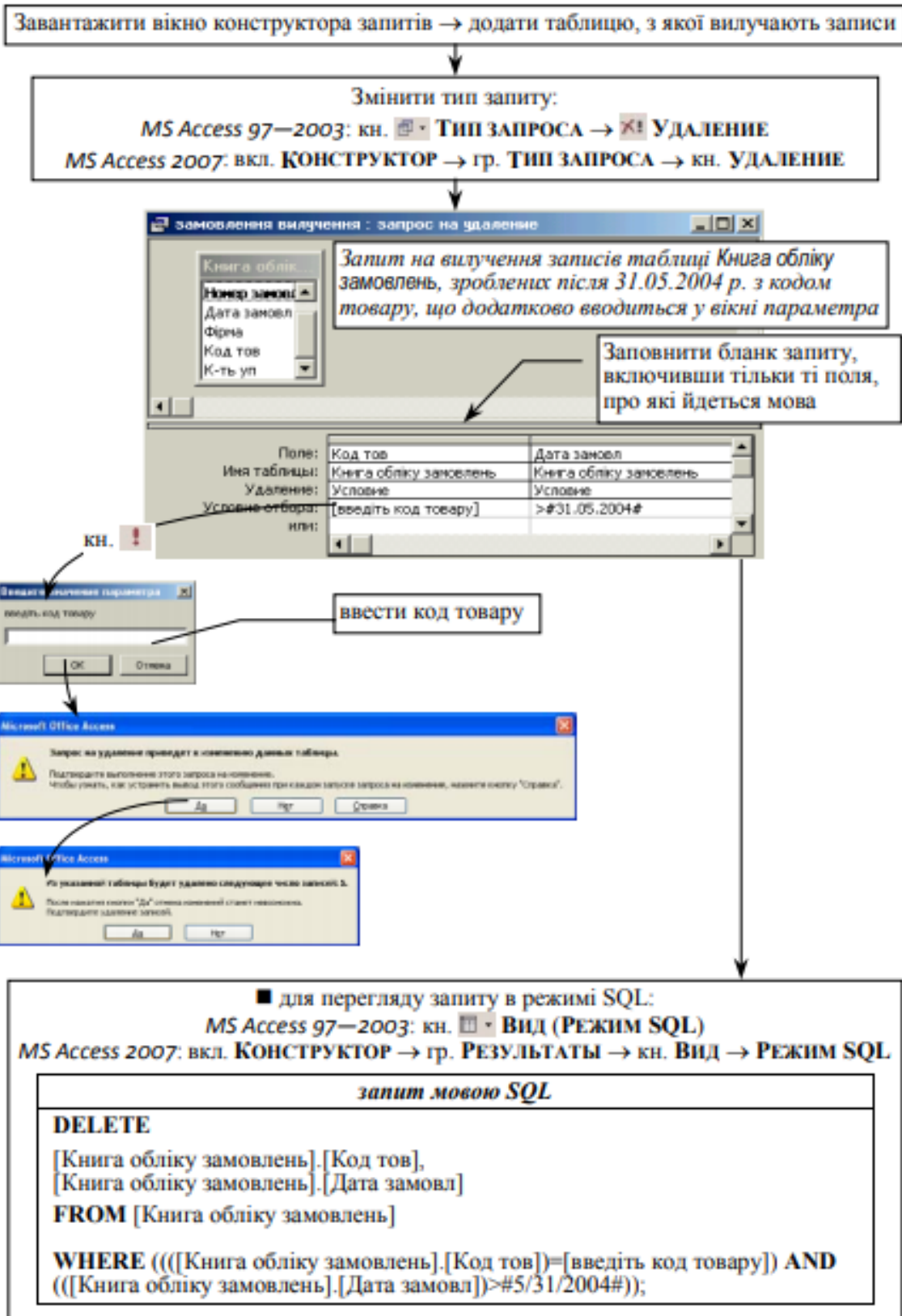


Рис. 9 - Приклад запиту на вилучення записів

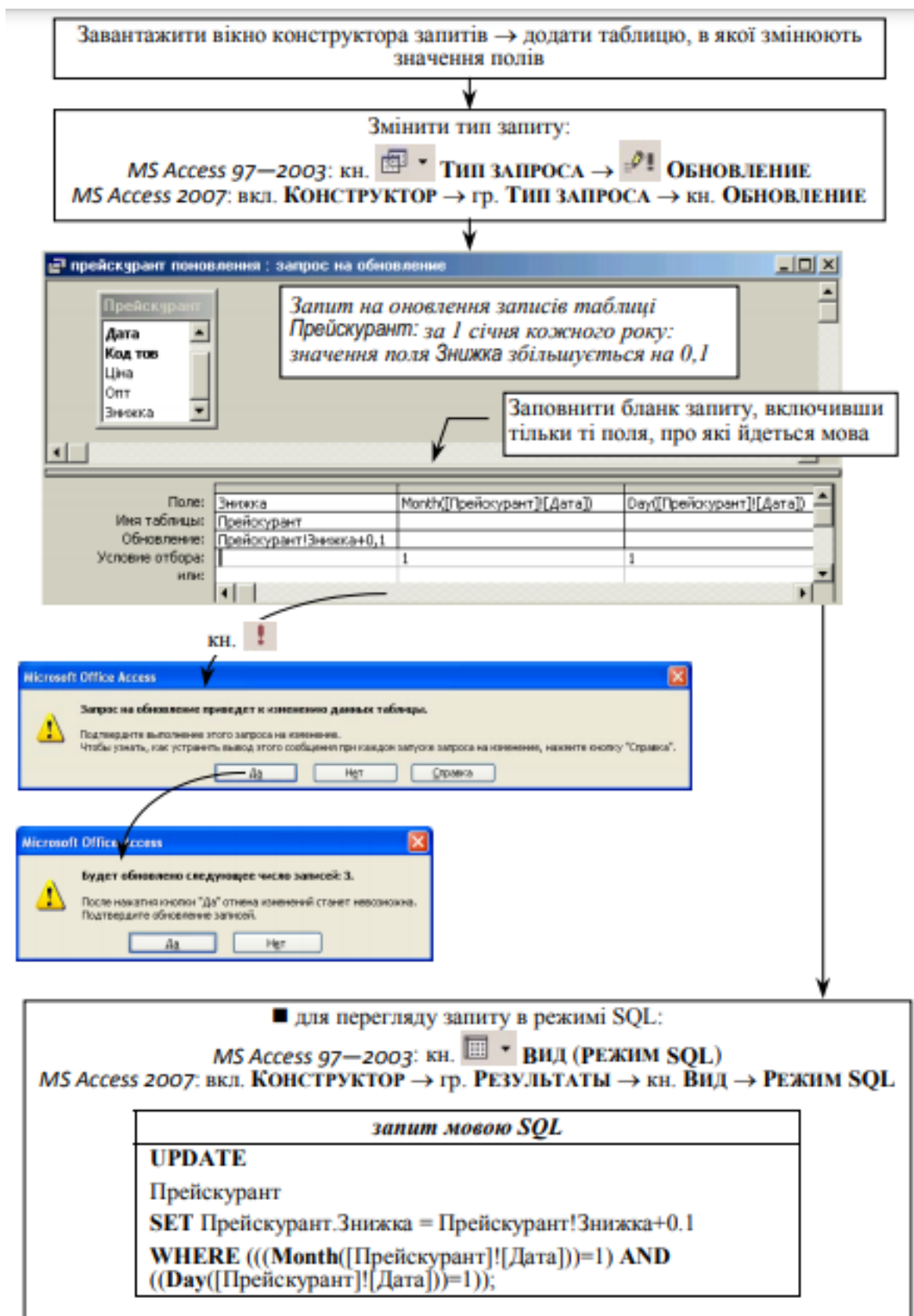


Рис.10 - Приклад запиту на оновлення записів

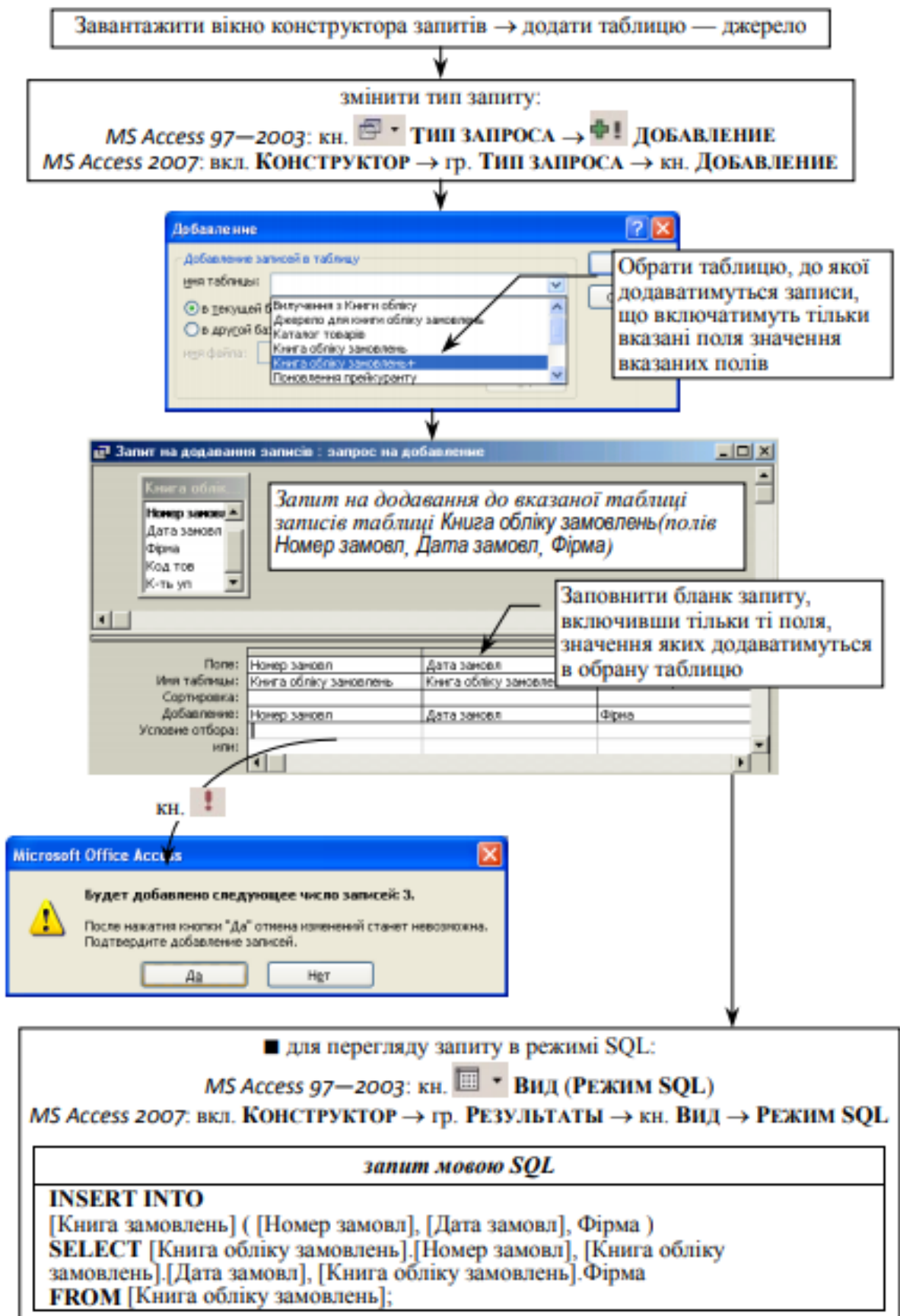


Рис.11 - Приклад запиту на додавання записів

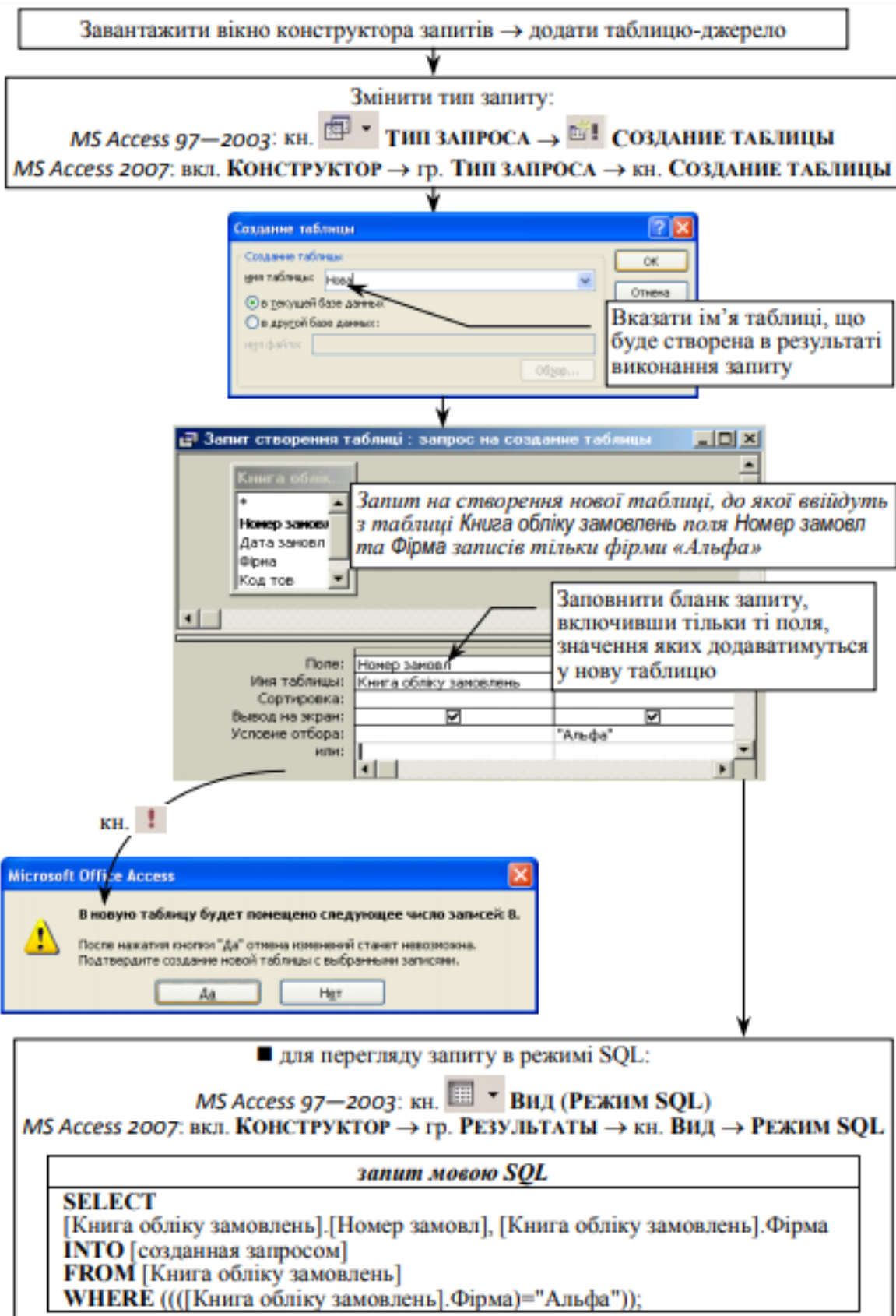



Рис. 12 - Приклад запиту на створення таблиці

Для створення розрахункового поля (поля, визначеного в запиті для виведення результату розрахунку певного виразу, а не для збереження даних) в запиті необхідно відкрити запит у режимі **КОНСТРУКТОР** та:

1. Клацнути в бланку запиту в першому порожньому стовпчику в рядку **ПОЛЕ**.
2. Завантажити д/в **ПОСТРОИТЕЛЬ ВЫРАЖЕНИЙ** (наприклад, кн. **ПОСТРОИТЬ** ).
3. У поле виразу (рис. 13) потрібно занести формулу. При цьому:
 - а) якщо у вираз MS Access самостійно додає текст «Выражение», його необхідно вилучити;
 - б) якщо у виразах потрібно використовувати вбудовані функції або створені користувачем, їх вибирають з папки **Функции**, аргументи функцій відокремлюються крапкою з комою;
 - в) у виразі можна використовувати параметри (у квадратних дужках) для введення значень параметра у спеціальному д/в.
4. Натиснути на кн. **ОК** ⇒ MS Access копіює створений вираз у ту позицію, з якої викликали **ПОСТРОИТЕЛЬ ВЫРАЖЕНИЙ**.
5. Для створення інших розрахункових полів виконати ті самі дії.

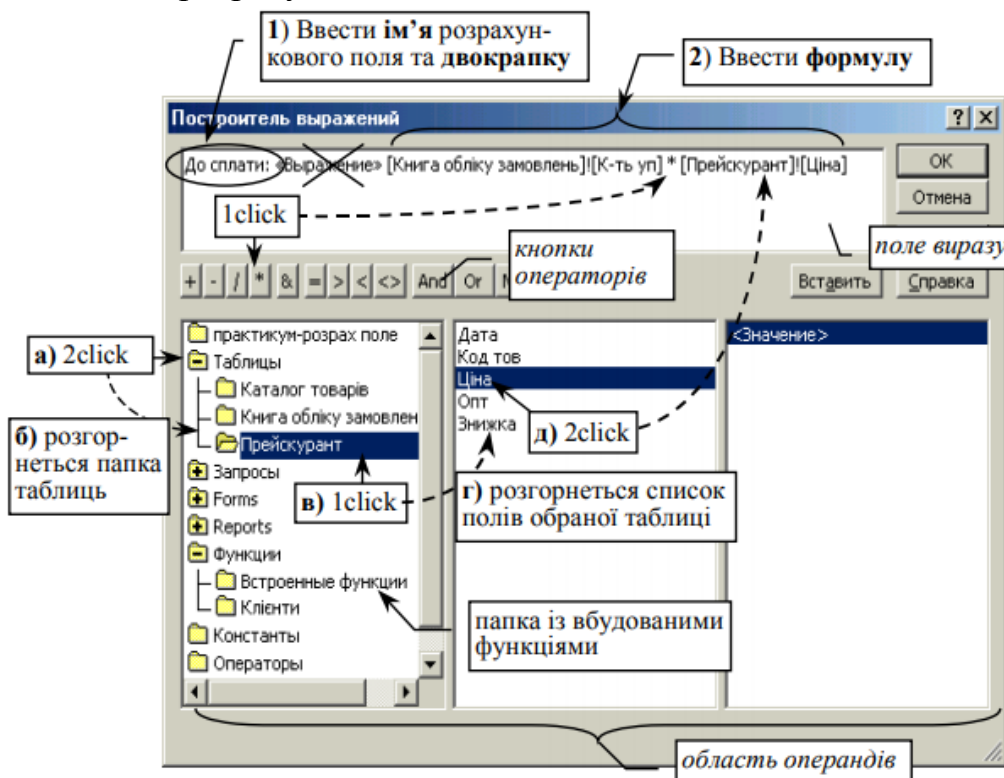


Рис. 13 - Створення розрахункового поля в запитах

Зауваження

1. На результуючу множину запиту на вибірку впливає вид *поєднання записів* таблиць, установлений під час зв'язування (стрілка на лінії зв'язку). Вид поєднання записів можна змінити для окремого запиту (у зоні об'єктів у вікні конструктора запитів).
2. У запити будь-яких типів можна не тільки додавати *розрахункові поля*, але й використовувати *розрахунки в умовах* (на бланку ПКМ у рядку **УСЛОВИЕ** → **ПОСТРОИТЬ...**).

3. В запитах можна для полів указувати *підпис* поля (він з'являється замість назви поля) та змінювати *властивості* поля (формат, кількість десяткових знаків тощо): у бланку запиту ПКМ у рядку **ПОЛЕ** → **СВОЙСТВА**.

Приклад.

Створити наступні запити:

а) *запит на вибірку*, до якого включити поля **Номер замовл, Фірма, Назва, К-ть уп та Ціна**.

б) *запит на вибірку*, до якого включити поле **Номер замовл** та *розрахункові* поля:

Вартість замовл = Ціна * К-ть_уп

Вартість замовл зі знижкою = якщо К-ть_уп > Опт, то Ціна * К-ть_уп * (1 — Знижка), інакше Ціна * К-ть_уп
Повідомлення_1 = якщо замовлення за 01.04.2004 р., то вивести текст «посміхніться», інакше — нічого не виводити

Повідомлення_2 якщо код товару починається з літери В, то вивести «небезпечно», інакше — нічого не виводити;

в) *підсумковий запит*: за фірмами визначити загальну кількість упаковок, кількість замовлень та середню ціну замовлених товарів;

г) *перехресний запит*: за датами й фірмами визначити загальну кількість упаковок;

д) *запит на оновлення* таблиці **Прейскурант**: для товарів з кодом, що починається з літери В, збільшити знижку на 50 %;

е) *запит на вилучення* з таблиці **Книга обліку...** записів за 2004 р.

У результаті отримуються такі запити (в режимі **КОНСТРУКТОР** та мовою SQL):

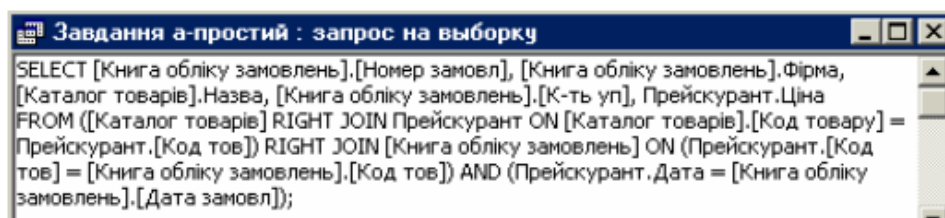
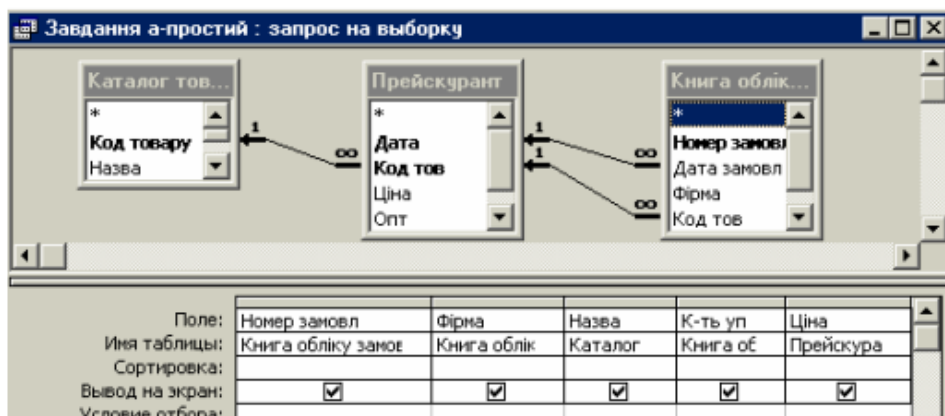


Рис. 14 - Завдання а)

Завдання б-розрах поля : запит на вибірку

Каталог тов... | Прейскурант | Книга облк...

Поле: Номер зам, Вартість замовл, Вартість замовл зі зниж, Повідомлення_1: ІІF, Повідомлення_2: ІІF(

Імя таблиць: Книга облк

Сортировка:

Вивод на екран:

Условне отбора:

Побудувач виражень

Вартість замовл; Прейскурант!Ціна*[Книга облк; замовлень]!К-ть уп]

Побудувач виражень

Вартість замовл зі знижкою: ІІF([Книга облк; замовлень]!К-ть уп)>[Прейскурант]!Опт; [Прейскурант]!Ціна*[Книга облк; замовлень]!К-ть уп)*(1-[Прейскурант]!Знижка); [Прейскурант]!Ціна*[Книга облк; замовлень]!К-ть уп]

Побудувач виражень

Повідомлення_1: ІІF([Книга облк; замовлень]!Дата замовл]=DateSerial(2004;4;1); "посміхніться"; ""

Побудувач виражень

Повідомлення_2: ІІF(Left([Книга облк; замовлень]!Код тов;1)="В"; "небезпечні речовини"; ""

```

SELECT [Книга облк; замовлень].[Номер замовл], [Прейскурант]!([Ціна]*[Книга облк; замовлень]!К-ть уп) AS [Вартість замовл], ІІF([Книга облк; замовлень]!К-ть уп)>[Прейскурант]!Опт,[Прейскурант]!Ціна*[Книга облк; замовлень]!К-ть уп)*(1-[Прейскурант]!Знижка),[Прейскурант]!Ціна*[Книга облк; замовлень]!К-ть уп) AS [Вартість замовл зі знижкою], ІІF([Книга облк; замовлень]!Дата замовл]=DateSerial(2004,4,1),"посміхніться","") AS [Повідомлення_1], ІІF(Left([Книга облк; замовлень]!Код тов;1)="В","небезпечні речовини","") AS [Повідомлення_2]
FROM ([Каталог товарів] RIGHT JOIN Прейскурант ON [Каталог товарів].[Код товару] = Прейскурант.[Код тов]) RIGHT JOIN [Книга облк; замовлень] ON (Прейскурант.[Код тов] = [Книга облк; замовлень].[Код тов]) AND (Прейскурант.Дата = [Книга облк; замовлень].[Дата замовл]);

```

Рис. 15 - Завдання б)

Завдання в-підсумковий : запит на вибірку

Каталог тов... | Прейскурант | Книга облк...

Поле: Фірма, К-ть уп, Номер замовл, Ціна

Імя таблиць: Книга облк; замовл, Книга облк, Книга облк; зам, Прейскурант

Групповая операция: Групування, Sum, Count, Avg

Сортировка:

Вивод на екран:

Завдання в-підсумковий : запит на вибірку

```

SELECT [Книга облк; замовлень].Фірма, Sum([Книга облк; замовлень].[К-ть уп]) AS [Sum-К-ть уп], Count([Книга облк; замовлень].[Номер замовл]) AS [Count-Номер замовл], Avg(Прейскурант.Ціна) AS [Avg-Ціна]
FROM ([Каталог товарів] RIGHT JOIN Прейскурант ON [Каталог товарів].[Код товару] = Прейскурант.[Код тов]) RIGHT JOIN [Книга облк; замовлень] ON (Прейскурант.[Код тов] = [Книга облк; замовлень].[Код тов]) AND (Прейскурант.Дата = [Книга облк; замовлень].[Дата замовл])
GROUP BY [Книга облк; замовлень].Фірма;

```

Рис. 16 - Завдання в)

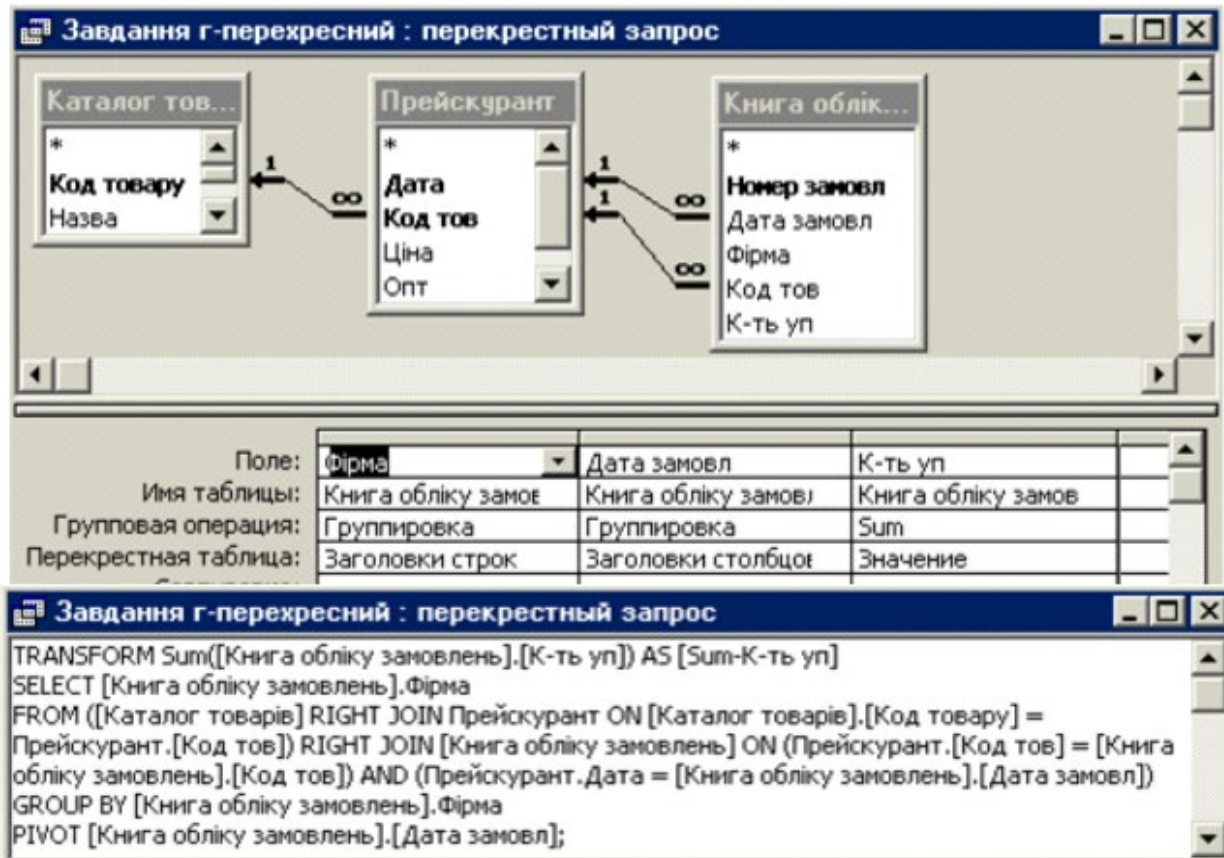


Рис. 17 - Завдання г)

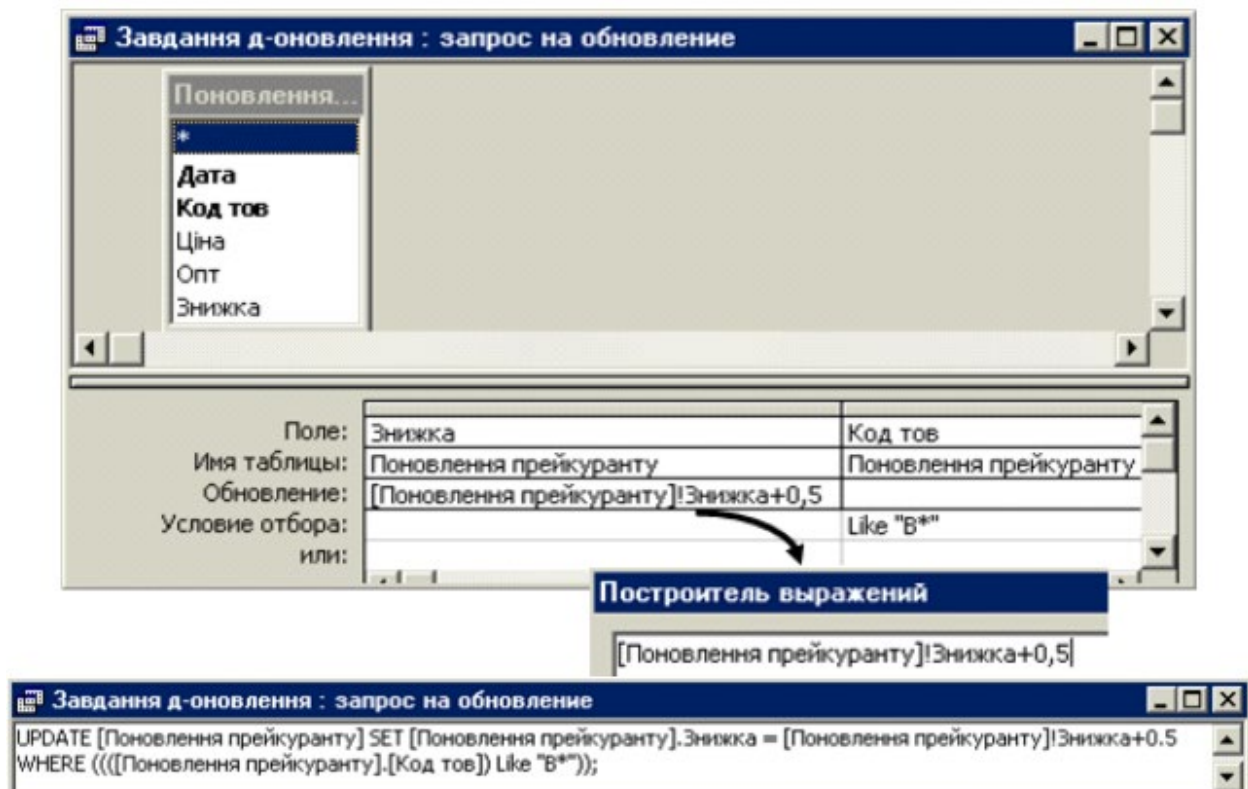


Рис. 18 - Завдання д)

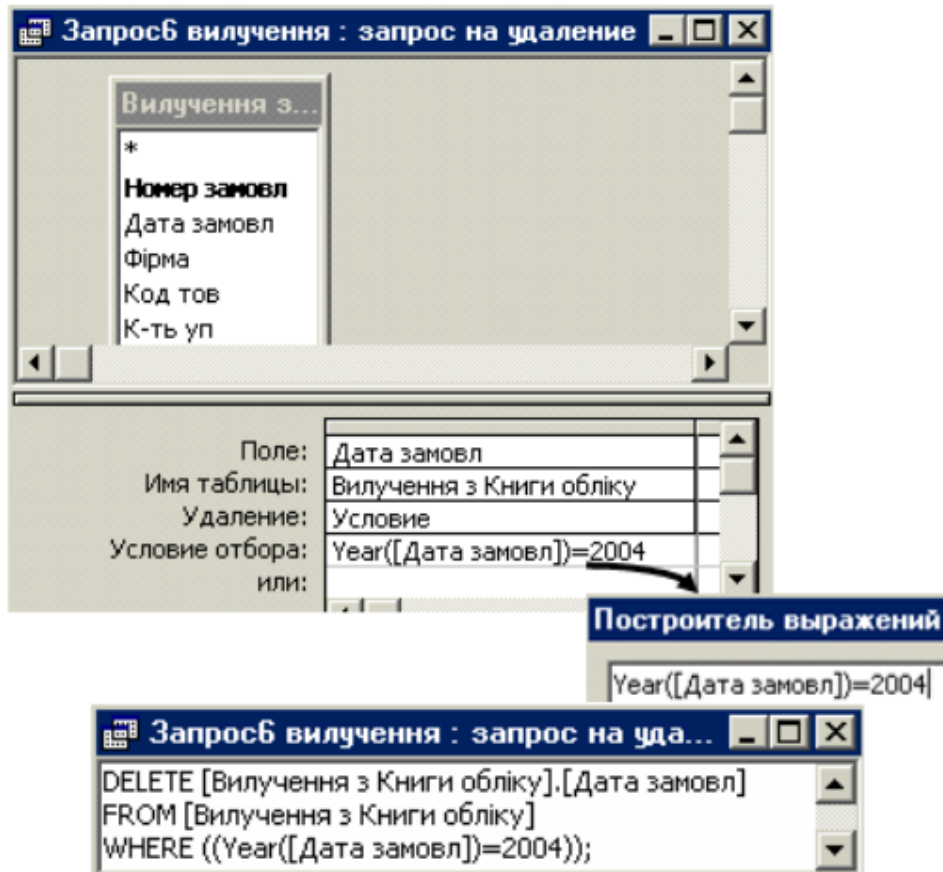


Рис. 19 - Завдання е)

Контрольні питання:

1. Яким чином впорядкувати дані у таблиці?
2. Як провести сортування за полями, не розташованими поруч?
3. Яким чином упорядкувати дані у запиті?
4. Що є спільного, що — відмінного у фільтрації записів БД у MS Excel та MS Access?
5. Які особливості при роботі з константами в MS Access? Що є спільним, що відмінним порівняно з MS Excel?
6. Чи може запит містити поле, яке не належить до жодної з таблиць БД? Наведіть приклад.
7. Чи зміниться автоматично результат запиту при зміні даних у таблицях?
8. Чи є в MS Excel аналог підсумкового запиту? Якщо є, назвіть.
9. Чи є в MS Excel аналог перехресного запиту? Якщо є, назвіть.
10. Чи є в MS Excel аналог запитів на вилучення й оновлення? Якщо є, назвіть.

