



Тема 1. Технології обробки даних в електронних таблицях

Лекція 1. Базові інформаційні технології Excel для числових розрахунків

1. Особливості інтерфейсу. Типи даних Excel
2. Формули та функції. Формули масивів
3. Технологія підбору параметрів
4. Таблиця підстановки

Лекція 2. Засоби автоматизації роботи з даними. Побудова графічних об'єктів. Моделювання випадкових величин

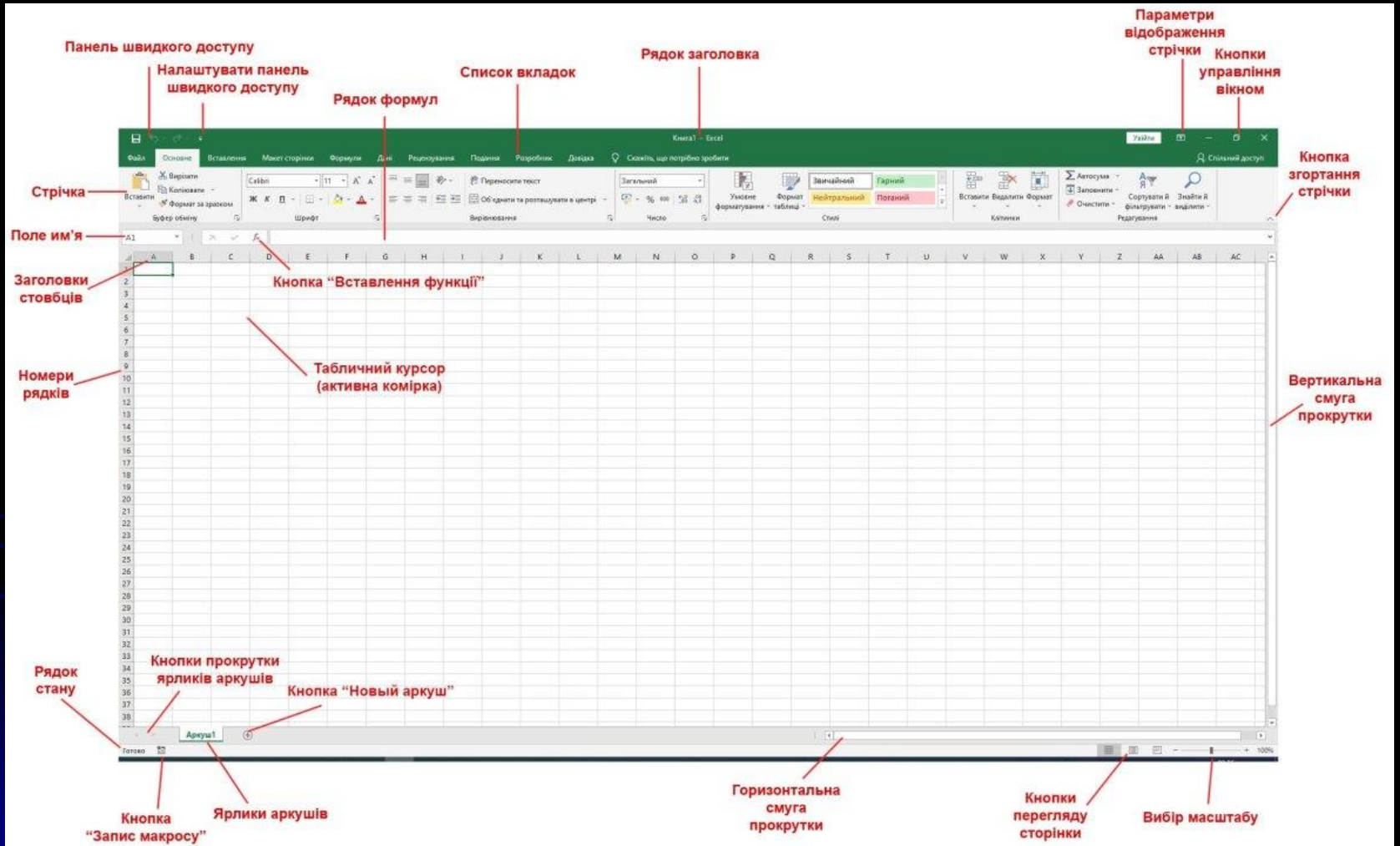
1. Особливості інтерфейсу. Типи даних Excel.

1. В Excel використовують 5 типів даних:

- константи;
- формули.

Константи:

- *числові значення* – це цифри від 0 до 9 та спеціальні символи «+»; «-»; «()»; «E»; «e»; «\$»; «/»; «%»,
- *текстові значення* можуть включати в себе практично будь які значення
- *значення дат і часу*
- *логічні константи: true, false.*



2. Формули та функції. Формули масивів.

Формули в Excel складаються з послідовності значень, посилань на адреси комірок, функцій та операторів. В результаті виконання формули з'являються нові значення на основі обробки існуючих.

- **Операнди** - елементи, що обчислюються. Операндами можуть бути константи, посилання або діапазони посилань, заголовки, імена, функції.
- оператори (арифметичні, порівняння, діапазонів, текстовий);
- посилання на комірки: відносні, абсолютні, комбіновані;
- Формули масивів.

В Excel використовують наступні оператори:

- Арифметичні
- Оператори порівняння
- Адресні: оператори діапазонів
- Текстовий.



Арифметичні оператори це:

«+» Додавання

«-» Віднімання і знак від'ємного числа

«*» Множення

«/» Ділення

«^» Піднесення до степеню.

Текстовий оператор

& (амперсанд) – об'єднання декількох текстових рядків в один.

Приклад: =A1&A2

Оператори порівняння дозволяють оцінити ІСТИНУ чи ХИБНІСТЬ будь якого ствердження.

Це оператори:

= дорівнює

< менше

<= менше дорівнює

> більше

>= більше дорівнює

<> не дорівнює

$2=3$ «Хибність»

$2<3$ «Істина»

$2<=3$ «Істина»

$2>3$ «Хибність»

$2>=3$ «Хибність»

$2<>3$ «Істина»

Адресні оператори - використовуються для введення у формулу або діапазону комірок, або послідовності комірок.

Діапазон суміжних комірок задається через «:» (двокрапку) перелік несуміжних комірок через крапку з комою (;).

Приклад: =СУММ(A1: A10) – сума значень в комірках від A1 до A10, а = СУММ(A1; A10) – сума значень в комірці A1 і A10.

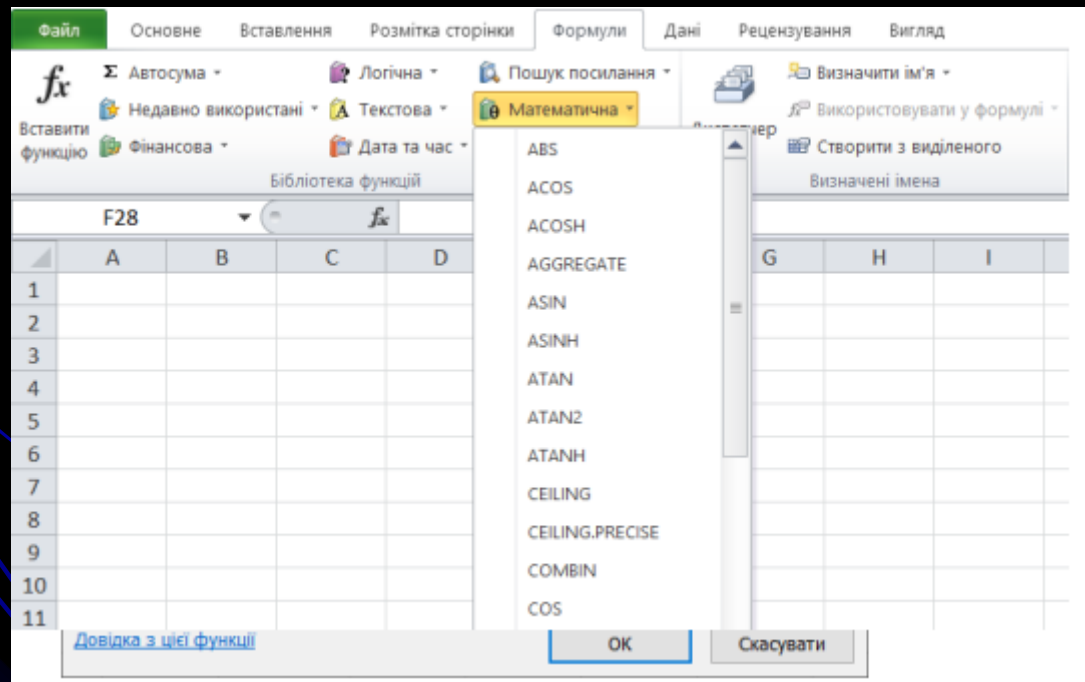
2.2. Функціональний апарат Excel.

