

література

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя  
Кафедра комп'ютерних наук



**Методичні вказівки**  
**до лабораторної роботи №3 з курсу**  
**«Інтелектуальний аналіз даних»**  
для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Навчально-методична

**Тема: «Дослідження розподілу даних»**

Тернопіль – 2017

**Дослідження розподілу даних.** Методичні вказівки до лабораторної роботи для студентів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”, кафедра КН ТНТУ ім. І.Пул’юя, Тернопіль, 2017 р.

**Укладач:**

*ст. викл. кафедри КН ТНТУ ім. І. Пул’юя **Козбур Галина Володимирівна***

**Відповідальний за випуск:**

*ст. викл. кафедри КН ТНТУ ім. І. Пул’юя **Козбур Галина Володимирівна***

## Лабораторна робота № 3

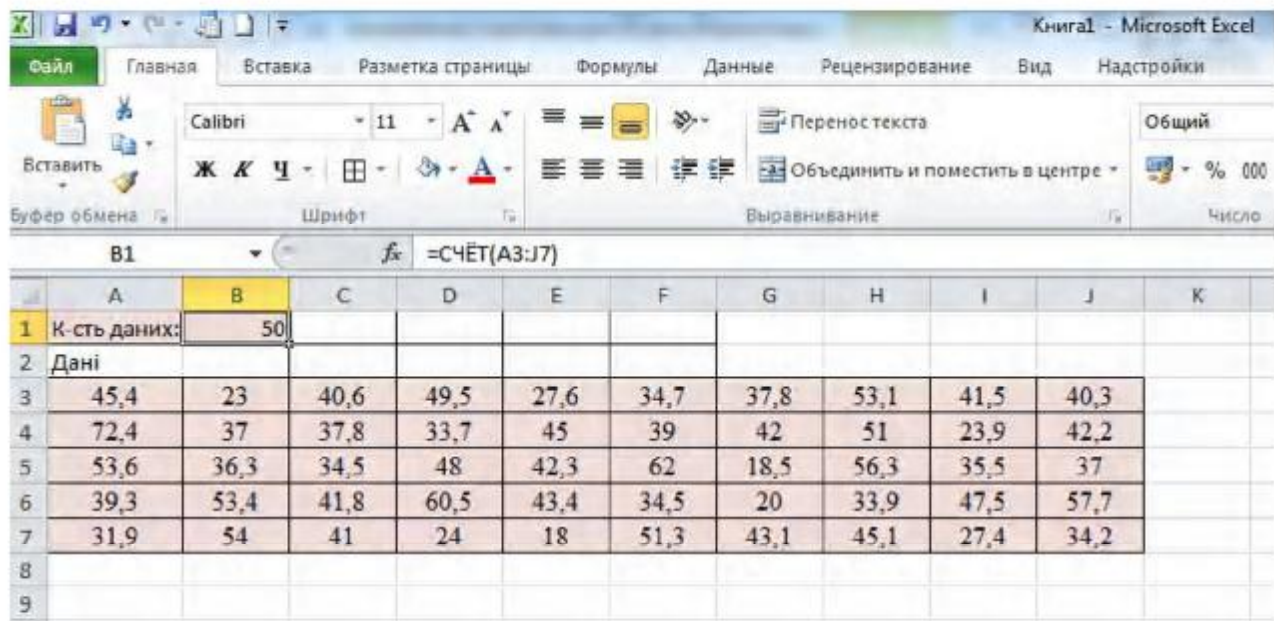
### Тема: Дослідження розподілу даних

**Мета роботи:** Освоєння методів дослідження закону розподілу даних

**Завдання:** використовуючи електронні таблиці Excel, навчитись визначати тип розподілу неперервних даних на основі гістограмного аналізу та оцінювати числові характеристики розподілу.

#### Порядок виконання роботи

1. Дані навчальної вибірки, згідно з призначеним варіантом, перенести в електронні таблиці (наприклад, Excel). Всі обчислення, пов'язані із даними, проводити з допомогою вбудованих можливостей (див. скріншоти):



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data table:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	К-сть даних:	50									
2	Дані										
3	45,4	23	40,6	49,5	27,6	34,7	37,8	53,1	41,5	40,3	
4	72,4	37	37,8	33,7	45	39	42	51	23,9	42,2	
5	53,6	36,3	34,5	48	42,3	62	18,5	56,3	35,5	37	
6	39,3	53,4	41,8	60,5	43,4	34,5	20	33,9	47,5	57,7	
7	31,9	54	41	24	18	51,3	43,1	45,1	27,4	34,2	
8											
9											

2. Побудувати інтервальний ряд. Оптимальну кількість інтервалів  $n$  визначити за формулою Стерджеса  $n = 1 + 1,44 \ln N$  із заокругленням до найближчого непарного цілого числа. Використовувати вбудовані математичні та статистичні функції (випадаючі списки, кнопка  $f_x$ ), для перевірки правильності набору формул – кнопку «Показати всі формули» вкладки «Формули» (див. скріншоти):

The image displays two screenshots of Microsoft Excel, illustrating the calculation of a metric based on input data.

**Top Screenshot (Cell L22):**

- Formula Bar:**  $=\text{СЧЕТ}(A3:J7)$  (Number of cells containing numbers in the range A3:J7).
- Cell C2:**  $=\text{ОКРВВЕРХ.ТОЧН}(1+1,44*\text{LN}(B1))$  (Round up to nearest integer with specified precision).
- Cell F2:**  $=\text{МАКС}(A3:A52)-\text{МИН}(A3:A52)/D1$  (Range of values in A3:A52 divided by the value in D1).

