



Використання MS Excel

д.е.н., проф.
Ставицький А.В.



План

- Основні поняття, що використовуються у MS Excel
- Побудова діаграм
- Функції MS Excel
- Фінансові функції MS Excel
- Обробка малих баз даних в MS Excel
- Аналіз даних за допомогою таблиць
- Засоби оптимізації в MS Excel
- Аналіз даних у MS Excel

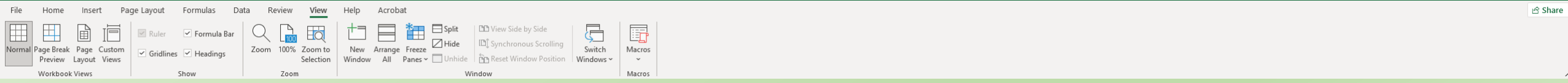
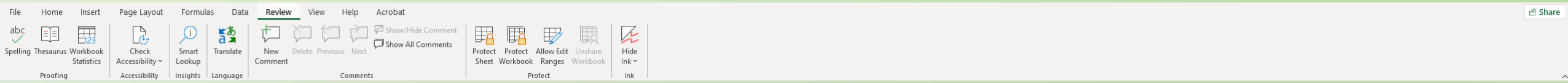
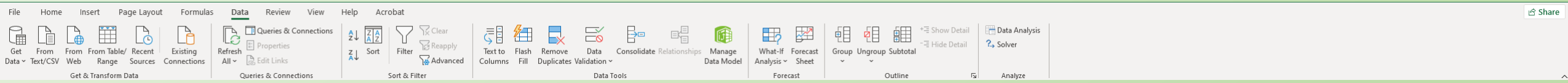
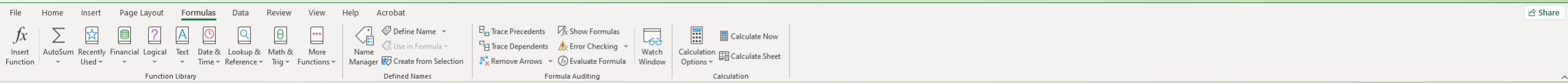
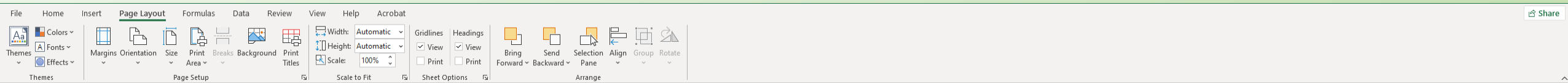
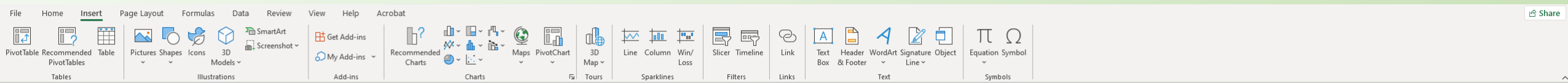
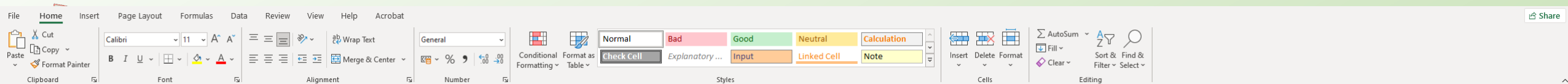


1. Основні поняття MS Excel



Призначення

- Обробка тексту;
- управління базами даних;
- представлення даних в графічному вигляді;
- оперативне редагування інформації, включаючи перерахунок баз даних, графіків, формул





Ієрархія елементів





Технічні обмеження

Розмір листа	1 048 576 рядків и 16 384 стовпців
Ширина стовпчика	255 знаків
Висота рядка	409 точок
Довжина запису для клітини (текст)	32767 знаків. В чарунці відображуються лише 1024 знака; всі 32767 знаків відображуються у рядку формул.
Число листів у книзі	Обмежено доступною пам'яттю (стандартно – 3 листа).
Число кольорів у книзі	16 млн.
Число стилів клітини книги	65490



Редагування - 1

- Відміна дії – ctrl-Z, alt-Backspace (до 100 рівнів);
- Повтор дії – F4;
- Копіювання, вирізання, вставка фрагментів (ctrl+C,X,V);
- Спеціальна вставка – дозволяє вставляти фрагменти з або без формату, тільки значення, транспонувати фрагменти, проводити арифметичні операції над фрагментом;



Приклад

- [Спеціальна вставка](#)



Редагування - 2

- Пошук, заміна інформації (аналогічно MS Word);
- Знищення (даних, формату, приміток);
- Знищення листів, клітин;
- Автоматичне заповнення клітин за допомогою прогресії (арифметичної, геометричної, дати), це ж саме можна зробити, якщо розтягнути клітину зі значенням правою кнопкою мишки.



Числові послідовності

- Для швидкого заповнення чарунок числовою інформацією по заданому закону використовується розтягування фрагменту клітин лівою кнопки мишкою.
- Права кнопка дозволяє використовувати складні типи заповнення (експоненціальне, лінійне наближення, тощо)



Запис послідовностей

- Якщо потрібно часто використовувати різні послідовності значень, то їх потрібно записати за допомогою команди

Офіс—Параметри Excel-Додатково-Основні-Змінити Списки



Приклад

- [Запис послідовностей](#)



Автозаміна

- При введенні списку MS Excel дозволяє завершувати вираз, якщо він аналогічний одному з попередніх виразів.
- Для показу списку значень у чарунці використовується комбінація клавіш

лівий Alt-стрілка вниз



Приклад

- [Автоматичне заповнення](#)



Виділення клітин

Рядок	Shift-Пробіл
Стовпчик	Ctrl-Пробіл
Декілька діапазонів	Ctrl+виділення
Діапазони на декількох листах	Alt+виділення
До кінця в напрямі ...	Shift+End+Стрілка напряму
Відміна виділення	Клік в довільному місці



Властивості клітин

- тип даних (текст, число, валюта тощо),
- формат числа,
- кольори,
- обрамлення (рамки),
- вирівнювання (ліворуч, праворуч, середина, по ширині, по верху, по низу тощо),
- шрифт (аналогічно MS Word),
- примітка,
- прихованість,
- захист клітини.



Адресація клітин - 1

- Рядки нумеруються від 1 до 1048576,
- Стовпчики можуть мати подвійну нумерацію.
 - в чисельному виразі – від 1 до 16 384 ,
 - у символьному – від A до XFD

Наприклад,

- A1, B213, R1C23, R12C45.



Адресація клітин - 2

- Слід розрізняти абсолютну та відносну адресацію. Для абсолютної адресації використовується знак \$ (переключення – F4):
- A1, \$A1, \$A\$1, A\$1.
- При копіюванні чи переносі чарунок слід пам'ятати, що не змінюються формули при абсолютному посиланні, відносні формули змінюються повністю, тому робити це потрібно дуже обережно.



Оператори

- Арифметичні +, -, *, /, % (відсоток від), ^;
- Порівняння >, <, =, <=, <>;
- Текстовий для об'єднання рядків &;
- Оператори посилання: „:” (ставиться для позначення діапазону A6:C7), „;” (оператор об'єднання декількох діапазонів A6:C7; B6:G8), «пробіл» – оператор перетину (вказує на загальні клітини декількох діапазонів).



Запис формули

- Будь-яка формула в MS Excel починається зі знаку „=”, далі виконуються найбільш пріоритетні операції. Для зміни пріоритетів слід використовувати дужки.
- Будь-яка формула може містити посилання на клітини та діапазони клітин.
- Для того, щоб посилатися на клітину в іншому листі, слід вказати назву листа: *Маркетинг!A1:C6*
- В іншій книзі: *[Книга1]Лист1!F7:G8*



Імена клітин

- Для того, щоб дати назву клітині чи діапазону клітин, необхідно виділити їх та у полі ім'я (праворуч від поля функції) написати нове ім'я, яке не містить спеціальних знаків, включаючи пробіли. Нехай, A1 називається ціна, B1 називається кількість. Тоді для підрахунку доходу можна записати =ціна*кількість .



Приклад

- [Абсолютна адресація](#)



Умовне форматування

- Умовне форматування використовується для графічного виділення інформації у таблицях за певним критерієм.



Приклад

- [Умовне форматування](#)



Види помилок

- Синтаксичні. Якщо не набрано знак =, то формула інтерпретується як рядок тексту. Якщо адреса клітини вказана не повністю, то відображається #NAME?.
- Циклічне посилання. Посилання в аргументах формули на саму формулу. Робота формули заблокована.
- Логичні. Неправильно записана формула або помилкове посилання на клітину.



Значення помилок

- #DIV/0 - у формулі робиться спроба поділу на нуль.
- #N/A - недопустимі дані показує посилання на пусту клітину або невірну змінну.
- #NAME? - неможливо розпізнати ім'я, що використано у формулі.
- #NUM! - використано недопустимий тип аргументу чи операнда.
- #REF! - використане недопустиме посилання.
- #VALUE! - неправильний формат числа у формулі чи функції.
- ##### - числове значення не вміщується в клітині.



Вбудований калькулятор

Автоматично обраховує у виділеному фрагменті такі характеристики:

- сума,
- мінімум,
- максимум,
- середнє,
- кількість чисел,
- кількість значень.

Average: 55,33333333 Count: 3 Sum: 166									



Настройка

- Для зручної роботи найчастіше використовується:
- зміна масштабу;
- настройка панелей інструментів;
- настройка параметрів робочої книги (в т.ч. паролі)



Друк

- Попередній перегляд (поля)
- Параметри сторінки (розмір, розташування, розміщення діаграми, колонтитули)
- Область друку



2. Побудова діаграм



Спарклайни

- Використовуються для швидкого відображення тенденцій у даних певної таблиці



Приклад

- [Спарклайни](#)



Діаграми у MS Excel

- Створюються для графічного представлення даних з робочих книг, а також для ілюстрації зв'язку між значеннями виділених даних.
- В Excel використовуються діаграми декількох типів, причому атрибути кожного з них можна настроїти з урахуванням поточних даних.
- Діаграми багатьох типів відображають до 255 рядів даних. Єдиним виключенням є кругова діаграма, у якій відображається тільки один ряд даних.
- В усіх стандартних двомірних діаграмах можна відображати до 32000 окремих точок даних або значень. Що ж стосується об'ємних діаграм, то в них підтримується можливість відображення тільки 4000 точок даних.



Представлення даних

- В MS Excel можна легко створювати діаграми на основі даних, представлених відповідним чином.
- Наприклад, коли дані представлені у виді простої таблиці, у якій заголовки рядків розташовуються в першому стовпці ліворуч, а назви категорій - у першому рядку зверху.
- Незважаючи на те, що інформація про категорії не обов'язкова, вона корисна при створенні діаграм.
- При побудові діаграми необхідно переконатися в тому, що між заголовками, назвами категорій і самою таблицею даних немає порожніх рядків або стовпців, інакше в діаграмі з'являться пропущені значення.
- Клітина, що розташовується у верхньому лівому куті таблиці, залишається порожньою.



Створення діаграми: таблиця

	Монітори	Процесори	Вінчестери	Пам'ять
Кількість, шт.	10	45	18	40
Термін зберігання, міс.	23	12	15	20
Ціна, у.о.	330	100	85	25



Елементи діаграми – 1

Точка даних	Одне значення ряду даних
Мітка даних	Текст або число, що відображається над графіком, і відповідає значенню або категорії
Ряди даних	Діапазони значень
Заголовок діаграми	Заголовок, наданий діаграмі
Вісь значень	Вісь (звичайно вертикальна), на якій показані значення, що відповідають рядам даних
Вісь категорій	Вісь (як правило, горизонтальна), по якій відкладаються категорії, що відповідають рядам даних
Легенда	Текстовий і графічний опис рядів даних у діаграмі
Ділення вісей	Поділяють як вісь категорій, так і вісь значень на рівні проміжки



Елементи діаграми – 2

Область побудови діаграми	Область, у якій відображаються значення рядів даних, тобто область самої діаграми без супутніх елементів
Область діаграми	Область усієї діаграми, у якій розташовуються всі супутні елементи діаграми
Заголовок вісі X (вісі категорій)	Пояснюючий підпис до вісі категорій
Заголовок вісі Y (вісі значень)	Пояснюючий підпис до вісі значень
Заголовок вісі Z (вісі значень)	В тривимірній діаграмі пояснюючий підпис до вісі значень
Лінія тренда	Лінійний графік , що показує зміну обраного ряду даних
Мітки рядів	Мітки імен категорій



Типи графіків

- Графік (з маркерами та простий) для показу динаміки розвитку процесу;
- кругова діаграма для показу структури деякого об'єкту;
- гістограма для показу розбиття сукупності по значеннях;
- точкова діаграма для порівняння експериментальних даних;
- біржовий графік для аналізу коливань (потребує спеціального вигляду таблиці з мінімальними та максимальними значеннями);
- лінійчата, з областями для порівняння даних;
- карта!!!
- воронкоподібні діаграми!!
- ієрархічні
- комбіновані
- водоспаду (виграші-програші)
- тощо.