Лекція 16. СТВОРЕННЯ ФОРМ ТА ЗВІТІВ

Мета: набути навичок щодо технології введення, редагування та аналізу даних за допомогою форм; вміти подавати результати обробки за допомогою звітів.

План лекції:

1. Основні поняття аналізу даних за допомогою форм
2. Введення, редагування та аналіз даних за допомогою форм
3. Подання результатів обробки за допомогою звітів

1. Основні поняття аналізу даних за допомогою форм

Форми — це об'єкти БД, що призначені для:

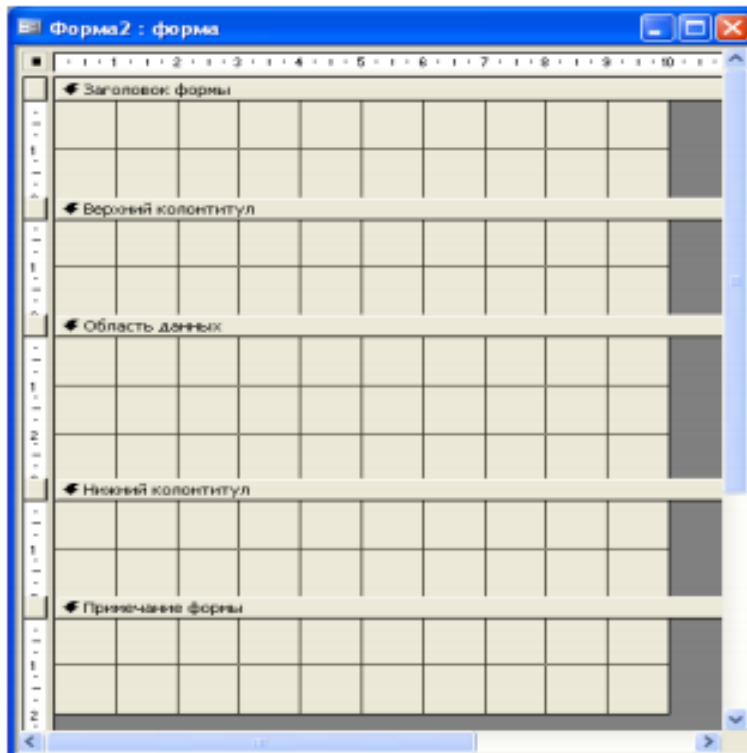
- зручного введення, відображення, редагування й аналізу даних пов'язаних записів кількох таблиць — прості форми, про які йтиметься у цій підтемі;
- розробки користувацького інтерфейсу роботи з БД — форми з елементами управління.

Форми створюються переважно в режимі **КОНСТРУКТОР** або за допомогою Майстра з подальшим редагуванням макета у режимі **КОНСТРУКТОР**. Їх можна створювати на основі запитів чи кількох таблиць, виконувати в них розрахунки, додавати підпорядковані форми, елементи управління тощо. Перед створенням простої форми бажано (а у разі створення у режимі **КОНСТРУКТОР** — необхідно) створити запит, до якого додати поля, які мають бути у формі, за потреби створити розрахункові поля (щоб не створювати їх у формі), а потім на основі цього запиту створювати форму.

2. Введення, редагування та аналіз даних за допомогою форм

Макет (структура) форми переглядається та редагується у режимі **КОНСТРУКТОР**. Він складається з таких розділів:

- розділу даних (обов'язковий);
- розділу заголовка і розділу приміток форми (**ВИД** → **ЗАГОЛОВОК/ ПРИМЕЧАНИЕ ФОРМЫ**. Вміст цих розділів друкується на початку та наприкінці роздрукованої форми, відображається в режимах **ФОРМА** й **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**);
- розділу верхнього та розділу нижнього колонтитулів (**ВИД** → **КОЛОНТИТУЛЫ**, вміст цих розділів друкується на кожній сторінці роздрукованої форми, відображається — лише у режимі **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**).



Етапи створення простої форми у режимі **КОНСТРУКТОР** проілюстровані на рис. 1 на прикладі розробки форми для введення і перегляду записів таблиці *Каталог товарів*.

У процесі редагування форми в режимі **КОНСТРУКТОР** слід дотримуватися таких правил та порад:

- Форматування та зміна розмірів елементів форми відбувається стандартним способом (п/і **ФОРМАТ (ФОРМА/ОТЧЕТ)**, **ФОРМАТ** → **АВТОФОРМАТ**), переміщення має свої особливості (вигляд вказівника миші залежить від того, переміщуватиметься весь складений елемент чи окремо його складові).
- Для того щоб додати в розділ даних поле існуючої таблиці або запиту, необхідно вивести список полів (**ВИД** → **СПИСОК ПОЛЕЙ**) та перетягнути потрібне поле в розділ даних (рис. 1, п. 8).
- Для того щоб додати текст, необхідно на п/і **ПАНЕЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ** натиснути на кн. **НАДПИСЬ** і в потрібному розділі форми намалювати прямокутну рамку, в яку ввести текст (рис. 1, п. 9).
- Для того щоб у колонтитул додати поточну дату, потрібно створити в розділі колонтитулу розрахункове поле, формула якого буде така: `=Date()` (створення розрахункових полів ілюструється на Рис. 1, п. 10—12).
- Для того щоб у колонтитул додати номер сторінки, необхідно створити в розділі колонтитулу розрахункове поле, формула якого буде, наприклад, така: `= "Сторінка " & [Page] & " з " & [Pages]`.

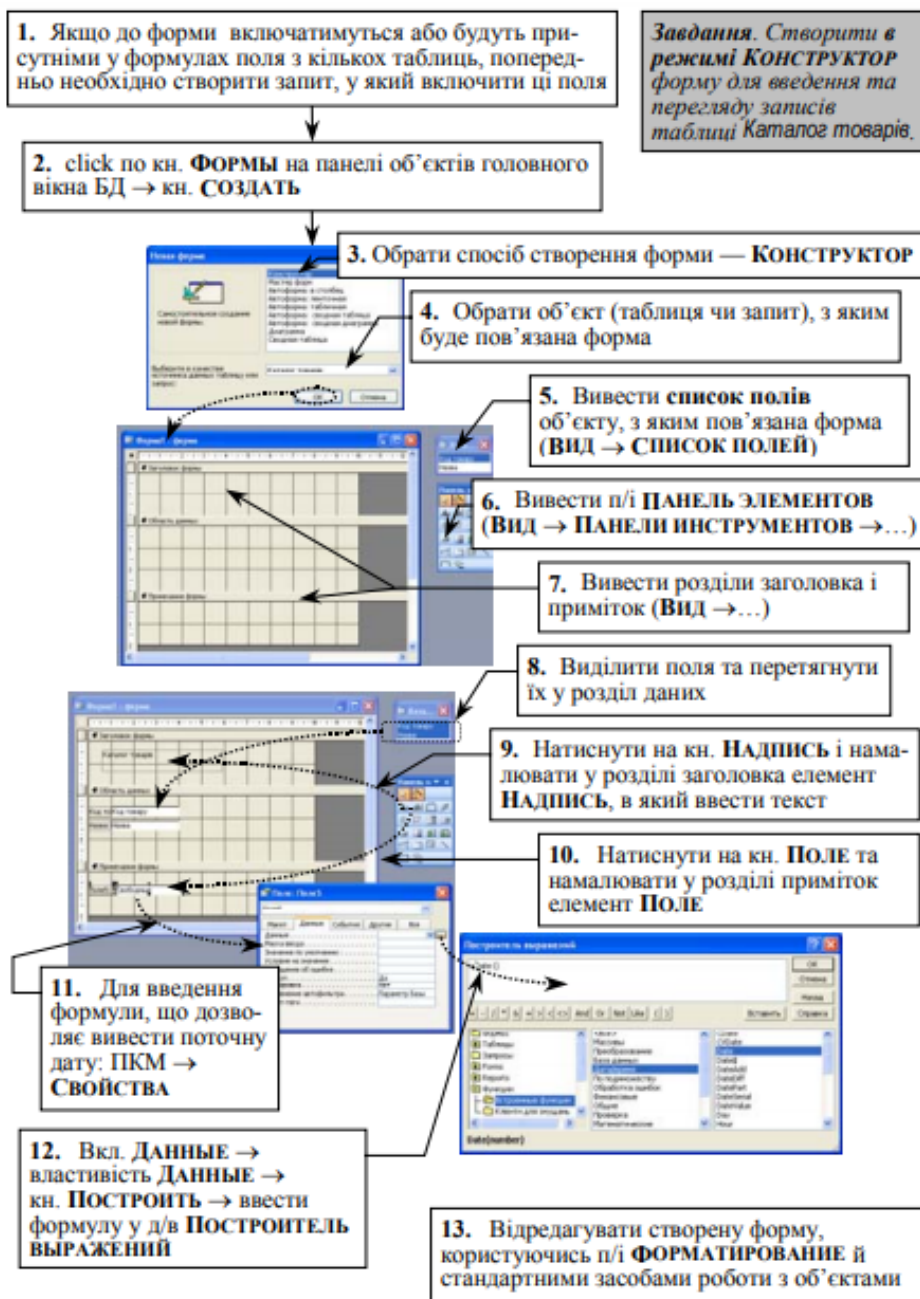


Рис. 1 - Етапи створення простої форми в режимі **КОНСТРУКТОР**

В результаті виконання дій, указаних на рис. 1, та після редагування буде отримана форма, показана на рис. 2 (режим **ФОРМА**). За допомогою форми можна переглядати, редагувати наявні записи та вводити нові. Для переходу між записами використовують відповідні кнопки.

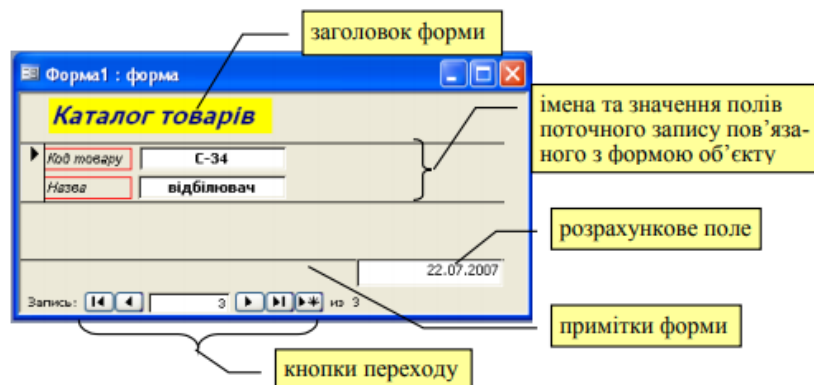


Рис. 2 - Перегляд даних за допомогою форми

Етапи створення простої форми за допомогою Майстра проілюстровані на рис. 3 на прикладі розробки форми для роботи з записами всіх таблиць. Отримуваний результат наведений на рис. 4 в режимі **ФОРМА** та **КОНСТРУКТОР**.

Зауваження

1. Фільтрація записів у формах відбувається так само, як і у таблицях: за допомогою фільтрів за виділенням, звичайного та розширеного (режим **ФОРМА** → **ЗАПИСИ** → **ФИЛЬТР** → ...).
2. Додавання *розрахункового поля* проілюстровано на рис. 5.
3. Додавання *підпорядкованої форми* показано на рис. 6.
4. Додавання *управляючих кнопок* на форму подано на рис. 7.

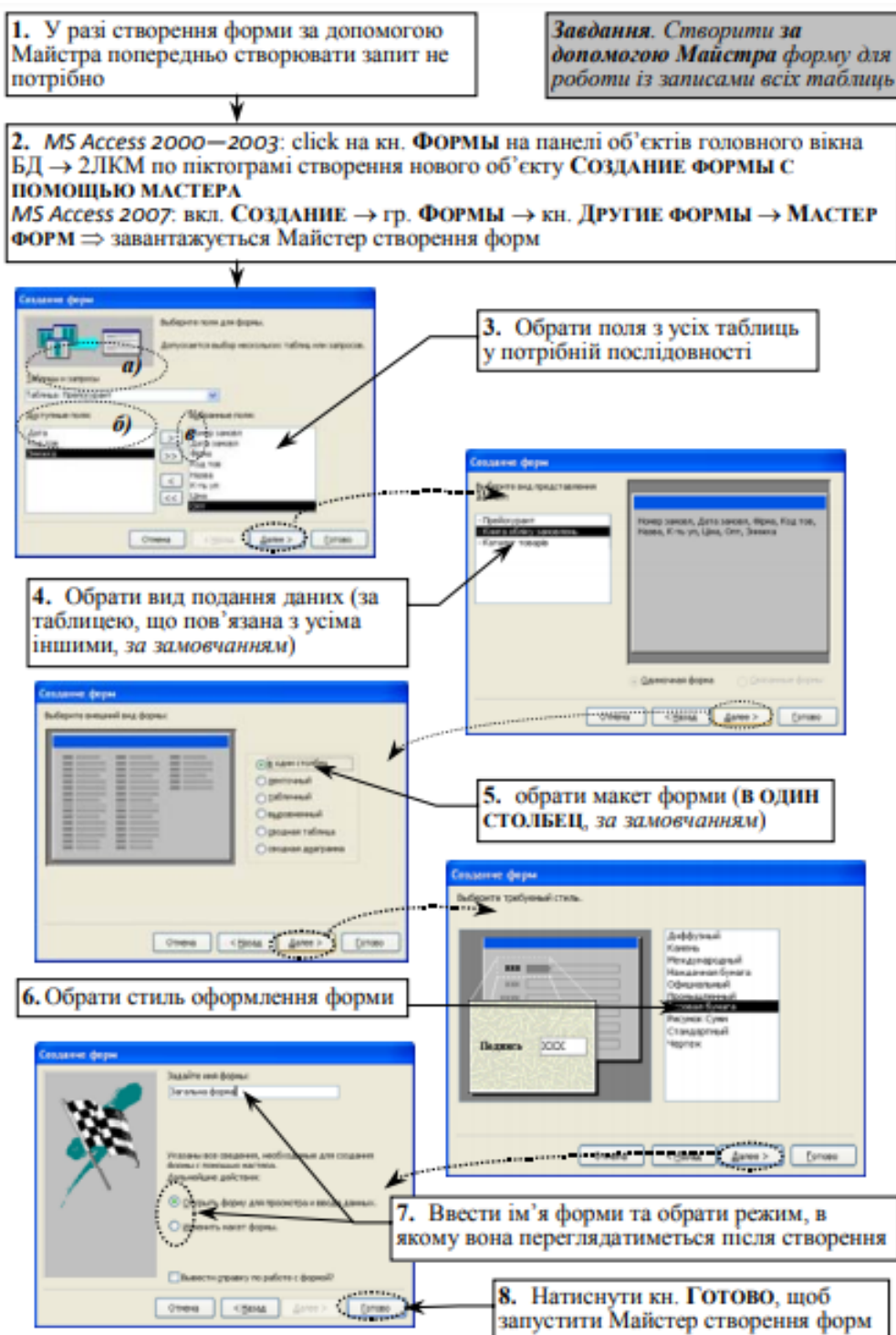


Рис. 3 - Етапи створення простої форми за допомогою Майстра

Загальна форма

Номер замовл: 04-234

Дата замовл: 01.04.2004

Фірма: Гамма

Код тов: В.345

Назва: пом'яшувач

К-ть уп: 36

Ціна: 9,45

Опт: 100

Знижка: 10%

Запис: 1 из 8

Загальна форма : форма

Заголовок форми

Область даних

Номер замовл	Номер замовл
Дата замовл	Дата замовл
Фірма	Фірма
Код тов	Код тов
Назва	Назва
К-ть уп	К-ть уп
Ціна	Ціна
Опт	Опт
Знижка	Знижка

Примечание форми

Рис. 4 - Результат створення форми за допомогою Майстра

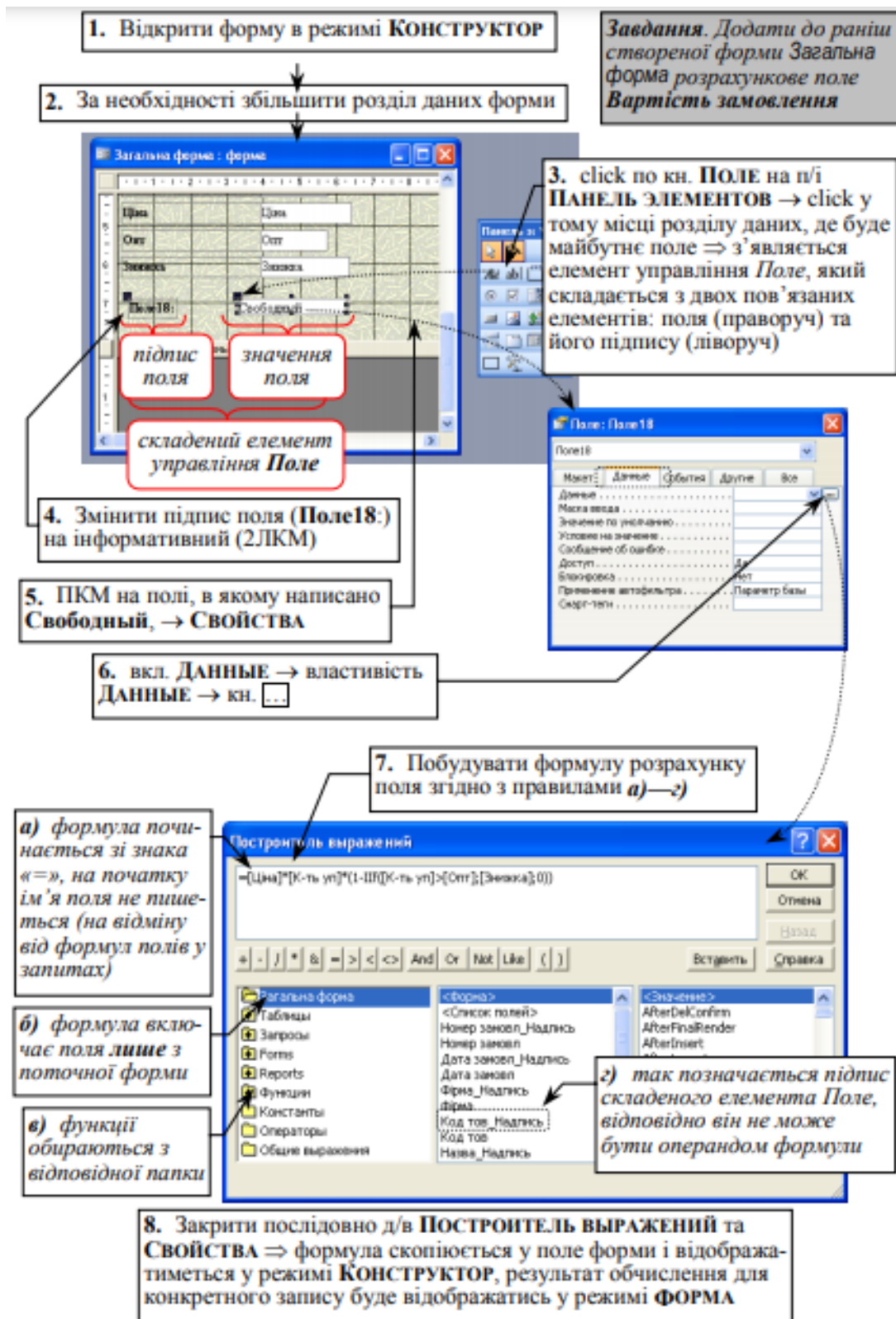


Рис. 5 - Етапи додавання розрахункових полів у форму

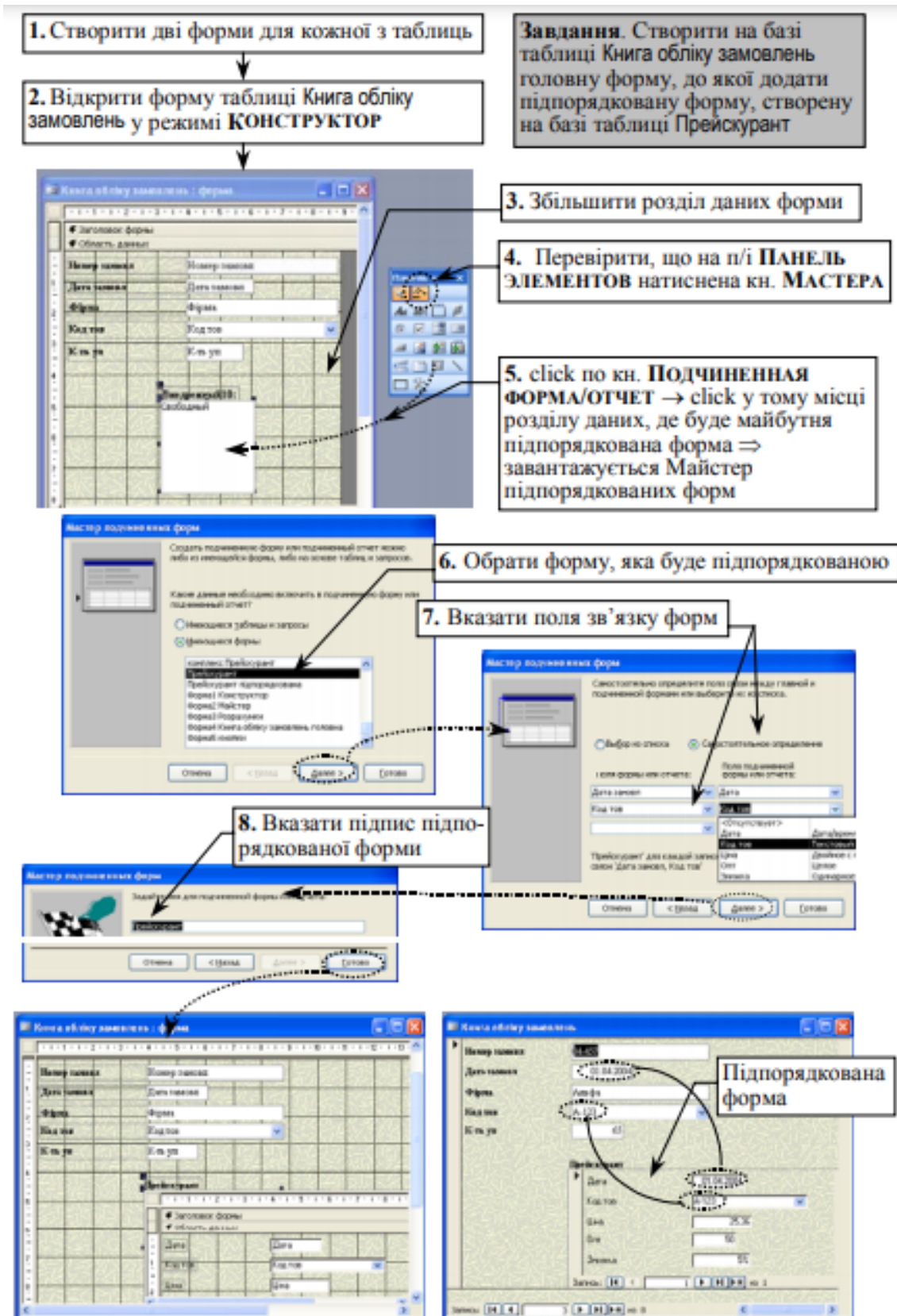


Рис. 6 - Етапи додавання підпорядкованої форми

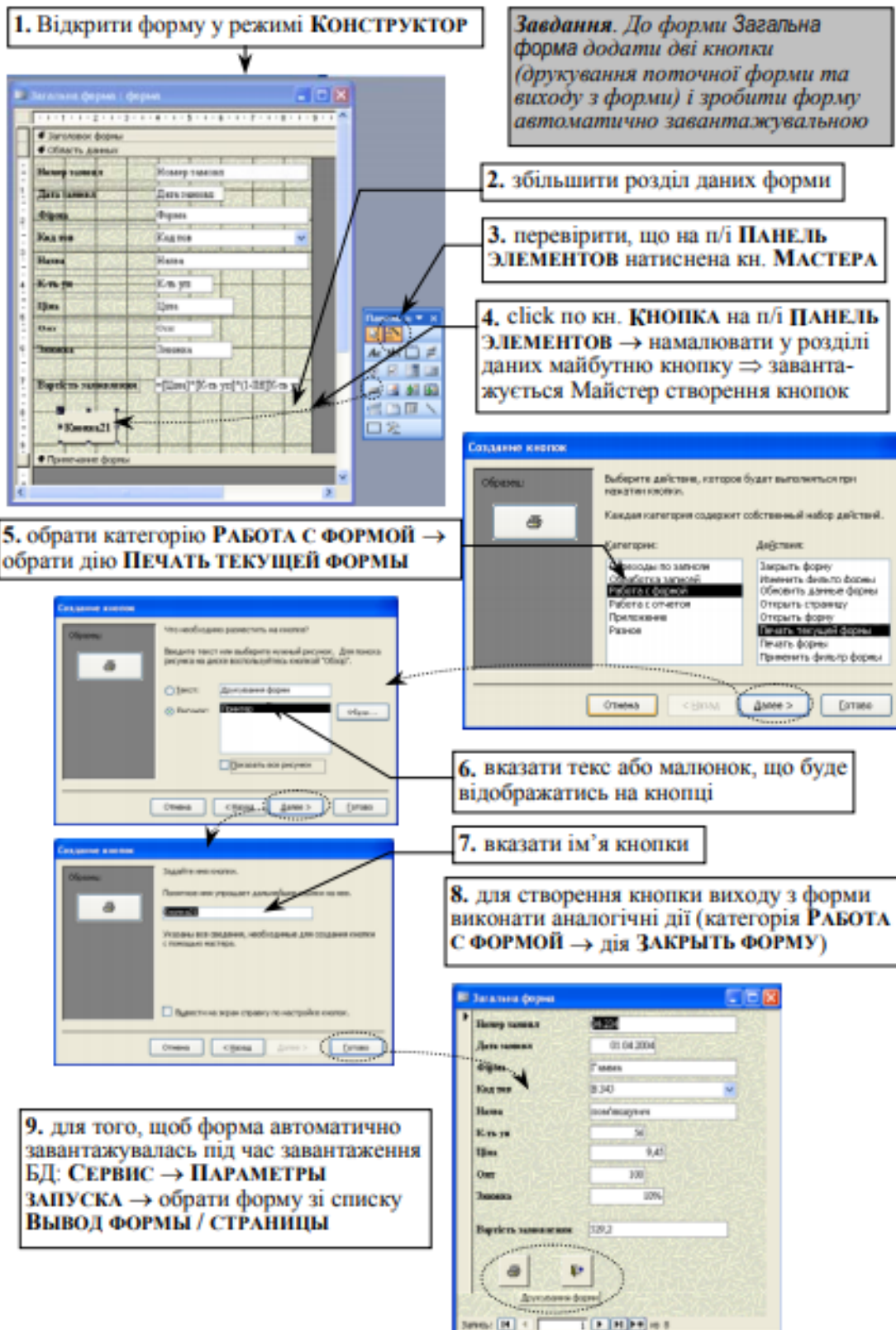


Рис. 7 - Етапи додавання на форму управляючих кнопок

3. Подання результатів обробки за допомогою звітів

Звіти — це засоби ефективного наочного структурованого подання даних бази та результатів їх обробки. Їх можна створювати або в режимі **КОНСТРУКТОР**, або за допомогою Майстра, а потім редагувати в режимі **КОНСТРУКТОР** (принципи редагування ті самі, що і для форм). Так само, як і форми, звіти можна створювати на основі кількох таблиць, виконувати в них розрахунки, додавати підпорядковані та програмні елементи. Перед створенням звіту бажано сформулювати запит, до якого додати поля, які мають бути у звіті, за потреби створити розрахункові поля (щоб не виконувати цього у звіті), а потім створювати звіт на основі цього запиту.

Макет (структура) звіту переглядається та редагується у режимі **КОНСТРУКТОР**. Макет подібний до макета форми і складається з таких розділів:

- розділу даних (обов'язковий);
- розділу заголовка та розділу приміток форми (**ВИД** → **ЗАГОЛОВОК/ ПРИМЕЧАНИЕ ОТЧЕТА**, вміст цих розділів друкується на початку і наприкінці роздрукованої форми, відображається в режимах **ФОРМА** та **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**);
- розділу верхнього й розділу нижнього колонтитулів (**ВИД** → **КОЛОНТИТУЛЫ**, вміст цих розділів друкується на кожній сторінці роздрукованої форми, відображається лише у режимі **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**);
- розділи заголовка та приміток груп у разі групування даних.

Етапи створення звіту за допомогою Майстра проілюстровані на рис. 9.

Отриманий звіт не завжди презентабельний та інформативний (рис. 8), тому у режимі **КОНСТРУКТОР** його необхідно відредагувати (рис. 10). Остаточний звіт поданий на рис. 11.

Дата запису - по дню	Фірма	Ідентифікатор	Назва	К-ть, шт	Ціна іст. зі змінкою
І Агость 2004 г.					
	Алфа	11.04.2004 A-123	приманій порошок	65	25,36 1565,9799988
	Алфа	11.04.2004 B-345	пов'язувач	112	9,45 952,55999842
	Гамма	11.04.2004 B-345	пов'язувач	56	9,45 529,2
Итого для Датазаявк = 01.04.2004 (0 заявок)					
Sum				112	1475 3047,799879471
І Май 2004 г.					
		11.05.2004 B-345	пов'язувач	600	196,5
		11.05.2004 C-34	пов'язувач	196,5	796,5
Май					
				60	893
І Іюль 2004 г.					
	Алфа	11.06.2004 B-345	пов'язувач	120	8,12 876,95999855
	Гамма	11.06.2004 B-345	пов'язувач	15	8,12 121,8
	Сігма	11.06.2004 A-123	приманій порошок	40	28,75 1150
Итого для Датазаявк = 01.06.2004 (0 заявок)					
Sum				120	1500 2148,799894803
Итого					
					4992,9999937
28 июля 2007 г.					

