

**Тема :** Візуалізація даних. Здійснення простої випадкової вибірки. Організація даних вибіркової сукупності. : Графічне представлення розподілів вибіркової сукупності

**Мета :** Навчитись проводити просту випадкову вибірку. Побудова варіаційного ряду та розподілів частот засобами Excel. : Графічне представлення розподілів вибіркової сукупності . Навчитися представляти розподіл за допомогою функції «Гістограма», будувати гістограму частот, полігон частот, полігон накопичених відносних частот. Побудова гістограми частот, контурної гістограми та емпіричної функції розподілу за допомогою «Мастера діаграмм».

### **Теоретичні відомості**

1. За даними таблиці А побудувати просту випадкову вибірку, об'єму  $n=20$
2. За даними таблиці А побудувати варіаційний ряд.
3. За даними таблиці А побудувати згрупований розподіл частот і простий (незгрупований) розподіл частот. (Розбити на інтервали користуючись формулою Стерджеса)
4. Побудувати:
  - а) побудувати гістограму;
  - б) полігон частот;
  - в) полігон накопичених частот;
  - г) емпіричну функцію розподілу.

### **Рекомендації до завдання 1**

Таблица А

Число балів, набране при тестуванні 180 співробітників фірми

001.	30	031.	48	061.	34	091.	46	121.	47	151.	36
002.	38	032.	35	062.	25	092.	30	122.	64	152.	25
003.	32	033.	26	063.	61	093.	64	123.	55	153.	28
004.	49	034.	62	064.	42	094.	28	124.	50	154.	56
005.	33	035.	51	065.	48	095.	64	125.	65	155.	51
006.	42	036.	67	066.	57	096.	46	126.	32	156.	53
007.	60	037.	30	067.	26	097.	59	127.	53	157.	40
008.	30	038.	57	068.	55	098.	60	128.	44	158.	33
009.	34	039.	50	069.	36	099.	46	129.	38	159.	26
010.	61	040.	62	070.	33	100.	27	130.	36	160.	42
011.	49	041.	59	071.	63	101.	59	131.	53	161.	62
012.	64	042.	56	072.	48	102.	43	132.	44	162.	29
013.	63	043.	65	073.	37	103.	50	133.	27	163.	37
014.	37	044.	50	074.	49	104.	51	134.	40	164.	27
015.	25	045.	54	075.	46	105.	39	135.	43	165.	36
016.	38	046.	61	076.	31	106.	59	136.	45	166.	43
017.	65	047.	57	077.	26	107.	33	137.	33	167.	30
018.	56	048.	55	078.	28	108.	60	138.	60	168.	59
019.	55	049.	26	079.	63	109.	26	139.	62	169.	41
020.	43	050.	41	080.	37	110.	72	140.	30	170.	63
021.	58	051.	64	081.	65	111.	25	141.	51	171.	55
022.	38	052.	25	082.	42	112.	44	142.	49	172.	32
023.	71	053.	28	083.	73	113.	58	143.	31	173.	32
024.	47	054.	49	084.	44	114.	49	144.	29	174.	35
025.	65	055.	53	085.	54	115.	35	145.	36	175.	33
026.	54	056.	25	086.	67	116.	57	146.	50	176.	58
027.	74	057.	33	087.	49	117.	37	147.	54	177.	58
028.	36	058.	28	088.	38	118.	66	148.	38	178.	31
029.	62	059.	25	089.	59	119.	55	149.	60	179.	38
030.	31	060.	60	090.	42	120.	66	150.	65	180.	29