Редагування діаграми

- Натиснувши правою кнопкою миші на діаграмі, можна змінювати її основні параметри, включаючи тип графіка, шрифти, розміри символів, основні характеристики, місцезнаходження.
- При зміні даних у таблиці діаграма автоматично зміниться.



Редагування вісі

- Вид (колір, тип лінії);
- Шкала (початкове значення, кінцеве значення, крок проміжних значень, використання логарифмічної шкали);
- Шрифт підписів;
- Формат підписів (кількість кроків після коми тощо);
- Вирівнювання (можна вказати під яким кутом необхідно розташувати підписи (як правило 0, 45 або 90 градусів)).



Редагування лінії графіка

- Якщо натиснути праву кнопку мишки на лініях графіка (стовпчиках, частинах), то можна буде змінити кольори графіка (особливо важливо для друку на чорно-білих принтерах), вид прямих тощо. Для такого друку особливо корисним є використання у закладинці „Вид”-„способи заливки”. Це дозволяє створювати професійно підготовлені графіки.



Приклад

- [Побудова графіку](#)



Копіювання діаграм

- Діаграми можна копіювати у будь-яке місце, але все рівно вони будуть змінюватися разом з даними.



Застереження

- Графіки дозволяють «творчо» працювати з даними!



Приклад

- [Творча робота з графіком](#)



3. Функції MS Excel



Функції у формулах

- Використання функцій дозволяє спрощувати розрахунки, зменшувати кількість зайнятих чарунок, проводити аналіз. При введенні функції необхідно у круглих дужках вказати всі необхідні параметри, відділивши їх за допомогою знаку „;”. Якщо деякі параметри функції є необов’язковими, то їх можна пропустити, поставивши додаткові крапки з комою.
- Якщо скористатися майстром функцій, то MS Excel сам запропонує ввести параметри, а також зразу підрахує попередній результат. При цьому введення формули автоматизується.



Мова функцій

- Англійська
- Не англійська
- Для знаходження відповідності: *файл FUNCS.xls2*



1. Функції баз даних

- Використовуються для аналізу даних зі списків або баз даних.



2. Функції дати та часу - 1

DATE	Повертає порядковий номер указаної дати
DATEDIF	Обчислює кількість днів, місяців або років між двома датами. Ця функція доречна у формулах, які використовуються для обчислення віку.
DATEVALUE	Перетворює дату в текстовому форматі на порядковий номер
DAY	Перетворює порядковий номер на день місяця
DAYS	Повертає кількість днів між двома датами
DAYS360	Обчислює кількість днів між двома датами на основі 360-денного року
EDATE	Повертає порядковий номер дати за вказану кількість місяців до дати початку або після неї
EOMONTH	Повертає порядковий номер останнього дня місяця перед вказаною кількістю місяців або після неї
HOUR	Перетворює порядковий номер на години
ISOWEEKNUM	Повертає номер тижня року за стандартом ISO для певної дати
MINUTE	Перетворює порядковий номер на хвилини
MONTH	Перетворює порядковий номер на місяць



2. Функції дати та часу - 1

NETWORKDAYS	Повертає кількість повних робочих днів між двома датами
NETWORKDAYS.INTL	Повертає кількість повних робочих днів між двома датами, використовуючи параметри, які вказують вихідні дні та їх кількість
NOW	Повертає порядковий номер поточної дати й часу
SECOND	Перетворює порядковий номер на секунди
TIME	Повертає порядковий номер для вказаного часу
TIMEVALUE	Перетворює час у текстовому форматі на порядковий номер
TODAY	Повертає порядковий номер сьогоднішньої дати
WEEKDAY	Перетворює порядковий номер на день тижня
WEEKNUM	Перетворює порядковий номер на номер тижня року
WORKDAY	Повертає порядковий номер дати до або після вказаної кількості робочих днів
WORKDAY.INTL	Повертає порядковий номер дати, віддаленої вперед або назад на вказану кількість робочих днів; використовує параметри, які вказують вихідні дні та їх кількість
YEAR	Перетворює порядковий номер на рік
YEARFRAC	Повертає значення частини року, яке відображає кількість повних днів між датою_початку та датою_завершення



Lists.xlsx - Excel

Search

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewAdd-insHelpAcrobat

Cut

Copy

Format Painter

Clipboard

Arial Cyr10

B*I*U

Font



3. Аналітичні функції

CUBEKPIMEMBER	Ця функція повертає властивість ключового показника ефективності (KPI) і відображає ім'я KPI у клітинці. KPI – це кількісний показник, такий як місячний валовий прибуток або квартальна плинність кадрів, що використовується для дослідження роботи установи.
CUBEMEMBER	Ця функція повертає елемент або кортеж із куба. Використовується для перевірки, чи існує елемент або кортеж у кубі.
CUBEMEMBERPROPERTY	Ця функція повертає значення властивості елемента з куба. Використовується для перевірки, чи існує ім'я елемента в кубі, а також для повернення заданої властивості цього елемента.
CUBERANKEDMEMBER	Ця функція повертає n-ний або порядковий елемент у наборі. Використовується для повернення одного або кількох елементів із набору, наприклад найуспішнішого з 10 студентів або продавця з найвищими показниками продажів.
CUBESET	Визначає обчислений набір елементів або кортежів за допомогою надсилання виразу набору до куба на сервері, який створює набір, а потім повертає його до програми Microsoft Excel.
CUBESETCOUNT	Повертає кількість елементів у наборі.
CUBEVALUE	Ця функція повертає агрегатне значення з куба.



4. Інженерні функції - 1

- Ці функції пов'язані з перекладом чисел з однієї системи обчислення в іншу, роботи з комплексними числами, побудова частин функції Бесселя, тощо.

BESSELI	Повертає модифіковану функцію Бесселя $I_n(x)$
BESSELJ	Повертає функцію Бесселя $J_n(x)$
BESSELK	Повертає модифіковану функцію Бесселя $K_n(x)$
BESSELY	Повертає функцію Бесселя $Y_n(x)$



4. Інженерні функції - 2

BIN2DEC	Перетворює двійкове число на десяткове
BIN2HEX	Перетворює двійкове число на шістнадцяткове
BIN2OCT	Перетворює двійкове число на вісімкове
BITAND	Повертає порозрядне AND двох чисел
BITLSHIFT	Повертає значення після зсуву ліворуч на "вел_зсуву" розрядів
BITOR	Повертає порозрядне OR двох чисел
BITRSHIFT	Повертає значення після зсуву праворуч на "вел_зсуву" розрядів
BITXOR	Повертає порозрядне "Виключне OR" двох чисел
COMPLEX	Перетворює коефіцієнти дійсної та уявної частин на комплексне число
CONVERT	Переводить число з однієї системи вимірювання в іншу
DEC2BIN	Перетворює десяткове число на двійкове
DEC2HEX	Перетворює десяткове число на шістнадцяткове
DEC2OCT	Перетворює десяткове число на вісімкове
DELTA	Перевіряє рівність двох значень



4. Інженерні функції - 3

ERF	Повертає функцію помилки
ERF.PRECISE	Повертає функцію помилки
ERFC	Повертає додаткову функцію помилки
ERFC.PRECISE	Повертає додаткову функцію ERF, інтегровану від x до нескінченності.
GESTEP	Перевіряє, чи перевищує число граничне значення
HEX2BIN	Перетворює шістнадцяткове число на двійкове
HEX2DEC	Перетворює шістнадцяткове число на десяткове
HEX2OCT	Перетворює шістнадцяткове число на вісімкове
OCT2BIN	Перетворює вісімкове число на двійкове
OCT2DEC	Перетворює вісімкове число на десяткове
OCT2HEX	Перетворює вісімкове число на шістнадцяткове.



Lists.xlsx - Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Add-ins Help Acrobat

Clipboard: Paste, Cut, Copy, Format Painter

Font: Arial Cyr, 10, Bold, Italic, Underline, Text Color, Background Color

Alignment: Left, Center, Right, Indent, Wrap Text, Merge & Center

Number: General, Percentage, Currency, Date, Time, Text, Scientific, Fraction, Decimals

Conditional Formatting: Normal 2, Обычн, Bad, Good

C9

	A	B	C	D	E	F
1						
2		34				
3	Двійкова	100010	=DEC2BIN(A2)			
4	Шістн.	22	=DEC2HEX(A2)			
5						
6						
7	Десяткова	34	=BIN2DEC(B3)			
8	Десяткова	34	=HEX2DEC(B4)			
9						
10						
11						
12						
13						

www.andriystav.cc.ua



5. Інформаційні функції - 1

- Розроблені для видачі інформації про клітини, типи даних, порівняння елементів

CELL	Повертає відомості про форматування, розташування або вміст клітинки
ERROR.TYPE	Повертає номер, який відповідає типу помилки
INFO	Повертає відомості про поточне операційне середовище
ISBLANK	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення пусте
ISERR	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення – не значення помилки #N/A
ISERROR	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення – будь-яке значення помилки
ISEVEN	Повертає логічне значення TRUE, якщо число парне
ISFORMULA	Повертає логічне значення TRUE, якщо є посилання на клітинку, яка містить формулу
ISLOGICAL	Повертає логічне значення TRUE, якщо число – логічне значення



5. Інформаційні функції - 2

ISNA	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення – значення помилки #N/A
ISNONTEXT	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення не текст
ISNUMBER	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення – число
ISODD	Повертає логічне значення TRUE, якщо число непарне
ISREF	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення – посилання
ISTEXT	Повертає логічне значення TRUE, якщо значення – текст
N	Повертає значення, перетворене на число
NA	Повертає значення помилки #N/A
SHEET	Повертає номер аркуша, на який вказує посилання
SHEETS	Повертає кількість аркушів у посиланні
TYPE	Повертає число, яке вказує тип даних значення



6. Логічні функції - 1

- Використані для порівняння декількох елементів



6. Логічні функції - 2

AND	Повертає значення TRUE, якщо всі аргументи мають значення TRUE
FALSE	Повертає логічне значення FALSE
IF	Указує логічну умову.
IFERROR	Повертає вказане значення, якщо обчислення формули призводить до помилки; інакше, повертає результат формули
IFNA	Повертає вказане значення, якщо обчислення отримує результат #N/A; інакше, повертає результат обчислення.
IFS	перевіряє, чи виконуються одна або кілька умов, і повертає значення, що відповідає першій умові зі значенням TRUE.
NOT	Перетворює логічне значення аргументу на протилежне.
OR	Повертає значення TRUE, якщо принаймні один аргумент має значення TRUE
SWITCH	Оцінює вираз відносно списку значень і повертає результат, який відповідає першому збігу. Якщо збігів немає, може повертатися вказане окремо значення за замовчуванням.
TRUE	Повертає логічне значення TRUE
XOR	Повертає результат застосування логічного виключного OR до всіх аргументів



Приклад

- [Автоматична нумерація за допомогою формул](#)



7. Функції для роботи з посиланнями та масивами – 1

- Використовуються для визначення або задання адресів чарунок, масивів, стовпчиків, рядків, створення гіперпосилань.