Рис. 8 - Звіт, створений за допомогою Майстра

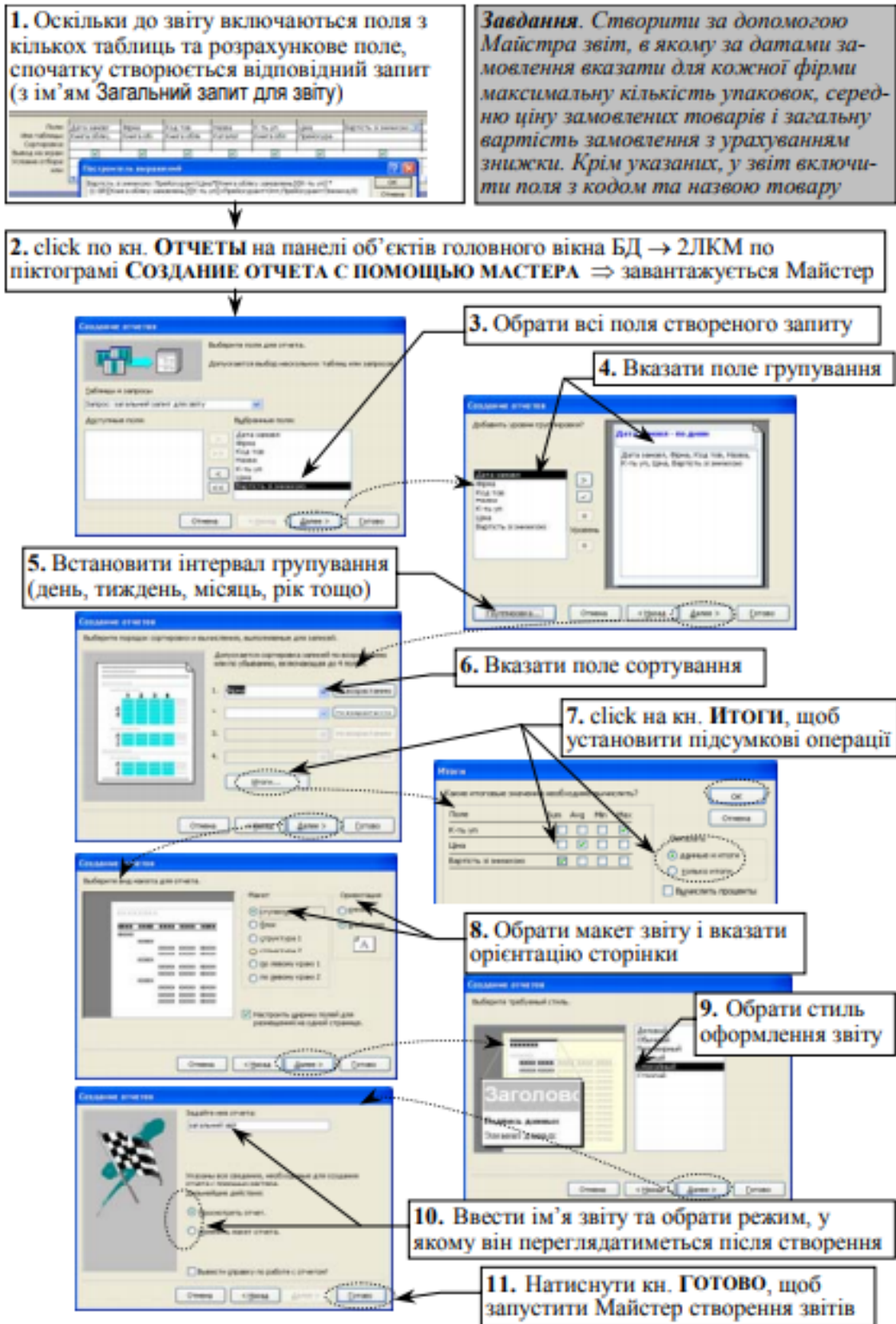


Рис. 9 - Етапи створення звіту за допомогою Майстра

Для зміни заповнення: кн. ЦВЕТ ЗАЛИВКИ /ФОНА

Змінити розмір підписів і полів так, щоб текст та дані повністю вміщувалися, встановити потрібне вирівнювання, замінити скорочені підписи полів

Змінити автоматично створювані підписи (SUM, AVG...) і встановити потрібну ширину

Для зміни формату дати: 2ЛКМ по полю => д/в
СВОЙСТВА -> вкл. ВСЕ -> властивість ФОРМАТ ПОЛЯ

Для додавання загальних підсумків необхідно розширити розділ ПРИМЕЧАНИЕ ОТЧЕТА та/або скопіювати відповідне поле з розділу ПРИМЕЧАНИЕ ГРУППЫ і додати відповідні підписи

Для додавання ліній: кн. ЛИНІЯ на п/і ПАНЕЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ, щоб зробити її пунктирною: 2ЛКМ по лінії => д/в СВОЙСТВА -> вкл. ВСЕ -> властивість ТИП ГРАНИЦЫ

Для зміни розмірів колонтитулів: ФАЙЛ -> ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ

Рис. 10 - Приклад редагування звіту

загальний звіт						
Дата замовлення	Формат	Код товару	Назва товару	Кількість універсальності	Ціна	Вартість з податком
21.04.2007						
	Анф	A-123	прямий вирізок	47	25,36	1193,96
	Анф	B-345	роз'їмчаста	112	8,45	947,56
	Гам	B-345	роз'їмчаста	56	8,45	538,36
Повний роз'їмчаста + 01012040 (анод)						215,000000
Повний роз'їмчаста (середн.)						300
Середн.						300
Мінімальна кількість універсальності						25
21.05.2007						
	Гам	B-345	роз'їмчаста	40	10,00	400,00
	Сам	C-34	карбонат	25	7,26	181,50
Повний роз'їмчаста + 01012040 (анод)						215,000000
Повний роз'їмчаста (середн.)						300
Середн.						300
Мінімальна кількість універсальності						25
21.06.2007						
	Анф	B-345	роз'їмчаста	120	8,12	974,96
	Гам	B-345	роз'їмчаста	15	8,12	121,80
	Сам	A-123	прямий вирізок	40	28,75	1150,00

Рис. 11 - Відредагований звіт

Контрольні питання:

1. Чи можна накладати умови фільтрації у формі?
2. Навіщо при додаванні підпорядкованої форми визначати, за якими полями таблиць зв'язуються головна та підпорядкована форми?
3. Чи можна за допомогою форм вводити нові записи у БД?
4. Що спільного і відмінного при створенні розрахункового поля в запиті та формі?
5. З яких елементів та розділів складаються звіти?
6. Які елементи і розділи звітів присутні у формах, а яких немає?
7. Чи зміниться автоматично звіт при зміні даних у таблицях?

Лекція 17. СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ СІТЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ Й УПРАВЛІННЯ

Мета: формування теоретичних знань з основ планування; визначення сітьових моделей; набуття навичок побудови сітьових графіків та розрахунків сітьових моделей.

План лекції:

1. Основи планування.
2. Типи планів.
3. Сітьові моделі.
4. Побудова сітьового графіка.
5. Розрахунок і аналіз сітьових моделей.

1. Основи планування

Функція планування є головною в управлінні проектами. Процес планування дозволяє чіткіше формулювати цільові настанови організації та використовувати систему показників діяльності, необхідну для подальшого контролю результатів. По суті функція планування дає відповідь на три основні запитання:

1. де ми наразі перебуваємо;
2. куди ми хочемо рухатися;
3. як ми збираємося це зробити?

Планування — це один із засобів, за допомогою якого керівництво забезпечує єдиний напрям зусиль усіх членів організації для досягнення її загальної мети.

Функція організації — це формування структури організації, а також забезпечення всім необхідним для її роботи — персоналом, матеріалами, обладнанням, будівлями, грошовими коштами.

Функція мотивації — це діяльність, що має на меті активізувати людей, які працюють в організації, і спонукати їх до ефективної праці для виконання цілей, зазначених у планах.

Функція контролю — це процес, що забезпечує досягнення цілей організації. Існують три етапи управлінського контролю.

Перший етап — установлення стандартів — це точне визначення мети, яка має бути досягнута в зазначений час. Вона ґрунтується на планах, розроблених у процесі планування.

Другий етап — аналіз досягнень за певний період і порівняння досягнутого з очікуваними результатами. Коли що-небудь виконано неправильно, керівництво не тільки знає, що в організації існує проблема, йому також відоме джерело цієї проблеми.

Третій етап — перевірка виконання дій, необхідних для корекції помітних відхилень від початкового плану.

Функція координації — це основна функція менеджменту. Вона забезпечує досягнення узгодженості в роботі всіх ланок проекту шляхом установлення раціональних зв'язків (комунікацій) між ними.

Існує безліч означень плану. З позиції проектної діяльності план слід розглядати як задалегідь продумані та сформульовані дії для досягнення цілей в обмежені терміни.

План — це закон діяльності за проектом. Ніхто не має права не виконувати план.

План проекту обов'язково включає такі положення:

- перелік обґрунтувань для здійснення проекту;

- детальний опис планових результатів виконання проекту;
- перелік усіх видів робіт, які належить виконати;
- роль кожного робітника у проекті та обов'язки членів команди;
- детальний графік виконання робіт;
- детальний опис усіх витрат трудових, матеріальних і фінансових ресурсів;
- ризики.

Основна мета планування полягає в об'єднанні всіх учасників проекту для виконання комплексів робіт, які забезпечують досягнення кінцевих результатів.

Діяльність із розробки планів охоплює всі етапи створення й виконання проекту. Вона починається з участі керівника проекту (проект-менеджера) у процесі розробки концепції проекту, триває при виборі стратегічних рішень за проектом, а також при розробці його деталей, включаючи контрактні пропозиції, укладання контрактів, виконання робіт, і закінчується при завершенні проекту.

На етапі планування визначаються всі необхідні параметри реалізації проекту: тривалість кожного з контрольованих елементів проекту, потреба в трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, терміни поставки сировини, матеріалів, комплектуючих і технологічного обладнання, терміни й обсяги залучення проектних, будівельних та інших організацій. Процеси та процедури планування проекту мають забезпечувати можливість реалізувати проект у задані терміни з мінімальною вартістю, у межах нормативних витрат ресурсів і з належною якістю.

А. Файоль визначив чотири основні принципи планування, назвавши їх загальними рисами оптимальної програми дій.

1. Принцип єдності передбачає розгляд плану як складної системи, а це означає існування сукупності взаємопов'язаних елементів і наявність єдиного напрямку їх розвитку, орієнтованого на загальні цілі.

2. Принцип участі означає, що кожен учасник проекту стає учасником планової діяльності незалежно від посади й виконуваної їм функції, тобто процес планування має охоплювати всіх, кого він безпосередньо стосується.

3. Принцип гнучкості полягає в можливості змінювати спрямованість плану та процесу планування у зв'язку з виникненням непередбачених обставин. Для здійснення принципу гнучкості плани треба складати так, щоб у них можна було вносити зміни, пов'язуючи їх з мінливими внутрішніми й зовнішніми умовами.

4. Принцип точності означає, що всякий план треба складати із таким ступенем точності, який сумісний із певною часткою невідомості. Іншими словами, плани мають бути конкретизовані й деталізовані тією мірою, яку дозволяють зовнішні та внутрішні умови проекту.

Одним із основних методів управління складними системами є метод декомпозиції (розділяй і володарюй). Для цього компоненти проектів поділяються на простіші, а ті, у свою чергу, на ще простіші і т. д. За кожен виділений елемент можна призначити одного відповідального. Управління таким елементом можна зробити максимально автономним. Рішення про точність плану проекту приймає керівник проекту.

Виділяють два способи планування:

- 1) зверху вниз;
- 2) знизу вгору.

При плануванні зверху вниз визначаються граничні показники проекту: тривалість і вартість. Далі план розбивається на частини, виходячи із зазначених показників.

При плануванні знизу вгору ситуація протилежна. Прописуються завдання, які необхідні для досягнення поставленої мети. Сукупність цих завдань та їхньої вартості визначають загальну вартість і тривалість проекту.

2. Типи планів

За великим рахунком, керівник проекту може скласти план будь-яким зручним для нього способом і використовувати для цього будь-які засоби, але також він може скористатися науковими та практичними розробками, які значно заощадять його час і в разі спростять життя.

Метод складання та форма плану залежать від його типу. Таких типів у сучасній літературі виділяють чотири:

- 1) концептуальний;
- 2) стратегічний;
- 3) тактичний;
- 4) оперативний (тижнево-добовий, може бути місячний) план.

Концептуальний план може бути складений на аркуші паперу, навіть написаний від руки. Він описує основні концепції проекту: цілі, результати, головні завдання. Термін придатності плану може бути до п'яти років. Концептуальний план не є документом.

При стратегічному плані проект розбивається на укрупнені складові та віхи, які оцінюються за термінами, вартістю і відповідальними особами. Прикладом стратегічного плану може бути життєвий цикл проекту й опис його фаз. Для складання такого плану можна використовувати спеціальні інформаційні засоби: MS Project, Primavera Oracle, Spider Project. Якщо проект не великий, то можна скористатися Microsoft Excel. Стратегічний план складається на рік-два й може вважатися офіційним документом.

При тактичному плануванні визначають, яким чином можна реалізувати стратегію. Іншими словами, стратегічний план розбивають на окремі завдання, що мають терміни виконання; між ними існує зв'язок, для них виділяють ресурси й розраховують вартість. Загалом сукупність таких завдань має дати реальне уявлення про терміни та вартість проекту. Якщо обсяг проекту становить понад 10 робіт, то вже є сенс для складання тактичного плану із застосуванням спеціальних методів та інформаційних засобів. Бажано тактичний план скласти до року, але при цьому потрібно враховувати всі обставини. Тактичний план є офіційним документом проекту.

Оперативний план складають від тижня до місяця. Він є переліком завдань для виконавців і відповідальних осіб, зі вказаними конкретними датами й термінами, які зазначені в тактичному плані.

3. Сітьові моделі

Побудова сітьової моделі (структурне планування) починається з розбиття проекту на конкретні роботи, для яких визначається тривалість виконання.

Робота – це процес, що забезпечує досягнення певного результату, вимагає витрат на ресурси й характеризується тривалістю в часі. За кількістю витраченого часу робота буває:

- дійсною, тобто такою, що вимагає витрат часу;
- фіктивною, тобто такою, що формально не вимагає витрат часу.

Прикладом фіктивної роботи може бути, наприклад, передавання документів з одного відділу до іншого. Якщо тривалість такої роботи досить мала порівняно з тривалістю інших робіт проекту, то формально її покладають рівною нулю. Існують фіктивні роботи,

яким реально не відповідають ніякі дії. Такі фіктивні роботи тільки здійснюють зв'язок між іншими роботами сітьової моделі.

Роботи пов'язані між собою таким чином, що виконання одних робіт може бути розпочате тільки після завершення інших.

Подія – це момент часу, коли завершуються одні роботи й починаються інші. Подія є результатом проведених робіт і, на відміну від останніх, не має тривалості в часі.

Взаємозв'язок робіт і подій, необхідних для досягнення кінцевої мети проекту, зображується за допомогою сітьового графіка (сітьової моделі). Роботи показують стрілками, які з'єднують вершини, що зображують події. Початок і закінчення будь-якої роботи описуються парою подій, які називаються початковою і кінцевою. Для зазначення конкретної роботи використовують код, що складається з номерів початкової (i -ї) і кінцевої (j -ї) подій (рис. 1).

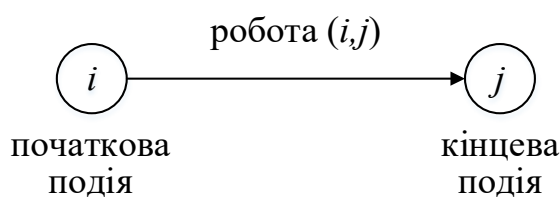


Рис. 1 – Кодування роботи

Будь-яка подія може початись тільки тоді, коли закінчатись всі роботи, що входять до неї. Отже, роботи, що виходять із деякої події, не можуть розпочатись, поки не будуть завершені всі роботи, що входять у цю подію. Подія, що не має попередніх подій, тобто з якої починається проект, називається вихідною. Подія, яка не має наступних подій і відображає кінцеву мету проекту, називається завершальною.

При побудові сітьового графіка необхідно дотримуватись таких правил:

- довжина стрілки не залежить від часу виконання роботи;
- стрілка може не бути прямолінійним відрізком;
- для дійсних робіт використовуються суцільні, а для фіктивних - пунктирні стрілки;
- кожну операцію можна зображувати тільки однією стрілкою;
- між однаковими подіями не може бути паралельних робіт, тобто робіт з однаковими кодами;
- слід уникати перетину стрілок;
- стрілки не можна спрямовувати справа наліво;
- номер початкової події має бути менше номера кінцевої події;
- забороняються висячі події (які не мають попередніх подій), крім вихідної;
- забороняються тупикові події (які не мають наступних подій), крім завершальної;
- не має бути циклів (рис. 2).

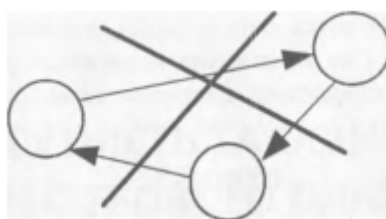


Рис. 2 - Недопустимість циклів

Вихідні дані для побудови сітьової моделі можуть задаватися різними способами, наприклад:

- описом передбачуваного проекту - у цьому випадку необхідно самостійно розбити його на окремі роботи й установити їхні взаємні зв'язки;
- списком робіт проекту - у такому випадку необхідно проаналізувати зміст робіт і встановити існуючі між ними зв'язки;
- списком робіт проекту із зазначенням їх упорядкування - у цьому випадку необхідно тільки відобразити роботи на сітьовому графіку.

4. Побудова сітьового графіка

Побудову сітьового графіка необхідно починати з визначення вихідних робіт моделі. Якщо, згідно з умовою, деяка робота може виконуватися до закінчення інших робіт, то така робота є *вихідною* в сітьовій моделі, а її початковою подією є вихідна подія. Якщо вихідних робіт кілька, то їхні стрілки виходять усі з однієї вихідної події.

Якщо за умовою після закінчення роботи не мають виконуватися жодні інші роботи, то така робота є *завершальною* роботою сітьової моделі, а її кінцевою подією є завершальна подія. Якщо завершальних вихідних робіт кілька, то всі їхні стрілки заходять до однієї завершальної події.

Якщо, згідно з умовою, кілька робіт мають загальну початкову й загальну кінцеву події, то вони є паралельними й мають однаковий код, що неприпустимо. Для усунення паралельності робіт вводять додаткову подію та фіктивну роботу (якій реально не відповідає жодна дія) таким чином, щоб кінцеві події робіт розрізнялися (рис. 3).

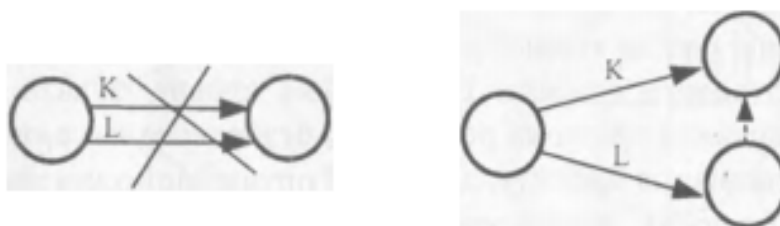


Рис. 3 - Усунення паралельності двох робіт

Завдання 1. Дана задача $\left(\frac{(ax^2+b)x-(c+ax)}{bx}\right)^2 d$, при виконанні якої ОС створює процес, що розділяється на паралельні потоки (нитки) (табл. 1).

Потрібно:

1) скласти орієнтований граф процесу для виконання завдання, що відображає відносини передування операцій (ребро – операція, вершина – подія відбулася)

2) визначити мінімальний час виконання завдання, час початку і закінчення кожної операції, резерви часу (за умови, що тривалість операцій відома);

3) визначити операції, що лежать на критичному шляху, який характеризує тривалість всього процесу.

Таблиця 1

№ операції	Операція	Тривалість операції	Попередні операції
1	x^2	1	–
2	ax^2	1	1
3	$ax^2 + b = y_1$	5	2
4	$y_1 x = y_2$	2	3
5	ax	1	–
6	$c + ax = y_3$	4	5
7	$y_2 - y_3 = y_4$	2	4,6
8	bx	3	–
9	$y_4 / bx = y_5$	1	7,8
10	y_5^2	2	9
11	$d y_5^2$	1	10

В першу чергу слід з'ясувати, які операції передують кожній із заданих операцій. Основна особливість задач узгодження – це необхідність подання комплексу операцій (робіт) у вигляді орієнтованого графа, що відображає відносини передування операцій (рис. 4).

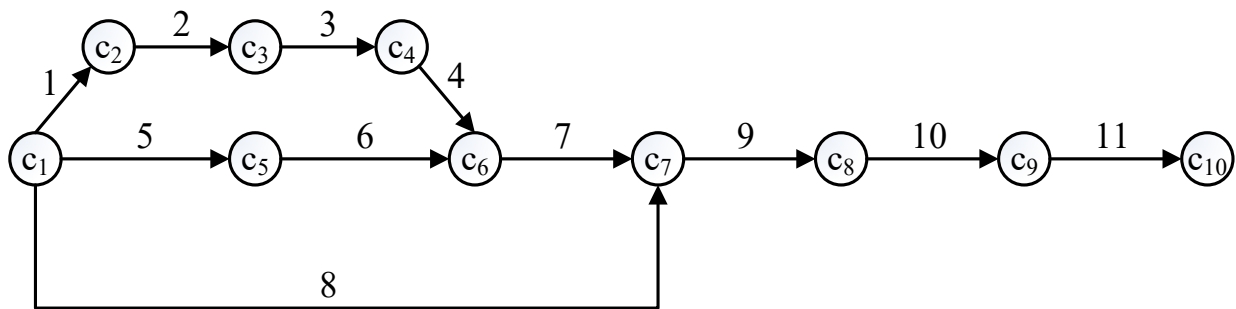


Рис. 4 – Сітьовий графік процесу

На рис. 4: цифрами позначені операції, а c_i – позначають події.

5. Розрахунок і аналіз сітьових моделей

Орієнтований граф в задачах погодження зазвичай називають сітьовою моделлю комплексу операцій, або просто сітьовим графіком. Кожна дуга сітьового графіка відповідає одній операції (роботі), а кожна вершина – події. Напрямок дуги показує перехід від однієї події (стану) процесу до іншої. Дуги розташовуються згідно логічної послідовності виконання комплексу взаємопов'язаних операцій. Часова оцінка події дорівнює нулю, а операції мають кінцеву тривалість (наприклад, табл. 6). Всі операції, що ведуть до події повинні бути закінчені, перш ніж можуть бути розпочаті операції, що виходять з події. Якщо початкову подію для операції позначити i , а кінцеву – j , то для операції можна використовувати позначення $(i - j)$.

Для нумерації подій існує декілька правил:

1) кожна подія має свій номер. Якщо одна подія з'єднана з іншим декількома дугами, то вводяться фіктивні події для однозначного визначення ходу виконання робіт;

2) для кожної операції номер події в кінці операції повинен бути більше, ніж номер події на початку. Тому доцільно не нумерувати події доти, поки не буде повністю побудований мережний графік.

Дослідження математичної моделі.

Введемо позначення:

T_{pi}, T_{pj} – ранній термін настання подій i, j ;

T_{pi}, T_{pj} – пізній термін настання подій i, j ;

t_{ij} – час проведення операції (проставляється над відповідною дугою);

i – номер попередньої події;

j – номер подальшої події;

R_{pij} – повний резерв часу операції $(i - j)$;

R_{cij} – вільний резерв часу операції $(i - j)$;

R_i, R_j – резерви часу подій i, j ;

t_{poij} – ранній термін закінчення операції $(i - j)$;

$t_{пнij}$ – пізній термін закінчення операції $(i - j)$.

В остаточному вигляді кожну подію позначають на мережному графіці так, як це показано на рис. 5. У середині подій і біля робіт вказують їх числові параметри.

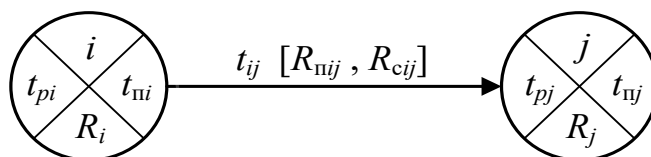


Рис. 5 – Розташування параметрів подій та робіт на мережному графіці

Алгоритм розрахунку сітьового графіка з детермінованим часом виконання операцій включає наступні основні етапи:

1) розрахунок ранніх термінів закінчення операцій t_{poij} , які визначаються як сума раннього терміну настання події T_{pi} і часу проведення операції t_{ij} :

$$t_{poij} = T_{pi} + t_{ij}; T_0 = 0; \quad (1)$$

2) розрахунок ранніх термінів настання подій T_{pj} , при цьому можливі два випадки:

а) якщо до події підходить одна операція, тоді $T_{pj} = t_{poij}$,

б) якщо до події підходить більш однієї операції, тоді

$$T_{pj} = \max_{\{i\}} \{t_{poij}\}, \quad (2)$$

тобто T_{pj} дорівнює максимальному значенню раннього терміну закінчення операцій, придатних до даної події j ;

Розрахунок відповідно до пунктів 1 і 2 ведеться від початку мережного графіка до його кінця, а розрахунок за пунктами 3 і 4 – від кінця графіка до його початку. Для початкової події $T_{pi} = 0$, а для кінцевої події $T_{pk} = T_{пк}$;

3) розрахунок пізніх термінів початку операцій $t_{пнij}$, які визначаються як різниця пізнього терміну настання події T_{pi} і часу проведення операції t_{ij} :

$$t_{\text{пн } ij} = T_{\text{п}j} - t_{ij} ; \quad (3)$$

- 4) розрахунок пізніх термінів настання подій $T_{\text{п}i}$, при цьому можливі два випадки:
 а) якщо від події відходить одна операція, тоді $T_{\text{п}i} = t_{\text{пн } ij}$,
 б) якщо до події відходить більш однієї операції, тоді

$$T_{\text{п}i} = \min_{\{j\}} \{t_{\text{пн } ij}\}, \quad (4)$$

тобто $T_{\text{п}i}$ дорівнює мінімальному значенню пізнього терміну початку операцій, що виходять з даної події i ;

- 5) розрахунок резервного часу події R_i , який визначається як різниця між найбільш пізнім $T_{\text{п}i}$ і найбільш раннім $T_{\text{р}i}$ термінами звершення події i :

$$R_i = T_{\text{п}i} - T_{\text{р}i} . \quad (5)$$

Для операцій можна розглядати різні види резервів, з яких найбільш важливими є повний резерв часу операції та вільний резерв часу операції. Повні резерви часу операцій приймають мінімальні значення на критичних операціях, що лежать на критичному шляху. Ці мінімальні значення дорівнюють нулю, якщо директивний термін настання завершальної події не заданий або перевищує початок виконання операцій на критичний час;

- б) розрахунок повного резерву операції $R_{\text{п } ij}$. Повний резерв операції - це максимальний час, на який можна відстрочити або збільшити тривалість операції $(i - j)$, не змінюючи директивного чи раннього терміну настання завершальної події:

$$R_{\text{п } ij} = T_{\text{п}j} - t_{\text{ро } ij} = T_{\text{п}j} - T_{\text{р}i} - t_{ij} ; \quad (6)$$

- 7) розрахунок вільного резерву $R_{\text{с } ij}$. Вільний резерв операції – це максимальний час, на який можна відстрочити початок чи збільшити тривалість роботи $(i - j)$ за умови, що всі події мережі наступають в свої ранні терміни. Визначається як різниця раннього терміну настання події j і раннього терміну закінчення операції $(i - j)$:

$$R_{\text{с } ij} = T_{\text{р}j} - t_{\text{ро } ij} = T_{\text{р}j} - T_{\text{р}i} - t_{ij} ; \quad (7)$$

8) визначення критичних і підкритичних шляхів $L_{\text{кр}}$. Критичний шлях $L_{\text{кр}}$ – це шлях, тривалість якого дорівнює критичному часу $T_{\text{кр}}$. Критичний час $T_{\text{кр}}$ – це час, протягом якого може бути виконаний весь процес. Підкритичні шляхи – це шляхи, у яких повний резерв часу R відрізняється від мінімального не більше ніж на задану величину. Критичним шляхом на мережному графіці є шлях з найменшим повним резервом. Будь-яка операція, що має нульовий резерв часу, є критичною по відношенню до терміну завершення процесу.

Сітьовий графік може мати кілька критичних шляхів. Відсутність резервів часу на операціях, розташованих на критичному шляху, призводить до того, що невиконання

терміну закінчення для будь-якої з цих операцій призведе до невиконання в строк всього процесу в цілому.

Повний резерв часу $R[L_i]$ шляху L_i визначається як різниця між довжиною критичного шляху $t[L_k]$ і довжиною будь-якого іншого повного шляху $t[L_i]$:

$$R[L_i] = t[L_k] - t[L_i]. \quad (8)$$

Недоліком детермінованих задач є те, що в них не враховуються випадкові фактори, які викликають зміни тривалості операцій і справляють істотний вплив на термін завершення всього процесу.

Для сітьового графіка процесу (рис. 3) розрахуємо параметри подій, робіт та резерви часу (рис.5)

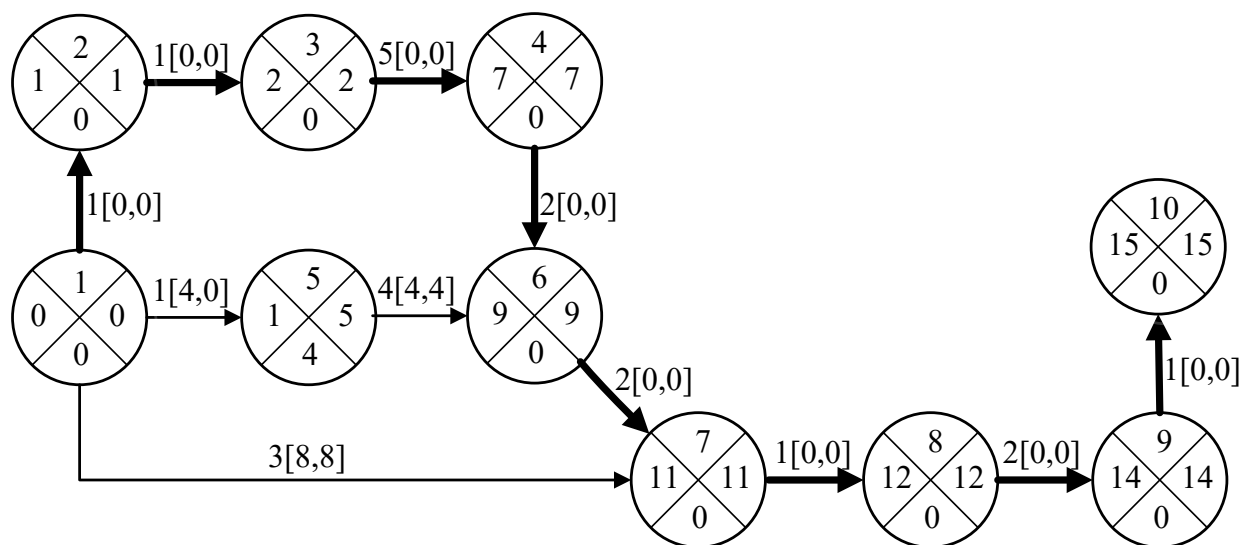


Рис. 5

Виділений шлях є критичним і дорівнює 15 од. часу.

Контрольні питання:

1. Які функції менеджменту ви знаєте?
2. Що ви розумієте під терміном "планування"?
3. Які ви знаєте функції організації?
4. Які ви знаєте функції мотивації?
5. Які ви знаєте функції контролю?
6. Які ви знаєте функції координації?
7. Що таке план?
8. Які основні положення включає план?
9. Які основні принципи планування?
10. Які існують способи планування?
11. Чим характеризується планування зверху вниз?
12. Чим характеризується планування знизу вгору?
13. Які типи планів ви знаєте?
14. Що таке концептуальний план?
15. Що таке стратегічний план?

16. Що таке тактичний план?
17. Що таке оперативний план?
18. Що таке сітьова модель?
19. Що таке робота?
20. Що таке фіктивна робота?
21. Що таке подія?
22. Які умови початку виконання події?
23. Які правила побудови сітьової моделі?
24. З чого починається побудова сітьової моделі?
25. Що таке календарне планування?
26. Які основні параметри розрахунку сітьової моделі?
27. Що таке ранній термін настання події?
28. Що таке пізній термін настання події?
29. Що таке ранній термін закінчення події?
30. Що таке пізній термін закінчення події?
31. Як розрахувати сітьову модель?
32. Які часові параметри робіт?
33. Що таке повний резерв роботи?
34. Що таке вільний резерв?
35. Що таке шлях?
36. Що таке повний шлях?
37. Що таке критичний шлях?
38. Що таке підкритичний шлях?

Лекція 18. МЕТОД PERT. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Мета: формування теоретичних знань з технології PERT, що належить до класу автоматизованих інформаційних технологій, та знайомство з інформаційними технологіями управління проектами, які належать до технології PERT.

План лекції:

1. Метод PERT.
2. Інформаційні технології управління проектами.

1. Метод PERT

Для ефективного управління проектом необхідно побудувати його модель. Елементами моделі є роботи, що необхідно виконати протягом інвестиційної фази проекту, і ресурси, які потрібні для виконання робіт.

Модель проекту має бути досить простою, щоб витрати на її розробку та експлуатацію (у тому числі витрати часу) були несуттєві порівняно з кошторисною вартістю проекту й завідомо виправдовували себе в процесі управління, і водночас досить потужною, щоб урахувати всі або більшість факторів управління проектом.

Виконання цієї вимоги забезпечується вибором відповідної формалізації для реалізації моделі. Якщо взяти за критерій управління проектом якнайшвидший термін здачі його в експлуатацію, то такою формалізацією буде динамічне програмування.

Динамічне програмування ґрунтується на методі критичного шляху (critical path method, СРМ). В основі методу лежить принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом. Він полягає в тому, що будь-яка частина оптимального (критичного) шляху між двома вершинами графа є оптимальним шляхом між відповідними вершинами. Завдяки цій властивості існує ефективна обчислювальна процедура, яка дозволяє визначити критичний шлях до кожної наступної вершини як продовження критичного шляху до однієї з попередніх вершин графа.

Щоб уявити модель проекту у формі задачі динамічного програмування, роботи ставлять у відповідність ребрам графа, а події, що відповідають завершенню певних робіт або їх груп, - його вершинам.

Модель дозволяє визначити мінімально можливий термін виконання проекту при заданих термінах виконання робіт і, знайшовши критичний шлях, указати підмножину критичних робіт, навіть найменша затримка яких неодмінно призведе до відстрочення завершення проекту. Завдяки цьому менеджер проекту може зосередити увагу на критичних роботах (тобто тих, що утворюють критичний шлях), попереджаючи перебої та концентруючи ресурси на найвідповідальніших ділянках.

Для робіт, що не належать критичному шляху (некритичних), існує резерв часу: якщо їх затримати на термін, який не перевищує резерву, то тривалість виконання проекту не зміниться. Якщо ж затримка перевищить резерв, то зміниться критичний шлях: затримана робота стане критичною. Термін виконання проекту в цьому випадку збільшиться. Модель, заснована на методі критичного шляху, дозволяє розрахувати резерв часу для всіх робіт.