Функції Excel

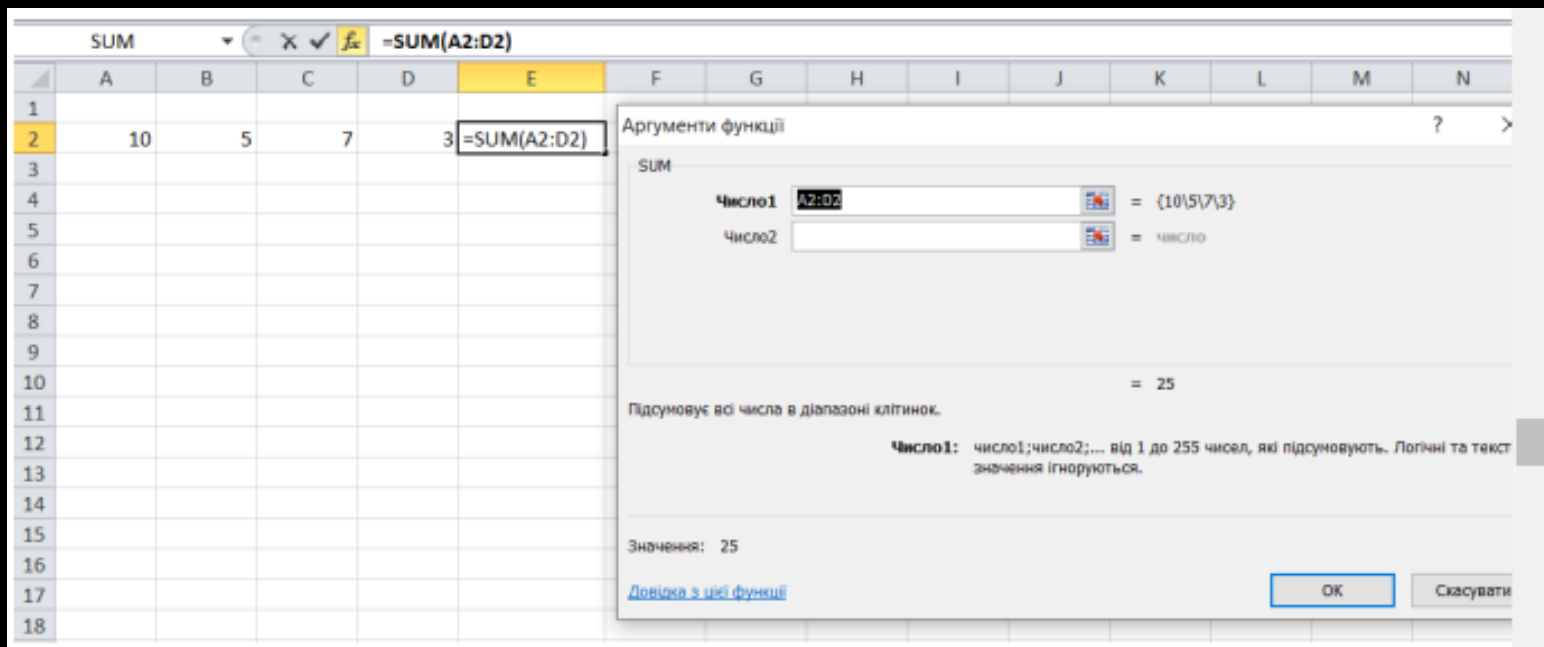
Функції – це спеціально створені формули, які дозволяють швидко і легко виконувати досить складні обчислення. За допомогою функцій можна проводити: фінансові, статистичні, математичні, інженерні, логічні розрахунки.

Синтаксис функцій

Функція складається з двох логічних частин: **імені функції**, та **одного або декількох аргументів**.



приклад



Основні логічні функції

Логічні функції застосовують для перевірки даних на відповідність певним умовам. Логічна функція може приймати одне з двох значень «Істина» (TRUE) або «Хибність» (FALSE).

Функція приймає значення «Істина» (TRUE), коли дані відповідають умовам, а «Хибність» (FALSE), коли – не відповідають.

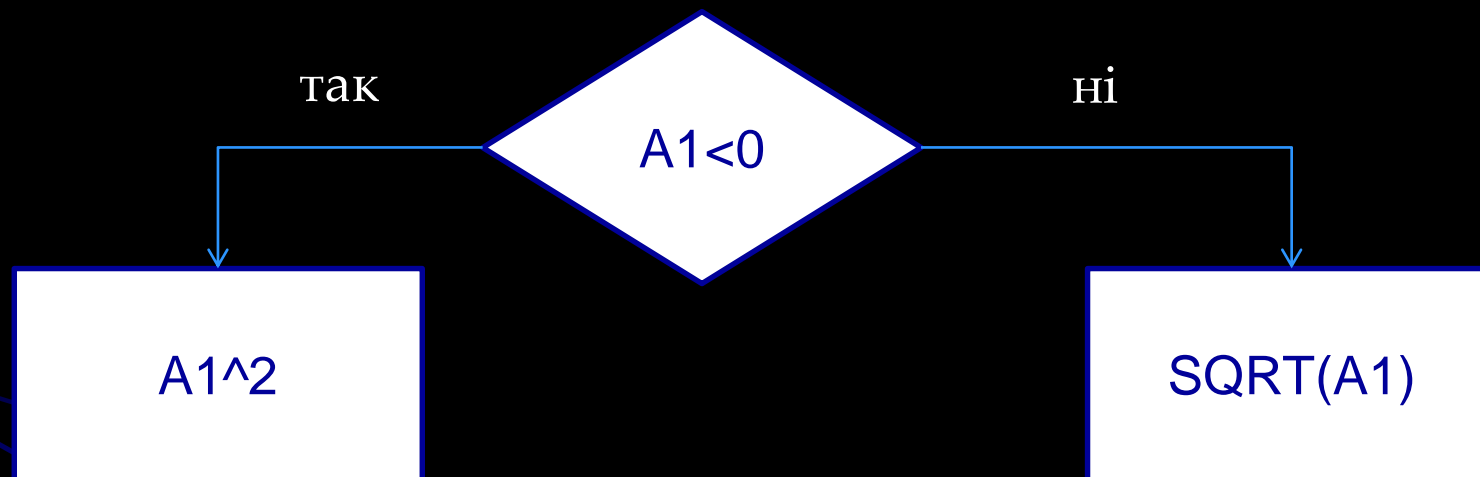
Функція ЕСЛИ() або IF

Синтаксис функції:

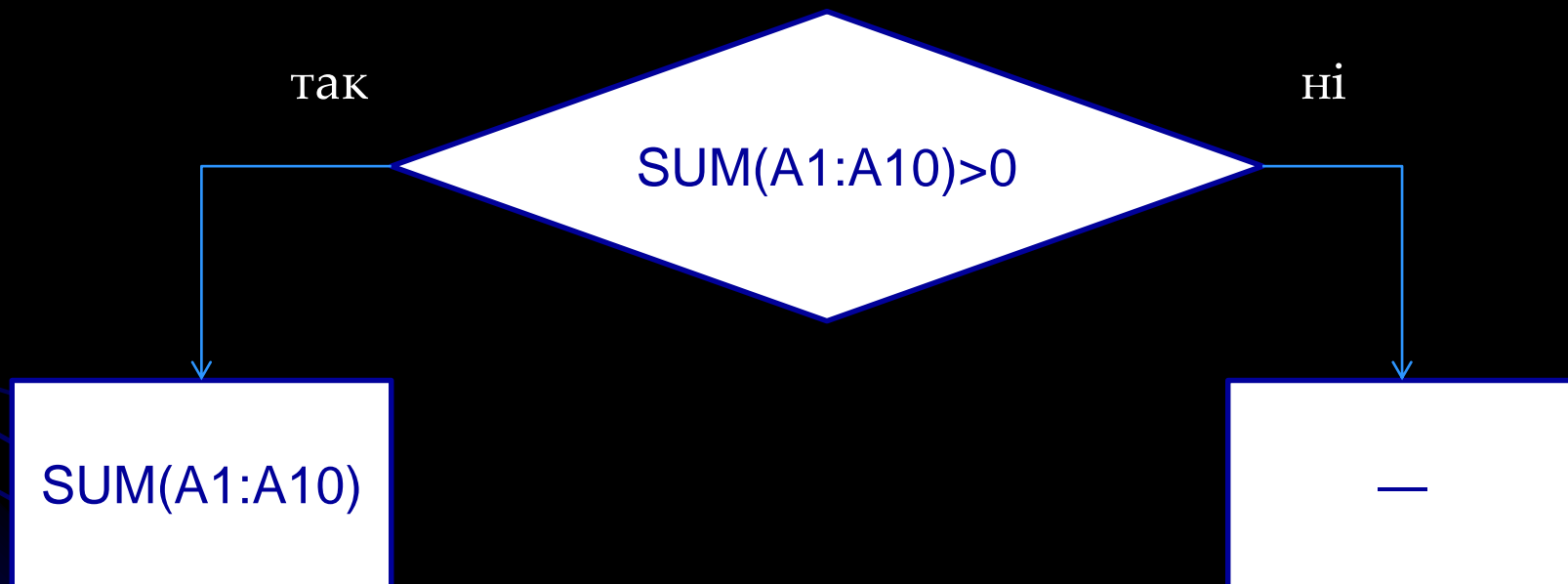
`=ЕСЛИ(логічний вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_хибність)`

Приклад 1. Якщо в комірці A1 від'ємне число, то піднести це число до квадрату, в протилежному випадку добути корінь квадратний з цього числа:

=IF(A1<0;A1^2;SQRT(A1))



Приклад 2. Якщо сума чисел діапазону A1:A10 більша нуля, то вивести значення суми, а якщо сума від'ємне число чи нуль, то вивести знак «-»:
=IF(SUM(A1:A10)>0; SUM(A1:A10); "-")



IF =IF(B2>0;"Додатне";"Від'ємне")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		5	д'ємне")									
3		-2	Від'ємне									
4		3	Додатне									
5		11	Додатне									
6		-7	Від'ємне									
7		-10	Від'ємне									
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												

Аргументи функції

IF

Лог_вираз = TRUE

Значення_якщо_істина = "Додатне"

Значення_якщо_хибність = "Від'ємне"

Значення_якщо_хибність (повтор) = "Додатне"

Перевіряє, чи виконується умова, і повертає одне значення, якщо вона виконується, та інше значення, якщо ні.