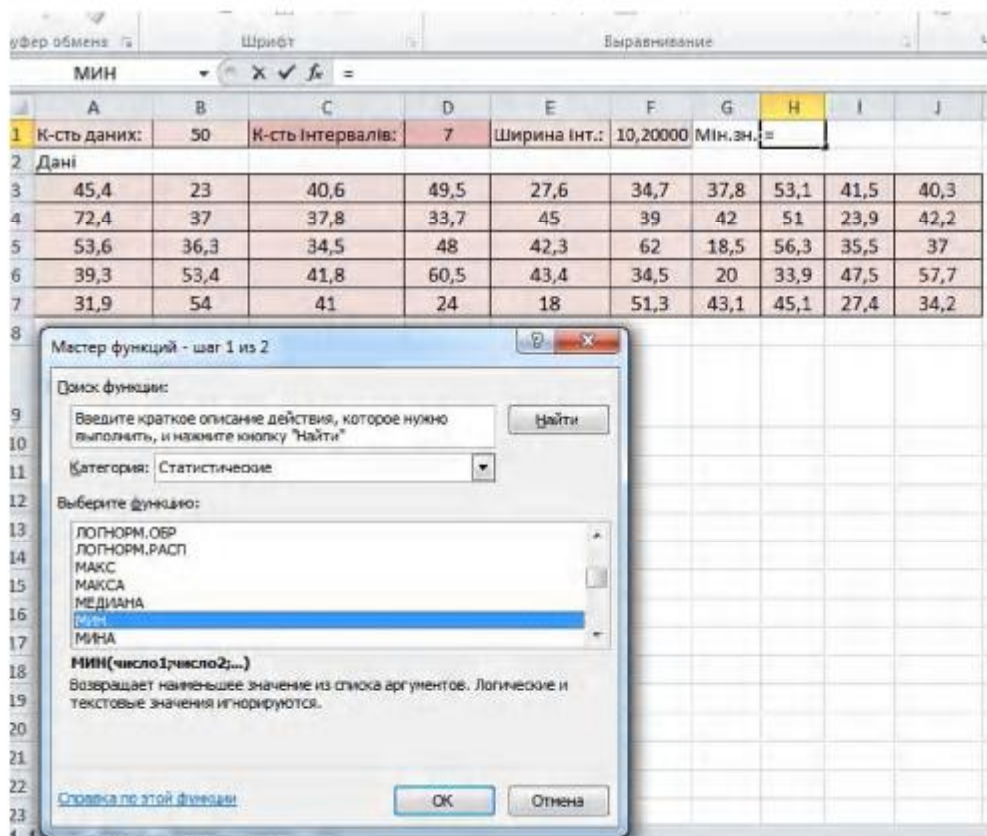
№	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	К-сть даних:	$=\text{СЧЕТ}(A3:J7)$	К-сть інтервалів:	$=\text{ОКРВВЕРХ.ТОЧН}(1+1,44*\text{LN}(B1))$	Ширина інт.:	$=\text{МАКС}(A3:A52)-\text{МИН}(A3:A52)/D1$				
2	Дані									
3	45,4	23	40,6	49,5	27,6	34,7	37,8	53,1	41,5	40,3
4	72,4	37	37,8	33,7	45	39	42	51	23,9	42,2
5	53,6	36,3	34,5	48	42,3	62	18,5	56,3	35,5	37
6	39,3	53,4	41,8	60,5	43,4	34,5	20	33,9	47,5	57,7
7	31,9	54	41	24	18	51,3	43,1	45,1	27,4	34,2

**Bottom Screenshot (Cell R17):**

- Formula Bar:**  $=\text{СЧЕТ}(A3:J7)$
- Cell B3:** 50
- Cell D3:** 7
- Cell F3:** 5,78571

№	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	К-сть даних:	50	К-сть інтервалів:	7	Ширина інт.:	5,78571							
2	Дані												
3	45,4	23	40,6	49,5	27,6	34,7	37,8	53,1	41,5	40,3			
4	72,4	37	37,8	33,7	45	39	42	51	23,9	42,2			
5	53,6	36,3	34,5	48	42,3	62	18,5	56,3	35,5	37			
6	39,3	53,4	41,8	60,5	43,4	34,5	20	33,9	47,5	57,7			
7	31,9	54	41	24	18	51,3	43,1	45,1	27,4	34,2			

Слідкувати, щоб задача була чутливою до вхідних даних, тобто при зміні будь-якого значення в полі комірок A3:J7 (прямокутник, вказується положення лівої верхньої та правої нижньої вершин) автоматично перераховуються значення комірок B1 (при видаленні чи додаванні даних), D1, F1 і т.д.



Після введення формули в одну з комірок її дію можна продовжити на стовпець чи рядок, в якому вона записана, при цьому у формулі автоматично зміняться номери рядків чи стовпців відповідно. Для цього потрібно активувати комірку із уведеною формулою та потягнути за її правий нижній кут у потрібному напрямку.

	№ інтерв.	Ліва межа (невкл.)	Права межа (вкл.)	
9				
10	1	=H1-0,0000000001	=B10+\$F\$1	
11	=A10+1	=B10+\$F\$1	=B11+\$F\$1	
12	=A11+1	=B11+\$F\$1	=B12+\$F\$1	
13	=A12+1	=B12+\$F\$1	=B13+\$F\$1	
14	=A13+1	=B13+\$F\$1	=B14+\$F\$1	
15	=A14+1	=B14+\$F\$1	=B15+\$F\$1	
16	=A15+1	=B15+\$F\$1	=B16+\$F\$1	

Для того, щоб зафіксувати комірку, використовують знаки \$ у формулі.

№ інтерв.	Ліва межа (невкл.)	Права межа (вкл.)	Сер.зн. X*	Частоти пі	
0	1	17,999999	25,77143	21,88571329	=
1	2	25,77143	33,54286	29,65714186	
2	3	33,54286	41,31428	37,42857043	
3	4	41,31428	49,08571	45,199999	
4	5	49,08571	56,85714	52,97142757	
5	6	56,85714	64,62857	60,74285614	
6	7	64,62857	72,40000	68,51428471	

Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:  
 Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Категория: Статистические

Выберите функцию:  
 ХИ2.ОБР.ПХ  
 ХИ2.РАСП  
 ХИ2.РАСП.ПХ  
 ХИ2.ТЕСТ  
**ЧАСТОТА**  
 ЭКСП.РАСП  
 ЭКСЦЕСС

**ЧАСТОТА(массив\_данных; массив\_интервалов)**  
 Вычисляет распределение значений по интервалам и возвращает вертикальный массив, содержащий на один элемент больше, чем массив интервалов.

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Частоты значений входных данных за утвореними інтервалами обчислюємо автоматично.