До появи персональних комп'ютерів модель проекту використовувалася тільки для складання оптимального сітьового плану, який приймався менеджером до виконання і

згодом не переглядався. Затримки критичних робіт, таким чином, призводили до зриву плану, а в менеджерів з'являлися мотиви для компенсації відставання за рахунок порушення технологій. Якщо в результаті затримок змінювався критичний шлях, то менеджер був дезорієнтований, а затверджений сітьовий план ставав даремним. Модель проекту, яка систематично коректується на відхилення від початкового плану, могла б допомогти менеджеру знайти найкращу послідовність дій у разі порушення плану. Однак через обмежену доступність персональних комп'ютерів і необхідність посередництва оператора між менеджером та обчислювальною системою такий підхід був занадто дорогим і себе не виправдовував.

Поява персональних і особливо переносних комп'ютерів достатньої потужності, оснащених спеціалізованим програмним забезпеченням та зрозумілим для менеджерів інтерфейсом, зробило можливим використання методу критичного шляху в будь-який момент фази реалізації проекту. Виникла принципово нова технологія управлінської діяльності - технологія оцінки та уточнення проекту (Project, або Program, Evaluation and Review Technique, PERT).

Технологія PERT належить до класу автоматизованих інформаційних технологій, які відрізняються тією особливістю, що предметом праці при їх використанні є інформація, а засобом праці — обчислювальна техніка. Продуктом технології PERT є підготовлені управлінські рішення про терміни виконання робіт і раціональне використання ресурсів, що забезпечує завершення проекту в найкоротші терміни ціною прийнятних витрат.

Суть технології полягає в тому, що модель проекту, яка будується на фазі його розробки та є основою первинного варіанта сітьового плану, використовується з необхідними уточненнями на фазі реалізації проекту для інформаційної підтримки оперативного прийняття рішень з управління проектом у реально сформованій ситуації. Вона передбачає визначення критичного шляху в будь-який момент часу на основі інформації про фактичний перебіг виконання робіт і фактичну наявність ресурсів.

Функціональні підсистеми технології PERT зазвичай включають такі підсистеми:

- планування - призначене для складання плану виконання проекту;
- моніторинг - призначений для контролю виконання плану і його систематичного уточнення в разі відхилень;
- підготовка презентацій — призначена для компактного та ємного подання інформації про моделі проекту, складений план і перебіг його виконання.

До забезпечувальних підсистем належать такі:

- апаратне забезпечення - сукупність технічних засобів реалізації технології PERT, включаючи, зокрема, комп'ютери та комунікаційні засоби;
- математичне (алгоритмічне) забезпечення — сукупність математичних методів, моделей і алгоритмів, що використовуються в системі для розв'язання завдань і обробки інформації (у практиці управління проектами - це алгоритми управління базами даних і алгоритми відображення даних);
- програмне забезпечення - сукупність програмних продуктів, що забезпечують реалізацію процесу обробки даних на комп'ютері;
- матеріальне забезпечення - організаційна система забезпечення витратними матеріалами та запасними частинами;
- кадрове забезпечення - фахівці, що володіють технологією в цілому та окремими її елементами;

- нормативно-правове забезпечення - сукупність документів, що регламентують використання технології в конкретних умовах, права, обов'язки та відповідальність усіх учасників технологічного процесу;
- інструктивно-методичне забезпечення - сукупність документів, що описують операції з реалізації технологічного процесу обробки даних; виконуються кожним учасником.

Іноді виділяють також інші види забезпечувальних підсистем.

На відміну від методу критичного шляху, технологія PERT бере до уваги розпорядок робочого часу й обмеження за ресурсами.

Облік робочого часу й розпорядку робочого дня цілком узгоджується з методом критичного шляху. Інакше йдуть справи з урахуванням ресурсних обмежень, коли принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом, не може бути застосований. Ефективна обчислювальна процедура знаходження оптимального плану для такої постановки задачі не відома (за винятком окремих випадків, що не становлять практичного інтересу для менеджерів). Однак подання проекту у формі задачі динамічного програмування виявляється корисним і тут: у практичній діяльності менеджер буває цілком задоволений нехай не оптимальним, але прийнятним планом, що забезпечує узгоджене використання ресурсів.

Для пошуку оптимального плану спочатку визначають критичний шлях без урахування обмежень за ресурсами, потім - періоди, коли ресурсів недостатньо, і переносять роботи, для яких не вистачає ресурсів (по можливості — некритичні, а відтак – ті, перенесення яких найменшою мірою позначиться на загальній тривалості проекту), на пізніші терміни. Зазвичай існує безліч варіантів перенесення робіт, але головне - уникнути різкої о зростання їхньої тривалості.

Альтернативний підхід - скорочення виділення ресурсів конкуруючим роботам з відповідним збільшенням тривалості останніх. У багатьох випадках він дозволяє домогтися кращих результатів порівняно з перенесенням робіт на пізніші терміни, але найменша теоретично можлива тривалість фази реалізації проекту зазвичай усе одно не досягається. Окрім того, такий підхід практично нездійснений щодо робіт, які використовують ресурси в одиничній кількості, тому він не завжди ефективний.

Розвиток технології PERT під впливом вимог менеджерів-практиків зумовив те, що поряд із питаннями управління термінами робіт і розподілом ресурсів з'явилися:

- технологічні рішення з управління фінансуванням проекту, включаючи засоби складання фінансового плану та моніторингу його виконання;
- засоби координації діяльності менеджерів під час управління складним проектом або кількома проектами, виконуваними одночасно.

Модель проекту, доповнена вартісними даними, містить інформацію, необхідну для розв'язання таких завдань.

2. Інформаційні технології управління проектами

Існує чимало програмних реалізацій технології PERT для персональних комп'ютерів. Найбільш відомі та широко застосовні - Microsoft Project, OpenPlan, Spider Project. Моделі проекту, що використовуються в них, засновані на методі критичного шляху й відрізняються лише деталями. Зазвичай, опанувавши одну з програм, що реалізують технологію PERT, не важко скористатися будь-якою іншою.

Усі ці програми призначені для автоматизації управління інвестиційними проектами. Вони забезпечують розробку детальних сітьових планів, відстежування (моніторинг) виконання сітьового плану та його оперативне коригування за мінливих умов.

Велика частина роботи з управління проектом - це збирання й аналіз інформації про нього. Вищезазначені програмні продукти забезпечують досить зручні засоби введення, структурування та аналізу інформації, автоматизації планових розрахунків і підготовки звітів. Вони володіють такими можливостями:

- реалізують метод критичного шляху з урахуванням ресурсів, необхідних для виконання передбачених проектом робіт, і розпорядку робочого часу;
- забезпечують узгодження використання ресурсів, переносючи частину робіт на пізніші терміни, якщо деякі ресурси в дефіциті;
- допускають втручання менеджера в процес узгодження використання ресурсів, надаючи йому можливість довільного поєднання прийомів узгодження, описаних у попередній темі.

Програма *Microsoft Project* інтегрована в *Microsoft Office*, що спрощує її взаємодію з базами даних, електронними таблицями, підготовку текстових документів на основі створюваних нею вихідних документів і, за необхідності, публікацію їх на сайтах корпоративних мереж або мережі Інтернет. Набір пропонованих нею можливостей не настільки широкий, як у найбільш потужних програмах аналогічного призначення, що цілком компенсується:

- можливістю виконання багатьох операцій іншими програмами, що входять до складу сім'ї *Microsoft Office*;
- підтримкою універсальної мови програмування VBA, спільної для всіх програмних засобів сім'ї, яка дає можливість використовувати кошти різних програм з одного VBA-модуля;
- доступністю для освоєння в прийнятний термін менеджером середньої кваліфікації;
- розвиненими засобами підтримки колективного управління проектами;
- потужними й різноманітними (багато в чому надлишковими, що невиправдано збільшують складність програми) можливостями управління інтерфейсом користувача;
- помірною ціною;
- наявністю служби навчання й підтримки.

З цих причин *Microsoft Project* стала найпоширенішою з програм, призначених для управління проектами.

Open Plan компанії *Welcome Corp*, перевершує *Microsoft Project* в автоматизації управління ресурсами та засобах аналізу ризиків.

На відміну від *Microsoft Project*, ця програма дає можливість:

- обліку "кваліфікації" (якості) ресурсів, що дозволяє програмі за необхідності пропонувати заміну менш "кваліфікованих" (якісних) ресурсів більш цінними, наявними в надлишку на даний момент;
- оптимізації завантаження ресурсів (скорочення простоїв);
- призначення ресурсу не на всю роботу, а тільки на її частину.

Аналіз ризиків виконується методом Монте-Карло: зазначені користувачем параметри проекту змінюються випадковим чином у визначених межах, після чого виконується статистична обробка сукупності значень вихідних змінних моделі проекту, за результатами якої можна судити про ступінь його стійкості до випадкових впливів. За

необхідності менеджер, ґрунтуючись на результатах аналізу, може переглянути послідовність або зміст робіт, зарезервувати додаткові ресурси або передбачити запас часу на критичні роботи, щоб гарантувати здійснимість проекту в прийнятні терміни навіть за несприятливих обставин.

Spider Project - російська розробка, орієнтована переважно на російського користувача. Володіючи потужними засобами автоматизації управління ресурсами й багатими сервісними можливостями, вона відрізняється від розглянутих вище урахуванням російських стандартів і практики сітьового планування.

Нижченаведені програми використовують метод критичного шляху й можуть бути застосовані на окремих етапах процесу управління проектами.

Програма *IC-Parus* фактично є субмодулем модуля бухгалтерського обліку програми *1С-Підприємство*. Вона орієнтована не стільки на управління проектами як такими, скільки на управління ресурсами підприємства, що розподіляються між різними завданнями офісної та виробничої діяльності. Програма містить необхідні засоби для побудови моделі проекту й моніторингу процесу його виконання.

Глибока інтеграція в систему внутрішньофірмового документообігу робить програму *1С-Parus* хорошим вибором для організації, основним джерелом доходу якої є торговельна, фінансова діяльність або продаж послуг, а реалізовані нею проекти переслідують переважно внутрішньофірмові цілі.

Широкою популярністю користується також програма *Project Expert* фірми Пронвест-ІТ, яка реалізує автоматизовану технологію розробки бізнес-плану, містить блок складання сітьового плану, заснований на методі СРМ. Програма орієнтована на фахівців із бізнес-планування та аналізу проектів, тому не передбачає розвинених засобів моніторингу. Однак складена за її допомогою модель проекту може бути експортована в спеціалізовані програми для управління проектом, використовувані менеджерами.

Перераховані програми, що реалізують складання сітьового плану й моніторинг проекту, становлять ядро математичного забезпечення технології PERT. Однак жодна з них не може врахувати в повному обсязі завдання, що виникають при управлінні проектами. Тому ефективна комп'ютерна підтримка зазначених технологій за необхідності вимагає використання програмних засобів управління базами даних, оптимального планування, статистичного аналізу, організації документообігу, обліку, економічного аналізу тощо.

Модель проекту, подана у формі задачі динамічного програмування, використовує дані, які можна організувати в структуру, що складається, крім загальної інформації про проект і календарі, із трьох таблиць:

- таблиці робіт;
- таблиці ресурсів;
- розподільної таблиці, що зберігає дані про ресурси, призначені для конкретних робіт.

Загальна інформація про проект зображується кортежем, у якому зберігаються такі дані:

- найменування проекту;
- дата початку проектних робіт;
- ім'я календаря проекту (див. нижче);
- дані про менеджера проекту;
- дані про компанію, що реалізує проект;
- грошова одиниця, що використовується в моделі проекту;

- середня тривалість робочого дня, робочого тижня (у годинах), робочого місяця (у днях).

У конкретних програмних засобах загальна інформація про проект може включати також інші дані.

Календарі зберігають розпорядок робочого дня та інформацію про вихідні дні. Зазвичай у календарі вказуються робочі години для кожного дня тижня, а також винятки: відхилення робочого часу від передбачуваного для зазначеного дня тижня, заплановані на конкретну дату. Винятки використовують, наприклад, для урахування святкових і передсвяткових днів.

Календар проекту визначає робочі дні та години для проекту в цілому.

Якщо розпорядок робочого дня інший для окремих ресурсів, то для них можуть бути призначені спеціальні календарі ресурсів. Якщо робота використовує ресурс, для якого заданий календар, то вона може виконуватися лише в робочий час.

Зазвичай календарям присвоюються імена, які вказуються в кортежі загальної інформації про проект (при призначенні календаря проекту) або в таблиці ресурсів (при призначенні календарів ресурсів).

Деякі програмні технології допускають індивідуальні календарі для заданих робіт. Якщо для будь-якої роботи визначено календар, то вона не підкоряється календарю проекту, а виконується згідно із власним календарем.

Зауваження 1. Середні тривалості робочого дня, тижня, місяця, що належать до загальної інформації про проект, необхідні для перекладу одиниць виміру часу, використовуваних менеджером при визначенні тривалості робіт. Ці величини, якщо їх обчислювати на основі календаря проекту, залежатимуть від наявності скорочених і святкових днів, що зробить їх непридатними для використання як рахункової одиниці. Тому менеджер проекту сам визначає, скільки годин триватиме проміжок робочого часу, рівний одному дню або одному тижню.

Кожен рядок таблиці робіт відповідає одній роботі. В її стовпчиках поміщаються такі дані:

- номер (числовий ідентифікатор) роботи;
- найменування роботи;
- передбачувана тривалість;
- список попередніх робіт, які обов'язково мають завершитися для того, щоб можна було почати цю роботу;
- список ресурсів, потрібних для виконання роботи, із зазначенням їх необхідної кількості;
- дата і час планованого початку роботи;
- дата і час планованого завершення роботи;
- дата і час фактичного початку роботи;
- дата і час фактичного завершення роботи;
- запас часу для зазначеної роботи – максимальна затримка, що не впливає на термін виконання проекту в цілому;
- обмеження на терміни виконання робіт;
- відсоток завершеності;
- примітки.

Залежно від програмної реалізації моделі проекту таблиця робіт може містити також інші стовпці.

Більшість програмних реалізацій таблиці робіт допускають введення деяких даних (зв'язків з іншими роботами, використовуваних ресурсів) відразу для цілих груп робіт, а також відображення ієрархічної структури робіт шляхом об'єднання взаємозалежних робіт у групи.

Кожен рядок таблиці ресурсів відображає відомості про ресурси одного виду. Її стовпці містять:

- номер (числовий ідентифікатор) ресурсу;
- найменування ресурсу;
- тип ресурсу;
- спосіб нарахування витрат, пов'язаних із використанням ресурсу (перед початком роботи, після завершення роботи, пропорційно обсягу виконаної роботи);
- примітки;
- одиниці виміру;
- ціну за одиницю;
- найменування календаря, призначеного для ресурсу;
- плату за використання ресурсу (незалежно від тривалості використання);
- плату за одиницю часу використання ресурсу;
- плату за понаднормове використання ресурсів.

Додаткова інформація, що поміщається в таблицю ресурсів, залежить від програмної реалізації моделі проекту.

Розподільна таблиця забезпечує зв'язок між таблицями робіт і ресурсів. У кожному її рядку містяться такі дані:

- кількість одиниць ресурсу, призначеного для певної роботи;
- кількість ресурсо-годин використання ресурсу на певній роботі;
- обсяг понаднормового використання ресурсу на певній роботі;
- витрати, пов'язані з використанням ресурсу на певній роботі.

Джерела даних, що використовуються в процесі розробки моделі проекту, великою мірою визначають ступінь її достовірності, а отже, і якість управління проектом на основі технології PERT.

Результати моделювання проекту найбільш чутливі до даних про тривалість робіт.

Найнадійнішим джерелом відомостей про тривалість робіт є досвід минулих проектів, коли виконувалися аналогічні роботи. У багатьох випадках про тривалість майбутніх робіт можна судити з досвіду проектів, які передбачали виконання подібних робіт, якщо ввести необхідні корективи. За відсутності власного досвіду організація може скористатися досвідом інших організацій, що підтримують із нею партнерські відносини. Таке джерело слід використовувати кожного разу, коли воно доступне, виключаючи випадки, коли досвід відображає виконання роботи в екстраординарних умовах.

Якщо досвід минулих проектів залучити неможливо, то тривалість найбільш відповідальних робіт, які, імовірно, можуть опинитися на критичному шляху, розраховують на основі технологічних карт або інших документів, що описують технологію виконання роботи. Цей спосіб дуже часо- і трудомісткий, він не відображає фактичних змін тривалості роботи у випадках відхилення технічних умов її виконання від нормативних; до того ж технологічні карти не завжди містять інформацію, необхідну для однозначного встановлення тривалості роботи.

Ще один спосіб — використання опублікованих нормативів тривалості робіт або розробка власних внутрішньофірмових нормативів із залученням методів нормування. Однак

реальні витрати часу можуть істотно відрізнитися від нормативу, встановленого для певних цілей: наприклад, для контролю, аналізу з метою виявлення "вузьких місць" у проектній діяльності тощо. Проте за відсутності іншої інформації нормативні дані дозволяють скласти уявлення про ймовірну тривалість роботи. Слід також мати на увазі, що розробка внутрішньофірмових нормативів тривалості майбутніх робіт – досить дорогий захід, виправданий лише для тих робіт, які мають значні шанси стати критичними. Останній спосіб – експертну оцінку тривалості робіт – слід застосовувати тоді, коли жоден із попередніх не придатний. Він тим надійніше (і дорожче), чим більше експертів опитано з метою встановлення тривалості роботи, але скільки б експертів не вдалося опитати, не можна бути впевненим, що в їхньому уявленні про тривалість робіт не міститься систематична помилка, однакова для всіх або більшості опитаних експертів. Цей метод частіше ніж інші стає причиною помилкового визначення тривалості всього проекту. Якщо робота, тривалість якої через відсутність часу або коштів на глибше вивчення експертами опинилася на критичному шляху, то доцільно повернутися до її визначення методами нормування або на основі технологічних карт.

У стовпці "примітка" таблиці робіт доцільно вказувати, яким способом визначено тривалість роботи та якою мірою ця інформація заслуговує довіри.

Після визначення очікуваної тривалості робіт, як показує практика, доцільно збільшити її значення на деякий резерв (у відсотках до очікуваної тривалості). Резерв цей менеджеру слід узгодити з керівником проекту, щоб розділити з ним відповідальність за потенціальний зрив термінів через недостатнє забезпечення чи втрати, обумовлені неповним використанням можливостей для якнайшвидшого завершення проекту, якщо план передбачав надмірний резерв. Величина резерву залежить від специфіки галузі проектної діяльності. Існують проекти, для яких передбачати запас часу абсурдно.

Зауваження 2. Деякі практикуючі менеджери заперечують необхідність введення резерву часу на етапі планування, пояснюючи, що краще витратити зайві кошти на залучення додаткових ресурсів для прискорення проекту, ніж складати план, у який одразу закладені резерви, і внаслідок цього програвати в конкурентній боротьбі на ринку послуг з управління проектами.

Зауваження 3. Іноді резерв диференціюють за групами робіт, але по можливості менеджеру проекту слід уникати такої диференціації, щоб елемент суб'єктивізму був якомога менше. Подібну практику можна підтримати лише тоді, коли для диференціації резервів є емпіричні підстави: наприклад, деякі дослідження показують особливо високу варіацію тривалості робіт у попередніх проектах.

Інформація про зв'язки між роботами зазвичай береться з технічного проекту або визначається експертами. Тут ризик помилки значно менший, ніж при визначенні тривалості робіт, проте ціна помилки може виявитися вище.

На практиці проблеми зазвичай виникають не через неправильне визначення зв'язків між роботами, а через помилки при введенні моделі проекту в персональний комп'ютер. Тому, маючи початковий варіант сітьового плану, доцільно обговорити отриманий критичний шлях з експертами з метою виявлення помилкових зв'язків, принаймні для критичних робіт.

Контрольні питання:

1. Які існують вимоги до моделі проекту?
2. Що таке метод критичного шляху?

3. Що таке принцип оптимальності?
4. Що таке технологія PERT?
5. Що є продуктом технології PERT?
6. Які підсистеми включає технологія PERT?
7. Що входить до забезпечувальних підсистем?
8. Що таке альтернативний підхід?
9. Що таке інформаційні технології управління проектами?
10. Які існують інформаційні технології управління проектами?
11. Охарактеризуйте Microsoft Project.
12. Охарактеризуйте Primavera Oracle.
13. Охарактеризуйте Open Plan.
14. Які існують основні складові інформаційних технологій управління проектами?
15. Які існують можливості інформаційних технологій управління проектами?
16. Які способи визначення тривалості задач проекту вам відомі? Охарактеризуйте їх.
17. Як відбувається визначення зв'язків між задачами проекту? Опишіть їх.

Лекція 19. MS PROJECT 2016 – ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ, ВІДСТЕЖЕННЯ ПРОЄКТУ, ЗВІТИ, PROJECT LIBRE

Мета: набути навичок щодо технології введення, редагування та аналізу даних за допомогою форм; вміти подавати результати обробки за допомогою звітів.

План лекції:

1. Загальна інформація про MS Project 2010.
2. Налаштування Microsoft Project 2010.
3. Створення навчального проекту.
4. Визначення ієрархічної структури проекту.
5. Визначення коду структурної декомпозиції робіт.
6. Визначення взаємозв'язків у проекті.
7. Визначення тривалості проекту.
8. Установлення обмежень і крайніх термінів задач.
9. Планування ресурсів у проекті.
10. Призначення ресурсів.
11. Профілі завантаження та пікове завантаження в Microsoft Project 2010.
12. Робота з базовим планом.

1. Загальна інформація про MS Project 2010

Microsoft Project 2010 - програма керування проектами, розроблена корпорацією Microsoft. Microsoft Project створений, щоб допомогти менеджеру проекту в розробці планів, розподілі ресурсів за завданнями, відстежуванні прогресу та аналізі обсягів робіт.

Microsoft Office Project пропонує ефективне розв'язання завдань планування та контролю за виконанням проектних робіт, управління ресурсами й ведення звітності, що необхідно на всіх етапах управління проектами.

Забезпечуючи інформаційну прозорість керування проектами, лінійка продуктів Microsoft Office Project дозволяє враховувати інтереси всіх учасників проекту й бути обізнаними щодо останніх змін, нових питань, ідей і проблем.

Project забезпечує незалежне керування проектами за допомогою звичних зручних інструментів, не передбачаючи взаємодію із сервером Project Server і координацію планів з іншими менеджерами організації.

Project дозволяє здійснювати успішне проведення та своєчасне завершення проектної роботи, надаючи гнучкі можливості для планування й відстеження виконання завдань у межах проектного бюджету, оперативного призначення ресурсів, а також зручного ведення звітності.

Під маркою Microsoft Project 2010 доступні відразу кілька продуктів і рішень:

- 1) Microsoft Project Standard 2010 - версія для невеликих проектів для одного користувача.
- 2) Microsoft Project Professional 2010 - корпоративна версія продукту поєднує можливості версії Standard, а також як засіб, що прискорює управління ресурсами, має доповнення та інструменти для спільної роботи.
- 3) Microsoft Project Web Access - Web-інтерфейс для звітності про виконання завдань і перегляду портфелів проектів.

4) Microsoft Project Server 2010 - продукт для відбору проектів для запуску на основі збалансованих показників.

Нове в Microsoft Project 2010 і відмінності версії Standard від Professional:

1) Ribbon - інтерфейс, єдиний для всіх продуктів Microsoft Office 2010. Контекстні рекомендації - швидке ознайомлення з функціями за допомогою підказок, що з'являються при наведенні покажчика миші на команду, повідомлень рядка стану і контекстно-залежної довідки.

2) Швидка зміна масштабу - елементи керування масштабуванням у рядку стану дозволяють швидко змінювати вигляд тимчасової шкали розкладів проектів.

3) Backstage™ - нова версія Microsoft® Office Backstage™ забезпечує швидкий доступ до інструментів, шаблонів і параметрів Project.

4) Збереження файлу в SharePoint (PRO) - спільна робота над файлом Project при його збереженні в Microsoft® SharePoint® Foundation 2010.

5) Створення проектів зі списку завдань SharePoint (PRO) - перетворення поточних списків завдань SharePoint® Foundation 2010 на розклад Project.

6) Синхронізація із SharePoint (PRO) — публікація розкладу проекту для списку завдань SharePoint® Foundation 2010, отримання оновлень для задач з ресурсів, після чого виконується автоматична синхронізація.

7) Планування користувачами - дозволяє користувачам брати участь в управлінні розкладом, гнучкіше визначати тривалість завдань і дати їх початку та закінчення.

8) Сумарні завдання зверху вниз - підтримка планування зверху вниз і планування методом хвилі, що набігає, для запису очікуваних дат з подальшим порівнянням зведеної інформації з даними графіка знизу вгору.

9) Нове представлення Project Professional (недоступно в Project Standard) дозволяє аналізувати завантаження ресурсів, виконувати вирівнювання, переназначати завдання та ін.

10) Активні й неактивні завдання - проведення аналізу "що..., якщо..." і перевірка впливів різних факторів на план проекту та ресурси шляхом активації та вимкнення режиму скасування завдань.

11) Планування бюджету загалом - дозволяє створити чорновий начерк бюджету проекту або програми, який можна використовувати як поетапний план при виділенні коштів, відстеженні витрат, робіт і матеріалів.

12) Нова тимчасова шкала (Timeline) - дозволяє планувати проект у звичному для багатьох форматі тимчасової шкали, імпортувати й експортувати його, друкувати тощо. Відображення інформації у вигляді тимчасової шкали дозволяє переглядати весь розклад або певні дати й терміни за допомогою нового, візуально поліпшеного зображення.

13) Просте додавання нових стовпців - додавання заміток до стовпців даних (дати і чисел).

14) Перенесення тексту - для відображення всього вмісту комірки висота рядка встановлюється автоматично.

15) Розширена палітра кольорів і форматування - використання багатокольорової палітри та широких можливостей графічного форматування для виділення важливих даних і персоналізації докладних відомостей про розклад проекту.

16) Ресурси групи (PRO) - швидкий перегляд призначень ресурсів, спрощення роботи з призначеннями ресурсів.

17) Планувальник роботи групи (PRO) - наочне перетягування ресурсів у інтерактивному зображенні для спрощення складних сценаріїв з ресурсами.

18) Інспектор завдань - визначення проблем і вжиття заходів щодо їх усунення, наприклад вирівнювання неправильно розподілених ресурсів для кожного завдання.

19) Одна з нових функцій MS Project Professional 2010 - Планувальник команди (Team Planner). Його ідея полягає в об'єднанні сили діаграми Ганта і простоти календаря Outlook. Планувальник дозволяє.

- бачити завдання членів команди проекту, розподілені в часі;
- швидко виявляти проблеми із завантаженням ресурсів;
- розв'язувати ці проблеми за допомогою простої технології drag'n'drop.

20) Збереження результатів проекту у форматі PDF/XPS - поширення й надання загального доступу до відомостей про план проекту шляхом його збереження у форматі PDF або XPS.

Моделювання проектів у Microsoft Project 2010 дозволяє:

- 1) скласти план виконання робіт, що включає:
 - а) терміни виконання робіт;
 - б) потребу в ресурсах (людях, механізмах, матеріалах);
 - в) необхідні витрати грошових коштів;
- 2) розраховувати бюджет проекту та розподіл запланованих витрат у часі;
- 3) розраховувати розподіл у часі потреб проекту в основних матеріалах і обладнанні;
- 4) визначати оптимальний склад ресурсів (людей і механізмів) проекту й розподіл у часі їх планового завантаження та кількісного складу;
- 5) розробляти оптимальну схему фінансування робіт, поставок матеріалів і устаткування;
- 6) аналізувати ризики й визначати необхідні резерви для надійної реалізації проекту;
- 7) забезпечувати інформаційну та аналітичну підтримку для ефективної взаємодії підрозділів організації та інших учасників проекту;
- 8) ефективно контролювати виконання складеного плану;
- 9) отримувати необхідну звітність із проекту;
- 10) аналізувати відхилення фактичного перебігу виконання робіт від запланованого, своєчасно й обґрунтовано коригувати планові показники;
- 11) моделювати будь-які рішення, наприклад про заміну одних механізмів на інші, змінювати схеми фінансування, поставок ключового устаткування тощо, а також аналізувати їх наслідки для проекту на моделі та приймати обґрунтовані управлінські рішення;
- 12) вести архіви проектів і аналізувати досвід їх реалізації, який може бути використаний в інших проектах, і багато іншого.

2. Налаштування Microsoft Project 2010

У меню "Файл" вибираємо "Параметри" і встановлюємо такі параметри:

1. Закладка "Відображення": вибрати валюту проекту й написати символ валюти (рис. 1).

Зауваження 1. У Microsoft Project можна вводити числа з точністю максимум два знаки після коми. Це означає, що якщо ставка персоналу становить 40,455 умовних тугриків за годину, то в Microsoft Project залишатиметься й використовуватиметься для розрахунків ставка 40,46 умовних тугриків за годину.

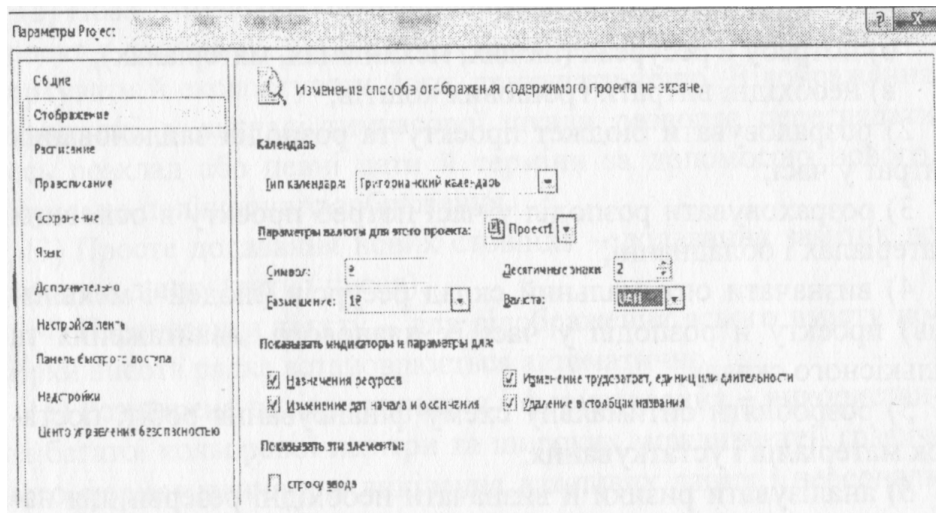


Рис. 1 - Вибір валюти проекту

2. Закладка "Розклад" (рис. 2):

- а) у "Параметрах календаря для цього проекту" вводимо час початку (9:00) і закінчення (18:00) проекту;
- б) у "Розкладі" вибираємо позначення одиниць призначень у проектах у числових значеннях;
- в) у "Параметрах планування для цього проекту" вибираємо тип завдань за умовчанням "Фіксована тривалість".

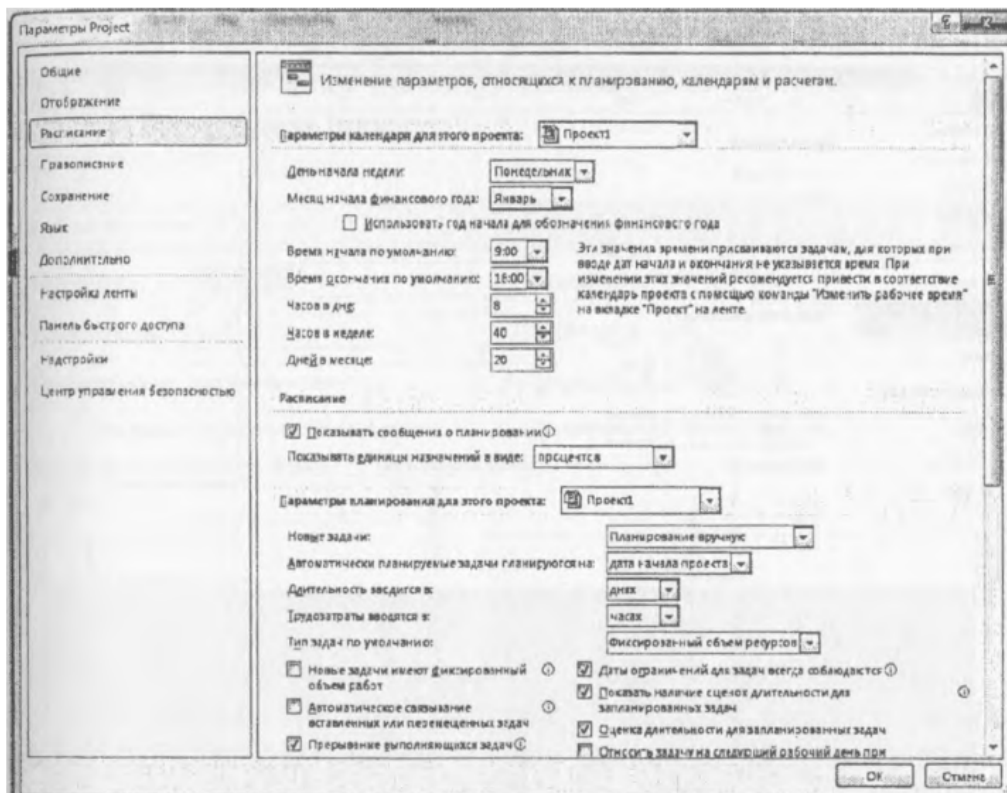


Рис. 2 - Налаштування робочого часу

3. Закладка "Збереження": у розділі "Збереження проектів" указуємо розташування файлів за умовчанням. При відкриванні або збереженні проектів Microsoft Project 2010 буде за умовчанням пропонувати відкрити проекти із зазначеної директорії або зберегти їх у вказаній директорії.