Лог_вираз будь-яке значення або вираз, який обчислюється у значення ІСТИНА або ХИБНІСТЬ.

Значення: Додатне

[Довідка з цієї функції](#)

Функція IF може повертати не лише текст, а й математичні обчислення.

D2 =IF(B2>0;B2/2;B2*2)

	A	B	C	D	E
1					
2		5	Додатне	2,5	
3		-2	Від'ємне	-4	
4		3	Додатне	1,5	
5		11	Додатне	5,5	
6		-7	Від'ємне	-14	
7		-10	Від'ємне	-20	

Функції И, ИЛИ, НЕ

За допомогою трьох логічних функцій И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT) можна задавати складні умовні вирази. Функції И (AND), ИЛИ (OR) можуть мати до 30 аргументів, функція НЕ (NOT) – тільки один аргумент.

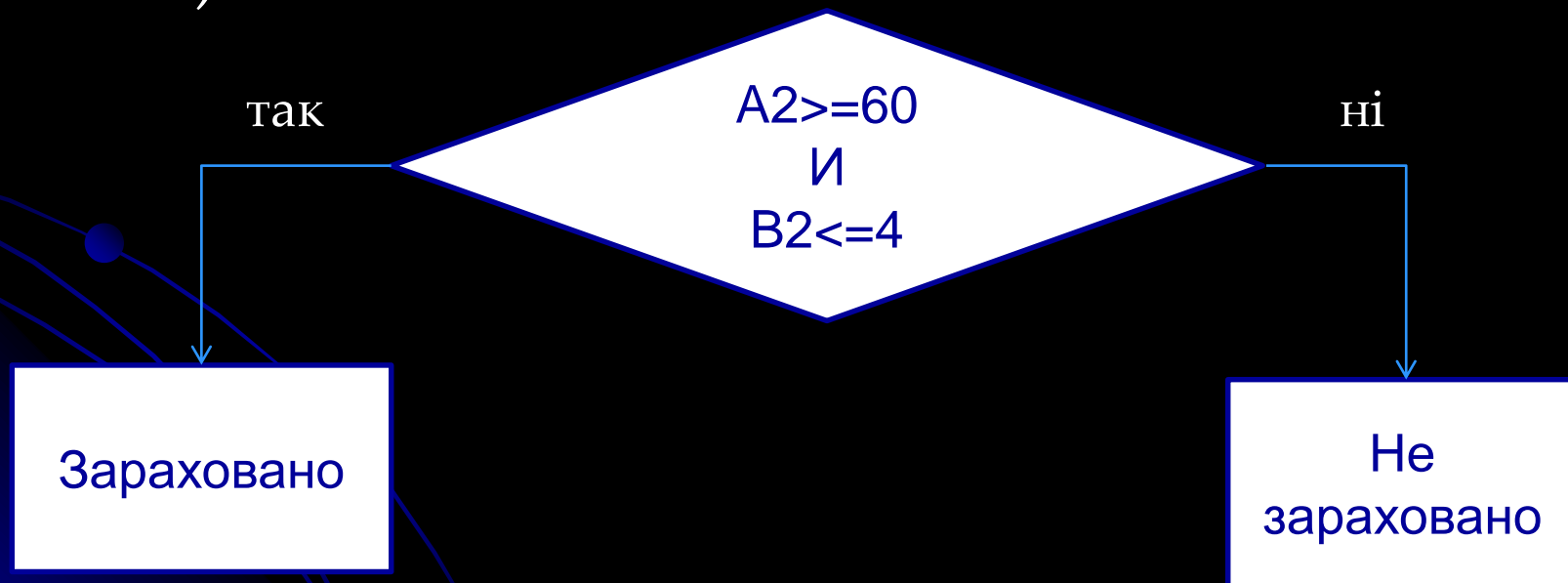
Функція И (AND) приймає значення «Істина» тоді, коли виконуються всі умови, що входять в логічний вираз.

- Функція ИЛИ (OR) приймає значення «Істина» тоді, коли виконується хоча б одна умова, що входять в логічний вираз.

Функція НЕ (NOT) змінює значення свого аргументу на протилежний.

Приклад 3. Потрібно в стовпці «Відмітка про складання заліку» виводити «Зараховано», коли студент набрав 60 балів і пропустив не більше 4 годин занять і «Не зараховано», коли хоча б одна з цих умов не виконується.

=ЕСЛИ(И(А2>=60;В2<=4);"Зараховано";"Не зараховано")



Вкладені функції ЕСЛИ()

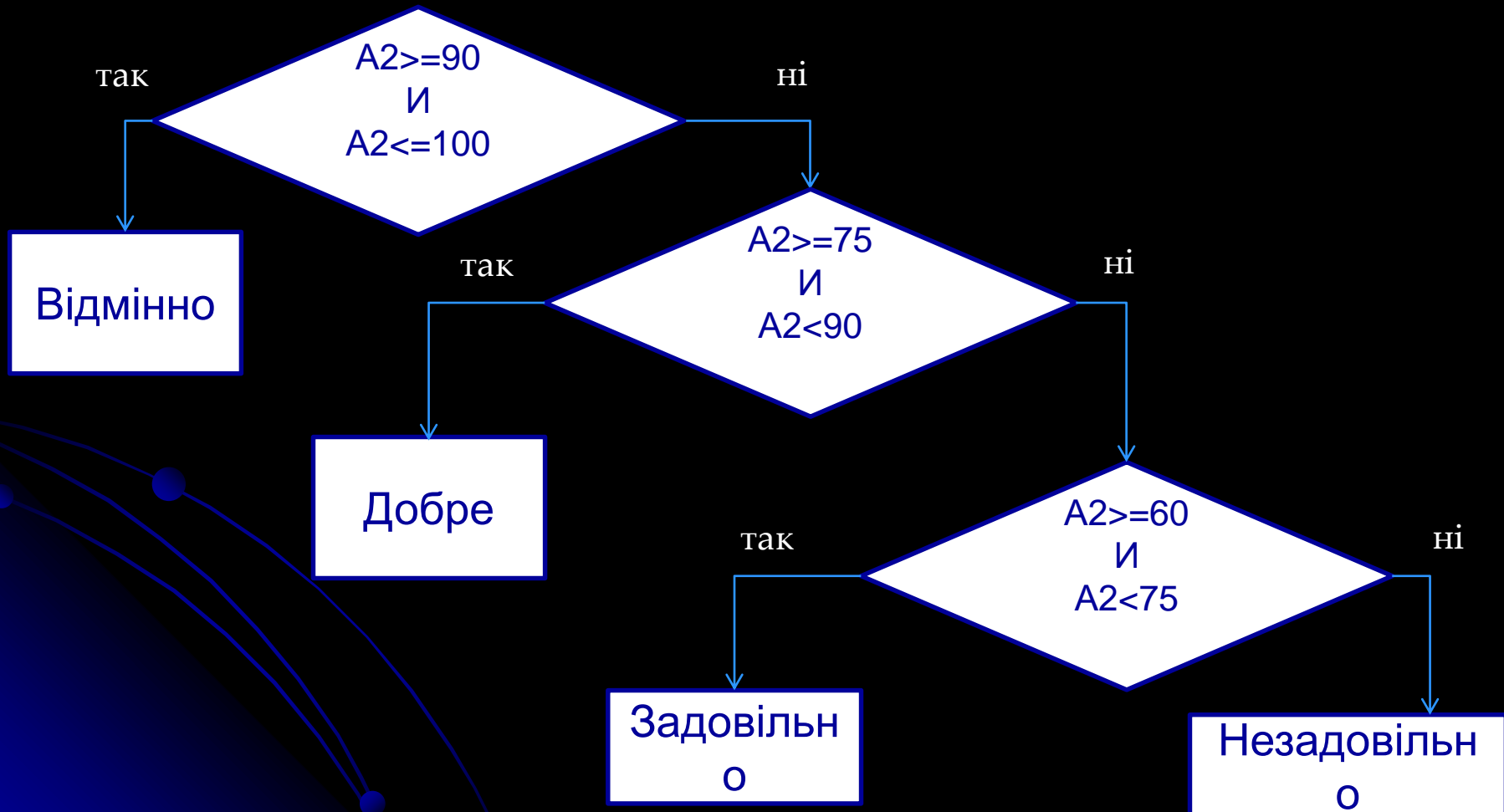
Вкладені функції ЕСЛИ використовують тоді, коли неможливо сформулювати умовний вираз, використовуючи логічні оператори та функції І (AND), ІЛИ (OR), НЕ (NOT).

В одній формулі допускається до семи рівнів вкладання функції ЕСЛИ.

Якщо формула буде мати більше семи вкладань ЕСЛИ, то Excel видасть повідомлення про помилку.

Приклад 4. Потрібно в стовпці «Відмітка про складання заліку» виводити оцінки відповідно набраним балам, згідно системі ECTS.