№ интерв.	Ліва межа (невкл.)	Права межа (вкл.)	Сер.зн. X*	Частоти пі
10	1	17,999999	25,77143	21, =ЧАСТОТА(A3:J7;C10:C16)
11	2	25,77143	33,54286	29,65714186
12	3	33,54286	41,31428	37,42857043
13	4	41,31428	49,08571	45,199999
14	5	49,08571	56,85714	52,97142757
15	6	56,85714	64,62857	60,74285614
16	7	64,62857	72,40000	68,51428521

Аргументы функции

ЧАСТОТА

Массив\_данных A3:J7 = {45,4;23;40,6;49,5;27,6;34,7;37,8;53,1;41,5;40,3;...}

Массив\_интервалов C10:C16 = {25,77142757;4286;33,54286;4286;...}

Вычисляет распределение значений по интервалам и возвращает вертикальный массив, содержащий на один элемент больше, чем массив интервалов.

Массив\_интервалов массив интервалов или ссылки на интервалы, в которых группируются значения из массива данных.

Значение: 6

[Справка по этой функции](#)

Отмена

Після вибору масиву даних та масиву інтервалів потрібно натиснути ctrl+shift+enter (тут це кращий хід, ніж ОК).

2. Для знаходження числових характеристик даних задачі використаємо метод хибного нуля. За хибний нуль вибираємо медіану значень стовпця «Сер.зн.Хі».

6	39,3	33,4	41,8	60,5	43,4	34,3	20	33,3	47,3	37,7
7	31,9	54	41	24	18	51,3	43,1	45,1	27,4	34,2
8										
9	№ интерв.	Лева межа (невкл.)	Правая межа (вкл.)	Сер.зн. Xi*	Частоти pi					
10	1	17,999999	25,77143	21,88571	6					
11	2	25,77143	33,54286	29,65714	3					
12	3	33,54286	41,31428	37,42857	17					
13	4	41,31428	49,08571	45,20000	12					
14	5	49,08571	56,85714	52,97143	8					
15	6	56,85714	64,62857	60,74286	3					
16	7	64,62857	72,40000	68,51429	1					
17										
18										
19	Хибний нуль С:	=								
20										
21										
22										

Мастер функций - шаг 1 из 2

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Категория: Статистические

Выберите функцию:

ЛОГНОРМ.ОБР  
ЛОГНОРМ.РАСП  
МАКС  
МАКСА  
**МЕДИАНА**  
МИН  
МИНА

**МЕДИАНА(число1;число2...)**  
Возвращает медиану исходных чисел.

Справка по этой функции

OK Отмена

8										
9	№ интерв.	Лева межа (невкл.)	Правая межа (вкл.)	Сер.зн. Xi*						
10	1	17,999999	25,77143	21,88571						
11	2	25,77143	33,54286	29,65714						
12	3	33,54286	41,31428	37,42857						
13	4	41,31428	49,08571	45,20000						
14	5	49,08571	56,85714	52,97143						
15	6	56,85714	64,62857	60,74286						
16	7	64,62857	72,40000	68,51429						
17										
18										
19		=МЕДИАНА(D10:D16)								
20										
21										
22										

Аргументы функции

МЕДИАНА

Число1: D10:D16 = (21,8857132857143;29,6571418571...)

Число2: = число

= 45,199999

Возвращает медиану исходных чисел.

Число1: число1;число2... от 1 до 255 чисел, имен, массивов или ссылок на числовые значения, для которых определяется медиана.

Значение: 45,199999

Справка по этой функции

OK Отмена

Використовуйте у формулах знак \$, щоб зафіксувати комірку, а також засоби для кращої візуалізації даних – зменшення чи збільшення розрядності чисел (наступні скріншоти):

Перенос текста

Объединить и поместить в центре

Числовой

Число

1000

↑ ↓

← →

6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

К-сть интервалів:	7	Ширина інт.ів:	7,77143	Мін.зн.:	18	Макс.зн.:	72,4	
	40,6	49,5	27,6	34,7	37,8	53,1	41,5	40,3
	37,8	33,7	45	39	42	51	23,9	42,2
	34,5	48	42,3	62	18,5	56,3	35,5	37
	41,8	60,5	43,4	34,5	20	33,9	47,5	57,7
	41	24	18	51,3	43,1	45,1	27,4	34,2

№к	Правая межа (вкл.)	Сер.зн. Xi*	Частоти pi	Умовні вар.: $u_i = (X_i^* - C)/h$					
99	25,77143	21,88571	6	-3					
43	33,54286	29,65714	3	-2					
86	41,31428	37,42857	17	-1					
28	49,08571	45,20000	12	0					
71	56,85714	52,97143	8	1					
14	64,62857	60,74286	3	2					
57	72,40000	68,51429	1	3					

Перевірка обчислень та умовні початкові моменти 1-го, 2-го, 3-го та 4-го порядків:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
7	31,9	54	41	24	18	51,3	43,1	45,1	27,4	34,2			
8													
9	№ інтерв.	Ліва межа (вкл.)	Права межа (вкл.)	Сер.зн. Xi*	Частоти ni	Умовні вар.: $ui=(Xi-C)/h$	$ui^2ni$	$ui^3ni$	$ui^4ni$	$ui^5ni$	$ui^2$	$(ui^2+1)^2$	$ni^2(ui^2+1)^2$
10	1	17,999999	23,77143	21,88571	6	-3	-18	34	-162	486	9	100	600
11	2	25,77143	33,54286	29,65714	3	-2	-6	12	-24	48	4	25	75
12	3	33,54286	41,31428	37,42857	17	-1	-17	17	-17	17	1	4	68
13	4	41,31428	49,08571	45,20000	12	0	0	0	0	0	0	1	12
14	5	49,08571	56,85714	52,97143	8	1	8	8	8	8	1	4	32
15	6	56,85714	64,62857	60,74286	3	2	6	12	24	48	4	25	75
16	7	64,62857	72,40000	68,51429	1	3	3	9	27	81,00000000	9,00000000	100	100
17	Суми:				50		-24	112	-144	686,00000000	28,00000000	239	962
18													
19	Хибний нуль С:	40,20000		Перевірка:	$\sum ni^2(ui^2+1)^2$	$\sum ui^4ni+2\sum ui^2ni^2$		Умовні початкові моменти:	$y1=\sum ui^3ni/n$	$y2=\sum ui^4ni/n$	$y3=\sum ui^5ni/n$	$y4=\sum ui^6ni/n$	
20					962	962			-0,479999999	2,240000000	-2,879999985	13,76000014	
21													
22	Умовні центральні моменти:	$u1$	$u2=u2-y1^2$	$u3=u3-3*y1^2+y1^3$	$u4=u4-4*y1^3+6*y2^2+y1^4$			Центральні моменти:	$M1=u1^3$	$M2=u2^3$	$M3=u3^3$	$M4=u4^3$	
23		0	2,009600000	0,124416039	6,564791269				0	121,3699976	58,39544196	24018,4762	
24													
25	Вибіркові середні:	$\sum xi^4/n+C$	Дисперсія:	$D=M2$	Сер. квадр. відхилення:	$\sigma=\sqrt{M2}$	Асиметрія:	$A=M3/\sigma^3$	Екссес:	$E=M4/\sigma^4-3$			
26		41,469713		121,37		11,01680524		0,04367289		-1,369492635			
27													

Зауважте, що у світло-рожевих клітинках записані лише коментарі, діючі формули лежать у темно-рожевих комірках, за числами.