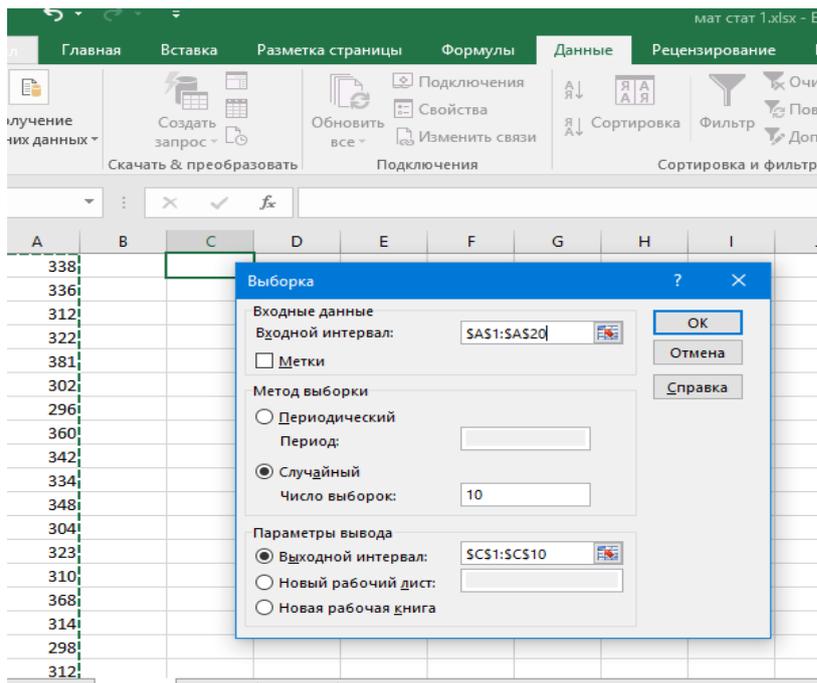
Методичні вказівки:

1. Встановити в Excel додаток «Аналіз даних»

Набрати таблицю А

The screenshot displays the Microsoft Excel interface. The ribbon at the top includes 'Главная', 'Вставка', 'Разметка страницы', 'Формулы', 'Данные', 'Рецензирование', and 'Вид'. The 'Данные' (Data) tab is active, showing options like 'Сортировка' (Sort) and 'Фильтр' (Filter). Below the ribbon, a grid of cells is visible, with columns labeled A through J and rows numbered 338, 336, 312, 322, 381, 302, 296, 360, 342, 334, 348, 304, 323, 310, 368, and 314. A dialog box titled 'Анализ данных' (Data Analysis) is open, showing a list of analysis tools. The tool 'Выборка' (Sampling) is selected and highlighted in blue. Other tools listed include 'Описательная статистика', 'Экспоненциальное сглаживание', 'Двухвыборочный F-тест для дисперсии', 'Анализ Фурье', 'Гистограмма', 'Скользящее среднее', 'Генерация случайных чисел', 'Ранг и перцентиль', and 'Регрессия'. The dialog box has 'ОК', 'Отмена', and 'Справка' buttons.

2.



3.

	A	B	C	D	E
1	338		310		
2	336		296		
3	312		322		
4	322		304		
5	381		322		
6	302		314		
7	296		336		
8	360		368		
9	342		314		
10	334		304		
11	348				
12	304				
13	323				
14	310				
15	368				
16	314				
17	298				
18	312				