4. Закладка "Додатково":

- а) у розділі "Параметри відображення для цього проекту" ставимо галочку "Показати сумарну задачу проекту";
- б) у розділі "Параметри освоєного обсягу для даного проекту" вибираємо "% завершення" як спосіб розрахунку освоєного обсягу за умовчанням для завдань.

3. Створення навчального проекту

Для того щоб створити новий проект у Microsoft Project 2010, необхідно в меню "Файл" вибрати "Створити" і двічі натиснути лівою кнопкою миші на піктограму "Новий проект" (рис. 3).

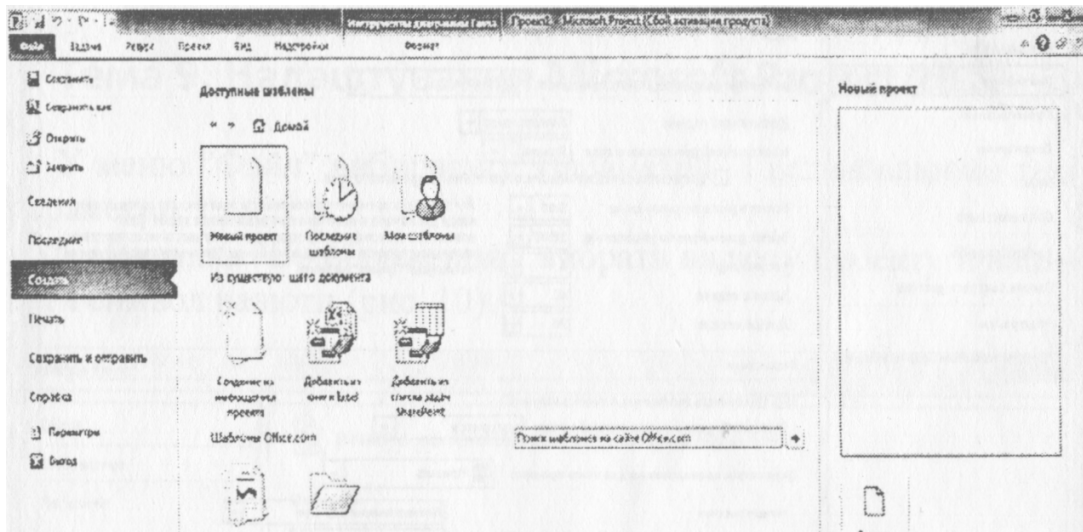


Рис. 3 - Створення нового проекту

Перед роботою в новому створеному проекті його потрібно зберегти (меню "Файл" - "Зберегти") на локальному диску в обраній папці. Проект збережеться з ім'ям "Котедж", тип файлу "Проект". Створений проект зображено на рис. 4.

Наступний крок - визначення таких параметрів проекту, як дата його початку й вибір методу планування.

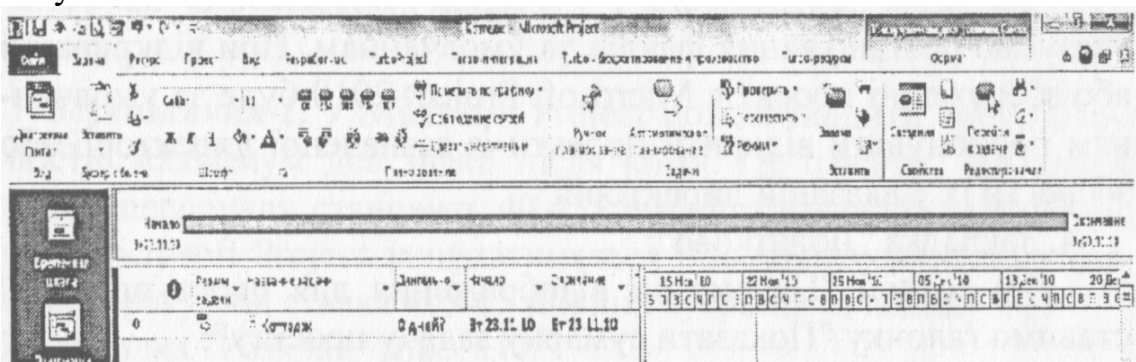


Рис. 4 - Створення проекту "Котедж"

Для того щоб задати ці параметри проекту, необхідно перейти на закладку "Проект" і натиснути на піктограму "Відомості про проект". У вікні "Відомості про проект" для "Котедж" встановлюється дата початку проекту - 01.09.2011, вибирається метод планування від дати початку проекту (рис. 5) і натискається "ОК". Для того щоб у віконці

"Початок" дата початку змінилась на дату початку проекту, необхідно в закладці "Проект" обрати "Розрахунок проекту".

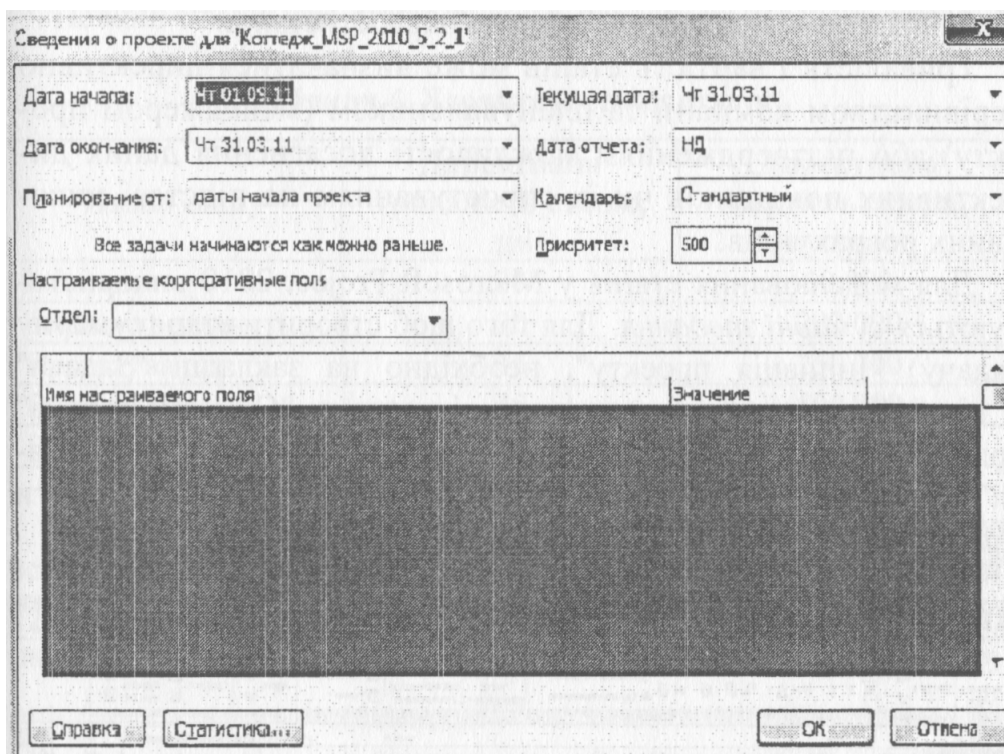


Рис. 5 - Визначення властивостей проекту

Метод планування від дати початку проекту означає, що всі завдання будуть починатися якомога раніше, і на підставі їх тривалості й залежностей між ними формується дата закінчення проекту. Якщо вибирається метод планування від дати закінчення проекту, то всі завдання будуть починатися якомога пізніше, і на підставі дати закінчення проекту, тривалості й залежностей між його завданнями визначиться, коли необхідно його почати, щоб закінчити до вказаної дати.

4. Визначення ієрархічної структури проекту

Створення ієрархічної структури проекту дозволяє зробити декомпозицію його робіт на дрібніші, доступні для огляду й керовані частини, точніше визначити склад і характеристики робіт, які належить виконати.

На етапі "Ініціація" допускається планування проекту з визначенням приблизної тривалості та вартості етапів.

Тривалість і вартість етапів може визначатися директивно керівництвом компанії та планувальником (менеджером проекту) або підтвердженням можливості досягнення даних директивних показників чи їх спростуванням на підставі виконаних розрахунків.

Для моделювання етапів у Microsoft Project 2010 використовуються *сумарні завдання*. Для того щоб створити етап (сумарну задачу) "Ініціація проекту", необхідно на закладці "Задача" у вікні "Вставити" натиснути на піктограму "Сумарна задача" (рис. 6), у стовпці "Назва задачі" замість "Нової сумарної задачі" написати "Ініціація проекту", у стовпці "Тривалість" ввести тривалість 20 днів.

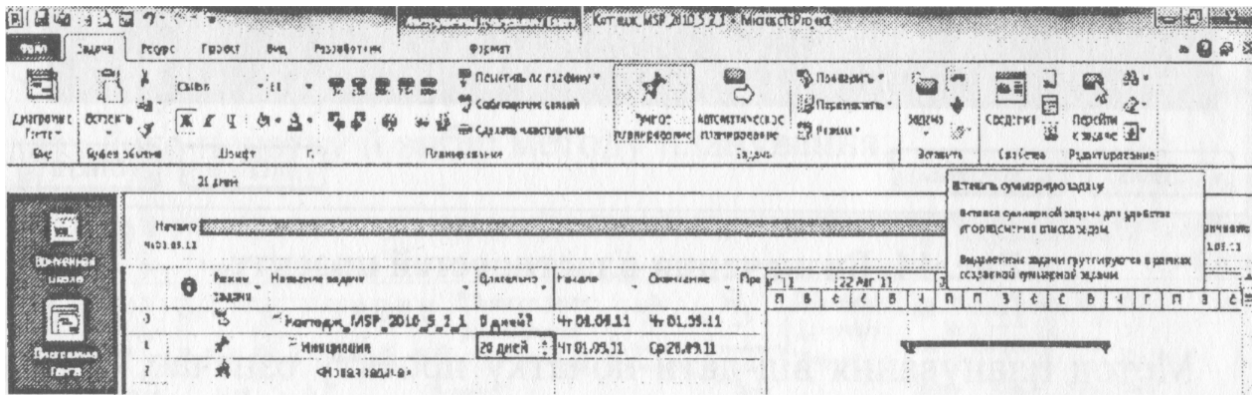


Рис. 6 - Вставлення сумарної задачі

Після цього натиснути кнопку "Розрахунок проекту" на закладці "Проект". Результат наведено на рис. 7.

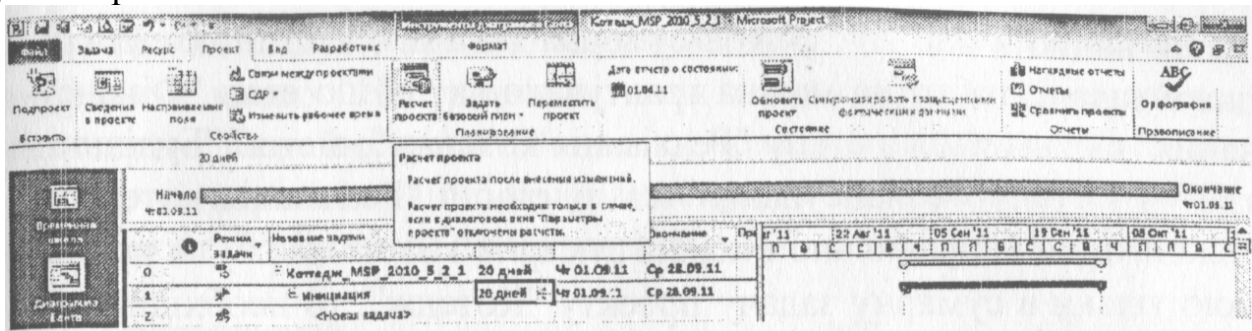


Рис. 7 - Створення етапу проекту "Ініціація"

Повний список усіх етапів та їхньої тривалості наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Характеристики етапів

Назва етапу	Директивна тривалість етапів, дні	Директивна вартість етапів, тугрики
Ініціація	20	50 000
Землевідведення	30	200 000
Проектування	15	250 000
Будівництво	15	500 000
Реалізація котеджу	10	20 000

Для того щоб створити етап "Землевідведення", потрібно встати мишкою на першу порожню комірку після "Нова задача" і натиснути на піктограму "Сумарна задача". Аналогічно створюються інші етапи (рис. 8).

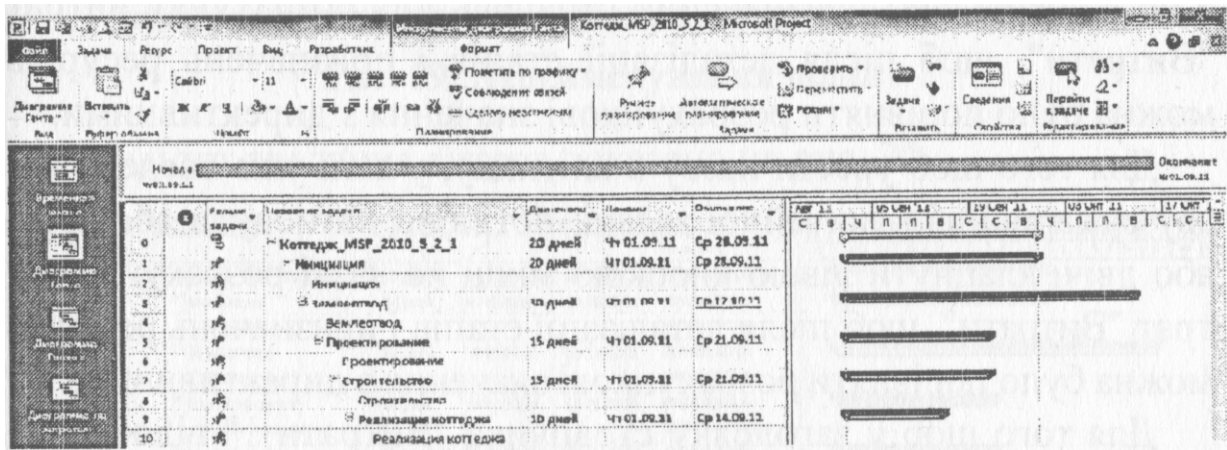


Рис. 8 - Етапи проектів

Як видно з рис. 8, кожна сумарна задача є частиною попередньої задачі, тобто це можна трактувати як те, що етап "Фінансування" складається з етапу "Реалізація котеджу", а етап "Будівництво" - з етапу "Фінансування" та підетапів "Реалізація котеджу". Оскільки це неправильно і кожна сумарна задача має бути вкладеною тільки в сумарну задачу проекту "Котедж", то необхідно підвищити рівень усіх сумарних задач за винятком "Ініціації проекту".

Підвищення рівня здійснюється за допомогою натискання на кнопку "Підвищити рівень задачі" у закладці "Задача" у вікні "Планування". Результат наведено на рис. 9.

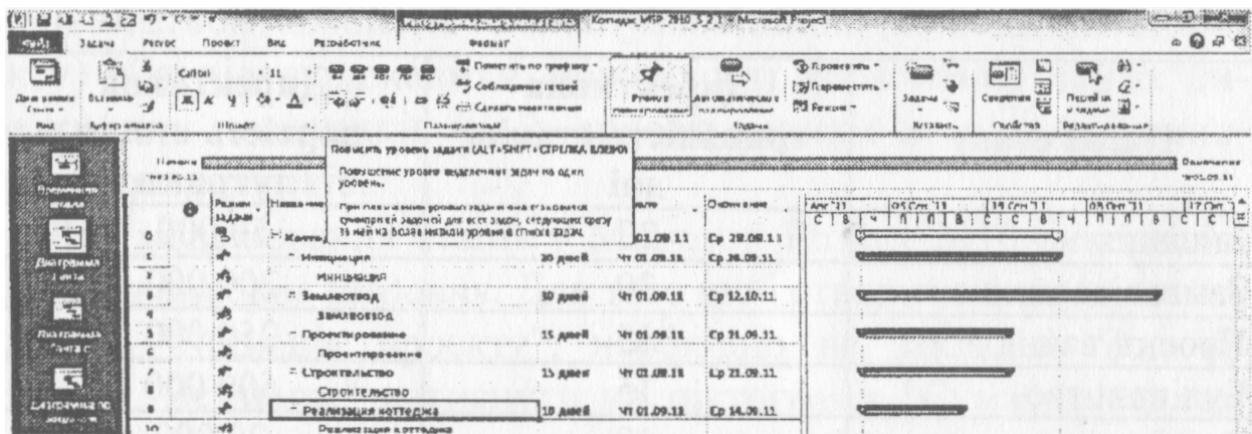


Рис. 9 - Структуровані етапи проекту

Для того щоб увести в проект інформацію про директивну вартість (табл. 1), необхідно скористатись користувальницьким стовпцем "Витрати 1". Значення вносяться саме в цей стовпець, а не в спеціально призначений стовпець для розрахунку витрат "Витрати", щоб після деталізації етапів і призначень ресурсів можна було порівняти розрахункові значення з директивними.

Для того щоб увести назву в клітинку, у якій уже введено назву сумарної або звичайної задачі, потрібно натиснути або "F2", або двічі клацнути лівою кнопкою миші на назві розрахунку витрат "Витрати", щоб після деталізації етапів і призначень ресурсів можна було порівняти розрахункові значення з директивними.

Для того щоб у заголовку стовпчика "Витрати 1" відображалася, наприклад, назва стовпчика "Директивна вартість", можна:

- 1) або натиснути правою кнопкою миші на назву стовпчика, вибрати в меню "Параметри поля" і ввести текст заголовка;
- 2) або натиснути правою кнопкою миші на назву стовпчика, вибрати в меню "Настроювані поля", виділити потрібне поле, натиснути "Перейменувати" і ввести нове ім'я для поля (рис. 10).

Другий варіант краще, коли виконують налаштування проекту при роботі з іншими проектами.

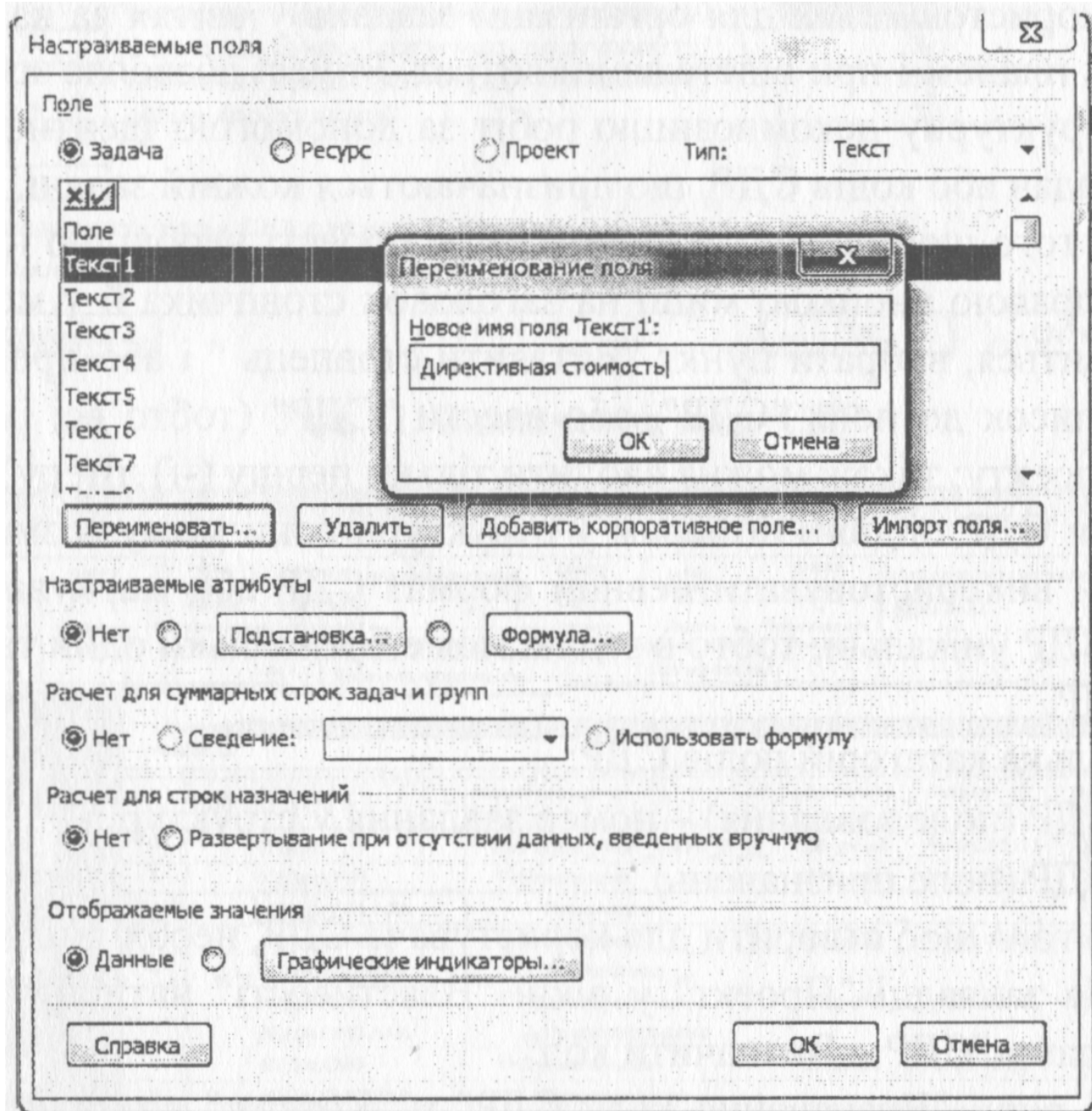


Рис. 10 - Перейменування полів

Результат введення витрат показано на рис. 11.

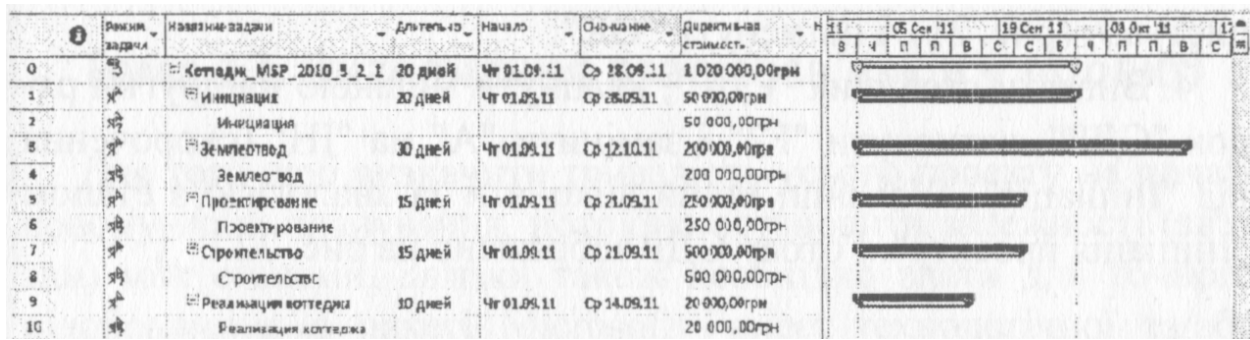


Рис. 11 - Проект із директивною вартістю

5. Визначення коду структурної декомпозиції робіт

Структурна декомпозиція робіт (СДР) - ієрархічна структура, яка використовується для організації завдань у звітах за календарним планом і при відстеженні витрат. Project дозволяє зобразити структурну декомпозицію робіт за допомогою ідентифікаторів задач або кодів СДР, що призначаються кожній задачі.

Для того щоб побачити коди СДР, у проекті необхідно натиснути правою кнопкою миші на заголовок стовпчика й у меню, що з'явиться, вибрати пункт "Вставити стовпець" і або прокрутити список до поля "СДР", або ввести "СДР" (тобто всі імена поля проекту; також можна вводити тільки першу (-i) літеру).

Коди СДР подібні номерам у структурі, вони можуть змінювати чи використовувати певний формат СДР або маркування. Коди СДР унікальні, тобто в задачі може бути тільки один такий код СДР.

Є кілька категорій полів СДР:

- СДР (поле завдання) - номер завдання у структурі;
- СДР (поле призначень).

Для того щоб створити для користувача СДР, необхідно:

1. На закладці "Проект" у вікні "Властивості" натиснути на піктограму "СДР - Визначити код".
2. У вікні "Визначення коду СДР" у "Котедж" вписати префікс коду. У даному випадку нехай буде "КТДж" (скорочення від "Котедж").
3. Визначити маркування коду, яке за бажанням вибирає користувач (рис. 12), і натиснути "ОК".
4. Вивести стовпчик "СДР", клацнути мишкою на другий рядок "СДР", натиснути "F2" і замінити "А" на "ІН" (скорочення від "Ініціація"). Усі інші етапи виконати за аналогією з етапом "Ініціація проекту". Готову СДР зображено на рис. 13.

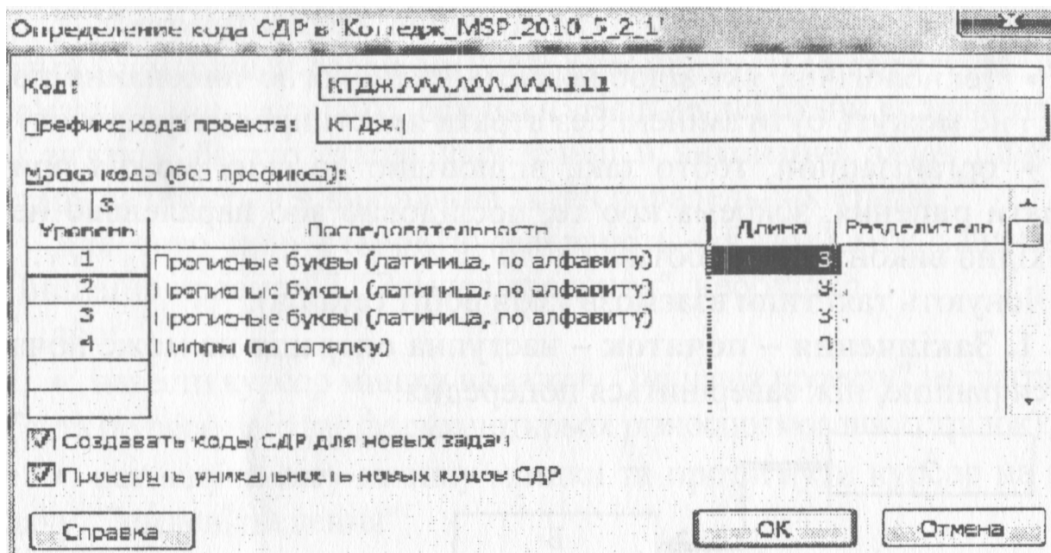


Рис. 12 - Визначення коду СДР

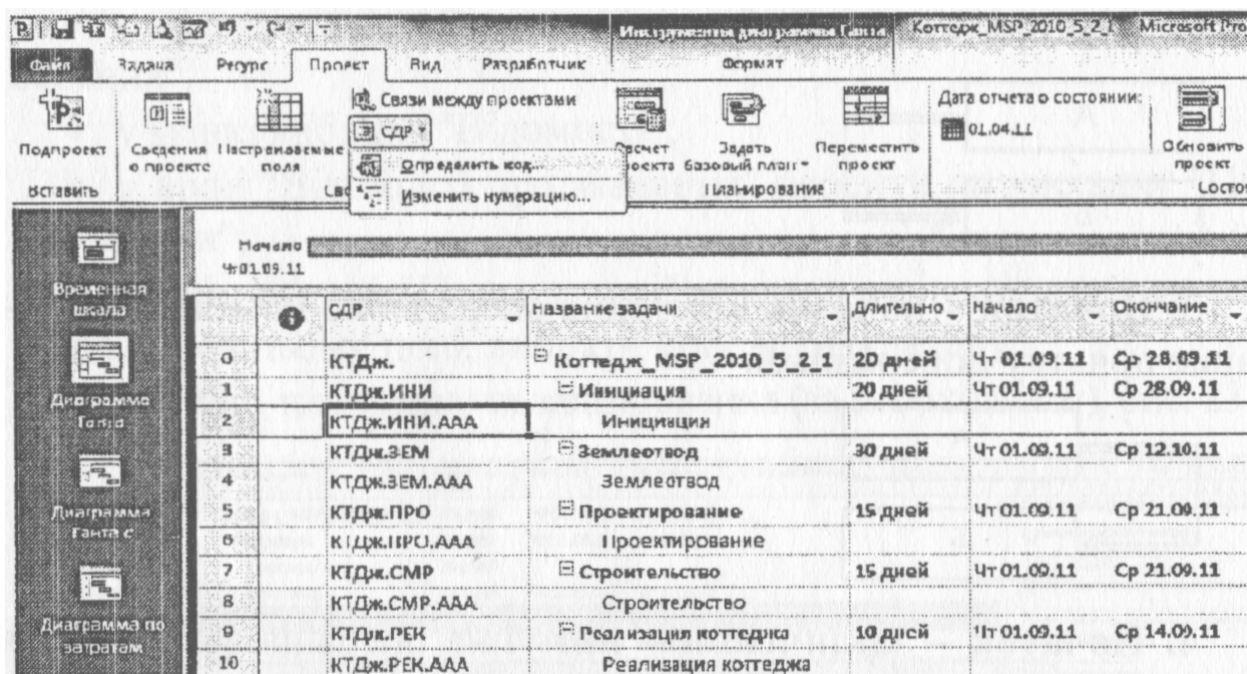


Рис. 13 - Готова СДР

6. Визначення взаємозв'язків у проекті

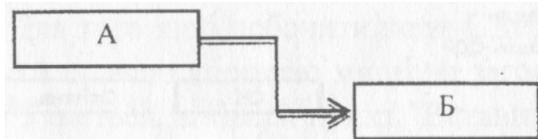
Для того щоб визначити тривалість усього проекту на початковому етапі планування, потрібно встановити залежності (зв'язки) між етапами. Зв'язки також необхідно знати для точного відображення в пакеті Microsoft Project технологічної та/або організаційної послідовності робіт.

Зв'язки поділяються на:

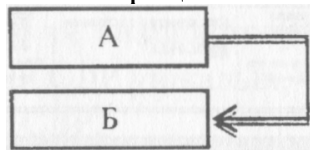
- технологічні, які відображають технологію виконання робіт і не можуть бути змінені без втрати якості продукту проекту;
- організаційні, тобто такі, відповідно до яких можна приймати рішення, зокрема про те, послідовно або паралельно необхідно виконувати роботи.

Існують такі типи взаємозв'язків робіт (етапів):

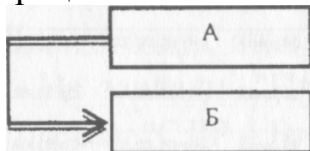
1. Закінчення - початок - наступна операція не може початися раніше, ніж завершиться попередня:



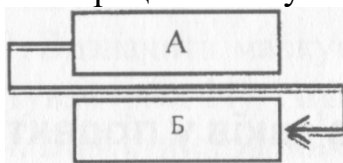
2. Закінчення - закінчення - наступна операція має завершитись не пізніше попередньої:



3. Початок - початок - остання операція починається не раніше початку попередньої:



4. Початок - закінчення - наступна операція закінчується не раніше початку попередньої:



Крім типу взаємозв'язку, інформація про зв'язок операцій може містити запізнювання. Запізнювання може бути як позитивним, так і негативним. Позитивне запізнювання називається затримкою, а негативне - випередженням.

У Microsoft Project допускається створення зв'язків між етапами (сумарними задачами), але рекомендується користуватися зв'язками між задачами, оскільки реально всі етапи складаються зі зв'язків, багато етапів паралельні й виконання задач одного етапу залежить від виконання задач паралельних етапів.

Для того щоб створити залежність (зв'язок) між задачами "Ініціація проекту" і "Землевідведення", необхідно

- або:
- навести курсор мишки на задачу "Ініціація проекту" на діаграмі Ганта (курсор набуває форми чотирьох різноспрямованих стрілок);
 - натиснути ліву кнопку мишки та протягнути курсор на задачу "Землевідведення";
 - відпустити ліву кнопку мишки;

- або:
- клацнути правою кнопкою миші на назві етапу "Землевідведення";
 - у меню вибрати "Відомості";
 - у вікні "Відомості про завдання" перейти на закладку "Попередники";
 - на піктограмі "Назва задачі" клацнути лівою кнопкою миші на порожньому полі, вибрати попередню задачу;
 - вибрати тип зв'язку та запізнювання (за необхідності), рис. 14.

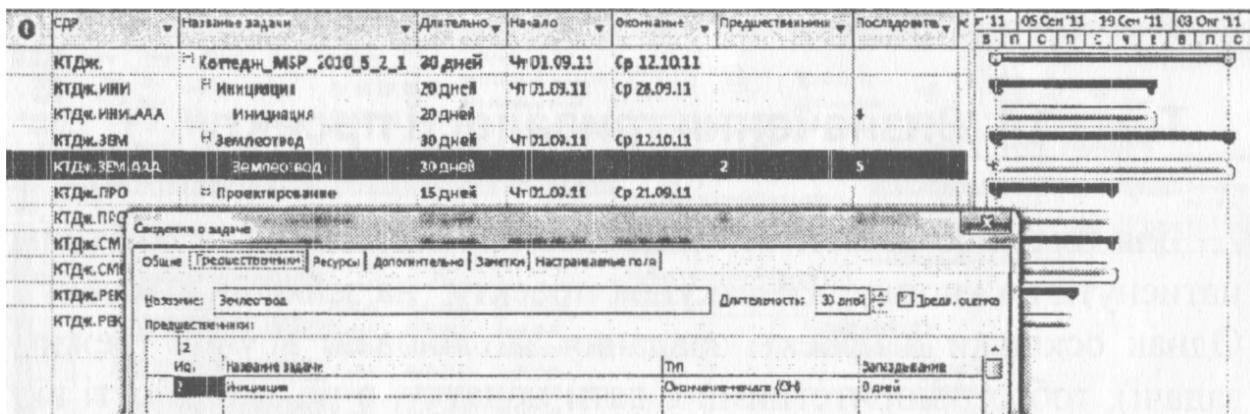


Рис. 14 - Визначення зв'язків

- або:
- вивести стовпчик "Попередники" або "Послідовники";
 - у середину стовпчика вписати ідентифікатор "Ід." попередньої або наступної задачі, за необхідності вказати значення випередження або затримки (рис. 15).