### 3. Обчислення основних числових характеристик:

18													
19	Хибний нуль С:	40,20000		Перевірка:	$\sum ni^2(ui^2+1)^2$	$\sum ui^4ni+2\sum ui^2ni^2$		Умовні початкові моменти:	$y1=\sum ui^3ni/n$	$y2=\sum ui^4ni/n$	$y3=\sum ui^5ni/n$	$y4=\sum ui^6ni/n$	
20					962	962			-0,48	2,240000000	-2,879999985	13,76000014	
21													
22	Умовні центральні моменти:	$u1$	$u2=u2-y1^2$	$u3=u3-3*y1^2+y1^3$	$u4=u4-4*y1^3+6*y2^2+y1^4$			Центральні моменти:	$M1=u1^3$	$M2=u2^3$	$M3=u3^3$	$M4=u4^3$	
23		0	2,009600000	0,124416039	6,564791269				0	121,3699976	58,39544196	24018,4762	
24													
25	Вибіркові середні:	$\sum xi^4/n+C$	Дисперсія:	$D=M2$	Сер. квадр. відхилення:	$\sigma=\sqrt{M2}$	Асиметрія:	$A=M3/\sigma^3$	Екссес:	$E=M4/\sigma^4-3$			
26		41,469713		121,37		11,01680524		0,04367289		-1,369492635			
27													

4. Будемо гістограму (стовпчикову діаграму) для візуалізації розподілу даних. Для цього виконуємо копіювання кінців часткових інтервалів; використовуємо пакет «Аналіз даних»:

27					
28		17,999999			
29		25,771428			
30		33,542856			
31		41,314285			
32		49,085713			
33		56,857142			
34		64,62857			
35		72,4			
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					

**Гистограмма**

Входные данные

Входной интервал: \$A\$3:\$J\$7

Интервал корзинок: \$B\$28:\$B\$35

Метки

Параметры вывода

Выходной интервал: \$D\$28

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

Парето (отсортированная гистограмма)

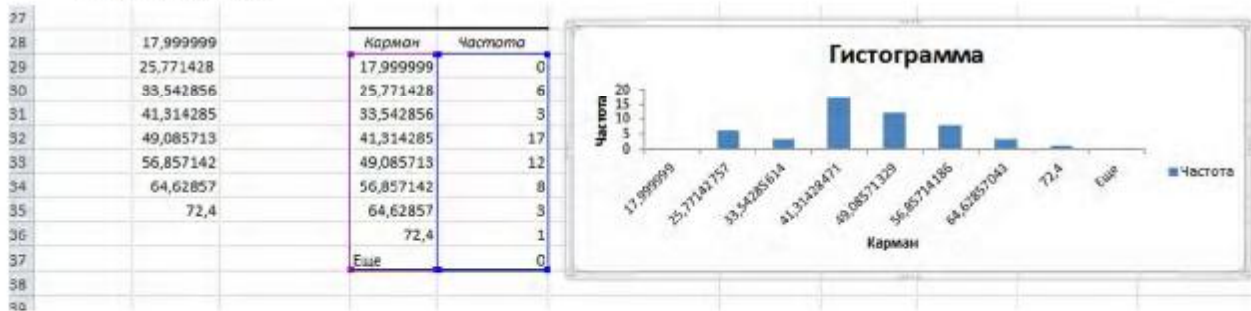
Интегральный процент

Вывод графика

OK Отмена Справка



Отримуємо:

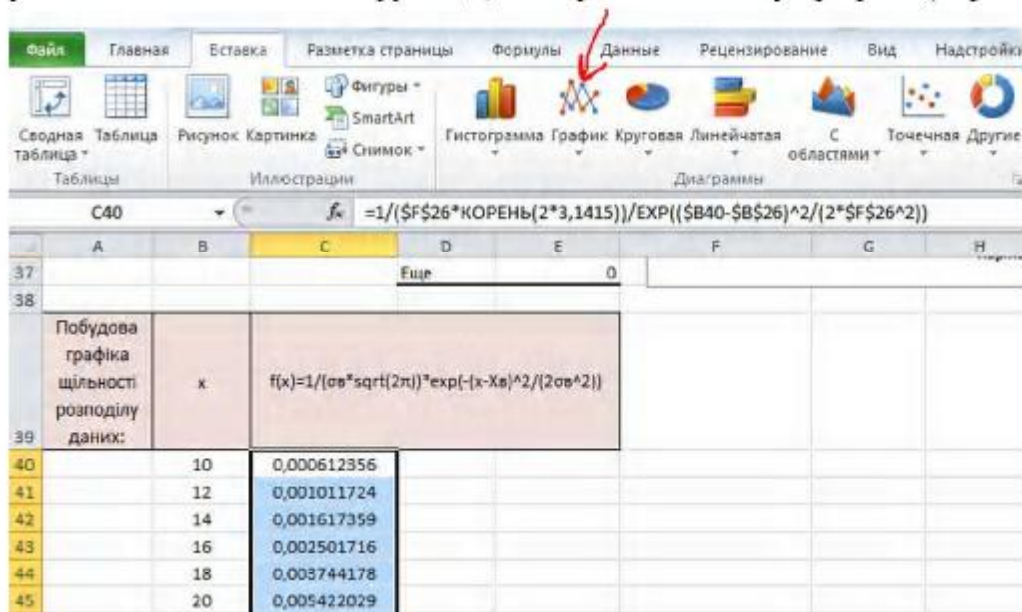


Оскільки найвищий стовпчик діаграми розташований приблизно по центру, то припускаємо, що дані можуть бути розподілені за нормальним законом.