=ЕСЛИ(И(А2>=90;А2<=100);"Відмінно";ЕСЛИ(И(А2>=75;
А2<90); "Добре";
ЕСЛИ(И(А2>=60;А2<75);"Задовільно";"Незадовільно")))



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	x	y									
2	1	=IF(A2<5;2+A2^2;IF(A2>5;SQRT(A2);A2-2))									
3	10	3,2									
4	5	3,0									

$$y = \begin{cases} 2 + x^2, & \text{якщо } x < 5 \\ \sqrt{x}, & \text{якщо } x > 5 \\ x - 2, & \text{якщо } x = 5 \end{cases}$$

Аргументи функції

IF

Лог_вираз	A2<5	= TRUE
Значення_якщо_істина	2+A2^2	= 2
Значення_якщо_хибність	IF(A2>5; SQRT(A2); A2-2)	= -1

= 2

Перевіряє, чи виконується умова, і повертає одне значення, якщо вона виконується, та інше значення, якщо ні.

Лог_вираз будь-яке значення або вираз, який обчислюється у значення ІСТИНА або ХИБНІСТЬ.

Значення: 2,0

[Довідка з цієї функції](#)

OK Скасувати

Статистичні функції

Статистичні функції табличного процесора призначені для аналізу значень діапазонів клітинок. За допомогою статистичних функцій можна знайти найбільше і найменше значення, розрахувати середнє значення діапазону тощо. Розглянемо деякі з них:

Російська версія	Англійська версія	Опис функції
СРЗНАЧ	AVERAGE	Обчислює середнє арифметичне аргументів
СРЗНАЧЕСЛИ	AVERAGEIF	Обчислює середнє арифметичне аргументів, які відповідають деякій умові
СЧЕТ, СЧЕТЧИК, ЧИСЛО	COUNT	Підраховує кількість чисел у списку аргументів
СЧЕТЗ	COUNTA	Підраховує кількість значень у списку аргументів
СЧЕТЕСЛИ	COUNTIF	Підраховує кількість клітинок, які відповідають деякій умові
МАКС	MAX	Визначає максимальне значення зі списку аргументів
МИН	MIN	Визначає мінімальне значення зі списку аргументів

СРЗНАЧЕСЛИ або AVERAGEIF

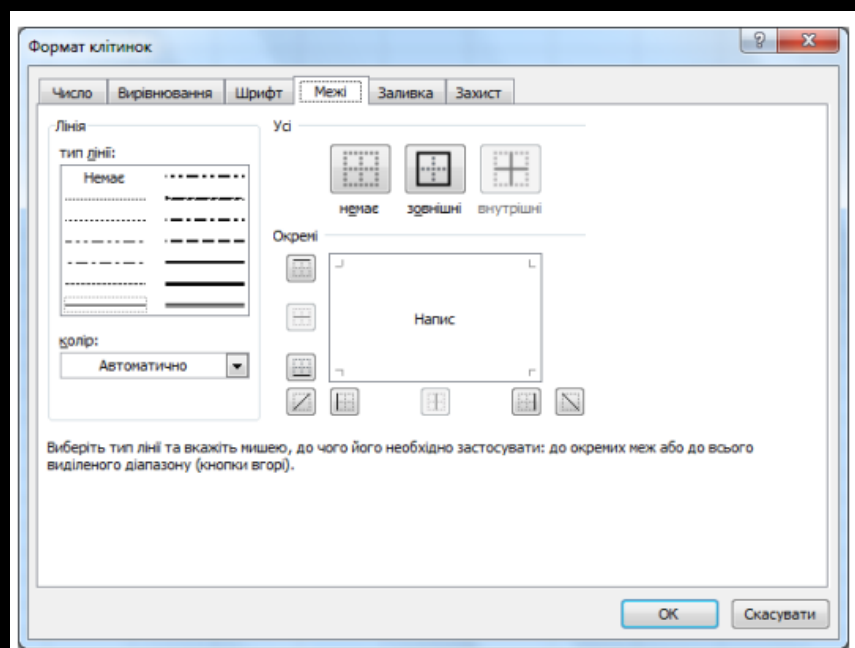
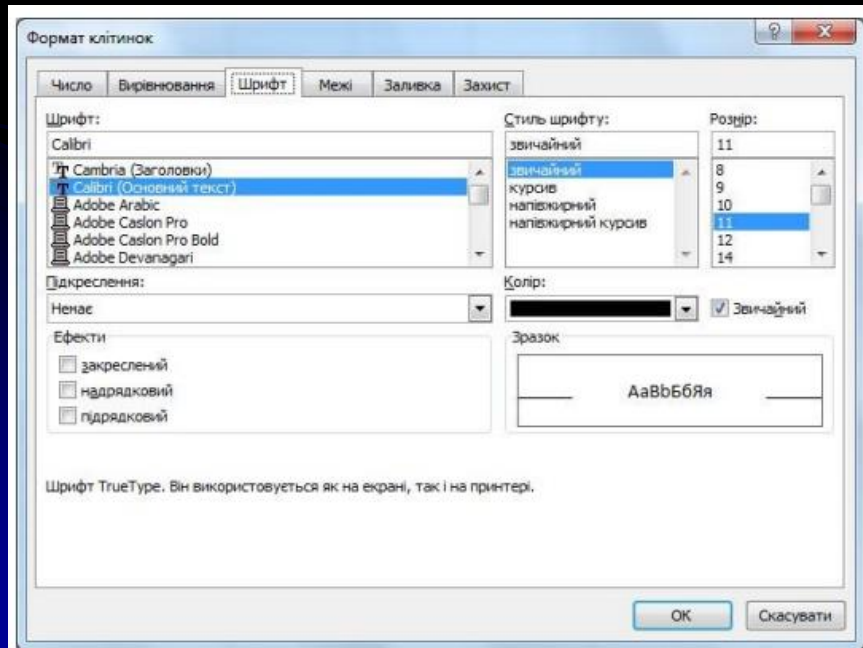
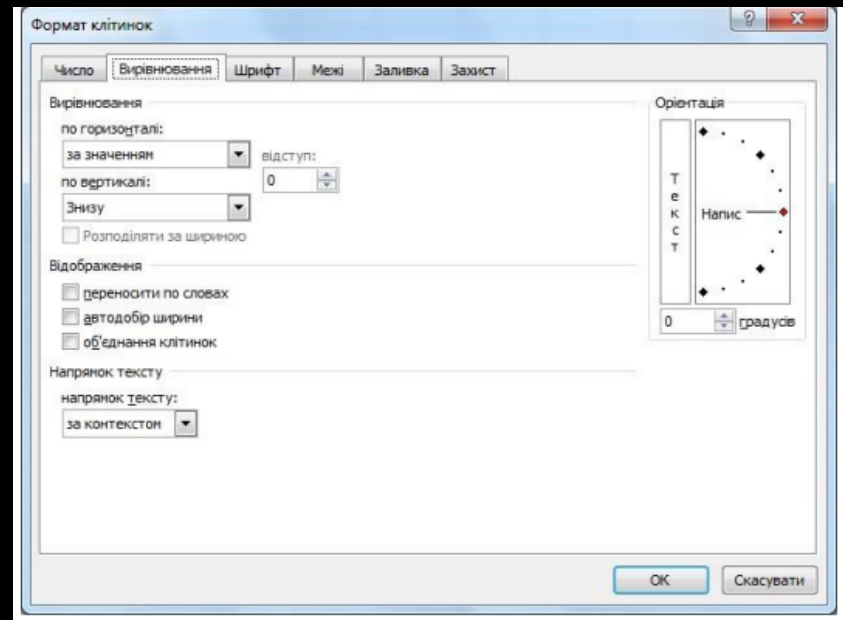
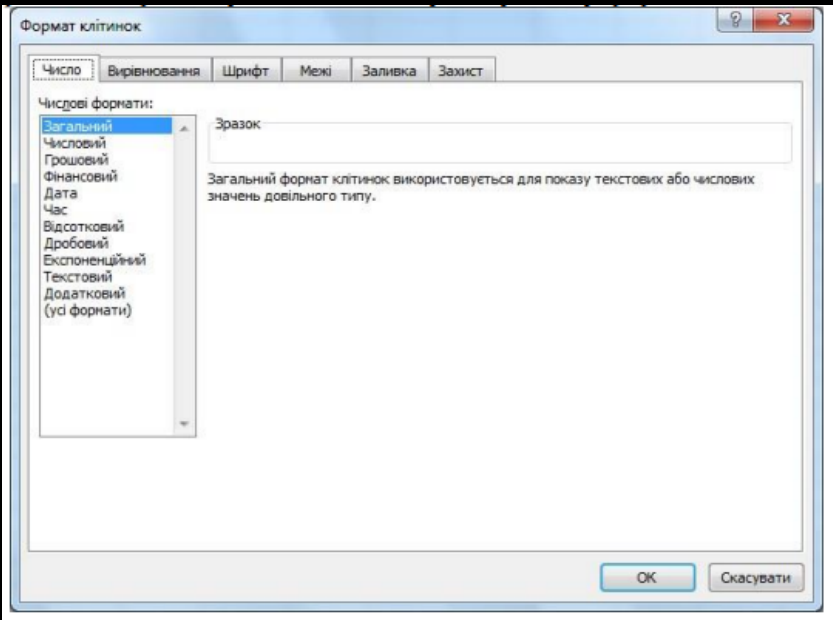
Обчислимо середнє арифметичне значення для всіх клітинок діапазону A1:E1, значення яких більше нуля (> 0):

F1		fx					=AVERAGEIF(A1:E1;">0")
	A	B	C	D	E	F	
1	9	-3	-17	11	-26	10	
2							

СЧЕТ, СЧЕТЧИК, ЧИСЛО або COUNT

Знайдемо кількість усіх клітинок діапазону A1:E1, що містять числа:

F1		fx					=COUNT(A1:E1)
	A	B	C	D	E	F	
1	0	7	0	9	5	5	
2							



Повідомлення про помилки

Якщо при обчисленні формули сталася помилка, то в комірку виводиться повідомлення про помилку, яке починається із символу #.