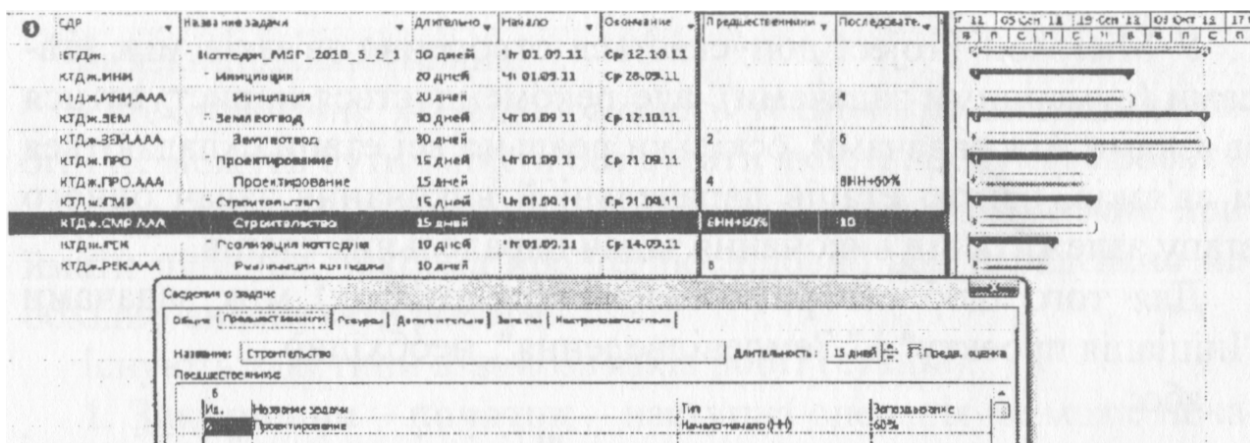


Рис. 15 - Формування зв'язків між задачами проекту

Характеристику зв'язків між задачами проекту наведено в табл. 2.

Таблиця 2 - Характеристика зв'язків між задачами проекту

Попередній етап	Наступний етап	Тип зв'язку	Затримка
Ініціація проекту	Землевідведення	Закінчення - початок	
Землевідведення	Проектування	Закінчення - початок	
Проектування	Будівництво	Початок - початок	60%
Будівництво	Реалізація котеджу	Закінчення - початок	

7. Визначення тривалості проекту

Для того щоб дізнатися тривалість проекту, здається логічним натиснути на кнопку "Розрахунок проекту" на закладці "Проект". Однак оскільки в проекті завдання

заплановані вручну (режим задачі), тобто пріоритетними є дати початку, а не залежності від вхідних зв'язків, то наслідків розрахунку не буде видно.

Для того щоб задачі, які розв'язуються вручну, змістились під впливом зв'язків, необхідно виділити ті задачі, для яких зв'язки мають більший пріоритет, ніж дати початку, і на закладці "Задачі" у розділі "Планування" натиснути на кнопку "Дотримання зв'язків" (рис. 16).



Рис. 16 - Дотримання зв'язків ручним методом

Для того щоб відбувся розрахунок сумарних задач і вони також змістились у часі залежно від вкладених у них задач, необхідно сумарним задачам поміняти режим з ручного на автоматичний, натиснути кнопку "Розрахунок проекту" і повернути їм тип "Ручне планування" (рис. 17). Повернення сумарним задачам типу "Ручне планування" необхідне для контролю деталізації задач.

Як видно з рис. 17, тривалість проекту "Котедж" встановила 84 робочі дні.

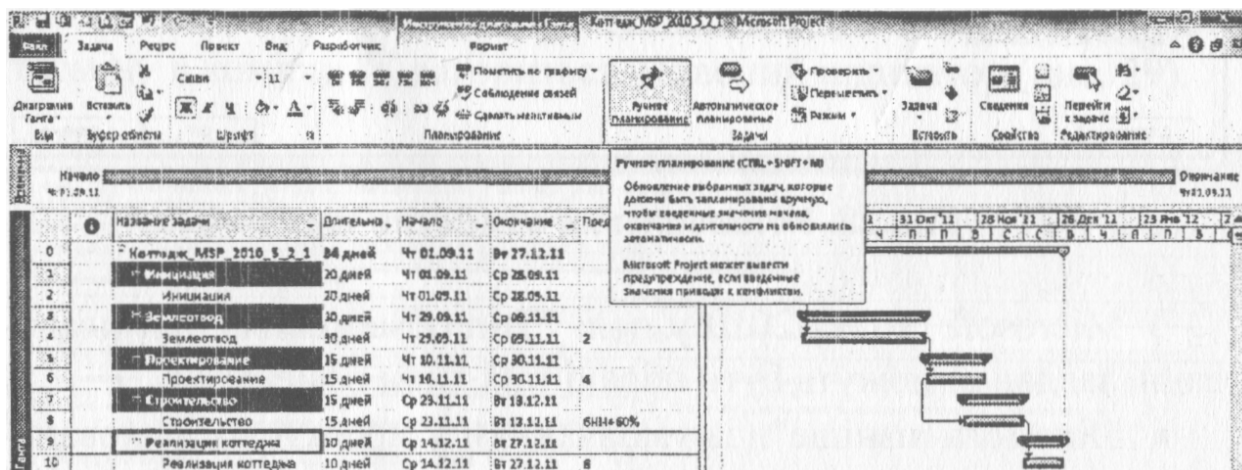


Рис. 17 - Розрахунок проекту при автоматичних сумарних задачах

8. Установлення обмежень і крайніх термінів задач

Microsoft Project 2010 дозволяє встановлювати на задачі:

- обмеження;
- крайні терміни.

Обмеженнями можуть бути контрактні дати початку, закінчення, поставок, інформація про доступність того чи іншого ресурсу. Установлення обмежень впливає на графік розрахунку проекту.

Установлення обмежень. Для того щоб установити тип обмеження, необхідно перейти у "Властивості задачі" на закладку "Додатково" і вибрати тип обмеження й дату початку його роботи (рис. 18).

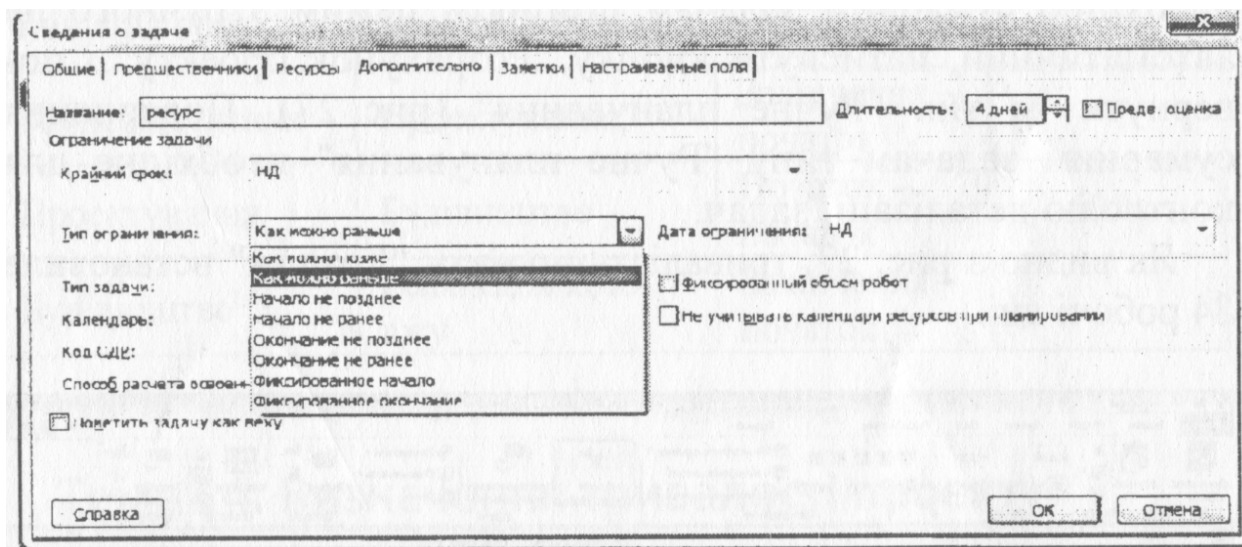


Рис. 18 - Установлення обмежень задач

У Microsoft Project 2010 у полі "Тип обмеження" при плануванні завдання можуть бути обрані такі типи обмежень:

- "Якомога пізніше" (за умовчанням у проекті, запланованому від дати закінчення) - з цим обмеженням Microsoft Project розміщує задачу в розкладі якомога пізніше з урахуванням інших параметрів плану. Жодні додаткові обмеження на завдання не поширюються.
 - "Якомога раніше" (за умовчанням у проекті, запланованому від дати початку) - Microsoft Project розміщує задачу в розкладі якомога раніше з урахуванням інших параметрів плану.
 - "Закінчення не раніше" - обмеження позначає найбільш ранню дату, коли можливо завершити задачу. Задача не може бути розміщена в розкладі так, щоб закінчуватися раніше позначеної дати. Для проектів, які плануються від дати початку, це обмеження застосовується, коли вводиться дата закінчення задачі.
 - "Закінчення не пізніше" - позначає найпізнішу дату, коли задача має бути завершена, причому задача може бути завершена як у цей день, так і раніше.
 - "Фіксований початок" - позначає точну дату початку завдання в розкладі. Інші фактори не можуть вплинути на стан завдання.
 - "Фіксоване закінчення" - позначає точну дату закінчення задачі в розкладі. Інші фактори не можуть вплинути на цю дату.
 - "Початок не раніше" - планування початку задачі на дату обмеження або після неї.
 - "Початок не пізніше" - планування початку завдання на дату обмеження або раніше.
- Наявність у задачі крайнього терміну не впливає на розрахунок проекту, на відміну від обмежень.

Для того щоб у Microsoft Project створити ресурс, необхідно перейти до елемента "Аркуш ресурсів", у стовпці "Назва ресурсів" ввести його назву й вибрати в стовпці "Тип" потрібний тип - "Трудовий", "Матеріальний" або "Затратний" (рис. 20).

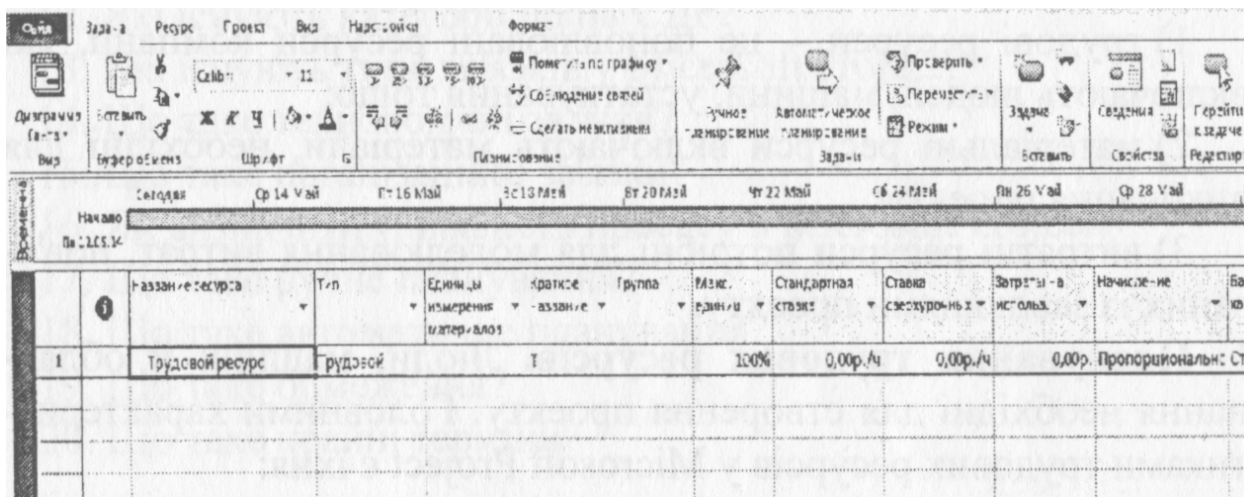


Рис. 20 - Створення трудового ресурсу

Планування матеріальних ресурсів. Формування переліку матеріальних ресурсів (матеріалів) дає можливість, розподіливши їх за завданнями, визначити потребу в матеріалах, розподілену в часі, а також дізнатися необхідну вартість кожного матеріалу й усіх матеріалів загалом.

Перелік матеріальних ресурсів формується в таблиці "Аркуш ресурсів". Для матеріальних ресурсів вибирається тип "Матеріальний".

Джерелом інформації для переліку матеріалів може бути як відділ нормування (підрозділ, що визначає потребу в матеріалах для того чи іншого проекту), так і відділ постачання (підрозділ, що відповідає за постачання матеріалів і обладнання в компанії). Відділ постачання зобов'язаний також оновлювати інформацію про матеріали, якщо змінюються ціни або асортимент.

Планування витрат у проекті. У Microsoft Project під витратним ресурсом розуміються незалежні витрати (не залежать від тривалості завдання/проекту), які потрібно пов'язати із завданням проекту або проектом у цілому (наприклад вартість авіаквитка).

Однак для моделювання витрат, що залежать від тривалості завдань або проекту, такий тип ресурсу не підходить.

Також витратний ресурс не дозволяє моделювати зміну витрат у часі, мультивалютність проекту, надходження грошей (прибуток). Для цього використовують матеріальні ресурси.

10. Призначення ресурсів

Техніка призначення трудових ресурсів у пакеті Microsoft Project. Призначити трудові ресурси з наявних у переліку ресурсів на "Аркуші ресурсів" для завдання в пакеті Microsoft Project можна двома способами:

1. У діаграмі Ганта для розподілу задач для ресурсів і сітьових діаграм існує закладка "Ресурс". Треба натиснути кнопку "Призначити ресурс" і в піктограмі "Ресурси з проекту..." виділити необхідні ресурси або ресурс і натиснути кнопку "Призначити".

У стовпці "Одиниці" потрібно вказати необхідну кількість ресурсів для виконання роботи.

Якщо список ресурсів дуже великий або треба вибрати певні ресурси, то можна скористатися фільтром у "Параметрах списку ресурсів" вікна "Призначення ресурсів" (рис. 21).

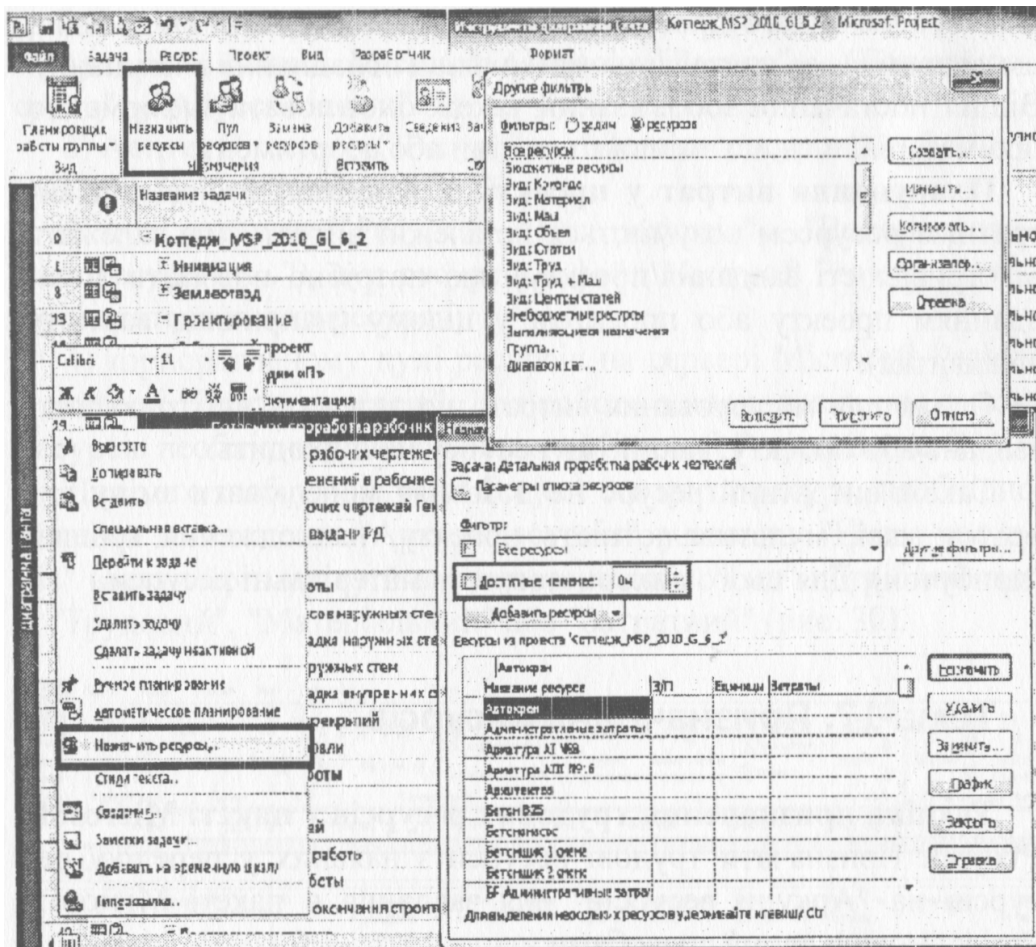


Рис. 21 - Вікно "Призначення ресурсів"

Клацніть двічі лівою кнопкою миші на завданні або правою кнопкою на меню з пунктом "Відомості". У вікні "Відомості про задачу" на закладці "Ресурси" у стовпчику "Назва ресурсу" натисніть на трикутник. У меню виберіть потрібний ресурс і вкажіть його необхідну кількість для виконання роботи (рис. 22).

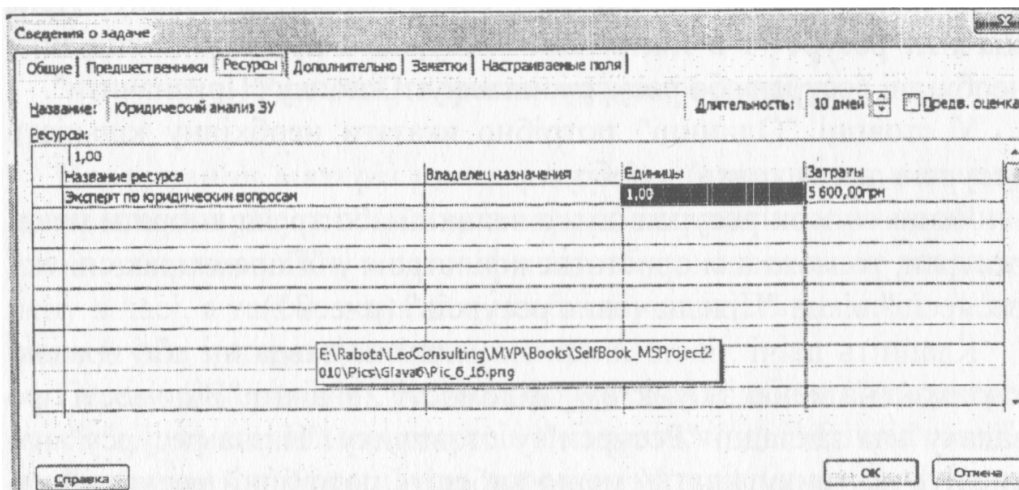


Рис. 22 - Призначення ресурсів через "Відомості про задачу"

2. Виведіть стовпчик "Назви ресурсів" і виберіть навпроти кожного завдання ресурси для його виконання (у списку ресурсів, що випадає, поставте галочки навпроти необхідних ресурсів). рис. 23.

Щоб указати кількість ресурсів, перейдіть у вікно "Відомості про задачу" (див. рис. 22).

Назва задачі	Длительность	Единица объема	Планы объём	Названия ресурсов
Коттедж_MSP_2010_GI_6_2	102,8 дней		0	
Инициация	22 дней		0	
Принято решение о начале этапа «Инициация»	0 дней	%	100	
Юридический анализ ЗУ	10 дней	%	100	Эксперт по юридическим вопросам [1,5]
Маркетинговый анализ ЗУ	6 дней	%	100	
Составление бизнес-плана	4 дней	%	100	
Принятие решения по проекту	2 дней	%	100	
Решение о начале проекта	0 дней	%	100	
Землеотвод	21 дней		0	
Проектирование	12,8 дней		0	
Эскизный проект	4 дней		0	
Проект стадии «П»	3 дня		0	
Рабочая документация	5,8 дней		0	
Детальная проработка рабочих чертежей	1 день	%	100	<input type="checkbox"/> Менеджер проекта <input type="checkbox"/> Металлочертежница <input type="checkbox"/> Минипланист <input type="checkbox"/> Монтажник 1 смена <input type="checkbox"/> Монтажник 2 смена <input type="checkbox"/> Непредвиденные затраты <input type="checkbox"/> Осно <input type="checkbox"/> Ответственный за землеотвод <input type="checkbox"/> Плита перекрытия <input type="checkbox"/> Плотник 1 смена <input checked="" type="checkbox"/> Плотник 2 смена <input checked="" type="checkbox"/> Прораб <input checked="" type="checkbox"/> Разнорабочий 1 смена <input type="checkbox"/> Разнорабочий 2 смена <input type="checkbox"/> Раствор М150 <input type="checkbox"/> Раствор штукатурной <input type="checkbox"/> Сварочный аппарат <input type="checkbox"/> Сварщик 1 смена <input type="checkbox"/> Сварщик 2 смена <input type="checkbox"/> Такелажник 1 смена <input type="checkbox"/> Такелажник 2 смена <input type="checkbox"/> Услуги подрядчиков
Согласование рабочих чертежей	2 дня	%	100	
Внесение изменений в рабочие чертежи	1 день	%	100	
Передача рабочих чертежей Генподрядчику	2 дня	%	100	
Крайний срок выдачи РД	0 дней	%	100	
Строительство	59 дней		0	
Надземные работы	35 дней		0	
Устройство лесов наружных стен	6 дней	м	50	
Кирпичная кладка наружных стен	7 дней	м3	150	
Утепление наружных стен	6 дней	м2	600	
Кирпичная кладка внутренних стен	3 дня	м3	100	

Рис. 23 - Призначення ресурсів через стовпчик "Назва ресурсів"

11. Профілі завантаження та пікове завантаження в Microsoft Project 2010

За умовчанням трудовитрати ресурсу розподіляються в завданні рівномірно, але якщо необхідно, щоб ресурс був більше завантажений на початку завдання, то в кінці або в іншому випадку можна скористатися профілем завантаження ресурсів.

Для цього у вікні ресурсів виведіть стовпчик "Тип завантаження" і виберіть напроти ресурсу один з восьми профілів завантаження (рис. 24).

Ресурс	Назва задачі	Трудозатрати	Профіль завантаження	Длительность	Ограничение	Подобность	с	в	п	в	с	ч	п
1	Анализ профиля загрузки	200ч		10 дней	Нет 25.12.12	Трудозатр.			25,00%	35,00%	40,00%	48,00%	40%
	Ресурс 1	40ч	Полный		Нет 18.12.12	Трудозатр.			0%	0%	0%	0%	0%
	Ресурс 2	40ч	Загрузка в конце		Нет 24.12.12	Трудозатр.			0,00%	1,47%	2%	4%	2,07%
	Ресурс 3	40ч	Загрузка в конце		Нет 24.12.12	Трудозатр.			0%	0%	0%	0%	4,33%
	Ресурс 4	40ч	Линейный пик		Нет 25.12.12	Трудозатр.			0%	0%	0%	0%	0%
	Ресурс 5	40ч	Равный пик		Нет 25.12.12	Трудозатр.			0%	0%	0%	0%	0%
	Ресурс 6	40ч	Полный пик		Нет 25.12.12	Трудозатр.			0,00%	1,20%	2%	4%	0%
	Ресурс 7	40ч	Волнообразный		Нет 25.12.12	Трудозатр.			0,00%	1,90%	3,20%	0,00%	0%
	Ресурс 8	40ч	Черезначный		Нет 25.12.12	Трудозатр.			1,50%	5,15%	7,72%	2%	0%

Рис. 24 - Профілі завантаження ресурсів

У разі вибору типу завантаження, відмінного від запропонованого за умовчанням "Плоский", у стовпці "Інформація" ("i") виникне графічне відображення його профілю. У Microsoft Project 2010 з'явилася нова функція - "Критичне завантаження", що показує максимальне завантаження ресурсу. У Microsoft Project 2010 поняття "одиниця призначення" відрізняється від такого у Microsoft Project 2007 (рис. 25).

Ресурси	Назва задачі	Трудовитрати	Пикові завантаження	Одиниці призначення	Підоб'єкти							
					14 Нов '11	П	В	С	Ч	П	С	
	Аналіз профіля завантаження	342,57 ч			Трудовитр.	42ч	42ч	42ч	42ч	56ч		
Ресурс 1		40 ч	1	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч		
Ресурс 5		40 ч	0,5	1	Трудовитр.	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч		
Ресурс 6		60 ч	0,75	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч		
Ресурс 7		68 ч	2	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	16ч		
Ресурс 8		52,57 ч	1,5	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	12ч		
Ресурс 9		82 ч	1,25	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	10ч		

Рис. 25 - Критичне завантаження ресурсів

У Microsoft Project 2010 при збільшенні кількості трудовитрат кількість призначених ресурсів залишається без змін, а завантаження кожного ресурсу змінюється (рис. 26).

Назва задачі	Трудовитрати	Пикові завантаження	Підоб'єкти	29 Нов '10				
				П	В	С	Ч	П
Мінімізувати вартість задачі...	707 ч		Трудовитр.	73ч	71ч	71ч	73ч	71ч
Зменшити трудовитрати	20 ч 0,5		Трудовитр.	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч
Збільшити довготривалість	67 ч 1,77		Трудовитр.	10ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Підвищити продуктивність кожної задачі	50 ч 1,25		Трудовитр.	10ч	10ч	10ч	10ч	10ч
Зменшити кількість ресурсів	44 ч 1,3		Трудовитр.	12ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Відкрити меню	45 ч 1,25		Трудовитр.	14ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Кількість ресурсів	10 ч 0,27		Трудовитр.	7ч	7ч	7ч	7ч	7ч
Спеціальна вставка...	15 ч 0,38		Трудовитр.	7ч	7ч	7ч	7ч	7ч
Показати задачі	40 ч 1		Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Виконати задачу			Трудовитр.					
Закрити задачу			Трудовитр.					
Сделати задачу неактивною			Трудовитр.					
Сучасне планування			Трудовитр.					
Автозастосовувати плани розвантаження			Трудовитр.					
Коригувати ресурси...			Трудовитр.					
Закрити задачу			Трудовитр.					
Очистити список ресурсів			Трудовитр.					
Свідчення...			Трудовитр.					
Закрити задачу			Трудовитр.					
Додати на тимчасову шкалу			Трудовитр.					
Підсумки...			Трудовитр.					

Рис. 26 - Ліквідація перевантаження ресурсів

У разі перевантаження ресурсів навпроти завдання, яке містить перевантажені ресурси, з'являється червоний чоловічок.

Для запобігання перевантаженню ресурсів потрібно натиснути правою кнопкою миші на завданні з червоним чоловічком і в меню вибрати один із трьох варіантів:

1. Виправити в "Інспекторі задач". У викликаному меню можна скористатися трьома варіантами:

- збільшити тривалість задачі і зберегти трудовитрати;
- зменшити трудовитрати і зберегти тривалість задачі;
- призначити додатковий ресурс (рис. 27).

Ресурс	Единиці	Трудовитрати
Ресурс А	1	20 ч 0,5
Ресурс В	1	40 ч 1
Ресурс С	2	80 ч 1,25
Ресурс D	1	40 ч 1
Ресурс E	1	40 ч 1
Ресурс F	1	10 ч 0,25
Ресурс G	1	15 ч 0,38
Ресурс I	1	40 ч 1

Рис. 27 - Інспектор задач

2. Зменшити трудовитрати (перевантаженість ресурсів), рис. 28.
3. Збільшити тривалість задачі (для запобігання перевантаженню ресурсів).
- 4.

Ресурс	Единиці	Трудовитрати	Пл. факт. загрузка	Подробности 29 Nov '10				
				П	В	С	Ч	Г
Анализ профиля загрузки		255 ч		51ч	51ч	51ч	51ч	51ч
Ресурс А	1	20 ч 0,5		4ч	4ч	4ч	4ч	4ч
Ресурс В	1	40 ч 1		8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Ресурс С	2	80 ч 1,25		16ч	16ч	16ч	16ч	16ч
Ресурс D	1	40 ч 1		8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Ресурс E	1	40 ч 1		8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Ресурс F	1	10 ч 0,25		2ч	2ч	2ч	2ч	2ч
Ресурс G	1	15 ч 0,38		3ч	3ч	3ч	3ч	34ч
Ресурс I	1	40 ч 1		8ч	8ч	8ч	8ч	8ч

Рис. 28 - Автоматичне зменшення трудовитрат перевантажених ресурсів

Техніка призначення матеріальних ресурсів. Призначення матеріалів для роботи служить для визначення потреби в матеріалах для кожної роботи та проекту в цілому.

Витрати матеріалів призначаються згідно з нормами витрат матеріалу на одиницю обсягу робіт, прийнятими в компанії. Якщо в компанії такі норми не затверджені, то можна використовувати державні норми витрат.

Призначення матеріалів відбувається аналогічно призначенню трудових ресурсів, тими самими методами, у тих самих вікнах, за одним маленьким винятком.

Є два способи призначення витрат матеріалів на операції:

- фіксовані витрати на операції - це витрати матеріалу, що не залежать від характеристик операції (тривалість, обсяг) і призначених на її виконання ресурсів;
- витрати на годину (день, місяць, рік) - витрати матеріалу в одиницю тривалості операції, тобто при змінній тривалості операції підсумкова кількість матеріалу буде прямо пропорційно змінюватися (рис. 29).

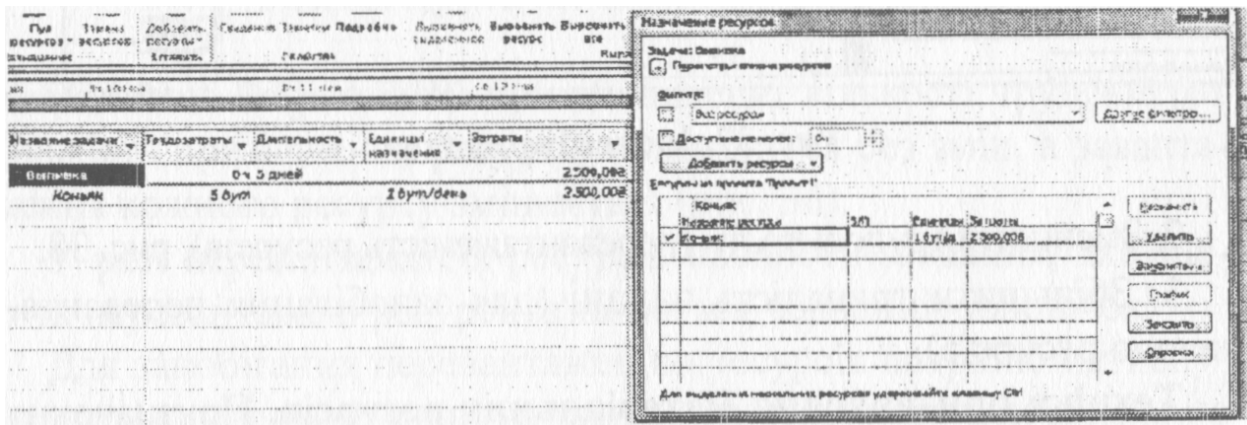


Рис. 29 - Витраты материального ресурсу на годину

Техніка призначення витрат і витратних ресурсів. Призначення витрат і витратних ресурсів для роботи служить для визначення вартості тієї чи іншої задачі та проекту в цілому.

Зазвичай норми витрат затверджуються індивідуально в кожній компанії.

Техніка призначення витрат і витратних ресурсів не відрізняється від техніки призначення інших ресурсів, за винятком таких нюансів:

- для витратних ресурсів не можна вибрати профіль розподілу;
- у вікні призначення ресурсів указується конкретна сума витрат на задачу;
- витратні ресурси не залежать від обсягу робіт за завданням (рис. 30).

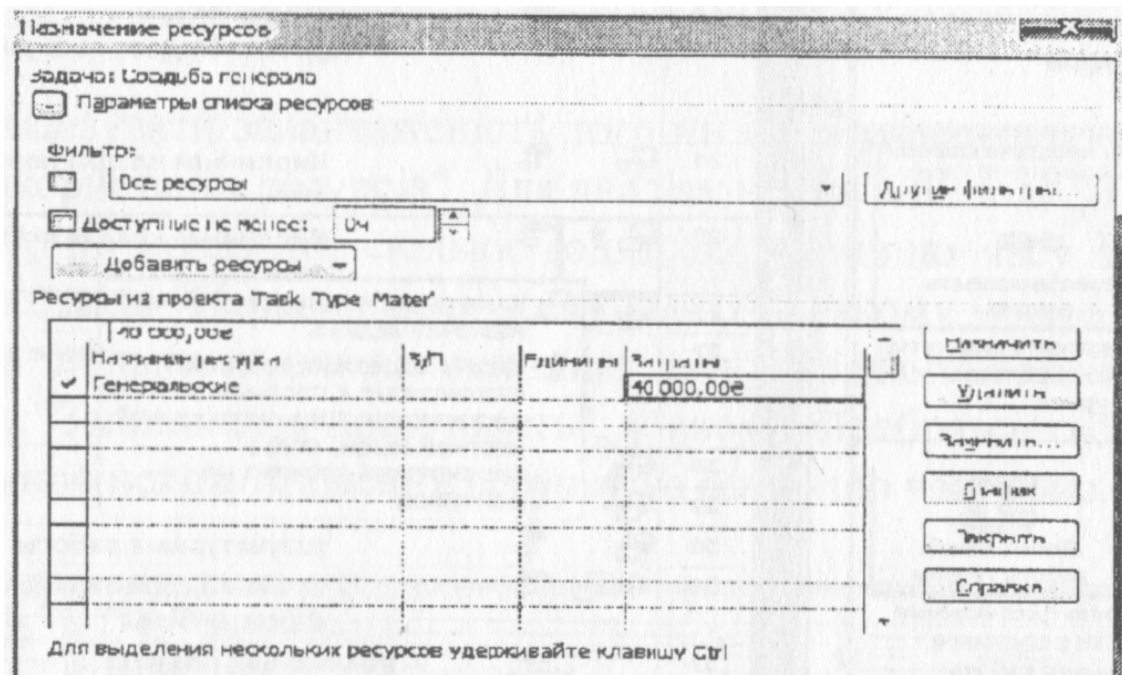


Рис. 30 - Призначення витратного ресурсу

12. Аналіз завантаженості та використання ресурсів

Аналіз завантаженості ресурсів. Завантаженість ресурсів можна оцінити безпосередньо або в діаграмі Ганта, або в "Аркуші ресурсів".