ADDRESS	Повертає посилання на окрему клітинку аркуша у вигляді тексту
AREAS	Повертає кількість областей у посиланні
CHOOSE	Вибирає значення зі списку значень.
COLUMN	Повертає номер стовпця посилання
COLUMNS	Повертає кількість стовпців у посиланні
FORMULATEXT	Повертає формулу в текстовому форматі за даним посиланням
GETPIVOTDATA	Отримання даних, збережених у звіті зведеної таблиці.



7. Функції для роботи з посиланнями та масивами – 2

HLOOKUP	Виконує пошук у першому рядку масиву та повертає значення визначеної клітинки.
HYPERLINK	Створює посилання, яке відкриває документ на мережному сервері, в інтрамережі або в Інтернеті.
IMAGE	повертає зображення з певного джерела.
INDEX	За допомогою індексу вибирає значення з посилання або масиву.
INDIRECT	Повертає посилання, визначене текстовим значенням
LOOKUP	Шукає значення у векторі або масиві.
MATCH	Шукає значення в посиланні або масиві.
OFFSET	Повертає зсув посилання з указаного посилання
ROW	Повертає номер рядка посилання
ROWS	Повертає кількість рядків у посиланні
RTD	Отримує дані в реальному часі з програми, яка підтримує автоматизацію COM
TRANSPOSE	Повертає транспонований масив
VLOOKUP	Виконує пошук у першому стовпці масиву та проходить рядок для повернення значення клітинки.



Приклад

- [Використання функцій масиву](#)



8. Математичні та тригонометричні функції – 1

- Використовуються для різноманітних математичних розрахунків.



8. Математичні та тригонометричні функції – 2

ABS	Повертає абсолютну величину числа
ACOS	Обчислює арккосинус числа
ACOSH	Повертає обернений гіперболічний косинус числа
ACOT	Повертає арккотангенс числа
ACOTH	Повертає гіперболічний арккотангенс числа
AGGREGATE	Обчислює агрегат у списку або базі даних
ARABIC	Перетворює число римськими цифрами на число арабськими цифрами
ASIN	Повертає арксинус числа
ASINH	Повертає обернений гіперболічний синус числа
ATAN	Повертає арктангенс числа
ATAN2	Обчислює арктангенс за вказаними координатами x та y
ATANH	Повертає обернений гіперболічний тангенс числа
BASE	Перетворює число на його текстове представлення за даною основою
CEILING	Округлює число до найближчого цілого або до найближчого кратного значенню точності.
CEILING.MATH	Округлює число в більшу сторону до найближчого цілого або до найближчого кратного значенню точності
CEILING.PRECISE	Округлює число до найближчого цілого або до найближчого кратного значенню точності. Незалежно від знака числа воно округлюється до більшого.



8. Математичні та тригонометричні функції

– 3

COMBIN	Повертає кількість комбінацій для вказаного числа об'єктів
COMBINA	Ця функція повертає кількість комбінацій з повтореннями для заданої кількості елементів
COS	Повертає косинус числа
COSH	Повертає гіперболічний косинус числа
COT	Повертає котангенс кута
COTH	Повертає гіперболічний котангенс числа
CSC	Повертає косеканс кута
CSCH	Повертає гіперболічний косеканс кута
DECIMAL	Перетворює текстове представлення числа на десяткове число з вказаною основою.
DEGREES	Перетворює радіани на градуси.
EVEN	Округлює число до найближчого більшого парного цілого.
EXP	Повертає число e, піднесене до вказаного степеня.
FACT	Повертає факторіал числа
FACTDOUBLE	Повертає подвійний факторіал числа



8. Математичні та тригонометричні функції

– 4

FLOOR	Округлює число до меншого в напрямку до нуля.
FLOOR.MATH	Округлює число до найближчого меншого цілого або до найближчого кратного значенню точності.
FLOOR.PRECISE	Округлює число до найближчого меншого цілого або до найближчого кратного значенню точності. Незалежно від знака числа воно округлюється до меншого.
GCD	Повертає найбільший спільний дільник
INT	Округлює число до найближчого меншого цілого.
ISO.CEILING	Повертає число, округлене до найближчого більшого цілого або до кратного значенню точності
LCM	Повертає найменше спільне кратне
LN	Повертає натуральний логарифм числа
LOG	Повертає логарифм числа за вказаною основою
LOG10	Повертає десятковий логарифм числа
MDETERM	Повертає визначник матриці масиву
MINVERSE	Повертає обернену матрицю масиву
MMULT	Повертає матричний добуток двох масивів
MOD	Повертає остачу від ділення
MROUND	Повертає число, округлене з потрібною точністю



8. Математичні та тригонометричні функції

– 5

MULTINOMIAL	Повертає многочлен набору чисел
MUNIT	Повертає одиничну матрицю або матрицю вказаної розмірності
ODD	Округлює число до найближчого більшого непарного цілого.
PI	Повертає число "пі".
POWER	Повертає число, піднесене до степеня
PRODUCT	Перемножує аргументи.
QUOTIENT	Повертає цілу частину частки від ділення
RADIANS	Перетворює градуси на радіани.
RAND	повертає випадкове число в інтервалі від 0 до 1.
RANDBETWEEN	Повертає випадкове число в указаному інтервалі
ROMAN	Перетворює число, записане арабськими цифрами, на число римськими цифрами в текстовому форматі
ROUND	Округлює число до вказаної кількості знаків.
ROUNDDOWN	Округлює число до меншого в напрямку до нуля.
ROUNDUP	Округлює число до більшого в напрямку від нуля.
SEC	Повертає секанс кута
SECH	Повертає гіперболічний секанс кута



8. Математичні та тригонометричні функції

– 6

SERIESSUM	Повертає суму степеневого ряду на основі формули
SIGN	Повертає знак числа
SIN	Повертає синус указаного кута
SINH	Повертає гіперболічний синус числа
SQRT	Повертає додатне значення квадратного кореня
SQRTPI	Повертає квадратний корінь із числа, помноженого на число "пі"
SUBTOTAL	Повертає проміжний підсумок списку або бази даних
SUM	Підсумовує аргументи.
SUMIF	підсумовує значення клітинок, які визначено вказаною умовою.
SUMIFS	підсумовує значення клітинок у діапазоні, які відповідають кільком умовам.
SUMPRODUCT	Повертає суму добутків відповідних елементів масиву
SUMSQ	Повертає суму квадратів аргументів
SUMX2MY2	Повертає суму різниць квадратів відповідних значень двох масивів
SUMX2PY2	Повертає суму сум квадратів відповідних значень двох масивів
SUMXMY2	Повертає суму квадратів різниць відповідних значень двох масивів



8. Математичні та тригонометричні функції – 7

TAN	Повертає тангенс числа
TANH	Повертає гіперболічний тангенс числа
TRUNC	Видаляє дробову частину числа.



Приклад

- [Робота з матрицями](#)



9. Статистичні функції - 1

- Використовуються для проведення статистичних підрахунків, визначення розподілів невідомих величин, перевірки статистичних гіпотез.

AVEDEV	Повертає середнє абсолютних значень відхилень точок даних від середнього
AVERAGE	Повертає середнє арифметичне аргументів
AVERAGEA	Повертає середнє арифметичне аргументів, враховуючи числа, текст і логічні значення
AVERAGEIF	обчислює середнє арифметичне всіх клітинок у діапазоні, які відповідають указаній умові.
AVERAGEIFS	Повертає середнє (середнє арифметичне) усіх клітинок, які відповідають кільком умовам
BETA.DIST	Повертає інтегральну функцію бета-розподілу
BETA.INV	Повертає обернену інтегральну функцію вказаного бета-розподілу
BINOM.DIST	Повертає окреме значення ймовірності біноміального розподілу
BINOM.DIST.RANGE	Повертає ймовірність результату випробування на основі біноміального розподілу
BINOM.INV	Повертає найменше значення, для якого інтегральний біноміальний розподіл менший від значення критерію або дорівнює йому



9. Статистичні функції - 2

CHISQ.DIST	Повертає інтегральну функцію щільності бета-ймовірності
CHISQ.DIST.RT	Повертає однобічну ймовірність розподілу хі-квадрат
CHISQ.INV	Повертає інтегральну функцію щільності бета-ймовірності
CHISQ.INV.RT	Повертає обернене значення однобічної ймовірності розподілу хі-квадрат
CHISQ.TEST	Повертає критерій незалежності
CONFIDENCE.NORM	Повертає довірчий інтервал для середнього значення генеральної сукупності
CONFIDENCE.T	Повертає довірчий інтервал для середнього значення генеральної сукупності з використанням розподілу Ст'юдента
CORREL	Повертає коефіцієнт кореляції між двома наборами даних
COUNT	Підраховує кількість чисел у списку аргументів.
COUNTA	Підраховує кількість значень у списку аргументів.
COUNTBLANK	Підраховує кількість пустих клітинок у діапазоні.
COUNTIF	підраховує кількість непустих клітинок у діапазоні, які відповідають указаним умовам.
COUNTIFS	Підраховує кількість клітинок у діапазоні, які відповідають кільком умовам.



9. Статистичні функції - 3

COVARIANCE.P	Повертає коваріацію, тобто середнє добутків парних відхилень
COVARIANCE.S	Повертає вибірккову коваріацію – середнє добутків відхилень для кожної пари точок даних у двох наборах даних
DEVSQ	Повертає суму квадратів відхилень
EXPON.DIST	Повертає експоненційний розподіл
F.DIST	Повертає F-розподіл імовірності
F.DIST.RT	Повертає F-розподіл імовірності
F.INV	Повертає обернене значення F-розподілу ймовірності
F.INV.RT	Повертає обернене значення F-розподілу ймовірності
F.TEST	Повертає результат F-тесту
FISHER	Повертає перетворення Фішера
FISHERINV	Повертає обернене перетворення Фішера



9. Статистичні функції - 4

FORECAST	Повертає значення відповідно до лінійного наближення.
FORECAST.ETS	Повертає майбутнє значення на основі наявних (історичних) значень за допомогою версії AAA алгоритму експоненційного згладжування (ETS).
FORECAST.ETS.CONFINT	Повертає довірчий інтервал для значення прогнозу на вказану цільову дату
FORECAST.ETS.SEASONALITY	Повертає довжину шаблону, що повторюється, який програма Excel виявляє для вказаного проміжку часу
FORECAST.ETS.STAT	Повертає статистичне значення як результат прогнозування проміжку часу
FORECAST.LINEAR	Повертає майбутнє значення на основі наявних значень
FREQUENCY	Повертає розподіл частот у вигляді вертикального масиву
GAMMA	Повертає значення гамма-функції
GAMMA.DIST	Повертає гамма-розподіл
GAMMA.INV	Повертає обернений гамма-розподіл
GAMMALN	Повертає натуральний логарифм гамма-функції, $\Gamma(x)$
GAMMALN.PRECISE	Повертає натуральний логарифм гамма-функції, $\Gamma(x)$
GAUSS	Повертає на 0,5 менше ніж стандартний нормальний інтегральний розподіл



9. Статистичні функції - 5

GEOMEAN	Повертає середнє геометричне
GROWTH	Повертає значення за експоненційним наближенням
HARMEAN	Повертає середнє гармонічне
HYPGEOM.DIST	Повертає гіпергеометричний розподіл
INTERCEPT	Повертає координату перетину лінії лінійної регресії
KURT	Повертає ексцес набору даних
LARGE	Повертає k-е за величиною значення в наборі даних
LINEST	Повертає параметри лінійного наближення
LOGEST	Повертає параметри експоненційного наближення
LOGNORM.DIST	Повертає інтегральний логарифмічно-нормальний розподіл
LOGNORM.INV	Повертає обернений інтегральний логарифмічно-нормальний розподіл
MAX	Повертає найбільше значення у списку аргументів
MAXA	Повертає найбільше значення у списку аргументів, враховуючи числа, текст і логічні значення.
MAXIFS	Повертає максимальне значення серед клітинок, визначених заданим набором умов або критеріїв
MEDIAN	Повертає медіану вказаних чисел
MIN	Повертає найменше значення у списку аргументів.
MINA	Повертає найменше значення у списку аргументів, враховуючи числа, текст і логічні значення.
MINIFS	Повертає мінімальне значення серед клітинок, визначених заданим набором умов або критеріїв.