<i>Російська версія</i>	<i>Англійська версія</i>	<i>Пояснення повідомлення про помилку</i>
#ДЕЛ/0!	#DIV/0!	У формулі задане ділення на нуль або на порожню клітинку
#ИМЯ?	#NAME?	Програма не може розпізнати у формулі введене ім'я комірки чи діапазону або інший текст
#Н/Д	#N/A	Значення неприпустиме для формули або функції (наприклад, не вказано один або кілька необхідних аргументів функції)
#ЧИСЛО!	#NUM!	Введення неправильного числового значення (наприклад, число занадто велике або замість додатного числа введено від'ємне)
#ССЫЛКА!	#REF!	У формулі неправильно задане адресація на клітинку (наприклад, адресація на клітинку, що видалена)
#ЗНАЧ!	#VALUE!	У формулі використовується операнд чи аргумент неправильного типу або виконуються арифметичні дії з даними текстового типу
#ПУСТО!	#NULL!	Задано перетин двох областей, що не мають спільних клітинок

Висновки:

1. Отже, порядок введення формул має бути таким:

- указати місце введення формули (функції) – комірку або діапазон;
- Ідентифікатор формули (=);
- Операнди та оператори відповідно синтаксису;
- Завершити операцію введення даних (запису у комірку, діапазон).

2. Для тиражування формул та автоматизації процесу обчислення (розрахунків) доцільно застосовувати фіксовані (абсолютні) та відносні посилання на комірки.

3. Знак абсолюта „\$” можна вводити у формулу безпосередньо перед кожною координатою комірки або використовувати клавішу F4 для виділеної формули або її фрагмента (окремих операндів).

4. Важливою особливістю формул масивів є збіг форми діапазонів операндів і діапазону для результату.

5. Функції можна вводити як формули, тільки точно витримати її синтаксис. Але зручніше використовувати програму „Мастер функцій”

3. Технологія підбору параметрів.

- Процедура підбору параметрів виконується для прогнозування значень одного параметру при змінюванні іншого параметру.
- Розглянемо сутність процедури на принципі найпростішої моделі росту

$$W = W_0 + b * t$$

- де W – показник
- W_0 - початкове значення
- t – час
- b – параметр функції росту, швидкість зростання
- $f(t) = b * t$ – коефіцієнт зростання.



	A	B	C
1	Початкова маса W_0 , кг	3	
2	Час t , доба	10	
3	Параметр росту b , кг/добу	0,02	
4	Функція росту $f(t)=b*t$, кг	0,2	
5	Маса $W=W_0+f(t)$, кг	3,2	
6			
7			

?
X

Подбор параметра

Установить в ячейке:

Значение:

Изменяя значение ячейки:

	A	B	C
1	Початкова маса W_0 , кг	3	
2	Час t , доба	200	
3	Параметр росту b , кг/добу	0,02	
4	Функція росту $f(t)=b*t$, кг	4	
5	Маса $W=W_0+f(t)$, кг	7	
6			
7			

4. Таблиці підстановки.

- Технологія таблиці підстановки призначена для отримання ряду значення результуючої функції, при зміні параметрів, які впливають на результуючу функцію. Розглянемо сутність технології для попереднього прикладу.
- Нехай потрібно вивчити процес змінювання показника W , та функції $f(t)$, від параметра росту (b), а також іншу задачу – залежність маси об'єкту від параметру росту b та часу t .



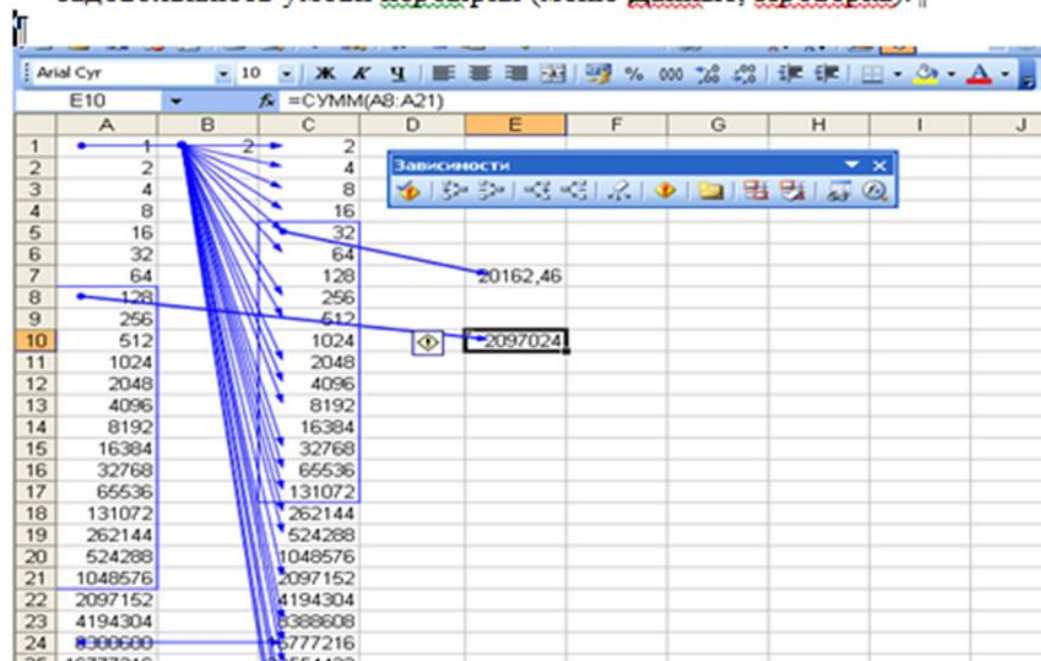
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Початкова маса W_0 , кг	3		b	f(t)	W			W	t										
2	Час t, доба	10		0,02	0,2	3,2			3,2	10	20	50	80	120	150	200	250	300	365	450
3	Параметр росту b, кг/добу	0,02		0,03	0,3	3,3			0,02	3,2	3,4	4	4,6	5,4	6	7	8	9	10	12
4	Функція росту $f(t)=b*t$, кг	0,2		0,04	0,4	3,4			0,03	3,3	3,6	4,5	5,4	6,6	7,5	9	11	12	14	17
5	Маса $W=W_0+f(t)$, кг	3,2		0,07	0,7	3,7			0,04	3,4	3,8	5	6,2	7,8	9	11	13	15	18	21
6				0,09	0,9	3,9			0,07	3,7	4,4	6,5	8,6	11	14	17	21	24	29	35
7				0,1	1	4			0,09	3,9	4,8	7,5	10	14	17	21	26	30	36	44
8				0,15	1,5	4,5		b	0,1	4	5	8	11	15	18	23	28	33	40	48
9				0,18	1,8	4,8			0,15	4,5	6	10,5	15	21	26	33	41	48	58	71
10				0,2	2	5			0,18	4,8	6,6	12	17	25	30	39	48	57	69	84
11				0,25	2,5	5,5			0,2	5	7	13	19	27	33	43	53	63	76	93
12				0,3	3	6			0,25	5,5	8	15,5	23	33	41	53	66	78	94	116
13				0,35	3,5	6,5			0,3	6	9	18	27	39	48	63	78	93	113	138
14				0,4	4	7			0,35	6,5	10	20,5	31	45	56	73	91	108	131	161
15				0,5	5	8			0,4	7	11	23	35	51	63	83	103	123	149	183

Лекція 2. Засоби автоматизації роботи з даними.

2.1 Аналіз зв'язків у формулах

Програма Excel містить засіб перевірки функціональних зв'язків у формулах — це панель інструментів „Зависимости”, яка виводиться на екран командою меню **Сервис**, **Зависимости**, **Панель зависимостей**.

- **Влияющие ячейки** — відображення стрілок до комірок (аргументів), від яких залежить значення поточної комірки (функції). Для перегляду всіх зв'язків виконують дві фіксації на кнопці.
- **Зависимые ячейки** — відображення стрілок до комірок (функції), які залежать від значення поточної комірки (аргумента) для перегляду всіх зв'язків виконують дві фіксації на кнопці.
- **Источник ошибки** — всіх комірок, які впливають на комірку з помилкою (**#ЧИСЛО** або **#ДЕЛ/0**).
- **Обвести неверные данные** — відображення комірок, які не задовольняють умови перевірки (меню **Данные**, **Проверка**).



2.2 Автоматизація введення даних

Тиражування (автозаповнення) окремої комірки

Спосіб 1 – командний:

- 1) виділити діапазон, в якому перша комірка містить початкові дані;
- 2) меню Правка, Заповнить;
- 3) вказати напрямок заповнення:
Вправо/ Влево (по рядку), Вниз/Вверх (по стовпцю).

Спосіб 2 – введення даних у діапазон:

- 1) виділити діапазон для тиражування;
- 2) ввести дані (значення або формулу);
- 3) завершити операцію клавішами [Ctrl + Enter].

Спосіб 3 – графічний (протаскування маркера заповнення):

- 1) установити курсор на маркер заповнення – чорний квадратик у правому нижньому куті активної комірки (комірки з даними для тиражування). Показчик курсора приймає вигляд маленького чорного хрестика „+” – (знак плюс);
- 2) виконати протаскування (при натисненні лівій клавіші миші).