В "Аркуші ресурсів" перевантажені ресурси будуть виділені червоним шрифтом з напівжирним зображенням, а в стовпці "Індикатори" навпроти такого ресурсу буде індикатор (рис. 31).

	Название ресурса	Тип	Единицы измерения	Бюджет	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка
16	Бетононасос	Трудовой		Нет	Механизмы	1	120,00грн/ч
17	Сварочный аппарат	Трудовой		Нет	Механизмы	1	90,00грн/ч
18	Автокран	Трудовой		Нет	Механизмы	1	250,00грн/ч
19	⚠ Превышение доступности ресурса, необходимо выравнивание загрузки.	Материальный	грн	Нет	Подрядчик		1,00грн
20		Материальный	гм	Нет	Материалы		5 г/гм

Рис. 31 - Показник перевантаження ресурсу в "Аркуші ресурсів"

У діаграмі Ганта навпроти завдань, де є перевантажені ресурси, міститься індикатор із червоним чоловічком (рис. 32).

Инспектор задач
 25 - Кирпичная кладка внутренних стен
 ⚠ Ресурсы с превышением доступности из-за с работы над другими задачами
 Автокран
 Параметры восстановления:
 Перепланировать задачу
 Перепланировать задачу на ближайшее доступное время ресурсов.
 Планирование работы группы
 Просмотреть превышение доступности ресурсов в планировке работы группы.
 Факторы влияния на задачу

Рес. зах.	Название задачи
0	Коттедж
1	Инициация проекта
8	Землеотвод
13	Проектирование
22	Строительство
23	Подэтап «Надземные работы»
24	Кирпичная кладка наружных стен
25	Кирпичная кладка внутренних стен
26	Календарь 'Календарь рабочих' назначен задаче.
27	Задача содержит ресурсы, назначенные с превышением доступности. Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы просмотреть возможные действия.
28	
29	
30	Штукатурные работы
31	Крайний срок окончания строительства
32	Реализация объекта

Рис. 32 - Показник перевантаження ресурсів на діаграмі Ганта

Для того щоб проаналізувати причини перевантаження, необхідно натиснути правою кнопкою миші на завданні з перевантаженим ресурсом і вибрати "Виправити в інспекторі задач".

Якщо в "Інспекторі задач" з'являється напис "Ресурси, що працюють із перевищенням максимальної місткості" (рис. 33), то це означає, що на завдання призначено більше ресурсів, ніж є у штаті (максимальна кількість).

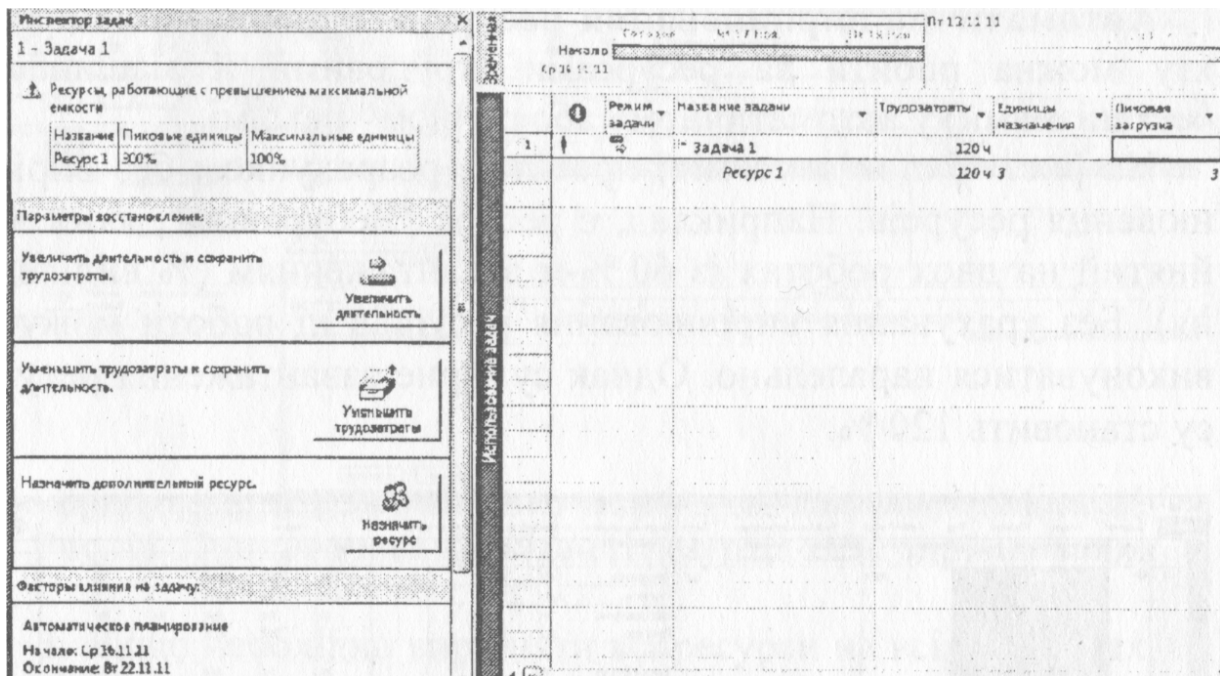


Рис. 33 - Показник перевантаженості ресурсу

Аналізувати завантаженість того чи іншого ресурсу найкраще у "Використанні ресурсів". Для аналізу необхідні: поле "Трудовитрати", де показано, скільки годин на одиницю часу зайнятий ресурс, поле "Перевищення доступності", у якому можна побачити, на скільки годин на одиницю часу перевантажений ресурс, і поле "Залишилася доступність", у якому відображається інформація про недовантаження ресурсу на одиницю часу (рис. 34).

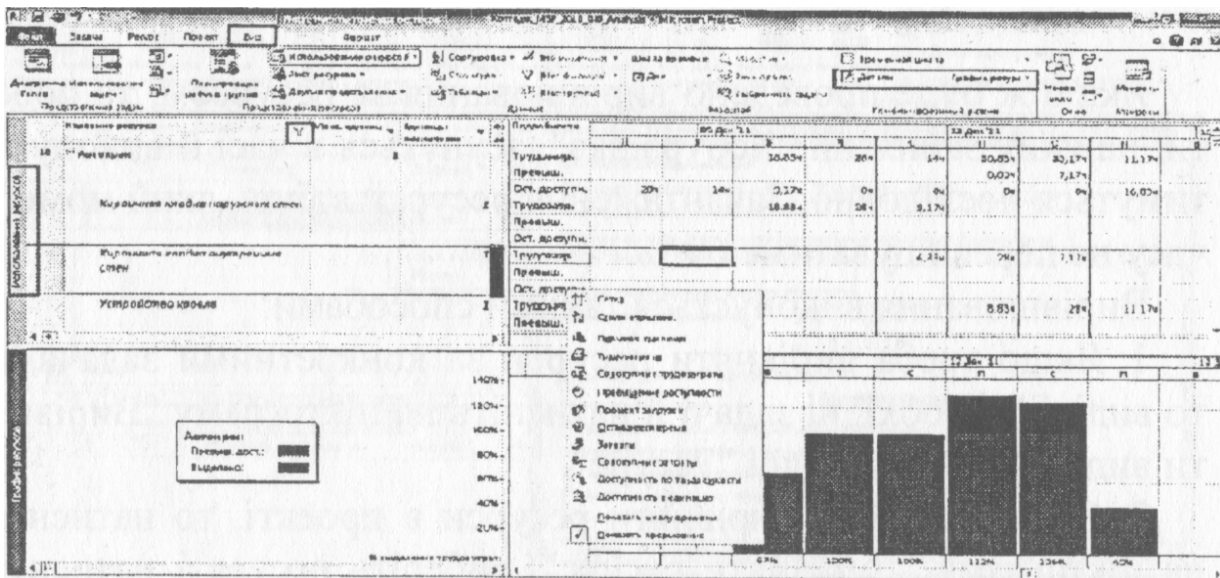


Рис. 34 - Аналіз завантаженості ресурсу

Автоматичне вирівнювання ресурсів. Вирівнювання проекту можна робити за ресурсами (трудовими й машинами /механізмами) у автоматичному або ручному режимі.

На рис. 35 показано міні-проект із розрахунком без вирівнювання ресурсів. Наприклад, є ресурс "Чебурашка", який зайнятий на двох роботах із 60 %-м завантаженням (%)

виділення). Без урахування вирівнювання ресурсів ці роботи можуть виконуватися паралельно. Однак сумарне завантаження ресурсу становить 120 %.

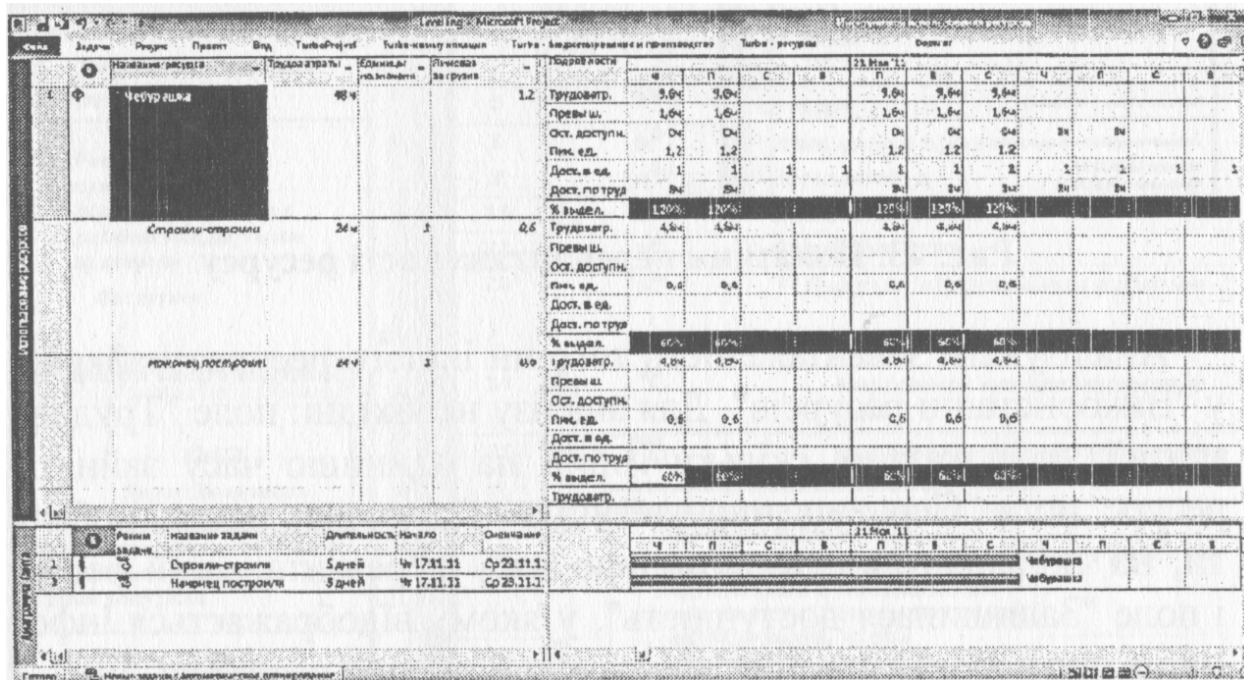


Рис. 35 - Приклад завантаження ресурсів без вирівнювання

Якщо ж буде проведено вирівнювання за ресурсом, то роботи, на яких зайнятий "Чебурашка", зсунуться в часі й виконуватимуться послідовно. Завантаження ресурсу в будь-який момент часу не перевищуватиме 60 %.

Вирівнювання виконується такими способами:

1. Якщо треба вирівняти ресурси за конкретними задачами, то виділіть необхідні задачі й натисніть на піктограму "Вирівняти виділене" на закладці "Ресурс".
2. Якщо потрібно вирівняти ресурси в проекті, то натисніть на піктограму "Вирівняти ресурс", виберіть ресурс і натисніть "ОК" (рис. 36).

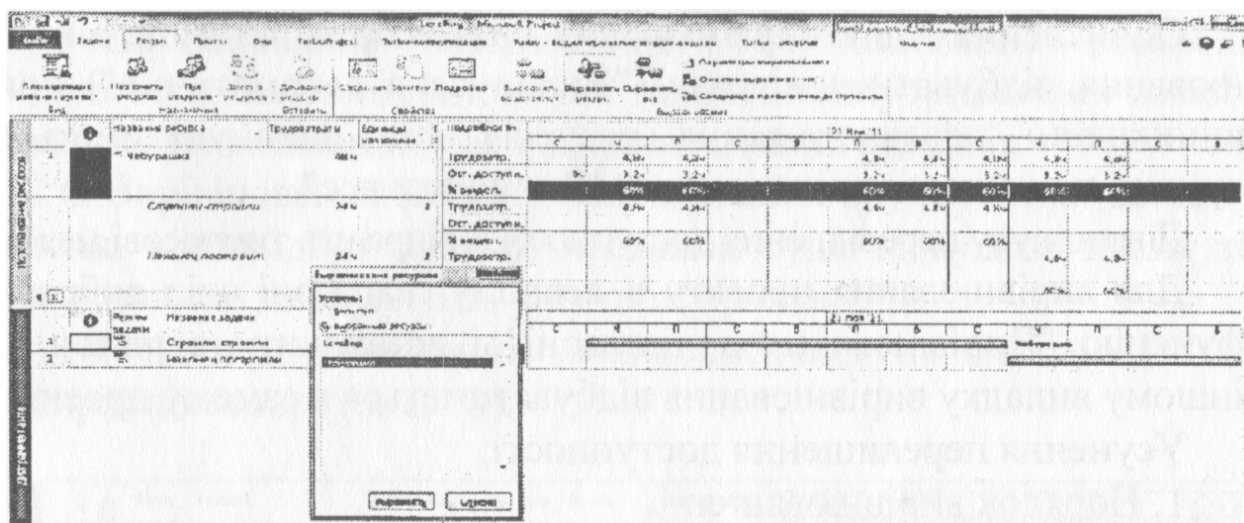


Рис. 36 - Приклад завантаженості ресурсів та їх вирівнювання

3. Якщо необхідно вирівняти всі ресурси на всіх проектах, то натисніть на піктограму "Вирівняти все" на закладці "Ресурс".

4. Якщо необхідно скасувати вирівнювання й повернути проект у початковий стан з перевантаженими ресурсами, то натисніть на піктограму "Очищення вирівнювання" на закладці "Ресурс". Очищення вирівнювання може здійснюватися як для всього проекту, так і для обраних задач.

Для того щоб настроїти параметри автоматичного вирівнювання, потрібно перейти на закладку "Ресурс" і натиснути на піктограму "Параметри вирівнювання" (рис. 37).

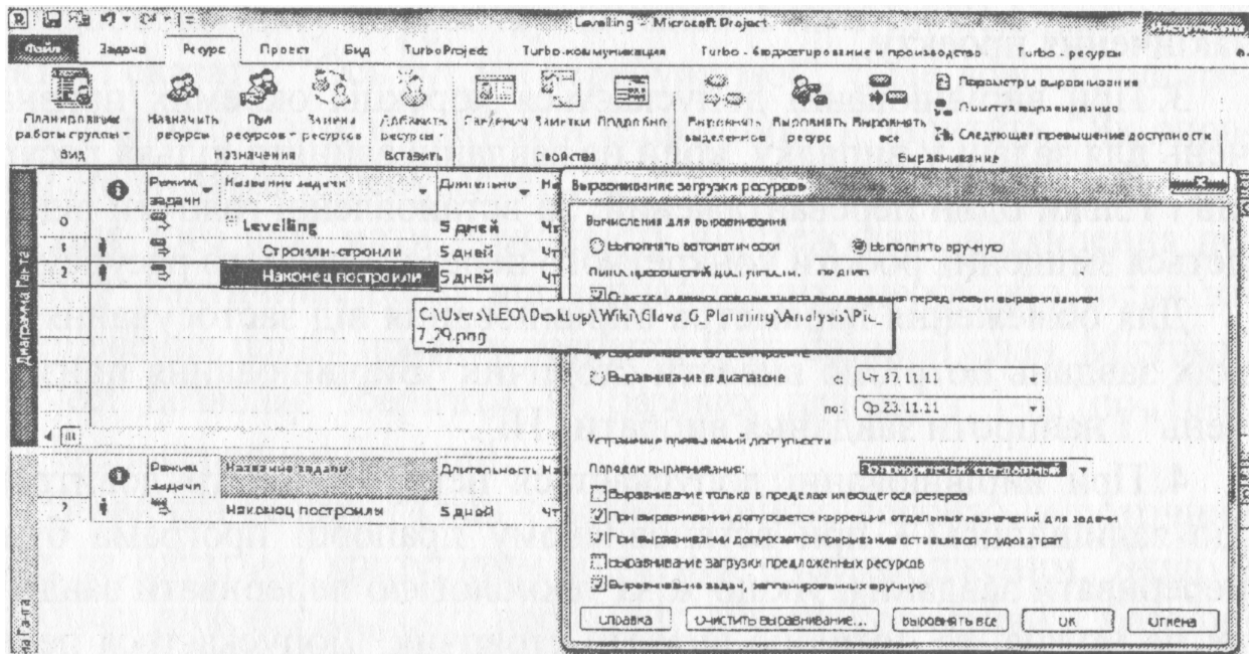


Рис. 37 - Параметри вирівнювання ресурсів

Обчисленням для вирівнювання визначають, чи буде вирівнювання відбуватися відразу ("Виконувати автоматично") при виникненні перевантаження ресурсів або виконуватиметься вручну після натискання кнопки "Вирівняти все".

Для пошуку перевищення доступності вибирають тимчасові межі.

Для вирівнювання проекту в певному діапазоні слід вибрати функцію "Вирівнювання в діапазоні" і встановити діапазон, в іншому випадку вирівнювання відбуватиметься в самому проекті.

Усунення перевищення доступності:

1. Порядок вирівнювання:

- тільки по ідентифікаторах - пріоритет віддається спочатку першій задачі у графіку, потім другій, третій і т. д., тобто зсуватися в першу чергу будуть останні завдання в проекті;

- стандартний - програма при розрахунку аналізує взаємозв'язки, обмеження, пріоритети завдань і на їх підставі виконує вирівнювання;

- за пріоритетами, стандартний - програма в першу чергу вирівнює завдання за пріоритетами, потім проводить вирівнювання стандартним способом; пріоритет задається у властивостях задачі на закладці "Загальні" або в стовпці "Пріоритет".

2. Вирівнювання в межах наявного резерву - якщо стоїть галочка, то програма шукатиме можливості вирівнювання ресурсів у межах дат початку й закінчення проекту без зсуву дати закінчення проекту.

3. При вирівнюванні допускається корекція окремих призначень для задачі у випадку, коли на завданні зайнято кілька ресурсів і тільки один перевантажений. За встановленої галочки відбудеться зміщення роботи конкретного перевантаженого ресурсу.

Для обмеження параметра вирівнювання від застосування до всіх завдань потрібно вивести стовпчик "Вирівнювання призначень" і навпроти завдання вибрати "Ні".

4. При вирівнюванні допускається переривання трудовитрат, що залишились - при встановленому прапорці програма буде переривати завдання. Якщо ж за технологією переривати завдання не можна, то потрібно вивести стовпчик "Допускається переривання при вирівнюванні" і навпроти завдання вибрати "Ні".

5. Вирівнювання завантаження запропонованих ресурсів - при встановленні відповідної галочки відбуватиметься завантаження як виділених, так і запропонованих ресурсів.

6. Вирівнювання завдань, запланованих вручну - при встановленні відповідної галочки програма буде зсовувати також ті завдання, які планувались у ручному режимі. Наслідки вирівнювання можна побачити на діаграмі Ганта з вирівнюванням (рис. 38).

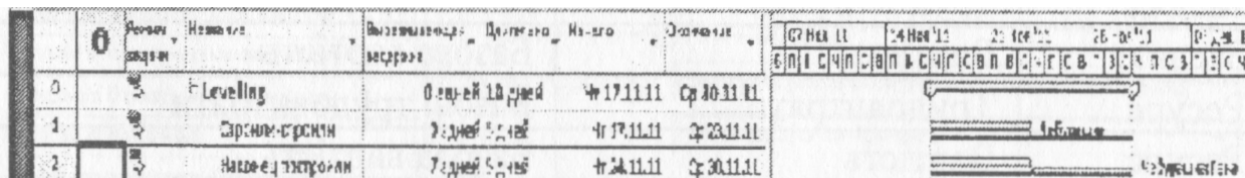


Рис. 38 - Діаграма Ганта з вирівнюванням

13.Робота з базовим планом

Виконання проекту - це його динаміка, рух, життя.

У більшості випадків у компаніях, де здійснюється планування проектів, ніхто не відстежує відсоток виконання робіт. Найпоширеніший спосіб визначення поточного стану проекту - ураховуючи, наприклад, сьогоднішнє число, тицьнути ручкою у відповідну дату на графіку, що висить на стіні менеджера проекту, і сказати: "Ось тут ми перебуваємо!". Є ще доволі поширений варіант - зателефонувати підряднику й запитати "Як справи? Де ви зараз перебуваєте?".

Для того щоб мати можливість відстежувати відхилення перебігу фактичних робіт від запланованих, необхідно після затвердження плану проекту зберегти його базовий план. Microsoft Project дозволяє зберігати 11 базових планів, з 1-го по 10-й, і 1 безпосередньо базовий.

Зазвичай базовий план є затвердженою версією, а поточний має за багатьма критеріями збігатися із затвердженим. Якщо в процесі виконання робіт необхідно внести корективи в базовий план, то Microsoft Project дозволяє зберегти його нову версію, щоб потім порівнювати з нею перебіг робіт.

При зберіганні базового плану всі поточні значення переписуються в стовпчики, щоб не втратити базову інформацію (табл. 6).

Таблиця 6 - Інформація про базовий план

Тип даних	Поле	Поле базового плану
Задача	Тривалість	Базова тривалість
Задача	Початок	Базовий початок
Задача	Закінчення	Базове закінчення
Задача	Трудовитрати	Базові трудовитрати
Задача	Вартість	Базова вартість
Ресурс	Трудовитрати	Базові трудовитрати
Ресурс	Вартість	Базова вартість
Ресурс	Бюджетні трудовитрати	Базові бюджетні трудовитрати
Витрати	Фіксовані витрати	Базові фіксовані витрати
Витрати	Нарахування фіксованих витрат	Базове нарахування фіксованих витрат
Витрати	Бюджетні витрати	Базові бюджетні витрати
Поставки	Початок поставки	Базовий початок поставки
Поставки	Закінчення поставки	Базове закінчення поставки

Крім базового плану, Microsoft Project дозволяє працювати з проміжними планами та зберігати їх. Проміжний план відрізняється від базового обсягом інформації, що зберігається, до того ж у проміжному плані можна зберігати тільки дати початку й закінчення завдань.

Проміжний план можна зберігати з базовим, поточним та іншими планами й використовувати для відстеження змін у динаміці виконання задач як доповнення до базового плану.

Для того щоб зберегти базовий план, потрібно в закладці "Проект" у піктограмі "Планування" натиснути "Задати базовий план" (рис. 39).

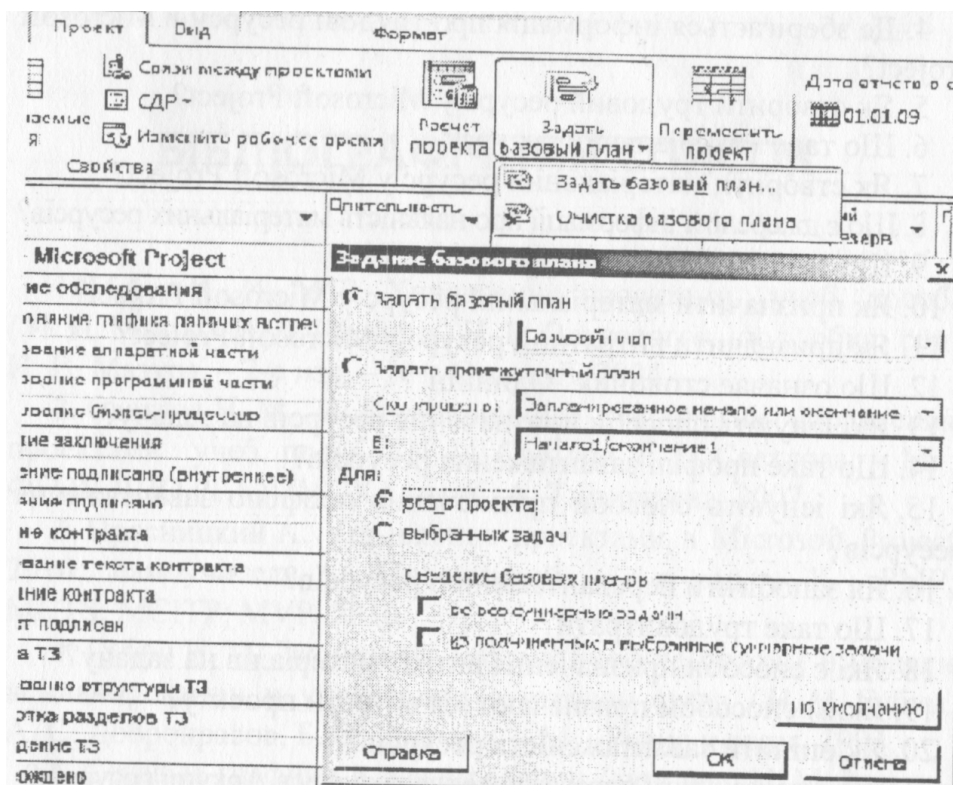


Рис. 39 - Збереження базового плану

Якщо потрібно з тих чи інших причин вилучити інформацію з базового плану, то на закладці "Проект" у піктограмі "Планування" треба натиснути "Задати базовий план" - "Очищення базового плану". Діалогове вікно "Очищення базового плану" наведено на рис. 40.

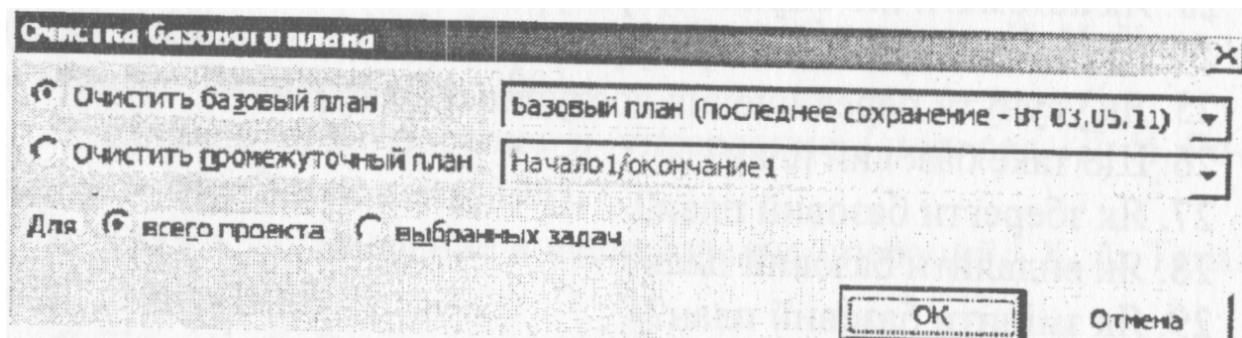


Рис. 40 - Очищення базового плану

Контрольні питання:

1. Які існують основні властивості Microsoft Project?
2. Які типи продуктів Microsoft Project ви знаєте?
3. Які можливості Microsoft Project?
4. Як настроїти різні валюти Microsoft Project?
5. Як настроїти робочий час у Microsoft Project?
6. Як відбувається процедура створення проекту в Microsoft Project?
7. Як відбувається створення ієрархічної структури проекту в Microsoft Project?
8. Що таке сумарна задача?
9. Як змінити рівень задачі?
10. Що таке структура декомпозиції робіт?
11. Як визначити код структури декомпозиції робіт?
12. Які існують категорії полів СДР?
13. Які існують типи зв'язків у Microsoft Project?
14. Що таке технологічні зв'язки?
15. Що таке організаційні зв'язки?
16. Як визначити тривалість проекту в Microsoft Project?
17. Що таке ручне планування?
18. Що таке автоматичне планування?
19. Що таке обмеження?
20. Що таке крайні терміни?
21. Які існують типи ресурсів у Microsoft Project?
22. Що таке трудові ресурси?
23. Які існують основні характеристики трудових ресурсів?
24. Де зберігається інформація про трудові ресурси в Microsoft Project?
25. Як створити трудовий ресурс у Microsoft Project?
26. Що таке матеріальний ресурс?
27. Як створити матеріальний ресурс у Microsoft Project?
28. Що є джерелом інформації про наявність матеріальних ресурсів?
29. Що таке витратний ресурс?

30. Як призначити матеріальний ресурс у Microsoft Project?
31. Як призначити витратний ресурс у Microsoft Project?
32. Що означає стовпчик "Одиниці"?
33. Які існують способи призначення ресурсів на задачу?
34. Що таке профілі завантаження ресурсів?
35. Які існують способи призначення профілю завантаження ресурсів?
36. Як запобігати перевантаженню ресурсів?
37. Що таке трудовитрати?
38. Які є способи призначення витрат матеріалів на задачу?
39. Яким способом призначаються витрати проекту?
40. Як оцінити завантаженість ресурсів?
41. Що є показником перевантаження ресурсу в Аркуші ресурсів?
42. Що є показником перевантаження ресурсу на діаграмі Ганта?
43. Як автоматично вирівняти ресурси?
44. Що таке допустимість ресурсів?
45. Як усунути перевищення доступності ресурсів?
46. Що таке базовий план?
47. Як зберегти базовий план?
48. Як видалити базовий план?
49. Як змінити базовий план?
50. Як відстежити відхилення базового плану?

Лекція 20. СИСТЕМА «М.Е.ДОС», ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ ТА ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМИ

Мета: формування теоретичних знань з використання сучасних інформаційних систем для формування звітності у держані органи; призначення системи «М.Е.Дос» та вивчення основних функціональних елементів системи.

План лекції:

1. Призначення системи «М.Е.Дос».
2. Основні функціональні елементи інтерфейсу.

1. Призначення системи «М.Е.Дос»

«М.Е.Дос» (My Electronic Document, також Medoc, Медок) — поширене українське програмне забезпечення для подання звітності до контролюючих органів та обміну юридично значущими первинними документами між контрагентами в електронному вигляді. У середині 2017 року програмою користувалася переважна більшість компаній в Україні.

Програма М.Е.Дос розроблена українськими програмістами під керівництвом Олеси Линник, яка в 2000 році продовжила сімейну справу свого батька Сергія Линника, що займався розробкою бухгалтерських систем з 1990 року і заснував групу компаній «Інтелект-Сервіс». 1993 року його розробка «БЕСТ ЗВІТ» була першою в Україні програмою для автоматизації роботи малого і середнього бізнесу. «БЕСТ ЗВІТ» стала попередником програми М.Е.Дос.

Із розвитком нових технологій і вимог ринку програмне забезпечення безперервно актуалізувалося і вдосконалювалося, результатом чого в 2010 році стала поява на українському ринку розробки М.Е.Дос.

У 2013 році в цій програмі об'єднали напрацювання з різних напрямків автоматизації бухгалтерської діяльності: звітності, розрахунку заробітної плати, взаємодії всередині корпорацій і обміну документами між контрагентами. Таким чином, М.Е.Дос став багатофункціональним комплексом з максимальними можливостями для бухгалтерів в країні. Програмне забезпечення задовольняє потреби в роботі з електронними документами компаній будь-якого масштабу, форми власності та виду діяльності.

Розробки «Інтелект-Сервіс» дозволили перевести процес подачі звітності в Україні в електронну форму. Спочатку ця процедура відбувалася з використанням дискет, а з часом стала повністю дистанційною з використанням електронного цифрового підпису (ЕЦП).

У результаті розвитку й трансформації групи компаній «Інтелект-Сервіс» на початку 2017 року утворилася компанія Linkos group, яка акумулює програмні рішення для бізнесу й бюджетних установ.

У 2019 році програма М.Е.Дос отримала нагороду «Вибір року 2019» у номінації «Комерційна програма року для подачі звітності та електронного документообігу»

Програма М.Е.Дос призначена для подачі звітності в усі контролюючі органи України (ДФСУ, ДССУ, ПФУ, ФСС з ТВП, ДКСУ, міністерства і відомства), для реєстрації податкових накладних та юридично значущого електронного документообігу. Крім того, програма надає модулі для нарахування зарплати, звітності великих компаній з розгалуженою структурою підрозділів і роботи банків

М.Е.Дос містить усі актуальні форми звітності, які оперативно оновлюються відповідно до законодавства. Програма підтримує роботу з ЕЦП найбільш використовуваних центрів сертифікації, а також із захищеними носіями ключів SecureToken.