9. Статистичні функції - 6

MODE.MULT	Повертає вертикальний масив значень, які найчастіше зустрічаються або повторюються в масиві або діапазоні даних
MODE.SNGL	Повертає значення, яке найчастіше трапляється в наборі даних
NEGBINOM.DIST	Повертає від'ємний біноміальний розподіл
NORM.DIST	Повертає нормальний інтегральний розподіл
NORM.INV	Повертає обернене значення нормального інтегрального розподілу
NORM.S.DIST	Повертає стандартний нормальний інтегральний розподіл
NORM.S.INV	Повертає обернене значення стандартного нормального інтегрального розподілу
PEARSON	Повертає коефіцієнт кореляції Пірсона
PERCENTILE.EXC	Повертає k-ий центиль для значень діапазону, де k перебуває в діапазоні 0...1, за винятком 0 і 1
PERCENTILE.INC	Повертає k-ий центиль для значень діапазону
PERCENTRANK.EXC	Повертає ранг (відсоткову норму) значення (0...1, за винятком 0 і 1) у наборі даних
PERCENTRANK.INC	Повертає відсоткову норму значення в наборі даних



9. Статистичні функції - 7

PERMUT	Повертає кількість перестановок для вказаної кількості об'єктів
PERMUTATIONA	Повертає кількість перестановок для заданої кількості об'єктів (з повтореннями), які можна вибрати із загального числа об'єктів
PHI	Повертає значення щільності функції стандартного нормального розподілу
POISSON.DIST	Повертає розподіл Пуассона
PROB	Повертає ймовірність знаходження значень діапазону в указаних межах
QUARTILE.EXC	Повертає квартиль набору даних на основі значень процентиля від 0...1, за винятком 0 і 1
QUARTILE.INC	Повертає квартиль набору даних
RANK.AVG	Повертає ранг числа у списку чисел.
RANK.EQ	Повертає ранг числа у списку чисел
RSQ	Повертає квадрат коефіцієнта кореляції Пірсона
SKEW	Повертає асиметрію розподілу
SKEW.P	Повертає асиметрію розподілу на основі сукупності: характеристика ступеня асиметрії розподілу навколо середнього значення
SLOPE	Повертає нахил лінії лінійної регресії
SMALL	Повертає k-е найменше значення в наборі даних



9. Статистичні функції - 8

STANDARDIZE	Повертає нормалізоване значення
STDEV.P	Обчислює стандартне відхилення на основі генеральної сукупності
STDEV.S	Обчислює стандартне відхилення на основі вибірки
STDEVA	Обчислює стандартне відхилення на основі вибірки, враховуючи числа, текст і логічні значення
STDEVPA	Обчислює стандартне відхилення на основі генеральної сукупності, враховуючи числа, текст і логічні значення
STEYX	Повертає стандартну похибку прогнозованих значень Y для кожного X у регресії
T.DIST	Повертає процентні пункти (імовірність) для t-розподілу Ст'юдента
T.DIST.2T	Повертає процентні пункти (імовірність) для t-розподілу Ст'юдента
T.DIST.RT	Повертає t-розподіл Ст'юдента
T.INV	Повертає t-значення t-розподілу Ст'юдента у вигляді функції ймовірності та ступенів вільності
T.INV.2T	Повертає обернений t-розподіл Ст'юдента
T.TEST	Повертає ймовірність, пов'язану з t-критерієм Ст'юдента



9. Статистичні функції - 9

TREND	Повертає значення за лінійним наближенням
TRIMMEAN	Повертає середнє внутрішньої частини набору даних
VAR.P	Обчислює дисперсію на основі генеральної сукупності
VAR.S	Обчислює дисперсію на основі вибірки
VARA	Обчислює дисперсію на основі вибірки, враховуючи числа, текст і логічні значення
VARPA	Обчислює дисперсію на основі генеральної сукупності, враховуючи числа, текст і логічні значення
WEIBULL.DIST	Повертає розподіл Вейбулла
Z.TEST	Повертає значення одnobічної ймовірності z-тесту



Приклад

- [Описова статистика](#)



10. Текстові функції – 1

- Використовуються для роботи з рядками та перетворення форматів.



10. Текстові функції – 2

ASC	Перетворює англійські повноширинні (двобайтні) букви або символи катакани в ряді символів на напівширинні (однобайтні) символи.
BAHTTEXT	Перетворює число на текст із використанням формату грошової одиниці ฿ (бат).
CHAR	Повертає символ за вказаним кодом
CLEAN	Видаляє всі недруковані символи з тексту.
CODE	Повертає числовий код першого символу в текстовому рядку
CONCAT	Поеднує текст із кількох діапазонів і/або рядків, але не надає роздільник і аргументи IgnoreEmpty.
CONCATENATE	Об'єднує кілька текстових рядків в один.
DBCS	Перетворює англійські напівширинні (однобайтні) букви або символи катакани в рядку символів на повноширинні (двобайтні) символи.
DOLLAR	Перетворює число на текст із використанням формату грошової одиниці \$ (долар).
EXACT	Перевіряє ідентичність двох текстових значень.
FIND і FINDB	Шукають одне текстове значення в межах іншого (з урахуванням регістра).
FIXED	Форматує число як текст з указаною кількістю десяткових знаків.
LEFT і LEFTB	Повертають крайні ліві символи текстового рядка.
LEN і LENB	Повертають кількість символів у текстовому рядку.
LOWER	Перетворює текст на нижній регістр. www.andriystav.cc.ua



10. Текстові функції – 3

MID і MIDB	Повертають вказану кількість символів у текстовому рядку, починаючи з вказаної позиції.
NUMBERVALUE	Перетворює текст на число незалежно від мови
PHONETIC	Вилучає фонетичні знаки (фурігана) з текстового рядка.
PROPER	Перетворює першу букву кожного слова текстового значення на велику.
REPLACE і REPLACEB	Замінюють символи в тексті.
REPT	Повторює текст вказану кількість разів.
RIGHT і RIGHTB	Повертають крайні праві символи текстового рядка.
SEARCH і SEARCHB	Шукає одне текстове значення в межах іншого (без урахування регістра).
SUBSTITUTE	Замінює в текстовому рядку старий текст на новий.
T	Перетворює аргументи на текст.
TEXT	Форматує число й перетворює його на текст.
TRIM	Видаляє з тексту пробіли.
UNICHAR	Повертає символ Юнікоду, вказаний даним числовим значенням
UNICODE	Повертає число (кодова точка), що відповідає першому символу тексту
UPPER	Перетворює текст на верхній регістр.
VALUE	перетворює текстовий аргумент на число.



Приклад

- [Текстові функції](#)



11. Веб-функції

- Слугують для отримання інформації з Інтернет-джерел.

ENCODEURL	Повертає рядок у форматі URL
FILTERXML	Повертає певні дані з XML-вмісту за допомогою вказаного аргументу XPath
WEBSERVICE	Повертає дані з веб-служби



12. Фінансові функції

- Дозволяють розв'язувати стандартні банківські та бухгалтерські задачі



Функції

- Таким чином, найважливішим функціями для економістів залишаються:
- фінансові функції;
- функції обробки баз даних;
- статистичні функції.



4. Фінансові функції



Фінансові функції

- Фінансові функції існують для розрахунку фінансових операцій за кредитами, судами, боргами, операцій з цінними паперами тощо. Всі розрахунки робляться згідно з припущенням, що вартість грошей є функцією від часу, тобто в кожний момент часу ця вартість змінюється.



Групи функцій

- функції для аналізу інвестицій;
- функції для обчислення швидкості обороту;
- функції для обчислення амортизації майна;
- функції для аналізу цінних паперів.



Функції для аналізу інвестицій – 1

- FV (БС) Повертає майбутню вартість інвестицій.
- PV (ПС) Повертає теперішню (зведену) вартість інвестиції.
- RATE (СТАВКА) Повертає відсоткову ставку за період ануїтету.
- NPER (КПЕР) Повертає кількість періодів сплати за інвестицією.
- PMT (ПЛТ) Повертає суму періодичної виплати за ануїтетом.



Основна формула

$$pmt \cdot \frac{(1 + r)^n - 1}{r} \cdot (1 + r \cdot type) + pv \cdot (1 + r)^n + fv = 0$$

- *pmt* – фіксована періодична сума виплат;
- *n* – загальне число періодів виплат;
- *r* – ставка відсотку для одного періоду;
- *type* – дорівнює 0, якщо виплати здійснюються в кінці періоду, 1 – якщо на початку періоду;
- *pv* – поточна вартість вкладу, по якому нараховуються відсотки;
- *fv* – майбутня вартість вкладу чи серії фінансових виплат.



Функції для аналізу інвестицій – 2

- RRI Повертає еквівалентну відсоткову ставку для зростання інвестицій
- EFFECT Повертає річну ефективну відсоткову ставку.
- NOMINAL Повертає річну номінальну відсоткову ставку.



Функції для аналізу інвестицій – 3

- **PPMT** Повертає суму виплати за основною сумою інвестиції за вказаний період.
- **FVCHEDULE** Повертає майбутнє значення початкової суми після застосування ряду складних процентних ставок.
- **IPMT** Повертає суму сплати відсотків за інвестицією за вказаний період.
- **ISPMT** Обчислює відсотки, сплачувані за певний період інвестиції.



Фінансові розрахунки

- визначення нарахованої суми (майбутня вартість);
- визначення початкової суми (поточна вартість);
- визначення терміну виплат та ставки відсотку;
- розрахунок періодичних виплат, пов'язаних з погашенням кредитів чи боргів.



FV (БС)

- FV – обчислює майбутню величину вкладу на основі постійних ставки відсотку та періодичних виплат.
- **FV(ставка; кпер; плата; пв; тип)**



Приклад - 1

- Нехай Ви вносите 2000 грн. на початку року при нарахуванні 11% річних у Пенсійний фонд. Якщо через 35 років Ви виходите на пенсію, то яку суму Ви отримаєте?
- $FV(11\%; 35; -2000; ;1)=758\,328,81$ грн.



Приклад - 2

- Нехай Ви відкрили рахунок 3 роки тому і вже накопичили 7500 грн. Скільки у Вас буде через 35 років?
- $FV(11\%; 35; -2000; -7500; 1) = 1\,047\,640$ грн.
- $FV(11\%; 35; -2000; -7500; 0) = 972\,490,49$ грн.



PMT (ПЛТ)

- PMT – повертає величину періодичних виплат при постійній ставці відсотка для погашення заборгованості у визначений термін.
- **PMT(ставка; кпер; пв; мв; тип)**



Приклад

- Припустимо, Ви хочете накопичити 50000 грн. за 18 років, якщо банк нараховує 6%, вносячи кожного місяця постійну суму.
- $PMT(6\%/12; 18*12; 0; 50000) = -129,08$ грн.



RATE (Ставка)

- RATE – повертає величину відсоткової ставки за один період при виплаті ренти.
- RATE(**кпер; виплата; пв; мв; тип; поч_набл**)



Приклад

- Визначити відсоткову ставку для чотирьохрічного кредиту у 8000 грн. з щомісячною виплатою 200 грн.
- $\text{RATE}(48; -200; 8000) = 0,77\%$.
- Відповідь: $12 * 0,77\% = 9,24\%$.



Приклад

- Вкладник зробив депозит на 5 місяців у розмірі 1000 грн., за яким виплачувалися послідовно такі відсотки: 21%, 19%, 18%, 20%, 20%. Яку суму отримав вкладник?

CUBEMEM...		=FVSCHEDULE(1000,C28:C32)					
	A	B	C	D	E	F	G
27							
28	FVSCHEDULE	21%	0.018	=FVSCHEDULE(1000,C28:C32)			
29		19%	0.016	FVSCHEDULE(principal, schedule)			
30		18%	0.015				
31		20%	0.017				
32		20%	0.017				
33							
34							

FVSCHEDULE (1000;C28:C32)=1084,38 грн.



Функції для обчислення швидкості обороту – 1

- IRR (ВСД) Повертає внутрішню норму прибутковості для ряду грошових потоків.
- XIRR (ЧистВнДох) Повертає внутрішню норму прибутковості для графіка грошових потоків (періодичних або неперіодичних).
- MIRR (МВСД) Повертає внутрішню ставку прибутковості, за якої додатні та від'ємні грошові потоки мають різні ставки.