Спосіб 4 – графічний (спеціальне протаскування):

- 1) установити курсор на маркер заповнення;
- 2) виконати спеціальне протаскування (при натисненій правій клавіші миші);
- 3) в контекстному меню вибрати команду:
 - „Копировать ячейки” – тиражування значень, формул зі своїми форматами;
 - „Заполнить” – введення списка значень;
 - „Заполнить форматы” – тиражування тільки форматів;
 - „Заполнить значения” – тиражування значень.

Без имени 1 - LibreOffice Calc

Файл **Правка** Вид Вставить Формат Сервис Данные Окно Справка

- Отменить: Удалить Ctrl+Z
- Вернуть Ctrl+Y
- Повторить: Удалить Ctrl+Shift+Y
- Вырезать Ctrl+X
- Копировать Ctrl+C
- Вставить Ctrl+V
- Вставить как... Ctrl+Shift+V
- Выделить всё Ctrl+A
- Изменения
- Сравнить документы...
- Найти... Ctrl+F
- Найти и заменить... Ctrl+H
- Верхние и нижние колонтитулы...
- Заполнить
 - Вниз Ctrl+D
 - По правому краю
 - Вверх
 - По левому краю
 - Листы...
 - Ряды...
- Удалить содержимое... Backspace
- Удалить ячейки... Ctrl+-
- Лист
- Удалить разрыв страницы
- Связи...
- Подключаемый модуль
- Сенсорное изображение
- Объект

	D	E
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

Без имени 1 - LibreOffice Calc

Файл **Правка** Вид Вставить Формат Сервис

Arial 10

B1:B23

	A	B	C
1	2	1	
2	3	3	
3	4	5	
4	5	7	
5	6	9	
6	7	11	
7	8	13	
8	9	15	
9	10	17	
10	11	19	
11	12	21	
12	13	23	
13	14	25	
14	15	27	
15	16	29	
16	17	31	
17	18	33	
18	19	35	
19	20	37	
20	21	39	
21	22	41	
22		43	
23		45	
24			
25			

Лист1

Лист 1 / 1 | Базовый

Автозаповнення блока комірок

Особливості для різних типів даних:

- 1) для масиву чисел (послідовність) або даних які закінчуються на цифру автоматично визначається крок послідовності, відповідно до якого повні комірки заповнюються числами (ноюю послідовністю);
- 2) якщо дані відповідають елементам списку (Сервис, Параметры, Списки), то виводиться весь список в заданій послідовності. Наприклад, дні тижня, місяці року тощо.

Вкладка Списки містить засоби для створення нових списків – кнопка Добавить, для імпорту списка із електронної таблиці – кнопка Импорт, а також вилучення списків – кнопка Удалить:

3) заповнення числових рядів:

Спосіб 1 – тиражування:

1. ввести ряд чисел у рядок або стпчик ;
2. виділити блок комірок з рядом чисел;
3. спеціальним протаскуванням маркера заповнення протягнути до необхідної кількості членів ряду;
4. із контекстного меню вибрати команду: „Линейное приближение” або „Экспоненциальное проиближение”;

Спосіб 2 – використання функцій категорії Статистические – Рост і Тенденция

Спосіб 3 – прогресії – дозволяє заповнювати великі блоки комірок числами, значення яких визначається арифметичною або геометричною прогресією. Для даних типу дата прогресія створюється з періодом (кроком) в день, місяць, рік, робочий день. Можна вказати граничне значення.

Технологія створення прогресії:

- 1- ввести у комірку перше або останнє значення числового ряда;
- 2- виділити суміжний діапазон для заповнення (разом із початковою коміркою);
- 3- меню Правка, Заполнить, Прогрессия;

Введення даних інтервального типу. Автозаповнення комірок.

Для побудови довільних рядів можна скористатися діалоговим вікном «Прогрессия», в якому необхідно встановити параметри ряду даних: вибрати тип прогресії, розміщення по рядам чи стовпцям, задати крок та кінцеве значення ряду.

Прогрессия

Расположение

по строкам

по столбцам

Автоматическое определение шага

Тип

арифметическая

геометрическая

даты

автозаполнение

Единицы

день

рабочий день

месяц

год

Шаг:

Предельное значение:

OK Отмена

Без имени 1 - LibreOffice Calc

Файл **Правка** Вид Вставить Формат Сервис Дан

- Отменить: Ввод Ctrl+Z
- Вернуть Ctrl+Y
- Повторить: Ввод Ctrl+Shift+Y
- Вырезать Ctrl+X
- Копировать Ctrl+C
- Вставить Ctrl+V
- Вставить как... Ctrl+Shift+V
- Выделить всё Ctrl+A
- Изменения
- Сравнить документы...
- Найти... Ctrl+F
- Найти и заменить... Ctrl+H
- Верхние и нижние колонтитулы...
- Заполнить**
- Удалить содержимое... Backspace
- Удалить ячейки... Ctrl+-
- Лист
- Удалить разрыв страницы
- Связи...
- Подключаемый модуль
- Сенсорное изображение

Заполнить ряды

Направление: Вниз Вправо Вверх Влево

Тип рядов: Линейный рост Геометрический рост Дата Автозаполнение

Единица времени: День День недели Месяц Год

Нач. значение:

Кон. значение:

Приращение:

OK Отменить Справка

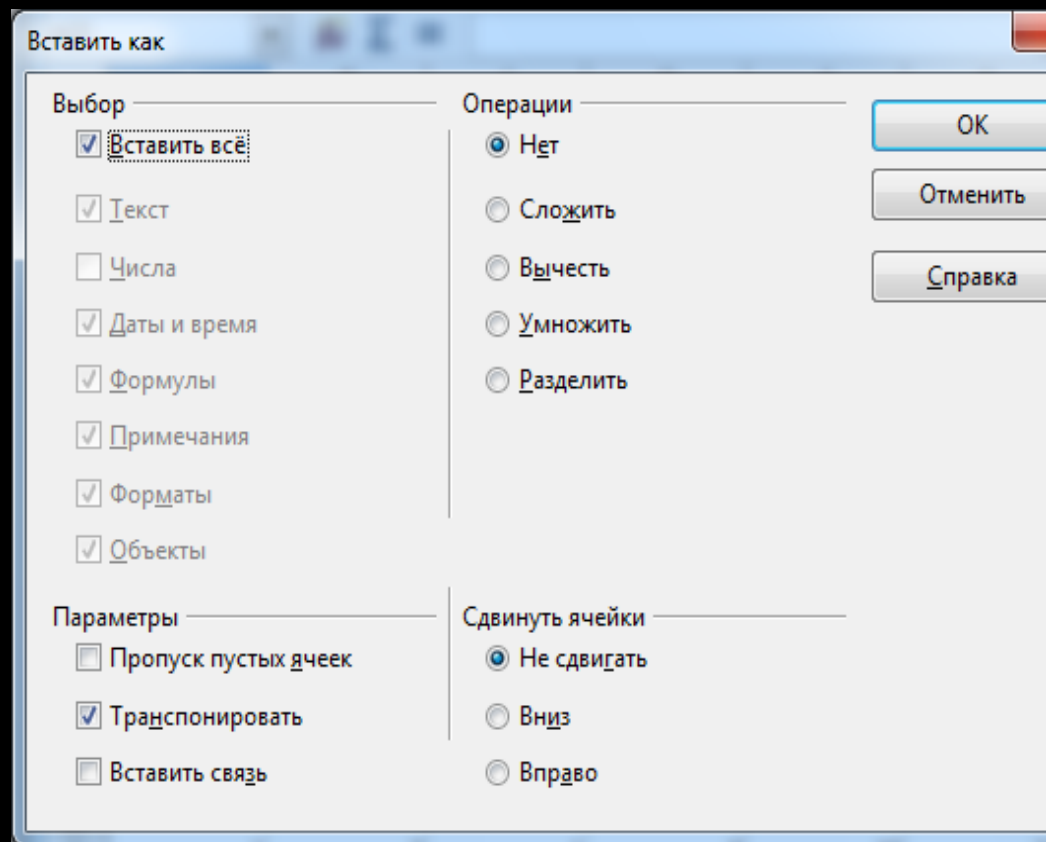
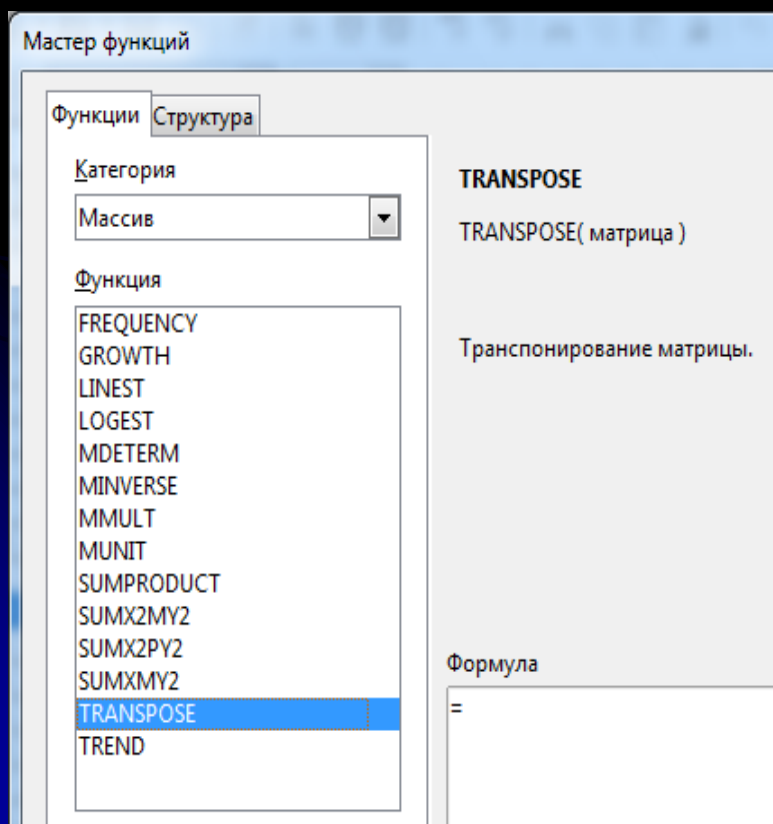
D	E	F
	1	
	2	
	4	
	8	
	16	
	32	
	64	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
	4096	
	8192	
	16384	
	32768	
	65536	
	131072	
	262144	

Транспонування діапазону – аналог операції транспонування матриці.