Над програмою працює численний штат розробників, аналітиків, тестувальників, фахівців техпідтримки та інших напрямків. М.Е.Дос отримав позитивний експертний висновок у сфері технічного захисту інформації рівня ГЗ від Держспецзв'язку, що свідчить про високий рівень безпеки і захищеності програми.

У програмі М.Е.Дос можна використовувати сертифікати ЕЦП, отримані в таких акредитованих центрах сертифікації ключів (АЦСК):

- АЦСК «Україна» (Центр сертифікації ключів «Україна»)
- АЦСК ІДЦ ДФС (Інформаційно-довідковий центр ДФС)
- АЦСК Укрзалізниця
- АЦСК Держінформюст
- АЦСК Укрсиббанк
- АЦСК «Masterkey»
- АЦСК ТОВ НВФ «УНІС» (Українські національні інформаційні системи)
- АЦСК УСС (Українські спеціальні системи)
- АЦСК МВС України
- АЦСК НБУ
- АЦСК Збройних сил
- АЦСК Приватбанк

Програма підтримує роботу з захищеними носіями для ЕЦП. У Програмі М.Е.Дос також реалізовано автоматичне продовження сертифікатів цифрових підписів.

Розробник програми надає код доступу кожному підприємству. Якщо в програму не введений код доступу, тоді вона буде працювати в демонстраційній версії, яка дозволяє ознайомитися з функціональними можливостями програми, але функції експорту, надсилання електронною поштою й друку документів будуть недоступні.

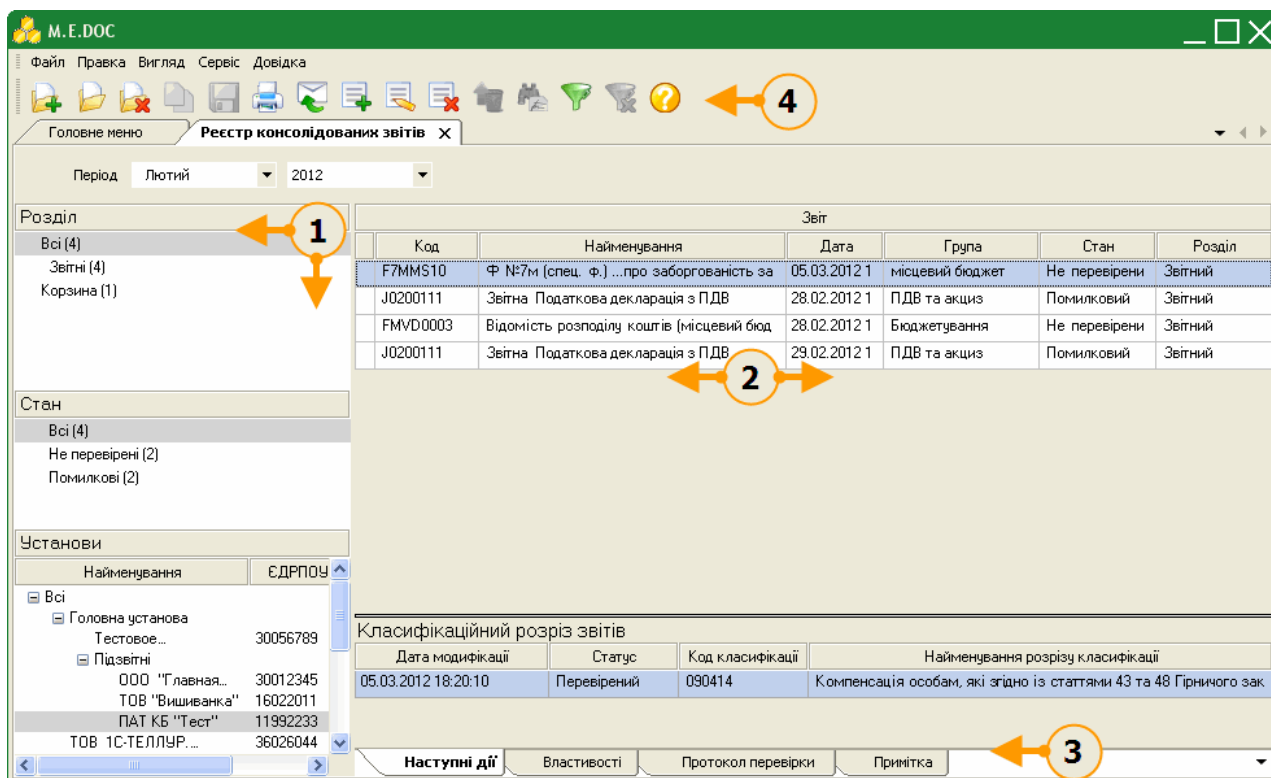
Програма має як готові рішення для основних потреб користувачів, так і додаткові модулі:

- Рішення М.Е.Дос.Держава – подача всіх видів звітності в усі контролюючі органи, реєстрація податкових накладних в Єдиному реєстрі податкових накладних та обмін ними з контрагентами
- Рішення М.Е.Дос.Бізнес – обмін первинними бухгалтерськими документами з контрагентами
- Модуль М.Е.Дос.Акциз та ТТН – для роботи з системою електронного адміністрування реалізації палива та поводження з товарно-транспортними накладними
- Модуль М.Е.Дос.Зарплата — розрахунок і нарахування заробітної плати співробітникам, облік і управління персоналом
- Модуль М.Е.Дос.Корпорація — консолідація звітності підприємств з розгалуженою структурою

2. Основні функціональні елементи інтерфейсу

Модуль побудований у вигляді таблиці - реєстру, окремий рядок якої відображає коротку інформацію про кожний документ. Переглянути більш повну інформацію можна у окремій вкладці, яка відкривається подвійним кліком по потрібному запису.

У лівій частині модулю розташована навігаційна панель. Панель містить розділи, що призначені для полегшення пошуку документів. При виборі певного розділу на панелі навігації, в робочій області відображаються документи, що відповідають заданим умовам фільтрації.



Навігаційна панель

Панель містить розділи, що призначені для полегшення пошуку документів. При виборі певного розділу на панелі навігації, в робочій області відображаються документи, що відповідають заданим умовам фільтрації.

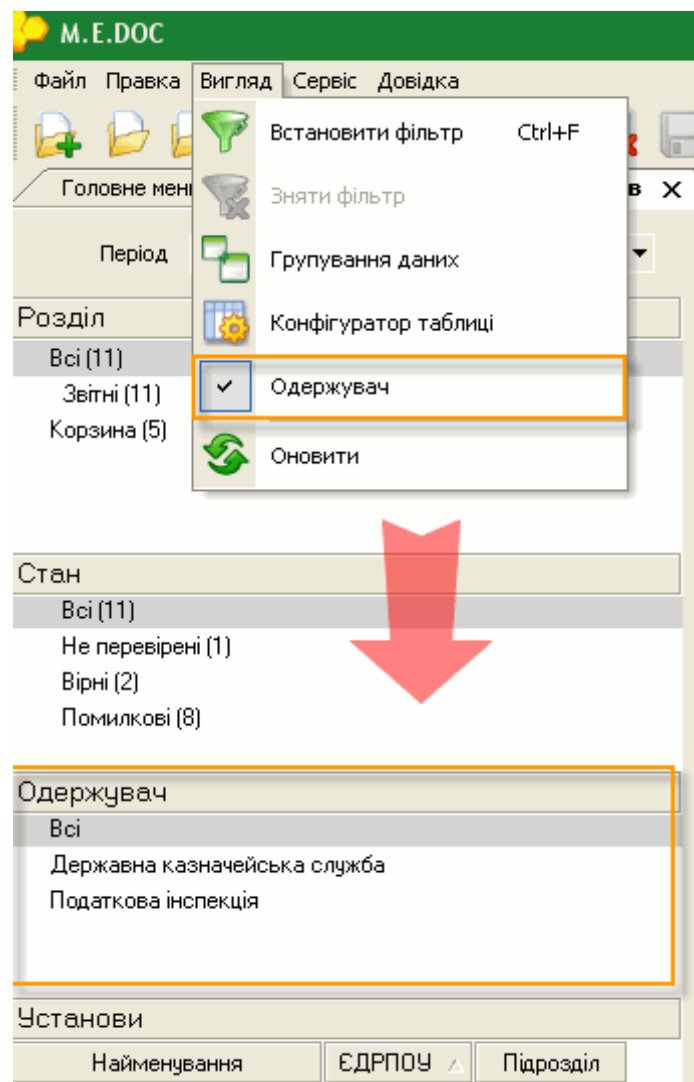
Розділ – містить фільтри, що відповідають етапам обробки документів, наприклад, таким як: «Звітні», «Прийняті», «Не прийняті».

Стан – містить статуси, що відповідають етапам роботи з документами, наприклад, таким як: «Не перевірені», «Вірні», «Помилкові» тощо.

Установи – містить фільтри, які відповідають найменуванням підзвітних організацій та установ. Відображаються тільки ті назви установ, у яких у обраному періоді присутні звіти.

Одержувач – містить фільтри, що відповідають назвам звітних органів, відображають документи за призначенням відповідно.

За замовчанням дана панель виключена. Для її відображення в меню "Вигляд" оберіть команду "Одержувач".



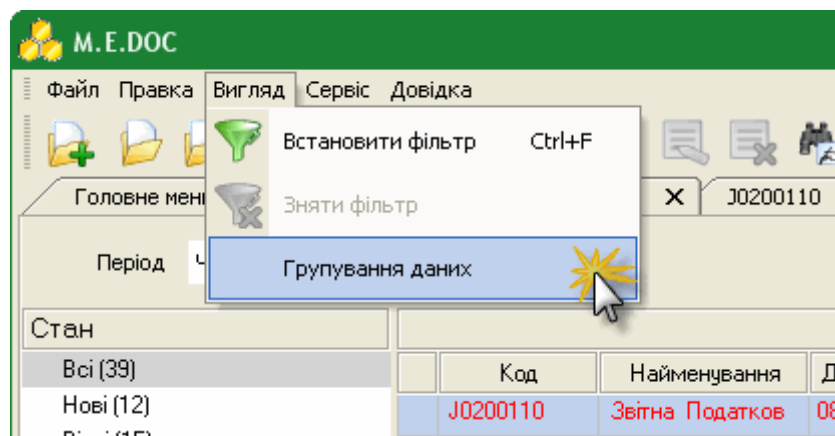
Робоча область

Містить безпосередньо записи реєстру звітності: відображає створені, отримані поштою або імпортовані документи у заданому звітному періоді, тобто звіти, з якими безпосередньо ведеться робота, а також консолідовані звіти.

Також при виділенні казначейських звітів внизу робочої області відображається панель Класифікаційних розрізів звітів. Містить записи звітів за класифікаціями.

Набором колонок у таблиці реєстру можна керувати.

Для зручності роботи у реєстрі, реалізована функція ГРУПУВАННЯ записів реєстру по колонкам таблиці реєстру.



Панель вкладок звіту

Містить службову інформацію щодо обраного документу. Панель доступна як у відкритому документі, так і з реєстру документів (за умови виділення потрібного документу).

Наступні дії – містить інформацію щодо поточного стану документу, а також перелік можливих дій з документом у цьому стані. Слугує певною підказкою користувачу про доступні дії, які можна виконати з документом у певному стані;

Властивості – у режимі читання містить всю службову інформацію про документ, таку як: стан, період створення, дата та час останньої модифікації, інформація про сертифікати, якими підписано документ тощо. Інформація на цій вкладці постійно оновлюється та доповнюється при будь-яких змінах документу;

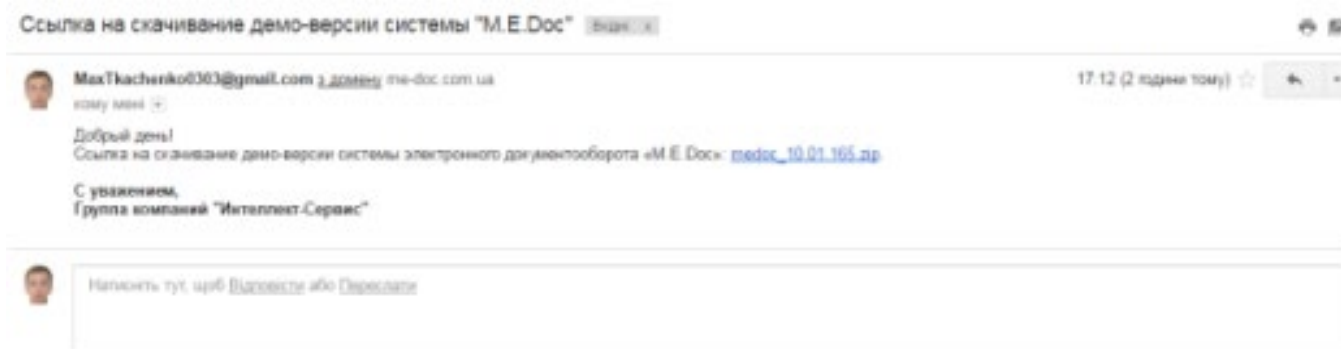
Протокол перевірки – містить результати перевірки документу програмою внутрішніх розрахунків на наявність помилок.

Примітка – відображає дані введені в текстове поле вкладки «Примітка» (Панель вкладок звіту) відкритого звіту.

Панель інструментів

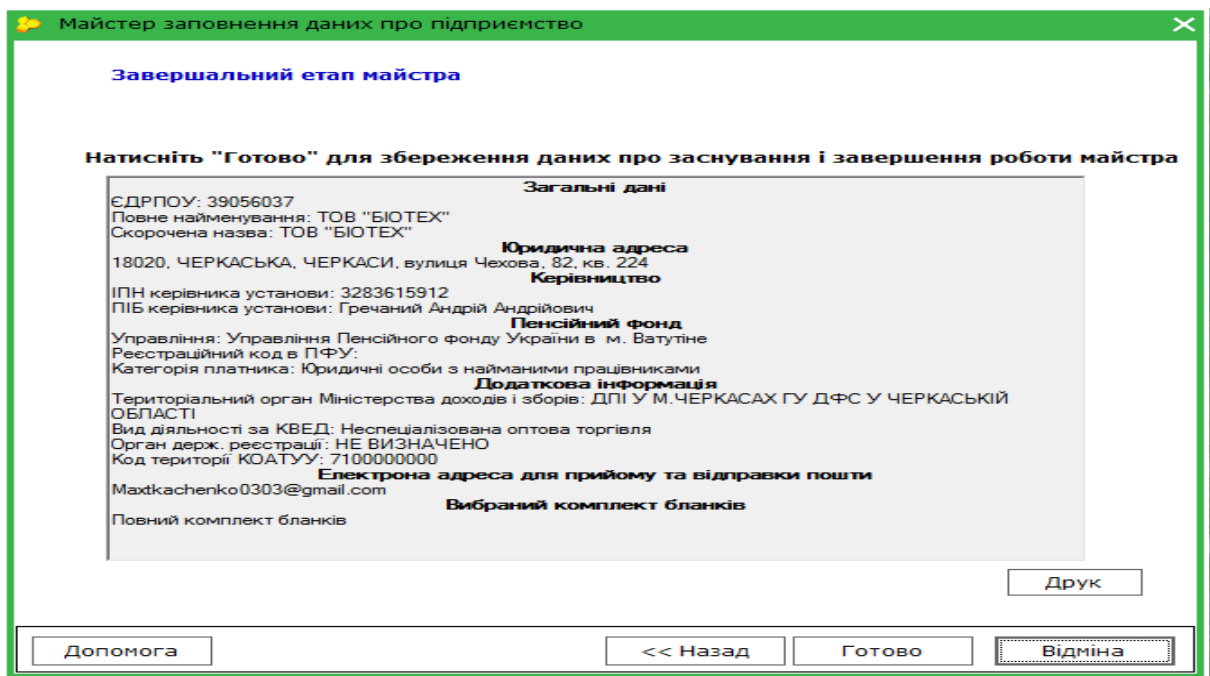
Містить кнопки, що надають швидкий доступ до найбільш часто використовуваних функцій. Наведіть покажчик миші на інструмент і чекайте протягом секунди, для відображення короткої підказки, що описує, для чого він призначений.

Зайшов на сайт, та отримав посилку на демо версію програми

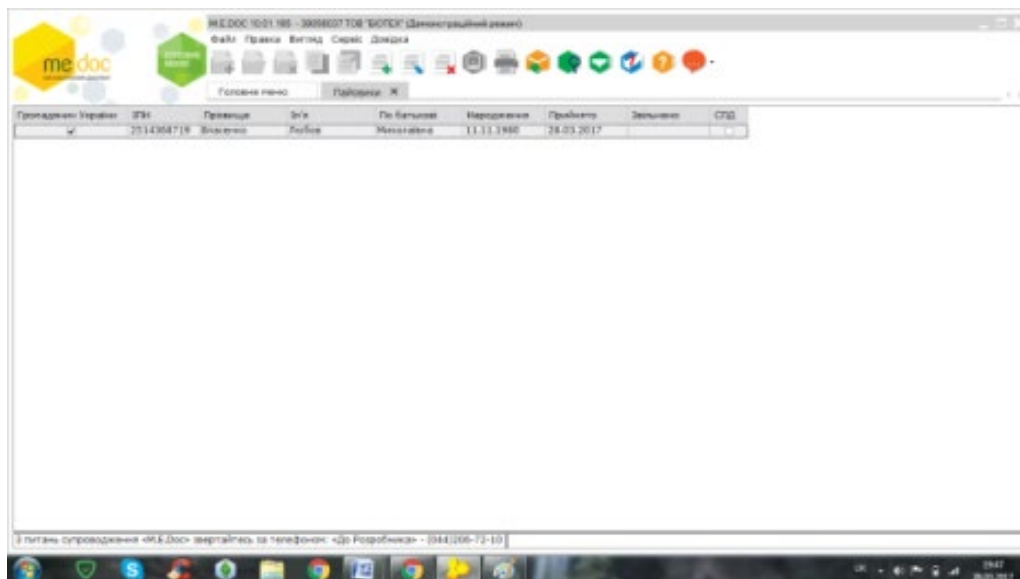
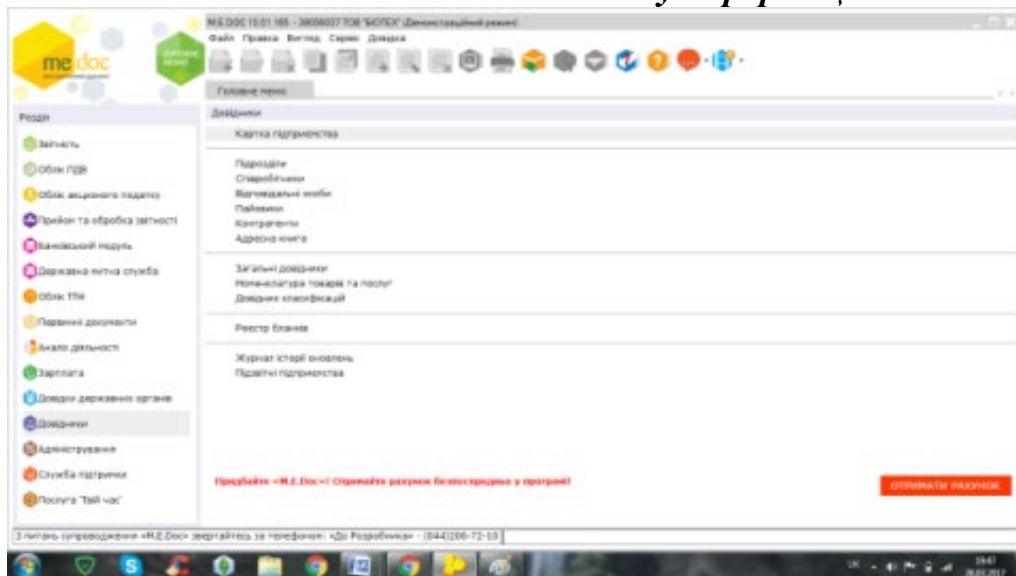


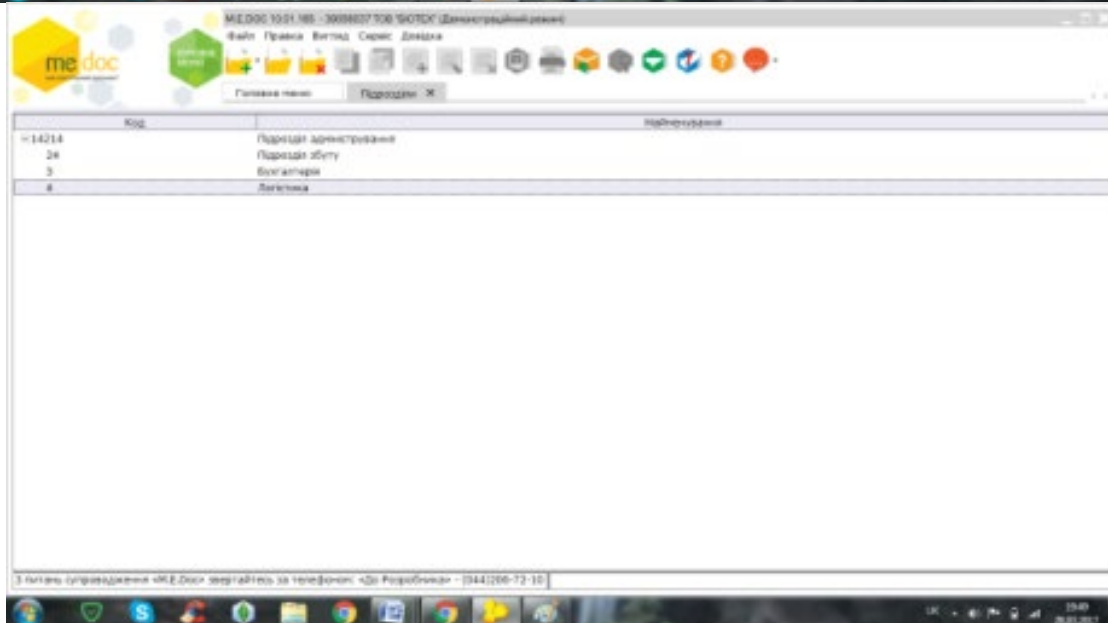
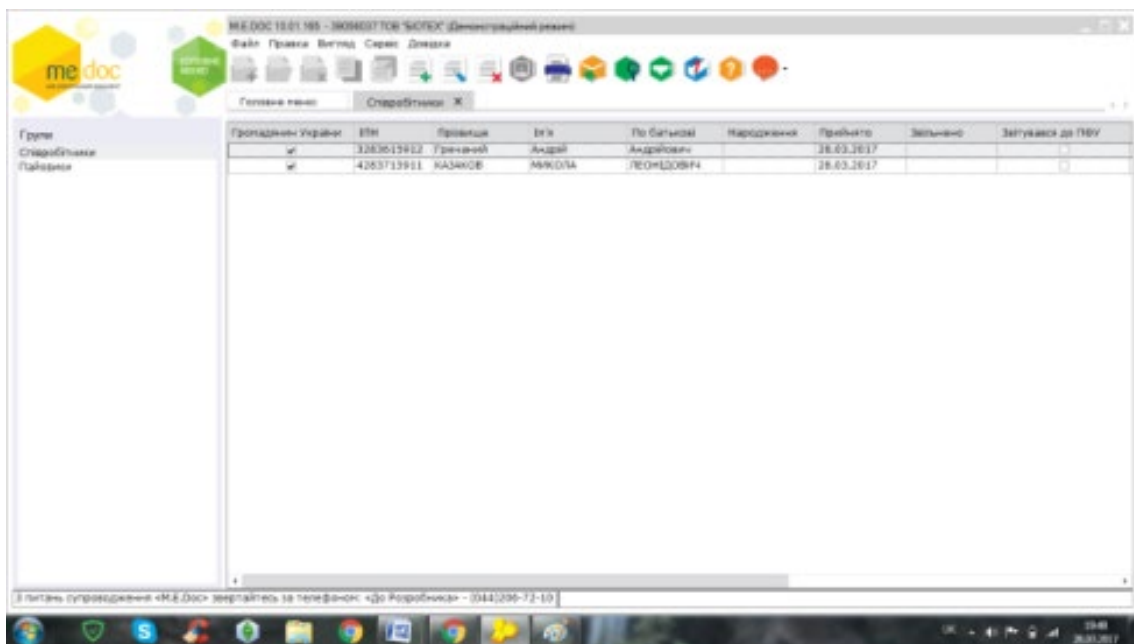
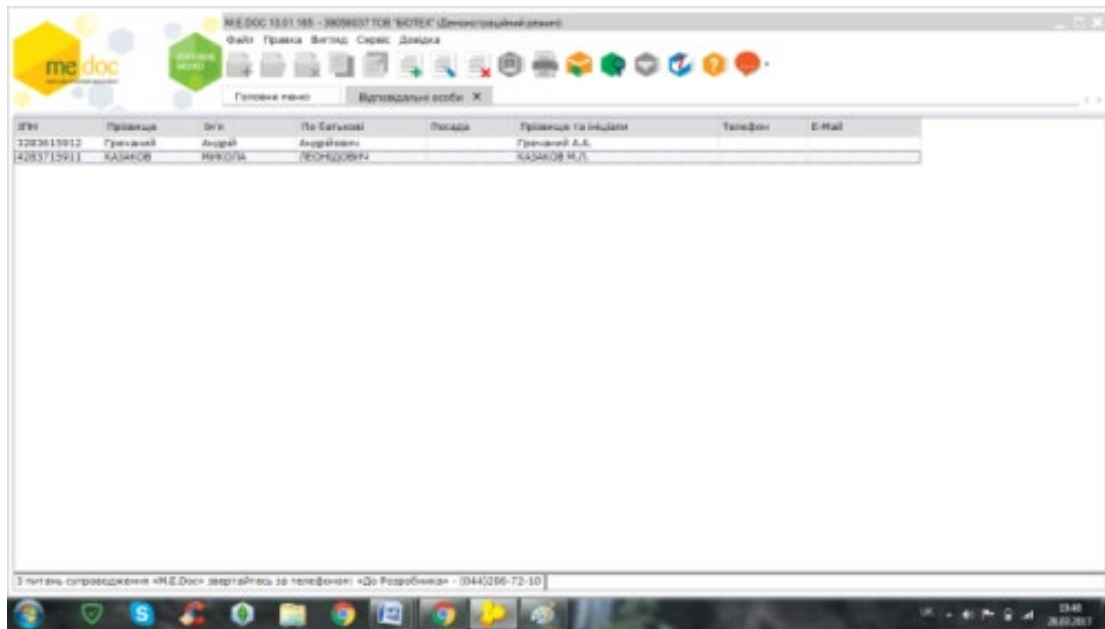
Заповнити картку підприємства. Ввести назву підприємства (фірми, організації) та реквізити

Ввів реквізити та назву підприємства



Ознайомитись з довідниками. Внести всю необхідну інформацію в довідники





ПІСЛЯМОВА

Тенденції розвитку сучасного суспільства мають переважно техногенний характер. Сучасний світ побудований на базі комп'ютерних електронних систем, які мають місце фактично в усіх сферах діяльності людини, весь світ охоплений загальнодоступними мережами настільки, що життя без комп'ютерів та їх спільної взаємодії на сьогодні не є можливим.

Процеси інформатизації набувають сьогодні виключно важливого значення. Інформація як стратегічний продукт стає і предметом конкуренції, і засобом захисту та впровадження в життя базових національних інтересів. Здатність суспільства та його інституцій збирати, обробляти, аналізувати, систематизувати та накопичувати інформацію стала ключовою передумовою соціального та технологічного прогресу, фактором національної безпеки, основою успішної зовнішньої політики.

Багато обчислень, пов'язаних із повсякденною діяльністю людини, доцільно виконувати в табличному вигляді. До таких обчислень належать, скажімо, бухгалтерські розрахунки, облік обороту матеріалів і продукції на заводі, товарів на складі, різні інженерні і статистичні розрахунки. У вигляді таблиць можна оформляти ділові документи: рахунки, накладні, відомості тощо. Взагалі зображення даних у вигляді прямокутних таблиць є надзвичайно зручним і звичайним.

Розвиток програмного забезпечення комп'ютерів вплинув і на галузь табличних обчислень. Для оперування табличних даних є сучасні програми, названі електронні таблиці (ЕТ).

Поряд з такими задачами, як підготовка різних бланків, створення ділової графіки, Excel дозволяє вирішувати дуже складні проблеми, такі як обробка замовлень на підприємстві, планування виробництва, розрахунок податків, заробітної платні, облік кадрів і витрат, керування збутом і т.д.

Електронна таблиця Microsoft Excel має зручні засоби для обробки табличних даних. Особливістю Excel є наявність рядку формул, в який вводяться формули для обчислень. Для зручної роботи з електронною таблицею використовують різні способи адресації комірок, які дозволяють виконувати певні розрахункові операції. Також Excel має потужні засоби оброблення, редагування, форматування та друку інформації з таблиці. Microsoft Excel має дуже потужний вбудований апарат функцій, що виконують обчислення за заданими величинами аргументів. ЕТ має графічний редактор, що дає змогу графічно відображати дані, а це дає змогу ефективніше проаналізувати підготовлені таблиці та виконані розрахунки. Excel має широкий спектр типів діаграм, що дає змогу відображати різні види інформації. Excel має зручні та наочні можливості налаштування, редагування, форматування та інтерполювання діаграм. Microsoft Excel має потужні можливості для створення бази даних. В Excel базою даних є список. Список – електронна таблиця, яка містить зв'язану, упорядковану інформацію, що об'єднана за певною ознакою. Для введення, редагування та пошуку інформації за певними критеріями застосовують форму. Для обробки даних використовують сортування та фільтрацію даних за певними критеріями. Для одночасного пошуку інформації за певними критеріями та проведенню обчислень використовують функції бази даних. Електронна таблиця Microsoft Excel має потужні засоби для автоматичного обчислення підсумкових даних за допомогою команди **Итоги**, має засіб для об'єднання однотипних таблиць в одну з проведенням додаткових розрахунків, що називають консолідацією даних. Найпотужнішим засобом роботи зі

списком є зведені таблиці. За їх допомогою можна сортувати, фільтрувати, здійснювати підсумки, робити консолідацію, виконувати складний аналіз масивів даних. Також Excel використовується для розв'язання прикладних задач: підбору параметра, пошуку розв'язання, прогнозування та створення макросів.

Область застосування Excel не обмежується сферою ділового життя. Потужні математичні та інженерні функції Excel дозволяють вирішувати багато задач природного і технічного плану, а взагалі виходять далеко за рамки вказаного.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сільченко М. В., Красюк Ю.М. Економічна інформатика: навч.-метод. посіб. для самот. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2016. 601 с. 2. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 240 с. 3. Макарова М.В., Гаркуша С.В., Білоусько Т.М., Гаркуша О.В. Економічна інформатика: підручник. К.: Університетська книга, 2017. 480 с. 4. Павлиш В.А., Гліненко Л.К., Шаховська Н.Б. Основи інформаційних технологій і систем. Львів: Львівська політехніка, 2018. 620 с. 5. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. Інформаційні технології управління проектами: навчальний посібник. К.: ВПЦ «Київський університет», 2017. 79 с.
Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jeffrey H. Moore, Larry R. Weatherford. Decision Modeling with Microsoft Excel. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2004. 1024 p. 2. John Walkenbach. Excel VBA Programming for Dummies, 3rd Edition. Published by John Wiley & Sons, Inc. Ill River Street Hoboken, 2013. 390 p. 3. Макарова М.В., Гаркуша С.В., Білоусько Т.М., Гаркуша О.В. Економічна інформатика: підручник. К.: Університетська книга, 2017. 480 с. 4. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; Ред. В.Ф. Ситника. К.: КНЕУ, 2001. 420 с. 5. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч.посіб. К.: КНЕУ, 2001. 400 с. 6. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник. К.: Академвидав, 2005. 416 с. 7. Димова Г.О. Реалізація інформаційної технології для аналізу стійкості динамічної системи. Вісник ХНТУ. Херсон, 2020. Вип. 3(74). С. 85-91. 8. Димова Г.О., Ларченко О.В. Розробка комп'ютерної програми розв'язання задач мережевої оптимізації. Науковий журнал "Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво" Луцьк, 2020. Випуск № 41. С. 142-150. 9. Димова Г.О., Ларченко О.В. Реалізація комп'ютерної програми оптимізації опалення заміських будинків. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Вип. 5-6/2020 (124-125). С. 72-78. 10. Димова Г.О. Інформаційний простір об'єкту в системах ідентифікації. Вісник ХНТУ. № 4(79), 2021р. С. 85-91. 11. Димова Г.О. Використання методу теорії збурень для дослідження динамічних рівнянь міжгалузевого балансу. Прикладні питання математичного моделювання. Т.3, № 1 (2020). С. 49-58. DOI: 10.32782/2618-0340/2020.1-3.5.

Інформаційні ресурси

1. Курси Microsoft Office: Excel. Навчальний центр «Мережні Технології», 2022. URL: <https://nt.ua/courses/microsoft-office-excel>
2. Введение в Blender. Курс для начинающих. Лаборатория Линуксоида, 2020. URL: <https://younglinux.info/blender/course>
3. 172+ бесплатных уроков в Blender: обучение 3d с нуля, 2022. URL: <https://videoinfographica.com/blender-tutorials/>
4. Дмитрієва В.А. Масовий он-лайн курс «Документоведення в Word та аналітика в Excel», 2017. URL: <http://prometheus.org.ua/courses>
5. Козій Б.І., Ромашко С.М., Новосад В.П. Інформатика та комп'ютерна техніка Львів, 2009 р., 335 с. URL: <http://www.twirpx.com/file/901559/>