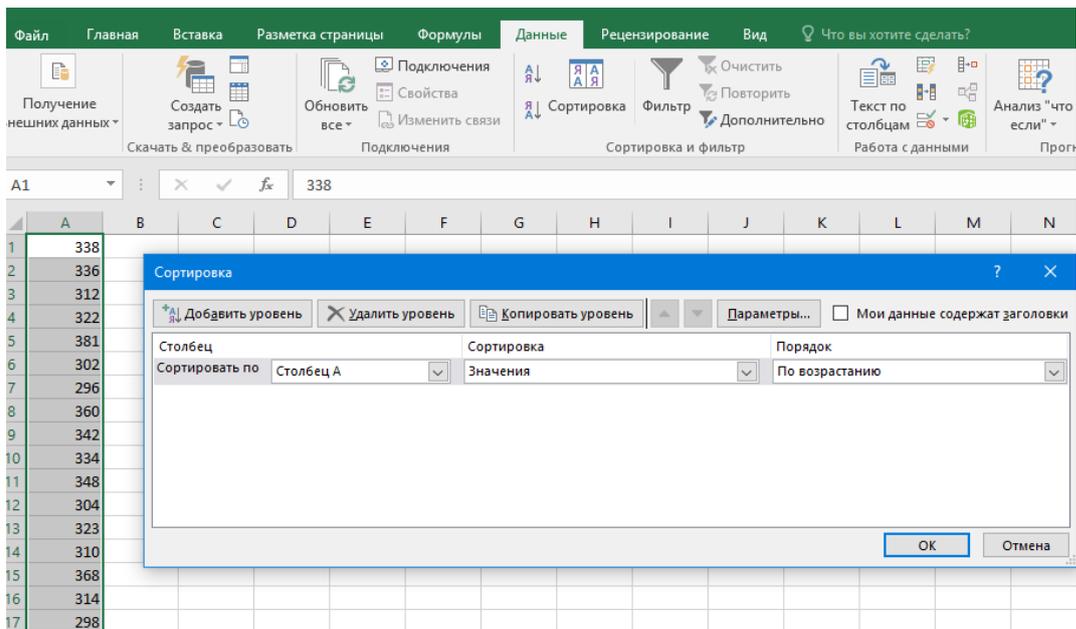
## Завдання 2.

Побудова варіаційного ряду.

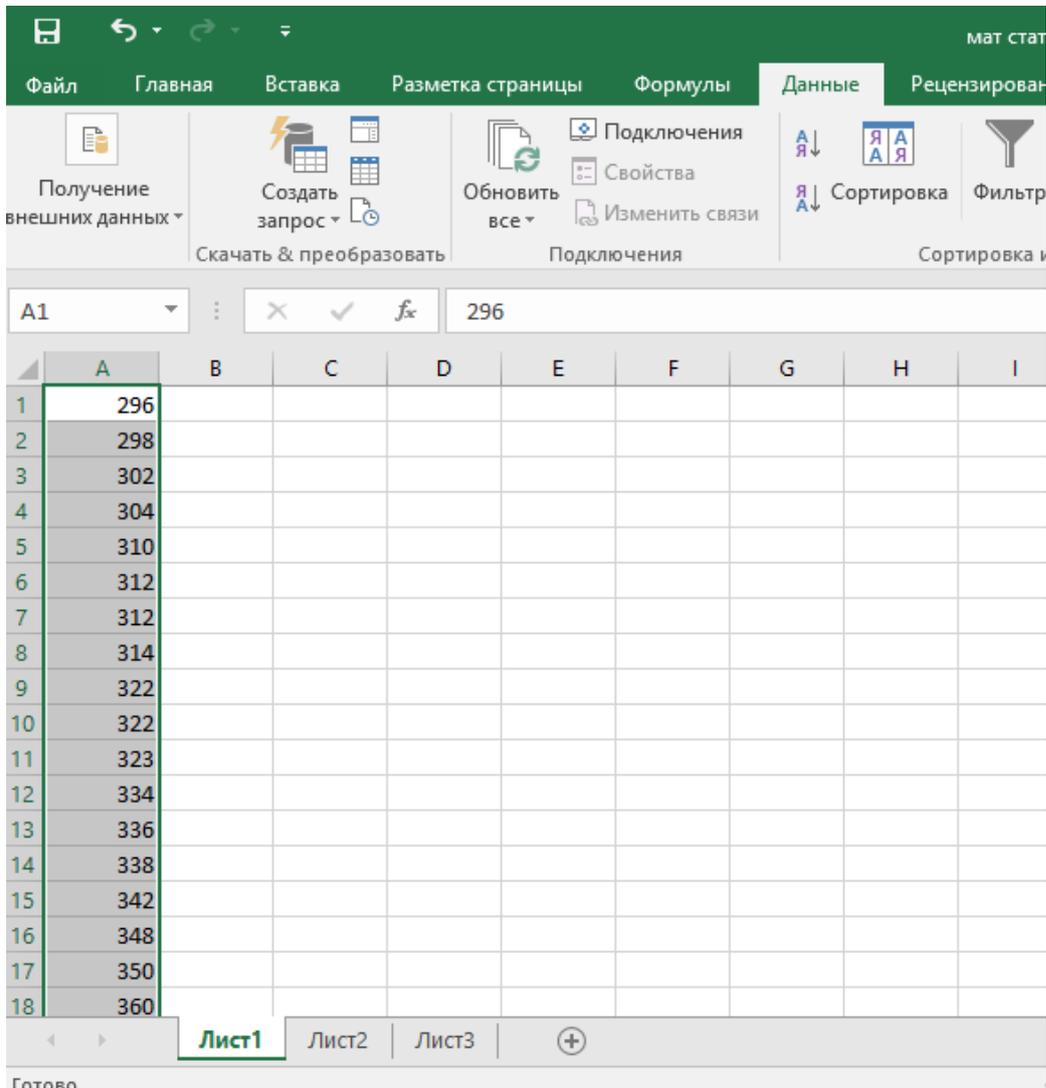
За даними таблиці А побудувати варіаційний ряд.