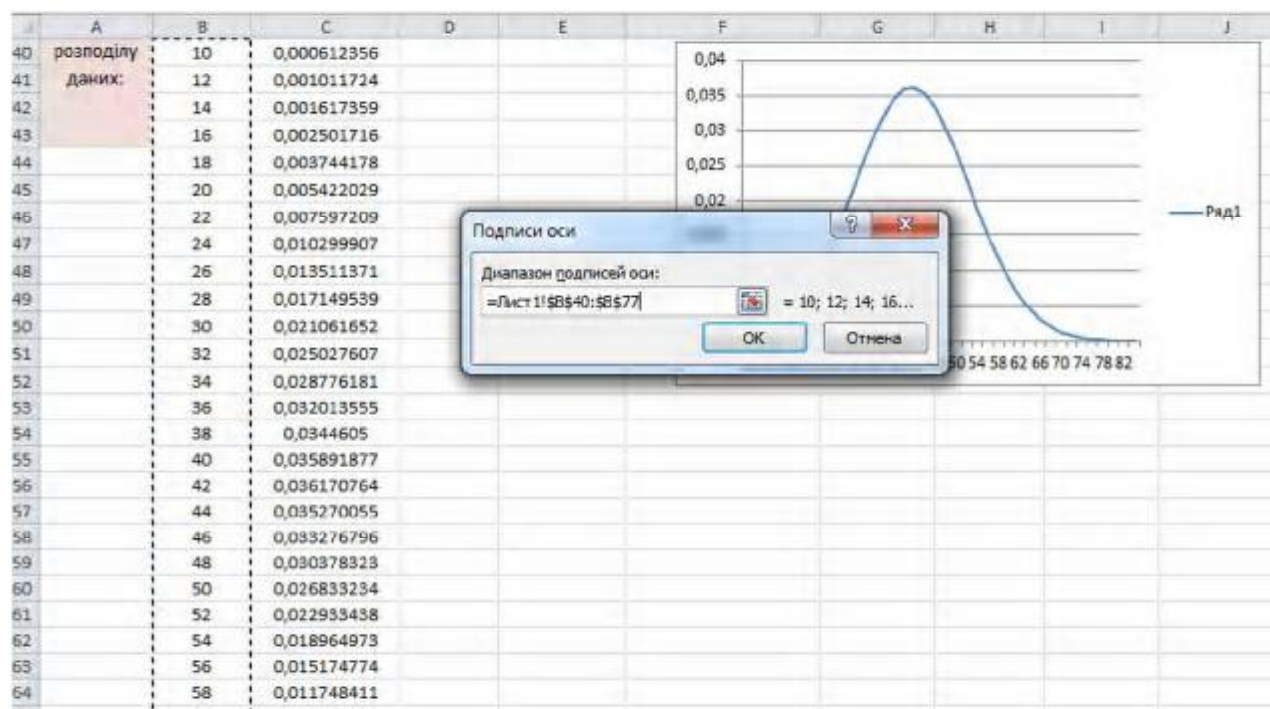
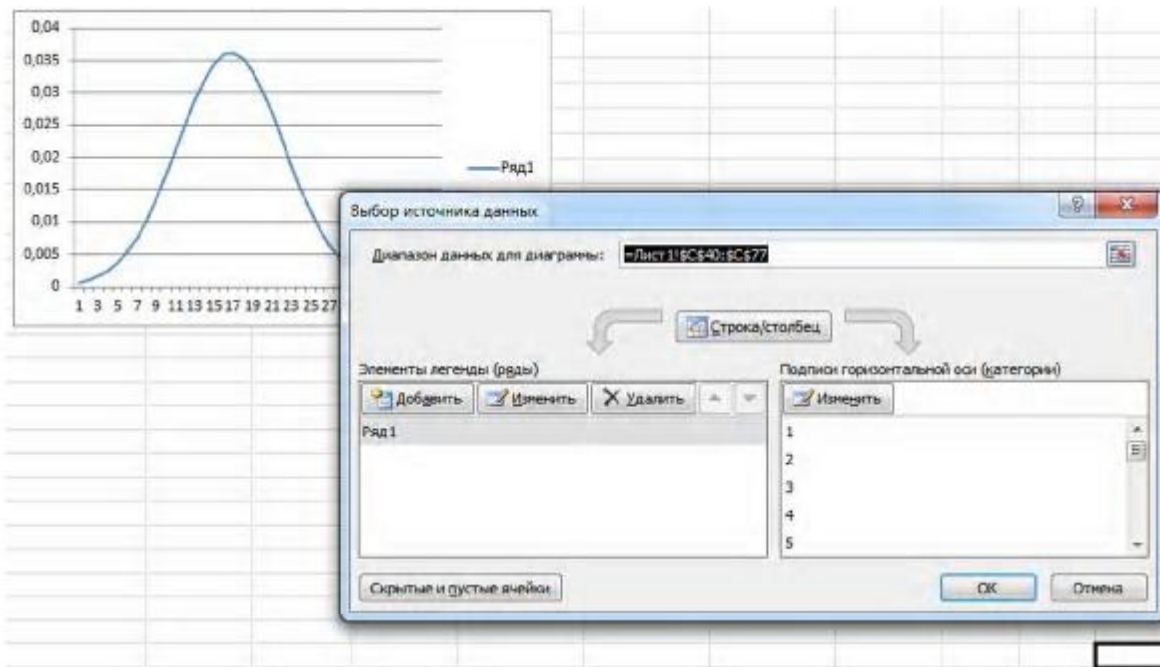
5. За отриманими вибірковою середньою та середнім квадратичним відхиленням, враховуючи припущення про нормальний розподіл даних, будемо теоретичну функцію розподілу ймовірностей даних задачі за формулою:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_B \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-x_B)^2}{2\sigma_B^2}} \quad (1)$$