Функції для обчислення швидкості обороту – 1

- XNPV (ЧистНЗ) Повертає чисту зведену вартість для графіка грошових потоків (періодичних або неперіодичних).
- NPV (ЧПС) Повертає чисту зведену вартість інвестиції на основі ряду періодичних грошових потоків і дисконтної ставки.



IRR (ВСД)

- IRR – повертає внутрішню швидкість обігу для ряду операцій з готівкою.
- IRR(**масив_значень**; прогноз)



Приклад

- Купивши ресторан за 100 000 грн., Ви протягом 5 років мали прибутки: 10000, 20000, 30000, 40000, 45000 грн. Визначити внутрішню доходність бізнесу.
- $IRR(A1:A6) = 11,09\%$.



Функції для обчислення амортизації майна

- 1

- AMORDEGRC (АМОПУМ) Повертає величину амортизації для кожного звітного періоду з використанням коефіцієнта амортизації.
- AMORLINC (АМОПУВ) Повертає величину амортизації для кожного звітного періоду.



Функції для обчислення амортизації майна

- 1

- DB (ФУО) Повертає величину амортизації активу за вказаний період із використанням методу фіксованого зменшення залишку.
- VDB (ПУО) Повертає величину амортизації активу за вказаний або частковий період із використанням методу зменшення залишку.
- DDB (ДДОБ) Повертає величину амортизації активу за вказаний період із використанням методу подвійного зменшення залишку або іншого вказаного методу.



Функції для обчислення амортизації майна

- 1

- SLN (АПЛ) Повертає величину амортизації активу за один період із використанням лінійного методу.
- SYD (АСЧ) Повертає величину амортизації активу за вказаний період із використанням методу підсумовування річних чисел.



SLN (АПЛ)

- SLN повертає величину амортизації актива за один період за лінійним методом.
- **SLN(поч_вартість;ост_вартість; час_експлуатації)**



Приклад

- Визначити амортизацію установки, яка коштувала 8000 грн., слугує 10 років та має ліквідну вартість 500 грн.
- $SLN(8000;500;10)=750$ грн.



SYD (АСЧ)

- SYD - повертає амортизацію за зазначений період за методом суми річних чисел.

SYD(поч_вартість;ост_вартість; час_експлуатації;період)



Приклад

- Установка коштує 30000 грн., термін роботи 10 років, ліквідна вартість 7500 грн. Визначити амортизацію за 1 та 10 роки.

	Роки										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	55
Бага	10/55	9/55	8/55	7/55	6/55	5/55	4/55	3/55	2/55	1/55	1

$\text{SYD}(30000;7500;10;1)= 4090,91 \text{ грн.}$

$\text{SYD}(30000;7500;10;10)= 409,09 \text{ грн.}$



DDB (ДДОБ)

- DDB - підраховує суму амортизації за методом подвійного нарахування

**DDB(поч_вартість;ост_вартість;
час_експлуатації;період;коефіцієнт)**



Приклад

- Установка коштує 30000 грн, термін роботи 10 років, ліквідна вартість 7500 грн. Визначити амортизацію за 1 рік за методом подвійного нарахування.
- $DDB(30000;7500;10;1)=6000$ грн.



Функції для аналізу цінних паперів – 1

- COUPDAYBS Повертає кількість днів від початку купонного періоду до дня розрахунку.
- COUPDAYS Повертає кількість днів у купонному періоді, який містить дату розрахунку.
- COUPDAYSSNC Повертає кількість днів від дати розрахунку до наступної купонної дати.
- COUPNCD Повертає наступну купонну дату після дати розрахунку.
- COUPNUM Повертає кількість купонів, які можна оплатити між датою розрахунку та датою погашення.
- COUPPCD Повертає попередню купонну дату перед датою розрахунку.



Функції для аналізу цінних паперів – 2

- ACCRINT Повертає накопичений відсоток для цінних паперів із періодичною виплатою відсотків.
- ACCRINTM Повертає накопичений відсоток для цінних паперів із виплатою відсотків у момент погашення.
- CUMIPMT Повертає сукупну величину відсотків, які виплачуються за позикою між двома періодами.
- CUMPRINC Повертає сукупну величину, яка виплачується між двома періодами на погашення основної суми позики.



Функції для аналізу цінних паперів – 3

- **ODDFPRICE** Повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості цінних паперів із нерегулярним першим періодом.
- **ODDFYIELD** Повертає прибуток для цінних паперів із нерегулярним першим періодом.
- **ODDLPRICE** Повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості цінних паперів із нерегулярним останнім періодом.
- **ODDLYIELD** Повертає прибуток для цінних паперів із нерегулярним останнім періодом.



Функції для аналізу цінних паперів – 4

- **YIELD** Повертає прибуток за цінними паперами з періодичною виплатою відсотків.
- **YIELDDISC** Повертає річний прибуток для дисконтованих цінних паперів, наприклад казначейського векселя.
- **YIELDMAT** Обчислює річний прибуток за цінними паперами з виплатою відсотків у момент погашення.



Функції для аналізу цінних паперів – 5

- **TBILLEQ** Повертає еквівалентний облігації прибуток за казначейським векселем.
- **TBILLPRICE** Повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості для казначейського векселя.
- **TBILLYIELD** Повертає прибуток за казначейським векселем.



Функції для аналізу цінних паперів – 6

- PRICE Повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості цінних паперів із періодичною виплатою відсотків.
- PRICEDISC Повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості дисконтованих цінних паперів.
- PRICEMAT Повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості цінних паперів із виплатою відсотків у момент погашення.



Функції для аналізу цінних паперів – 7

- DISC Повертає дисконтну ставку для цінних паперів.
- RECEIVED Повертає суму, отриману на момент погашення повністю інвестованих цінних паперів.
- INTRATE Повертає відсоткову ставку для повністю інвестованих цінних паперів.



Функції для аналізу цінних паперів – 8

- **DURATION** Повертає річну дюрацію для цінних паперів із періодичною виплатою відсотків.
- **PDURATION** Повертає кількість періодів, необхідних для досягнення інвестиціями заданого значення
- **MDURATION** Повертає модифіковану дюрацію Маколея для цінних паперів з очікуваною номінальною вартістю 100 грн.



Функції для аналізу цінних паперів – 9

- DOLLARDE Перетворює ціну у гривнях, виражену дробом, на ціну у гривнях, виражену десятковим числом.
- DOLLARFR Перетворює ціну у гривнях, виражену десятковим числом, на ціну у гривнях, виражену дробом.



Базис

- 0 – США (30 днів у місяці/360 днів в році);
- 1 – фактична кількість днів в місяці/в році;
- 2 – факт/360;
- 3 – факт/365;
- 4 – Європейський, 30/360.



Періодичність

- 1 - річні,
- 2 - напіврічні,
- 4 – кварталні.



Дата

- Дата – дата випуску (першої виплати, угоди, тощо), виражена у числовому форматі. Вводиться як:
- десяткове значення дати за допомогою функції `DATE(2023;12;12);`
- посилання на клітину з датою (C4).



Інші параметри

- Номінал – номінальна вартість ЦП;
- ставка – відсоток по ЦП на дату випуску;
- доход – річний доход за ЦП у відсотках.



ACCRINT (НАКОПДОХОД)

- ACCRINT - повертає накопичений дохід по ЦП з постійними періодичними виплатами.
- **ACCRINT(дата_випуску; дата_першої_виплати; дата_угоди; ставка; номінал; періодичність; базис)**



Приклад

- Довготермінові казначейські зобов'язання мають дату випуску 1 березня 2024 року, дату угоди – 1 квітня 2024 року, дату першої виплати – 1 вересня 2024 року, відсоткова ставка по купонах – 13% з напіврічними виплатами, номінал 1000 грн., базис 30/360

`ACCRINT(DATE(2024,3,1), DATE(2024,9,1), DATE(2024,4,1), 13%, 1000, 2,0)=10,83` грн.



DISC (СКИДКА)

- DISC - повертає ставку дисконтування для цінних паперів.
- **DISC(дата_угоди; дата_вступу_в_силу; ціна; викуп; базис)**



Приклад

- Облігації випущені на таких умовах: дата угоди 15 лютого 2023 року, дата викупу 10 грудня 2023 року, ціна 921.17 грн., викупна ціна 1000 грн., фактичний базис. Знайти ставку дисконтування.

$\text{DISC}(\text{DATE}(2023,2,15),\text{DATE}(2023,12,10),921.17,1000,2)=9.52\%$



5. Обробка малих баз даних в MS Excel



Списки

- Однією з важливих задач, що розв'язуються в Excel, є обробка списків. Excel дозволяє створювати на робочих листах таблиці, що є базами даних, до яких можна застосовувати команди пошуку, отримання, фільтрації даних для отримання конкретної інформації.



Вимоги до списку

- Кожен стовпчик повинен вміщувати однорідну інформацію (називається полем);
- один чи два верхні рядки в списку повинні мати позначення, що описують призначення відповідного стовпчика;
- необхідно уникати порожніх рядків та стовпчиків всередині списку.



Сортування списку

- При сортуванні можна одночасно використовувати не більше трьох стовпчиків:

Дані->Сортування.



Фільтри

- При сортуванні можна сховати окремі рядки, які не задовольняють деякому критерію. Це явище називається фільтрація:

Дані->Фільтр.



Функції баз даних

DAVERAGE	Повертає середнє значення вибраних записів бази даних
DCOUNT	Підраховує кількість клітинок бази даних, які містять числа
DCOUNTA	Підраховує кількість непустих клітинок у базі даних
DGET	Вибирає окремий запис бази даних, який відповідає вказаним умовам
DMAX	Повертає найбільше значення з вибраних записів бази даних
DMIN	Повертає найменше значення з вибраних записів бази даних
DPRODUCT	Перемножує значення певного поля записів бази даних, які відповідають вказаним умовам
DSTDEV	Оцінює стандартне відхилення на основі вибірки з вибраних записів бази даних
DSTDEVP	Обчислює стандартне відхилення на основі генеральної сукупності вибраних записів бази даних
DSUM	Додає числа у стовпці поля записів бази даних, які відповідають вказаним умовам
DVAR	Оцінює дисперсію на основі вибірки з вибраних записів бази даних
DVARP	Обчислює дисперсію на основі генеральної сукупності вибраних записів бази даних

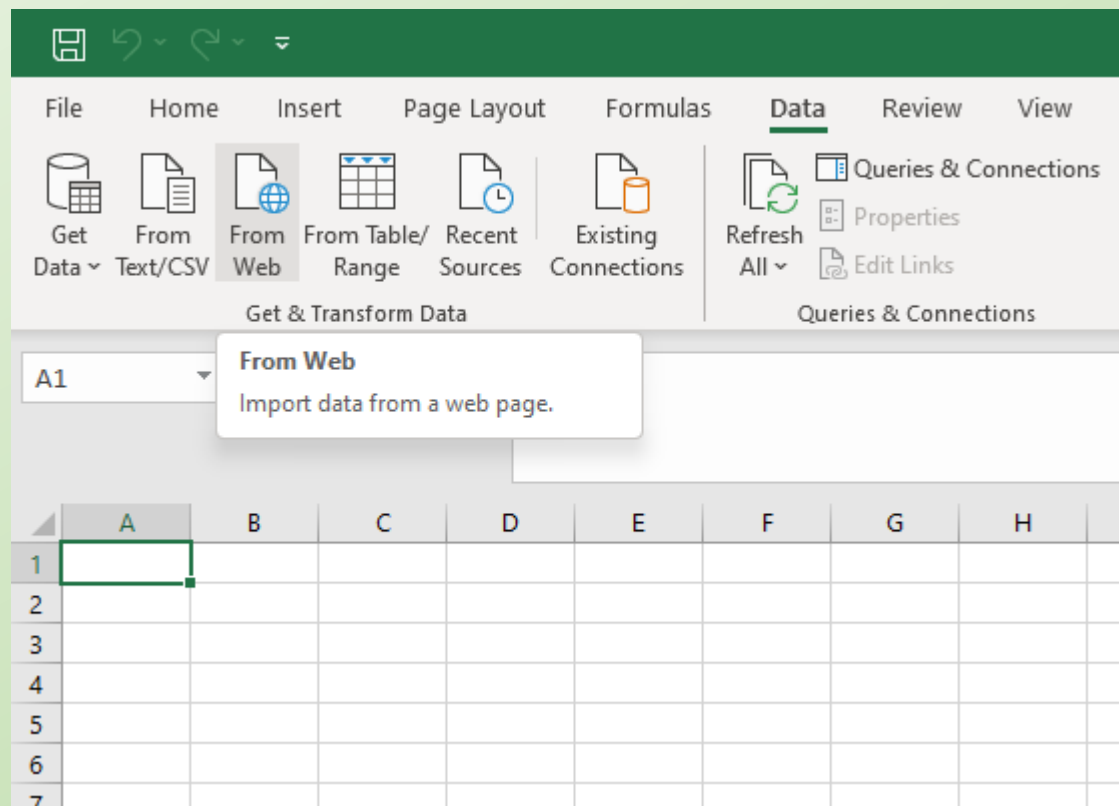


Приклад

- [Функції баз даних](#)



Завантаження БД з Інтернету





6. Аналіз даних за допомогою таблиць



Таблиця даних

- Таблиці даних надають можливість швидкого обчислення декількох версій в рамках однієї операції, а також спосіб перегляду та порівняння результатів всіх різних варіантів на одному листі.
- Для створення таблиці даних використовується меню
Дані-Аналіз що-якщо-Таблиця даних



Таблиця даних з однією змінною

- В банку пропонують взяти кредит на 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 років під 12% річних. Яку суму доведеться виплачувати в кожному з цих випадків?