Спосіб 1:

- 1) виділити початковий діапазон (матрицю);
- 2) команда Копировать (в буфер обміну);
- 3) установити курсор в комірку першого елемента транспонованої матриці;
- 4) меню Правка, Специальная вставка;
- 5) указати Транспонировать і кнопка „ОК”.

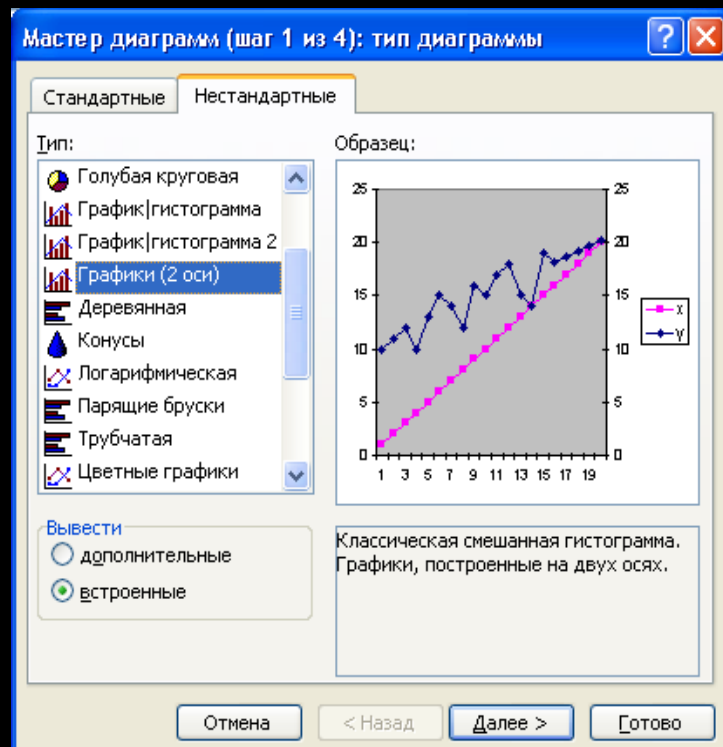
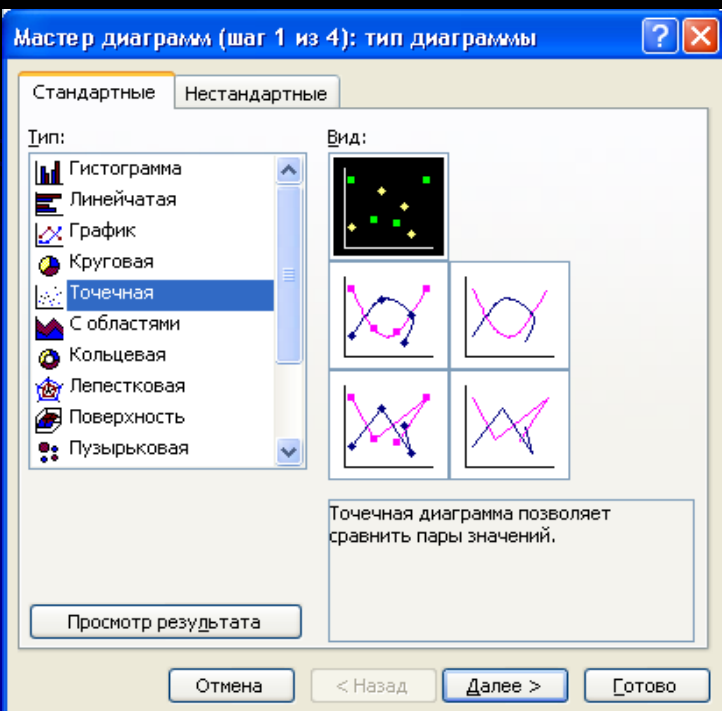
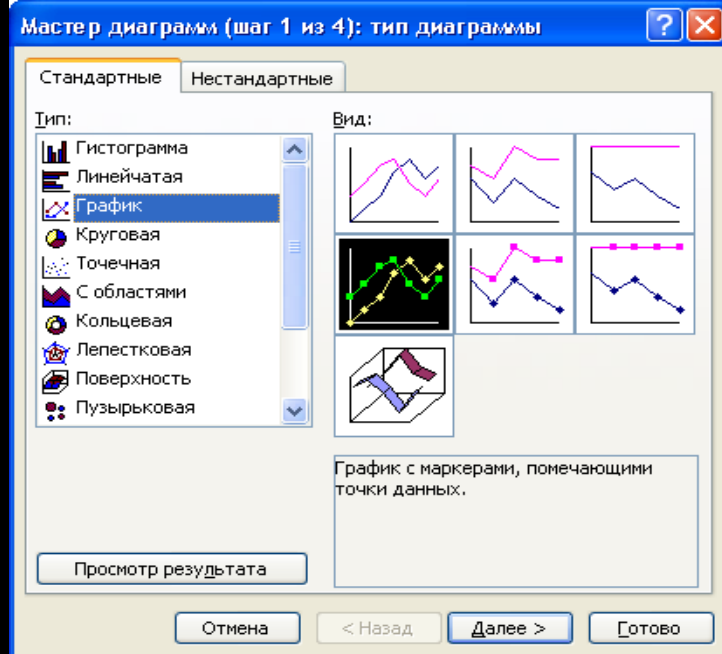
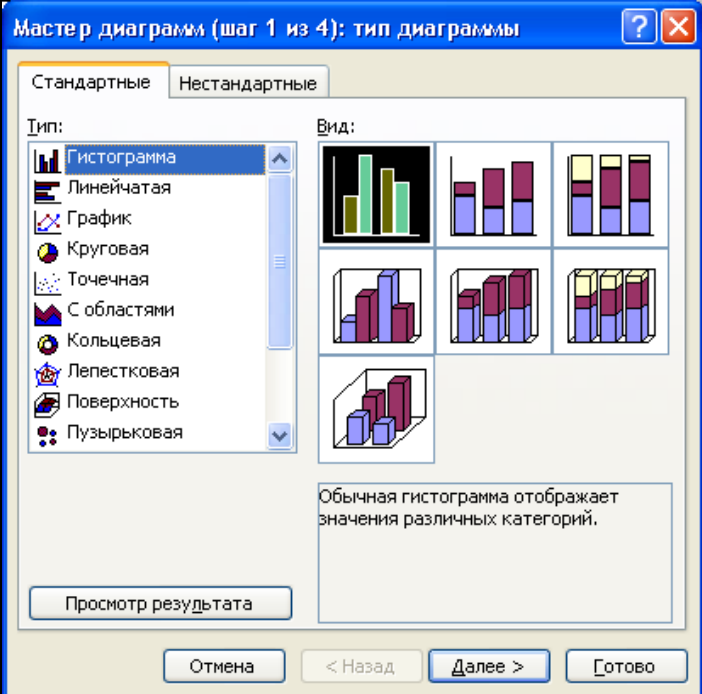
Спосіб 2: використання функції ТРАНСП (масив), яка вводиться як формула масиву, де параметром – масивом виступає діапазон початкової матриці.



2.3. Побудова графічних об'єктів.

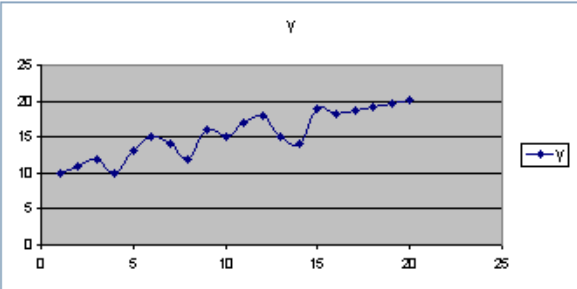
Діаграма складається з наступних стандартних елементів:

- **область діаграми** - прямокутник, в якому знаходиться область побудови діаграми, заголовки, діаграми, легенда;
- **область побудови діаграми** – безпосередньо діаграма разом з осями та рядами даних;
- **ряд даних** – сукупність числових значень одного стовпчика або одного рядка;
- **точка ряда** – окреме значення;
- **вісь значень** – відображення значень точок ряду;
- **вісь категорій** – відображення міток, з якими зв'язані значення рядів;
- **стінки та кути** – тільки для об'ємних гістограм лінійчатих діаграм;
- **основні та допоміжні лінії**, лінії сітки;
- **легенда** – для виводу умовних графічних позначень рядів.



Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диа...