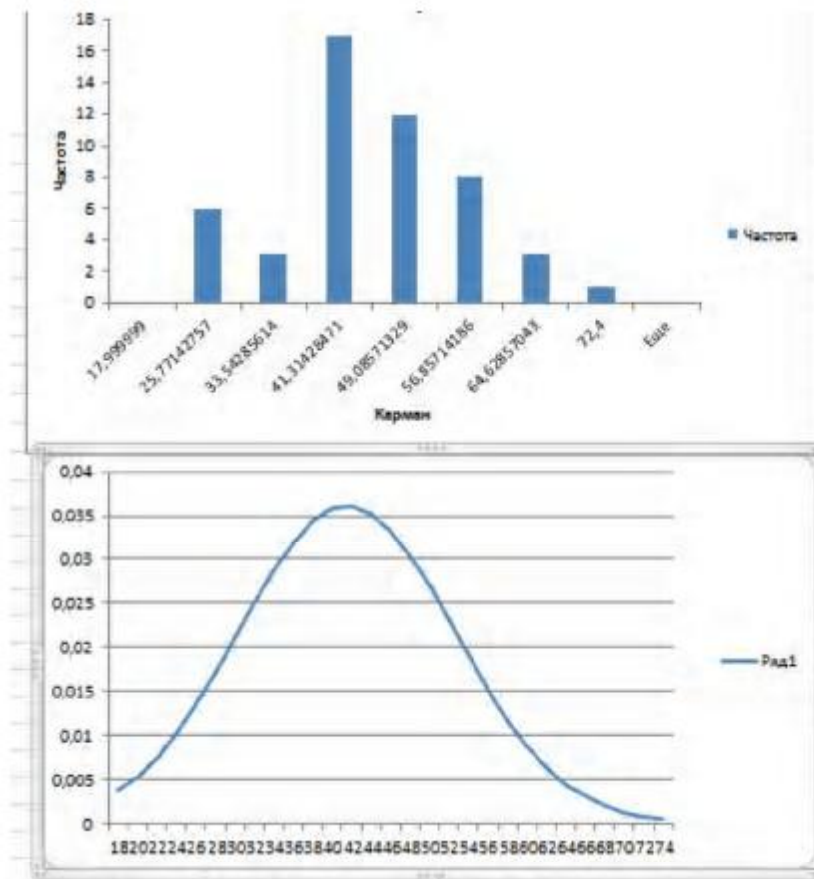
Для цього вводимо в додатковому стовпці деяке значення аргумента  $x$ , і заповнюємо стовпець значеннями із сталим кроком, так щоб дані стовпця повністю покрили за діапазоном дані задачі. В сусідній комірці записуємо формулу (1) теоретичної щільності нормального розподілу. Після натискання Enter комірка поруч з першим значенням аргументу заповниться значенням функції. Зробивши цю комірку ще раз активною, підводимо курсор під її нижній правий кут, щоб він набув вигляду чорного хрестика. Потягнувши за хрестик донизу, заповнюємо значеннями функції усі комірки діапазону (пам'ятаймо про \$!). Виділивши ще раз усе поле із значеннями функції, вибираємо вставку графіка (скріншот):



Отриманий графік по горизонтальній осі має номери точок, а не їх значення. Тому у контекстному меню вибираємо «Вибір даних» і змінюємо підпис осі, вказавши діапазон значень:



6. За отриманими рисунками, асиметрією та ексцесом робимо висновки про симетричність розподілу даних та його гостровершинність.



В даному випадку асиметрія додатня, що вказує на розширення правої гілки кривої розподілу і підтверджується гістограмою. Від'ємні значення ексцесу свідчать про більш пологі вершину максимуму розподілу даних задачі порівняно з кривою, отриманою за формулою (1).

### Зміст звіту по роботі:

1. Титульний лист.
2. Мета роботи.
3. Дослідження виду розподілу даних з поясненнями та скріншотами.
4. Аналіз результатів.
5. Висновки по роботі.

### Дані лабораторної роботи №3:

Студенти груп СН-\* за вхідні дані беруть свої великі вибірки з лабораторної №2.

Студенти груп СНс-\* працюють з такими вибірками:

#### Варіант 1.

8,8	1,0	12,1	4,9	1,4	4,3	23,0	17,0	6,4	1,5	17,1	0,6	23,4
0,2	2,2	10,9	8,9	25,4	37,2	4,6	15,0	19,7	11,8	13,6	34,3	6,2
0,9	2,6	15,7	8,2	18,2	4,7	3,3	25,6	23,7	12,7	9,5	19,8	6,4
6,2	10,0	33,4	4,6	13,4	6,2	0,2	14,8	17,8	20,1	3,8	3,9	3,0
16,5	9,6	26,5	6,9	0,7	3,4	8,8	8,3	10,2	3,1	12,8	4,1	10,0
4,0	8,0	2,5	5,8	12,0	10,9	13,3	6,8	1,3	6,5	28,0	0,1	5,4
19,3	1,0	12,7	2,0	17,6	20,0	19,5	8,7	11,3	9,5	23,6	4,0	0,8
15,2	4,7	0,1	16,3	25,3	11,4	14,5	42,6	1,4				

#### Варіант 2.

42,4	32,4	40,3	44,2	34,5	37,6	39,0	45,9	40,7	40,1	40,4	39,1	43,2
44,2	54,5	38,7	39,0	37,2	42,2	39,6	40,9	44,9	32,8	41,0	42,0	37,7
42,5	43,5	46,1	38,3	37,5	43,6	41,0	49,8	30,4	47,3	38,0	38,7	44,3
38,9	37,7	38,6	39,7	46,0	40,8	49,2	41,5	37,5	31,1	37,3	43,4	47,9
37,7	36,7	34,3	38,9	36,4	46,3	40,4	32,8	30,2	45,1	41,4	42,3	34,4
37,4	36,0	41,5	46,1	36,9	43,1	32,9	41,7	49,2	43,7	35,5	40,9	41,4
39,2	49,1	44,0	47,3	37,2	36,9	37,5	35,6	33,7	39,2	42,1	33,1	42,5
38,5	37,4	40,4	32,5	41,7	39,6	34,2	40,0	38,8				

#### Варіант 3.

244,53	152,47	173,27	68,37	71,89	298,10	286,03	336,93	246,91
72,82	90,28	106,90	397,00	312,59	93,53	653,79	410,28	101,58
597,38	90,52	148,83	291,44	11,00	179,52	126,49	70,81	194,94
208,72	61,25	65,52	354,16	348,14	177,91	855,07	483,74	51,46
782,44	55,92	152,66	237,56	22,49	999,63	225,51	30,17	171,22
21,08	21,74	320,78	66,95	93,34	70,13	96,26	71,61	593,51
780,71	102,62	65,22	34,98	35,54	208,02	105,55	106,47	249,47
78,97	200,58	46,53	41,16	175,11	16,83	122,49	472,32	60,59
307,62	95,25	68,40	503,59	199,79	197,58	111,88	20,62	164,67
237,15	490,03	360,14	45,58	156,77	495,78	112,52	226,61	139,61
144,20	124,34	87,23	103,78	62,87	115,44	155,90	773,39	123,57
98,95								

Варіант 4.