Приклад

- [Таблиця даних з однією змінною](#)



Таблиця даних з двома змінними

- В банку пропонують взяти кредит на 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 років під 12, 14, 16, 17, 18, 20% річних. Яку суму доведеться виплачувати в кожному з цих випадків?



Приклад

- [Таблиця даних з двома змінними](#)



Оновлення таблиць

- Таблиці даних оновлюються автоматично при перерахунку листа.



Зведені таблиці

- Зведені таблиці – це специфічні таблиці, в яких узагальнюється інформація з інших існуючих таблиць чи списків. При їх створенні вказуються початкові дані, форма таблиці, а також вид і формули для обчислень:

Вставка-Зведена Таблиця



Дані для зведеної таблиці

При створенні зведеної таблиці виводиться інформація, яка може бути

- списком MS Excel,
- зовнішньою базою даних,
- даними з Інтернет.

Користувач має право змінювати представлення даних, переглядати їх з різними рівнями деталізації.



Дані як список

- Якщо використовувати дані з робочого листа Excel як основу для створення звіту, то дані повинні бути у форматі списку і містити в першому рядку підписи стовпчиків, інші рядки повинні містити подібні об'єкти в одному стовпчику, причому список не може містити порожні рядки або стовпчики. Excel використовує підписи стовпчиків для імен полів.



Назва списку

- Щоб звіт було легше оновлювати, діапазону дають ім'я, наприклад, «Продукти» для посилань на діапазони, значення котрих важко запам'ятати, такі як Продажі!C20:C30. Це ім'я використовується при створенні звіту.



Фільтрація

- Excel ігнорує будь-які фільтри списку, створені в меню Дані, підміню Фільтр. Щоб створити звіт, що містить тільки фільтровані дані, використовуйте команду Розширений фільтр для витягу даних в інше місце листа, а потім створіть звіт.



Проміжні результати

- У звіті зведеної таблиці автоматично створюються загальні і проміжні результати. Якщо вихідний лист містить проміжні і загальні результати, створені в меню Дані командою Результати, скористайтесь цією командою, щоб видалити їх перед створенням звіту.



Зміна зведеної таблиці

- Зведені таблиці автоматично не змінюються при модифікації початкових даних, але це досить просто зробити за відповідної команди.
- Щоб включити додаткові або інші дані, треба перевизначити вихідні дані для звіту.



Діаграми

- На основі зведеної таблиці можна побудувати різноманітні графіки для легкого наочного аналізу.



Приклад задачі

За поданою базою даних визначити:

- кількість студентів з кожного міста України;
- середній бал студентів кожного міста з економічної теорії;
- кількість хлопців та дівчат в кожному місті, що мають задовільну оцінку з філософії.



Приклад

- [Зведена таблиця](#)



Проміжні Підсумки

Для правильної роботи необхідно здійснити такі операції:

- відсортувати список;
- застосувати команду **Дані-Проміжні Підсумки**



Приклад

- [Проміжні підсумки](#)



Структурування листів

- Існує можливість структурувати деякі записи по групах. Завдяки цьому можна:
 - сховати та показати дані за необхідний період часу;
 - підбивати підсумки по кожній з груп;
 - робити лист компактным та зручним у користуванні.
- Створення групи здійснюється командою
Дані-Групувати-Створити структуру
- Знищення всієї структури здійснюється командою
Дані-Розгрупувати-Знищити структуру



Приклад

- [Структурування таблиці](#)



7. Методи оптимізації



Підбір параметра

- **Підбір параметра** – простий метод знаходження оптимально бажаного розв'язку за рахунок зміни одного з параметрів:

Дані-Аналіз що-якщо – Підбір парметра



Приклад

- Потрібно збільшити прибуток до 5 тис. грн. підприємства, дані про яке знаходяться в таблиці.



Приклад

- [Підбір параметра](#)



Оптимізаційні задачі

- В економічній діяльності потрібно вміти розв'язувати оптимізаційні задачі, в яких шукана величина залежить від багатьох факторів.
- Задачі такого типу розв'язуються за допомогою меню
Дані-Пошук розв'язку.



Основні визначення

- **Цільова клітина** – та клітина, куди програма виведе результат на основі ітераційного процесу.
- **В клітини, що змінюються**, будуть введені значення змінних величин, при яких у цільовій клітині отримується оптимальне значення.
- **Обмеження** – це умови, яким повинні задовольняти значення в клітинах, що змінюються.



Послідовність розв'язку

- Створюється таблиця, в якій записуються клітини з початковими значеннями змінних, клітини для запису формул-обмежень, клітини для вводу результатів розрахунків.
- Вводяться необхідні формули та початкові дані.
- Здійснюється команда
Пошук розв'язку, де в діалоговому вікні вказуються:
 - адреса цільової клітини;
 - адреса змінних;
 - обмеження на значення даних;
- Якщо розв'язок існує, то програма видасть його у відповідні клітини. Якщо розв'язок не знайдено, програма сповістить про це.



Параметри

Якщо знайдений розв'язок не влаштовує, необхідно змінити параметри, серед яких:

- відносна похибка,
- застосований метод,
- кількість ітерацій
- тощо.



Приклад

- Фірма з однієї сировини може випускати товари А та Б. Обчислити, в якій кількості виробляти кожен з товарів, щоб одержати максимальний прибуток від їх реалізації, якщо відповідні дані знаходяться у таблиці.



Приклад

- [Оптимізація на фірмі](#)



Розв'язок рівнянь

- За допомогою меню **Дані-Пошук розв'язку** можна знаходити розв'язки рівнянь.
- Нехай потрібно розв'язати рівняння:

$$x^{10} - 3x^7 - 7x^4 - 12x^2 + 7 = 0$$



Приклад

- [Розв'язок рівняння за допомогою методів оптимізації](#)



8. Аналіз даних у MS Excel



Меню Дані-Аналіз даних

- Меню **Дані-Аналіз даних** містить пакет для розв'язання складних статистичних задач.
- Для ініціалізації пакету необхідно підключити його:
Excel-Параметри Excel-Надбудови-Пакет Аналізу



Генерація випадкових чисел

- Використовується для заповнення діапазону випадковими числами, згенерованими по одному з розподілів. За допомогою даної процедури можна моделювати об'єкти, що мають випадкову природу. Наприклад, можна використовувати розподіл Бернуллі для двох ймовірних випадків, щоб описати сукупність результатів кидання монети.



Описова статистика

- Цей засіб аналізу служить для створення одномірного статистичного звіту, що містить інформацію про основні числові характеристики вибірки: вибіркове середнє, дисперсія, мода, медіана тощо.



Ранг і персентиль

- Використовується для виводу таблиці, що містить порядковий і процентний ранги для кожного значення в наборі даних. Дана процедура може бути застосована для аналізу відносного розташування даних у наборі.



Вибірка

- Створює вибірку з генеральної сукупності, розглядаючи вхідної діапазон як генеральну сукупність.
- Якщо передбачається періодичність вхідних даних, то можна створити вибірку, що містить значення тільки з окремої частини циклу.



Коваріаційний аналіз

- Створюється коваріаційна матриця для декількох змінних.



Кореляційний аналіз

- Створюється кореляційна матриця для декількох змінних.



Гістограма

- Використовується для обчислення вибірових і інтегральних частот даних у зазначених інтервалах значень. При цьому розраховуються число попадань для заданого діапазону спостережень.



T-тест - 1

- Цей вид аналізу використовується для перевірки середніх для різноманітних типів генеральних сукупностей.



T-тест - 2

- Двовибірковий t-тест з однаковими дисперсіями
- Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями
- Парний двовибірковий t-тест для середніх при невідомих дисперсіях



Z-тест

- Двовибірковий z-тест для середніх із відомими дисперсіями використовується для перевірки гіпотези про розходження між середніми двох генеральних сукупностей.



Двовибірковий F-тест для дисперсії

- Двовибірковий F-тест застосовується для порівняння дисперсій двох генеральних сукупностей.



Приклад

- [Робота з вибірками](#)



Дисперсійний аналіз

- Однофакторний дисперсійний аналіз
- Двофакторний дисперсійний аналіз із повтореннями
- Двофакторний дисперсійний аналіз без повторень



Плинне середнє

- **Плинне середнє** – це метод, що дозволяє спростити аналіз тенденції за допомогою згладжування або усереднення коливань вимірів за деякий період часу.



Необхідність

- Коливання вимірів та пов'язане з ним зміщення дане може бути результатом різних часових умов. Місячні прогнози, наприклад, можуть змінюватися в залежності від кількості робочих днів у місяці та від кількості продавців, що знаходяться у відпустці.



Побудова методу

- через пакет аналізу. Обирається крок n - інтервал усереднення. Результатом є таблиця, перші $n-1$ рядків якої не містять даних. Будується також графік;
- через прямий ввід формули `AVERAGE(A1:A3)`, якщо $n=3$, а потім копіювання її в інші клітини;
- за допомогою діаграми



Приклад

- Менеджер фірми, яка виробляє програмне забезпечення, отримує щомісяця скарги на продукцію фірми. Йому необхідно визначити, чи існує тенденція зміни у кількості скарг.