Диапазон данных Ряд



Диапазон:

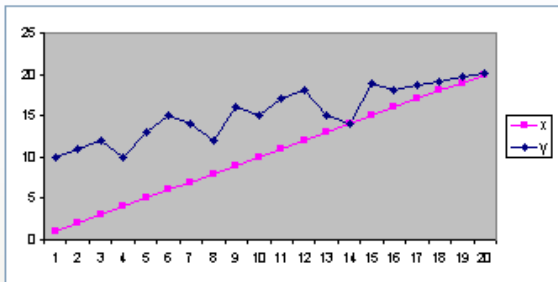
Ряды в:

- строках
- столбцах

Отмена < Назад Далее >

Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диа...

Диапазон данных Ряд



Диапазон:

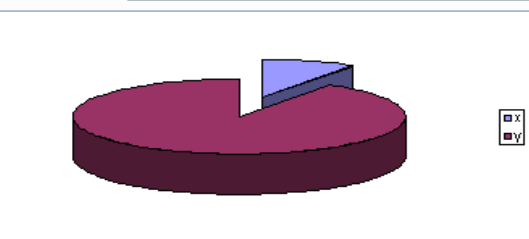
Ряды в:

- строках
- столбцах

Отмена < Назад Далее > Готово

Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диа...

Диапазон данных Ряд



Диапазон:

Ряды в:

- строках
- столбцах

Отмена < Назад Далее > Готово

Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры диаграммы



Заголовки Оси Линии сетки Легенда Подписи данных

Название диаграммы:

Назва

Ось X (категорий):

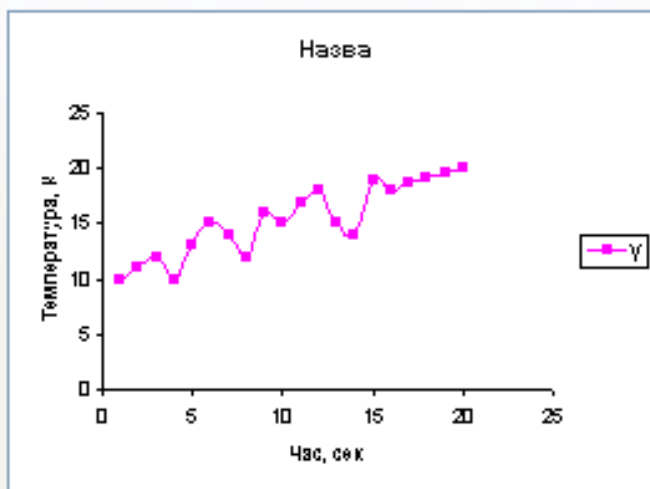
Час, сек

Ось Y (значений):

Температура, К

Вторая ось X (категорий):

Вторая ось Y (значений):



Отмена

< Назад

Далее >

Готово

Мастер диаграмм (шаг 4 из 4): размещение диаграммы



Поместить диаграмму на листе:



отдельно:

Диаграмма1



имеющемся:

ск сред

Отмена

< Назад

Далее >

Готово

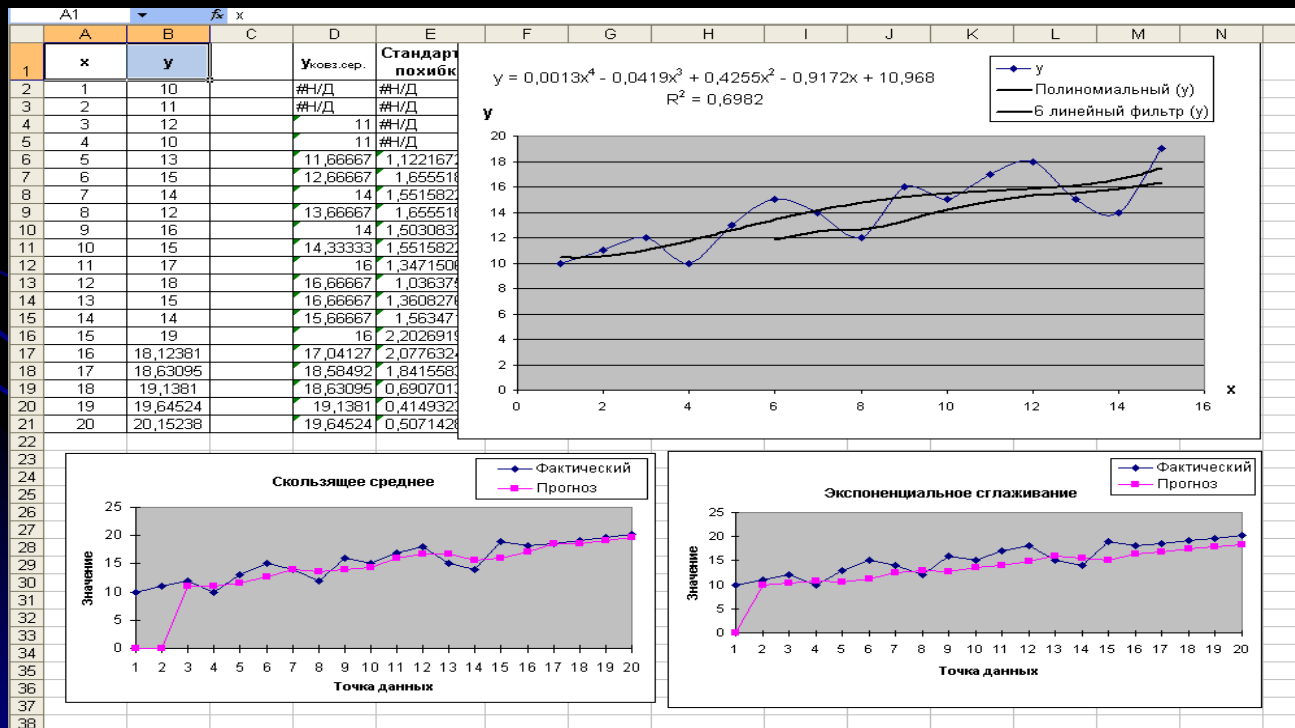
Висновок:

Таким чином, основним базовим інструментарієм програми Excel для виконання числових розрахунків та аналізу даних є:

формули;

функції;

графічний інструментарій.



3. Моделювання випадкових величин.

Інструментарій Excel для генерування випадкових чисел

- **1. Функція `RAND()`** – функція без аргументів категорія «математичні» обчислює випадкові числа, які рівномірно розподілені на інтервали $[0,1]$.
- **Особливість:** формули, які містять функцію СЛЧИС, перераховуються при кожному перерахунку робочого аркуша (наприклад, при введенні значень у комірку або вилученні, або при натисненні клавіші [F9]), що важливо для машинного моделювання. Для фіксації результатуючих значень функції можна їх скопіювати «Спеціальною вставкою».
- **2. Функція `RANDBETWEEN(нижня границя; верхня границя)`** – виконує генерацію цілочисленних значень, підпорядкованих дискретному рівномірному розподілу. Функція знаходиться в категорії «математичні та тригонометричні» і доступна тільки після підключення надбудови «Пакет аналізу».
- **Особливості:**
 - як і функція `RAND`, при кожному перерахунку функція `RANDBETWEEN` змінює значення;
 - функція «не працює» у формулах масивів;
 - якщо значення аргументів дробні, то вони округлюються до найближчих цілих.
- **3. Програма «Генерація випадкових чисел»** із надбудови «Пакет аналізу» призначений для отримання випадкових вибірок, тобто генерації значень випадкових чисел заданого розподілу: рівномірного, нормального, Бернуллі, біноміального, Пуассона, модельного та дискретного.

Деякі технології використання функції RAND

«СЛЧИС»:

- 1). Моделювання випадкових величин, які рівномірно розподілені на довільному інтервалі , виконується формулою:

$$= (b - a) * \text{СЛЧИС}(\) + a.$$

- 2). Генерування цілочисельних значень, які рівномірно розподілені на інтервалі - аналог функції **RANDBETWEEN** «СЛУЧМЕЖДУ», виконується формулою:

$$= \text{ЦЕЛОЕ}((b - a) * \text{СЛЧИС}(\) + a).$$

- 3). Використання перерахунку функції «СЛЧИС» для отримання результатів декількох експериментів, тобто значення характеристик, наприклад: середнє, дисперсія, мінімум, максимум тощо. Для цього можна використати «Таблицю підстановки»

Технологія:

- за допомогою {= RAND ()} за формулою масиву отримати вибірку значень (стовпчик А);
- стандартними функціями обчислити характеристики: середнє, дисперсію, мінімум, максимум (стовпчик В);
- ввести номери експериментів 1, 2, 3, ... N, наприклад у стовпчик D;
- у стовпчики Е, F, G, Н ввести формули із посиланнями до комірок з відповідними характеристиками;
- виділити діапазон для «Таблиці підстановки» (D3: Н10);
- меню «Дані», «Таблиця підстановки»;
- в полі «Підставляти значення по рядках» ввести посилання до будь-якої вільної комірки (наприклад, К 2), оскільки числа, які позначають кількість експериментів (стовпчик D), в обчисленнях участі не приймають, а слугують «пусковим механізмом» для нового перерахунку формул, які містять функцію «RAND»;
- кнопка «ОК», після чого, таблиця буде заповнена значеннями відповідних характеристик для кожного експеримента.

	А	В	С	Д	Е	F	G	Н
1	вибірка	середнє						
2	0,991337	=СРЗНАЧ(А2:А10)		№ експеримента	сер	дисп	min	max
3	0,794601	дисп			=В2	=В4	=В6	=В8
4	...	=ДИСП(А2:А10)		1				
5	...	min		2				
6	...	=МИН(А2:А10)		3				
7	...	max		4				
8	...	=МАКС(А2:А10)		5				
9	0,128896			6				
10	0,103461			7				
11				8				
12				9				