45,2	1,6	22,0	83,5	3,1	9,1	13,4	14,4	143,3	25,2
21,0	22,6	14,7	59,1	81,0	91,5	12,8	14,4	7,8	42,5
17,3	27,1	4,6	1,8	27,9	39,4	9,2	46,5	64,7	154,5
11,5	8,8	66,7	28,4	44,6	0,8	31,6	10,2	12,8	86,1
14,0	9,3	12,4	18,1	49,9	26,3	34,8	33,4	8,8	1,0
8,0	61,9	85,7	9,2	6,6	2,9	14,0	6,0	64,0	23,3
1,8	0,7	109,4	32,0	43,2	3,0	8,4	5,2	33,0	56,8
7,0	57,4	1,9	35,0	34,8	69,8	4,5	27,5	32,5	15,6
22,0	77,5	35,1	7,8	7,0	8,7	4,6	2,5	15,3	40,0
2,0	20,1	45,8	12,1	8,4	22,6	1,6	35,0	17,3	2,9

Варіант 5.

63,8	8,2	103,0	55,3	82,6	81,5	220,2	122,1	178,4	68,0
170,0	34,2	165,8	111,7	33,5	189,6	115,5	184,9	264,9	86,9
144,1	144,3	166,6	115,3	50,1	53,0	50,6	38,6	113,2	151,5
128,8	103,8	24,6	222,9	169,0	91,0	154,7	205,1	151,2	70,5
126,3	324,2	45,0	229,8	47,5	182,4	127,9	126,2	155,4	212,4
54,8	67,1	124,4	176,2	213,6	51,0	87,1	167,2	210,2	59,0
83,0	57,4	91,2	45,2	74,2	90,8	192,4	21,4	162,2	110,5
132,8	94,2	165,5	52,4	55,9	198,0	47,4	38,8	175,9	176,9
142,8	58,3	141,8	141,5	200,1	77,6	285,1	113,3	195,5	40,0
11,4	142,4	38,3	33,2	118,8	185,1	82,7	211,1	312,6	49,1

Варіант 6.

74,8	44,4	59,5	49,5	51,0	52,8	58,4	60,6	50,9	58,8
54,2	58,2	49,9	68,4	56,2	58,3	70,5	55,3	69,6	56,3
64,4	73,5	52,6	56,0	49,3	60,9	48,6	35,1	55,4	60,7
51,6	50,0	82,9	55,4	46,4	59,3	50,7	56,4	66,0	62,2
56,1	59,5	57,7	62,1	66,7	71,6	82,3	55,6	38,6	53,6
42,9	65,6	60,4	69,9	62,3	64,5	59,4	44,7	56,4	69,6
58,1	68,5	64,5	49,4	57,9	57,0	60,5	45,9	44,4	75,2
63,6	56,6	46,4	62,0	69,5	66,0	61,3	68,7	55,5	63,8
65,1	42,8	46,1	60,8	35,7	53,0	59,2	60,3	53,6	68,8
44,6	56,3	68,8	66,9	51,6	52,1	50,3	80,1	70,7	52,4

Варіант 7.

162,83	105,29	118,29	52,73	54,93	196,31	11,76	188,77	220,58
164,32	15,80	76,81	258,12	205,37	68,46	418,62	266,43	17,24
83,36	66,57	103,02	192,15	16,87	122,20	89,05	54,26	131,84
140,45	48,28	50,95	231,35	227,59	121,19	544,42	312,34	42,16
158,48	99,02	44,95	105,41	24,06	40,39	150,94	11,98	117,01
23,18	23,59	210,48	51,84	15,84	53,83	70,16	54,76	80,94
97,94	74,14	50,76	31,86	32,21	140,01	75,97	76,54	165,92
59,35	135,36	39,08	35,73	119,44	20,52	86,55	305,20	47,87
202,26	69,53	52,75	324,75	134,87	133,49	79,93	22,89	112,92
158,22	316,27	235,09	12,86	107,98	319,86	80,32	151,63	97,26
100,13	87,71	64,52	74,86	49,29	17,15	44,94	493,37	17,86
71,85								

Варіант 8.

47,2	49,3	45,6	47,3	34,4	36,8	27,2	37,6	53,7	33,0	33,7	33,0	39,0
72,4	37,0	37,8	32,7	45,0	39,0	42,0	51,0	23,9	42,2	44,5	34,8	40,8
53,6	36,3	34,5	48,0	42,3	62,2	18,5	56,3	35,5	37,0	49,7	37,6	27,0
39,3	53,4	41,8	60,5	43,4	34,5	20,0	33,9	47,5	57,7	34,8	32,6	37,9
31,9	54,0	41,0	24,0	18,0	51,1	43,1	45,1	27,4	34,2	31,0	43,3	
47,0	24,2	43,7	60,5	48,3	50,0	32,1	43,2	38,3	60,3	49,0	56,4	
34,4	30,2	26,2	38,2	44,6	24,6	55,5	36,6	34,2	40,8	23,2	43,7	
40,0	37,3	45,4	23,4	40,6	49,5	27,6	34,7	37,8	53,1	41,5	40,3	

Варіант 9.

10,4	4,3	8,8	1,0	12,1	4,9	23,0	6,4	17,0	1,5	17,1	0,6	23,4
25,4	37,2	0,2	2,2	10,9	8,9	4,6	19,7	15,0	11,8	13,6	34,3	6,2
18,2	4,7	0,9	2,6	13,7	8,2	3,3	23,7	25,6	12,7	9,5	19,8	6,4
13,4	6,2	6,2	10,0	32,4	4,6	0,2	17,8	14,8	20,1	3,8	3,9	3,0
10,7	3,4	16,5	9,6	26,5	16,9	8,8	10,2	8,3	3,1	12,8	4,1	10,0
12,0	12,9	14,0	8,0	2,5	5,8	13,3	14,3	6,8	6,5	28,0	20,1	5,4
17,6	20,0	19,3	1,0	12,7	2,0	19,5	11,3	8,7	19,5	23,6	4,0	0,8
25,3	11,4	15,2	4,7	0,1	16,3	14,5	1,4	42,6				

Варіант 10.