Приклад (дані)

Місяць	Скарги
1	99
2	33
3	96
4	88
5	40
6	78
7	92
8	72
9	3
10	93
11	76
12	6

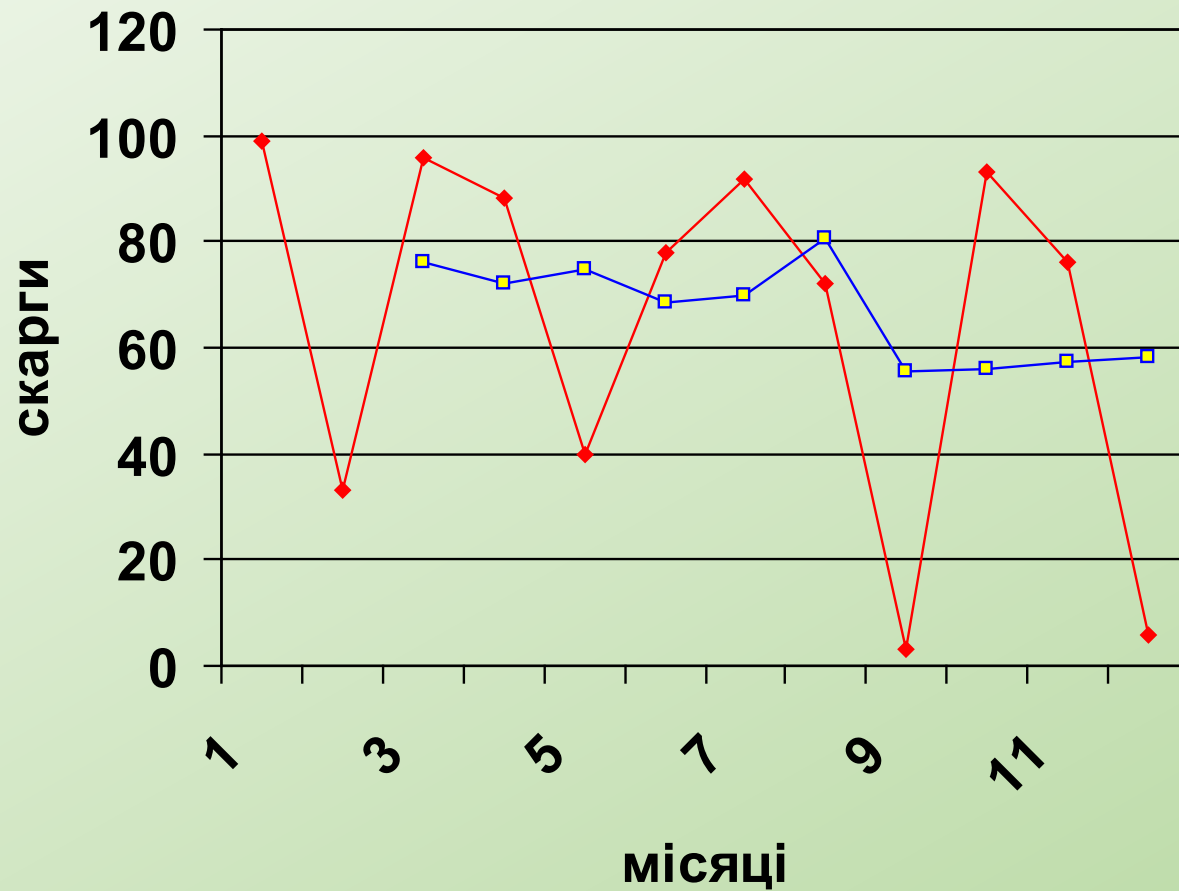


Приклад (розрахунки)

Місяць	Скарги	Згладжена послідовність
1	99	#Н/Д
2	33	#Н/Д
3	96	76,0
4	88	72,3
5	40	74,7
6	78	68,7
7	92	70,0
8	72	80,7
9	3	55,7
10	93	56,0
11	76	57,3
12	6	58,3



Приклад (графік)



—◆— Скарги

—□— згладжена послідовність



Приклад

- [Ковзьке середнє](#)



Експоненціальне згладжування

- Найкраще цей метод зарекомендував себе, коли дані мають дуже гладкий, або навіть горизонтальний тренд. Нова послідовність будується за правилом:

$$S_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)S_{t-1}, \quad 0 < \alpha < 1.$$

- Початкове значення послідовності можна вибрати як

$$S_1 = y_1$$



Вибір константи

- Якщо обирається значення близьке до 1, то будуть більш важливими при прогнозуванні останні дані часового ряду, при виборі константи близькою до 0, більш впливовими будуть минулі значення.



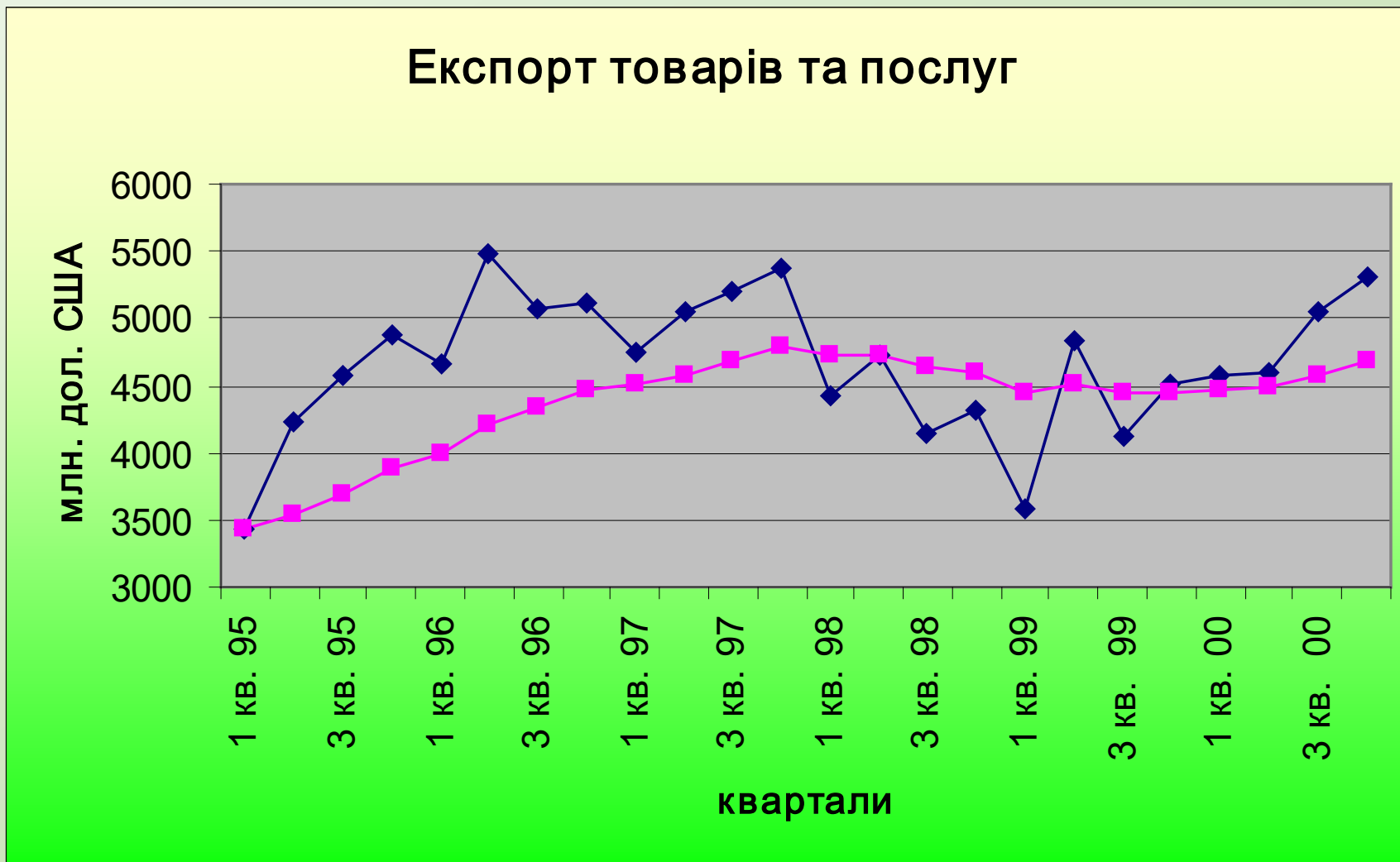
Прогноз

- Прогноз значень часового ряду дорівнює останньому члену послідовності

$$\hat{y}_{T+p} = S_T, \quad p = 1, 2, \dots$$

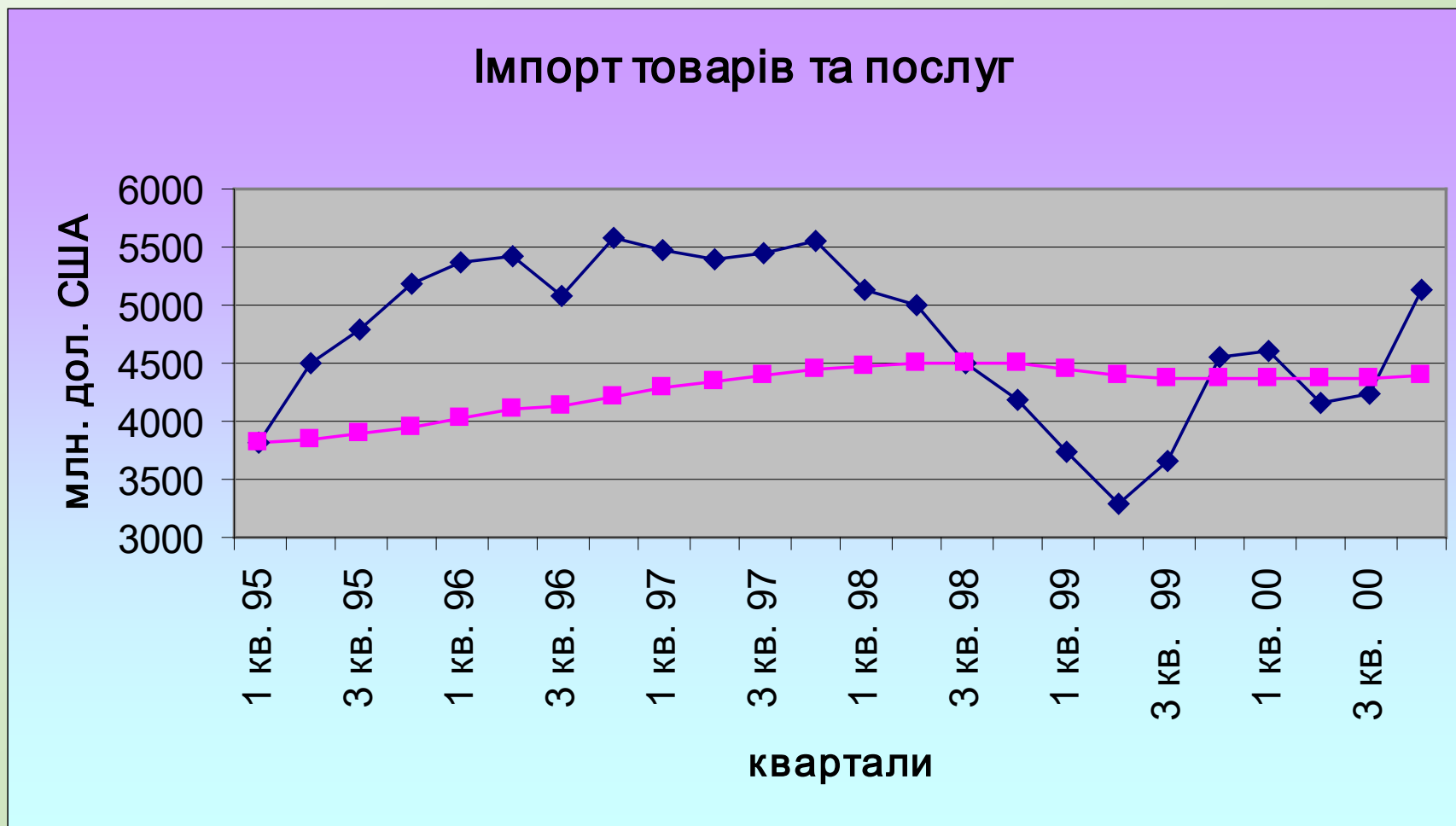


Приклад - 1





Приклад - 2





Приклад

- [Експоненціальне згладжування](#)



Регресія

- Регресійний аналіз має за мету визначити рівняння регресії, включаючи статистичну оцінку його параметрів.
- Знання регресійної функції можна використовувати для аналізу даних та прогнозування.



Приклад

- Нехай x – ряд витрат праці фірми у люд.-год., а y – випуск продукції у грн. за n періодів. Нехай нам відомо значення x за період $n+1$.
- Якщо випуск лінійно залежить від витрат праці, то можна використати рівняння:

$$y = a + bx + \varepsilon$$



Побудова регресії

- За допомогою пакету аналізу **“Дані - Аналіз даних – Регресія”**
- За допомогою додавання лінії тренду на графіку функції
- За допомогою функцій MS Excel



Функції для побудови регресії

FORECAST.ETS	Повертає майбутнє значення на основі наявних (історичних) значень за допомогою версії AAA алгоритму експоненційного згладжування (ETS).
FORECAST.ETS.CONFINT	Повертає довірчий інтервал для значення прогнозу на вказану цільову дату
FORECAST.ETS.SEASONALITY	Повертає довжину шаблону, що повторюється, який програма Excel виявляє для вказаного проміжку часу
FORECAST.ETS.STAT	Повертає статистичне значення як результат прогнозування проміжку часу
FORECAST.LINEAR	Повертає майбутнє значення на основі наявних значень
GROWTH	Повертає значення за експоненційним наближенням
INTERCEPT	Повертає координату перетину лінії лінійної регресії
LINEST	Повертає параметри лінійного наближення
LOGEST	Повертає параметри експоненційного наближення
SLOPE	Повертає нахил лінії лінійної регресії
TREND	Повертає значення за лінійним наближенням



Приклад

- За допомогою регресійного аналізу порівняти діяльність двох банківських установ.