32,4	42,4	44,2	40,3	37,6	34,5	39,0	45,9	40,7	40,4	39,1	40,1	43,2
54,5	44,2	39,0	38,7	42,2	37,2	37,6	43,9	45,9	41,0	45,0	32,8	37,7
41,5	42,5	38,3	46,1	43,6	37,5	41,0	49,8	30,4	38,0	38,7	47,3	44,3
37,7	38,9	39,7	38,6	40,8	46,0	49,2	41,5	37,5	37,3	47,4	31,1	47,9
36,7	32,7	33,9	34,3	44,3	33,4	45,4	32,8	30,2	41,4	42,3	45,1	34,4
36,0	37,4	46,1	41,5	43,1	36,9	32,9	41,7	49,2	33,5	40,9	43,7	41,4
49,1	39,2	47,3	44,0	36,9	37,2	37,5	35,6	33,7	46,1	33,1	39,2	42,5
37,4	38,5	32,5	40,4	39,6	41,7	34,2	40,0	32,8				

Варіант 11.

246,91	244,53	173,27	152,47	68,37	71,89	286,03	298,10	336,93
101,58	72,82	106,90	90,28	397,00	312,59	653,79	93,53	410,28
134,94	597,38	148,83	90,52	291,44	11,00	126,49	179,52	70,81
51,46	208,72	65,52	61,25	354,16	348,14	855,07	177,91	483,74
171,22	782,44	152,66	355,92	237,56	22,49	225,51	999,63	30,17
593,51	21,08	320,78	21,74	56,95	94,34	96,26	70,13	71,61
249,47	480,71	365,22	102,62	34,98	47,54	208,02	136,55	106,47
60,59	78,97	46,53	200,58	41,16	175,11	16,83	122,49	472,32
164,67	307,62	68,40	55,25	503,59	156,79	147,58	111,88	20,62
139,61	237,15	360,14	490,03	45,58	156,77	495,78	112,52	226,61
123,57	144,20	98,95	124,34	103,78	62,87	184,44	155,90	773,39
87,23								

Варіант 12.

9,1	13,4	143,3	45,2	1,6	22,0	83,5	3,1	25,2	14,4
91,5	12,8	57,8	21,0	22,6	14,7	59,1	81,0	42,5	14,4
39,4	19,2	64,7	17,3	27,1	4,6	1,8	27,9	154,5	46,5
20,8	31,6	12,8	11,5	8,8	66,7	28,4	44,6	86,1	10,2
26,3	34,8	8,8	14,0	39,3	12,4	18,1	49,9	1,0	33,4
22,9	14,0	64,0	48,0	61,9	85,7	9,2	6,6	23,3	6,0
43,0	18,4	33,0	61,8	10,7	109,4	32,0	43,2	56,8	5,2
69,8	34,5	32,5	37,0	57,4	1,9	35,0	34,8	15,6	27,5
18,7	24,6	15,3	22,0	77,5	35,1	7,8	7,0	40,0	2,5
22,6	11,6	17,3	2,0	20,1	45,8	12,1	8,4	2,9	35,0





Варіант 13.

55,3	220,2	63,8	178,4	8,2	103,0	68,0	82,6	81,5	122,1
111,7	115,5	170,0	264,9	34,2	165,8	86,9	33,5	189,6	184,9
115,3	50,6	144,1	113,2	144,3	166,6	151,5	50,1	53,0	38,6
222,9	154,7	123,8	151,2	103,8	24,6	128,8	169,0	91,0	205,1
229,8	127,9	126,4	155,4	324,2	45,0	126,3	47,5	182,4	126,2
176,2	87,1	54,5	210,2	67,1	124,4	54,8	213,6	51,0	167,2
45,2	192,4	83,2	162,2	57,4	91,2	83,0	74,2	90,8	21,4
52,4	47,4	132,8	175,9	94,2	165,5	132,8	55,9	198,0	38,8
141,5	285,1	153,8	195,5	58,3	141,8	142,8	200,1	77,6	113,3
33,2	82,7	11,4	312,6	142,4	38,3	11,4	118,8	185,1	211,1

Варіант 14.

58,4	51,0	24,4	59,5	74,8	52,8	58,4	49,5	58,8	50,9
70,5	56,2	58,2	49,9	54,2	58,3	70,5	68,4	56,3	69,6
48,6	49,3	43,5	52,6	64,4	60,9	48,6	56,0	60,7	55,4
50,7	51,6	50,0	82,9	46,4	59,3	50,7	55,4	62,2	66,0
82,3	56,1	49,5	57,7	66,7	71,6	82,3	62,1	53,6	38,6
59,4	42,9	85,6	50,4	62,3	64,5	59,4	69,9	69,6	56,4
60,5	58,1	68,5	64,5	57,9	57,0	60,5	49,4	75,2	44,4
61,3	63,6	56,6	46,4	69,5	66,0	61,3	62,0	63,8	55,5
60,8	65,1	42,8	56,1	35,7	53,0	59,2	60,3	68,8	53,6
66,9	44,6	56,3	68,8	51,6	52,1	50,3	80,1	52,4	70,7

Варіант 15.

162,83	118,29	196,31	105,29	52,73	11,76	54,93	188,77	220,58
71,85	74,86	17,15	87,71	44,94	418,62	205,37	266,43	17,24
83,36	103,02	122,20	66,57	192,15	89,05	16,87	54,26	131,84
140,45	50,95	164,32	76,81	68,46	15,80	258,12	312,34	42,16
158,48	44,95	40,39	99,02	105,41	150,94	24,06	11,98	117,01
23,18	210,48	53,83	23,59	51,84	70,16	15,84	54,76	80,94
97,94	50,76	140,01	74,14	31,86	75,97	32,21	76,54	165,92
59,35	39,08	121,19	48,28	231,35	44,42	227,59	305,20	47,87
202,26	52,75	133,49	69,53	324,75	79,93	134,87	22,89	112,92
158,22	235,09	319,86	316,27	12,86	80,32	107,98	151,63	97,26
100,13	64,52	20,52	135,36	35,73	86,55	119,44	93,37	17,86