Приклад

- [Регресія](#)



Власні підходи для прогнозування

- Ехсел дозволяє використовувати Ваші методи. Для цього їх достатньо запрограмувати та записати як шаблони документів. Зокрема, метод Холта-Вінтерса.



Несезонна модель Холта-Вінтерса

- Ця модель схожа на експоненціальне згладжування, але дозволяє виділяти трендовий компонент за допомогою другої послідовності:

$$S_2' = y_2, \quad S_2'' = y_2 - y_1,$$

$$S_t' = \alpha y_t + (1 - \alpha)(S_{t-1}' + S_{t-1}''), \quad 0 < \alpha < 1,$$

$$S_t'' = \beta(S_t' - S_{t-1}') + (1 - \beta)S_{t-1}'', \quad 0 < \beta < 1.$$



Прогноз

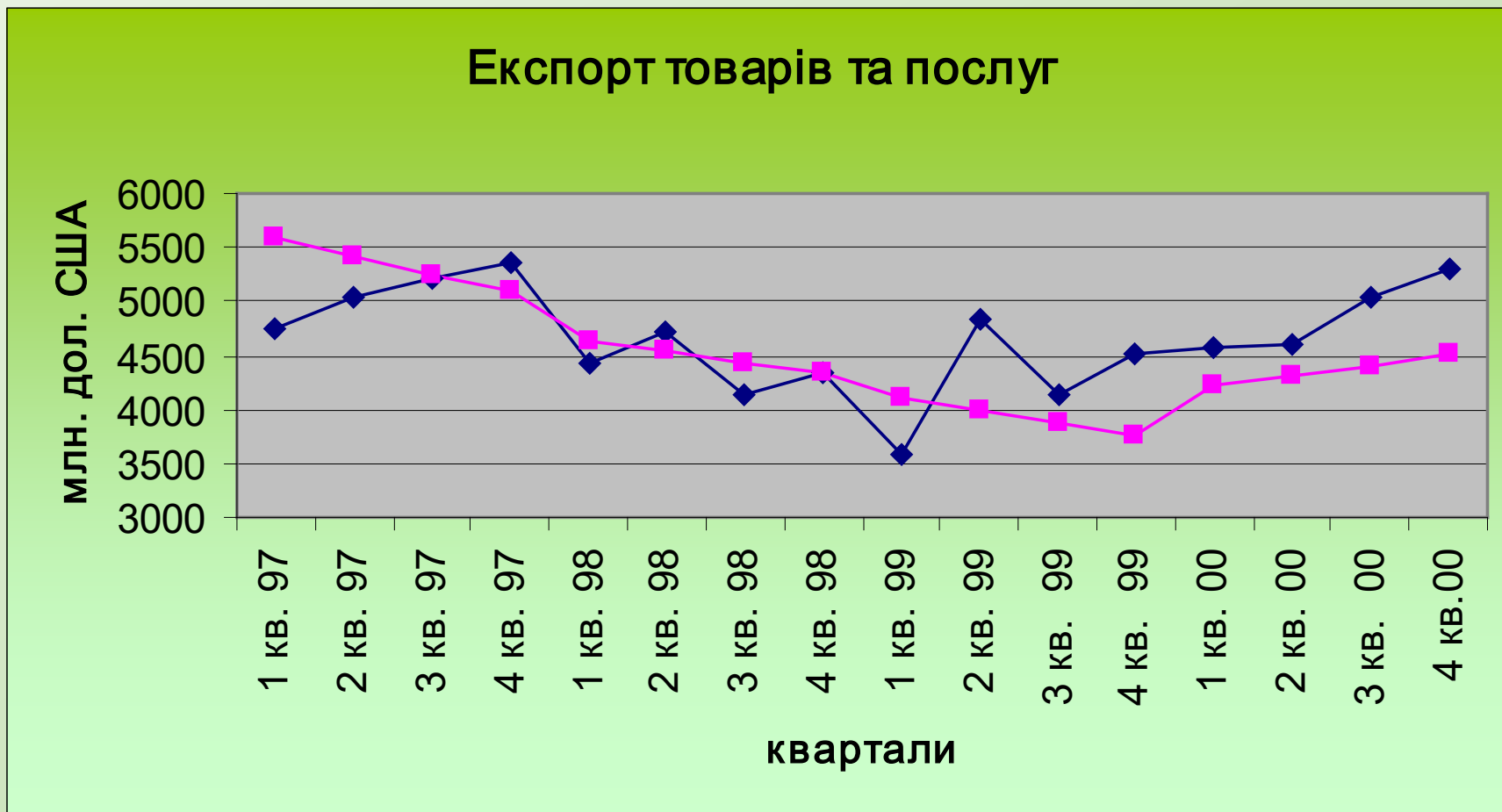
- Прогноз на наступні періоди:

$$\hat{y}_{T+p} = S'_T + pS''_T, \quad p = 1, 2, \dots$$

- Довгострокові прогнози, зроблені за цим методом, як правило, або сильно завищені, або занижені.

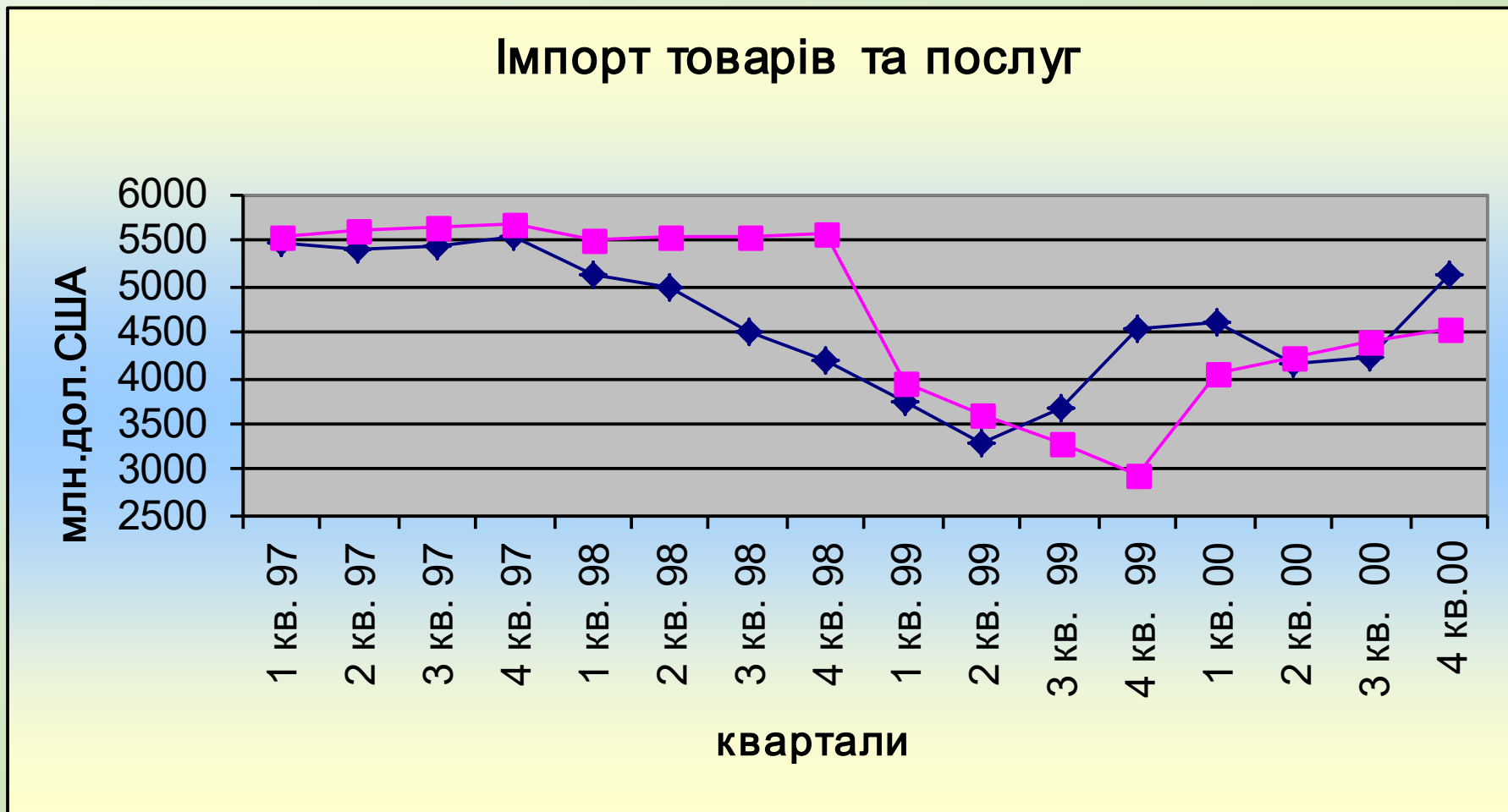


Приклад - 1





Приклад - 2





Приклад

- [Метод Холта-Вінтерса](#)



Це ще не все...



Макроси

- Слугують для автоматизації повторювальних операцій
- Дозволяють отримувати інформацію про коди відповідних об'єктів

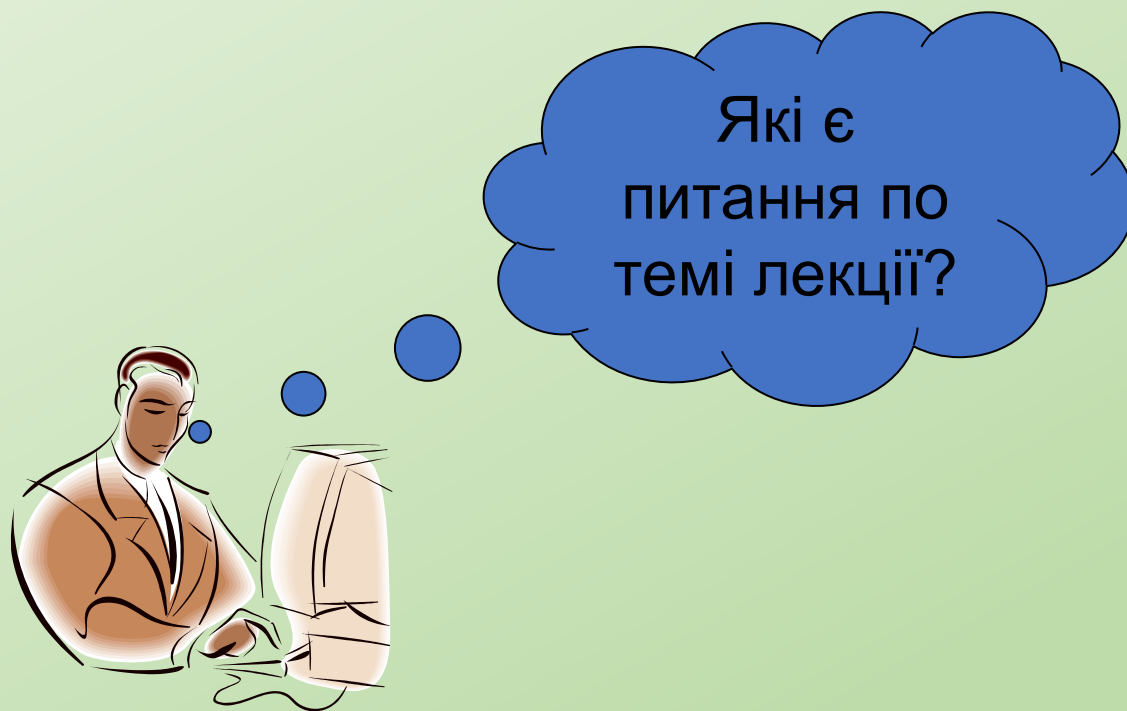


Приклад

- [Запис макросу](#)



Закінчення





Дякую за увагу!