Методичні вказівки:

1.



2.



Завдання 3. Побудова розподілів частот.

За даними таблиці А побудувати згрупований розподіл частот і простий (незгрупований) розподіл частот

По формулам Стерджеса визначити крок і розбити на інтервали

Приклад.

Побудуємо згрупований розподіл частот для вибірки середньомісячної платні 100 співробітників фірми, що наведено в таблиці В по інтервалах

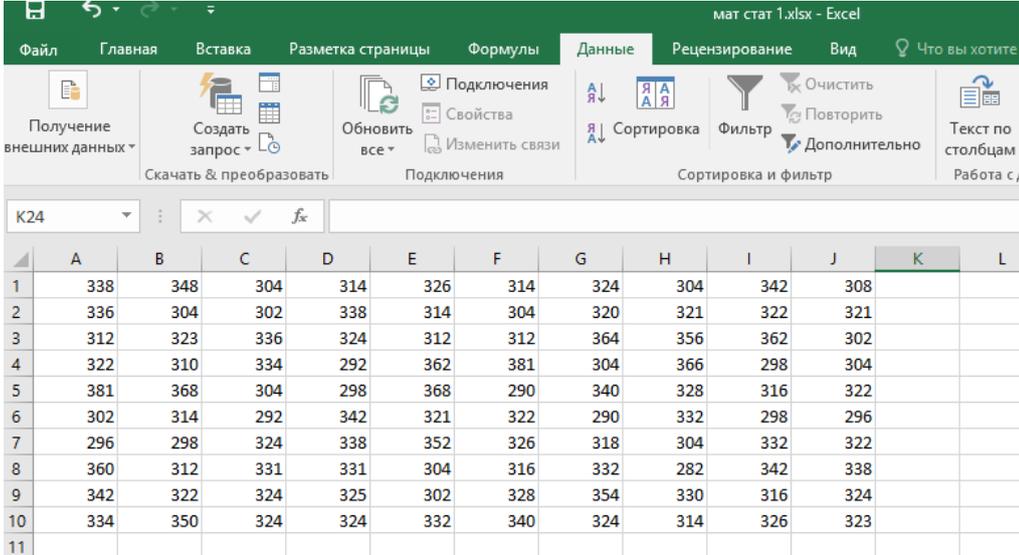
280-290      310-320      340-350      370-380

290-300      320-330      350-360      380-390

300-310      330-340      360-370

1. Занесемо данні таблиці В в книгу Excel

«массив данных»-A1:J10



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	338	348	304	314	326	314	324	304	342	308		
2	336	304	302	338	314	304	320	321	322	321		
3	312	323	336	324	312	312	364	356	362	302		
4	322	310	334	292	362	381	304	366	298	304		
5	381	368	304	298	368	290	340	328	316	322		
6	302	314	292	342	321	322	290	332	298	296		
7	296	298	324	338	352	326	318	304	332	322		
8	360	312	331	331	304	316	332	282	342	338		
9	342	322	324	325	302	328	354	330	316	324		
10	334	350	324	324	332	340	324	314	326	323		
11												

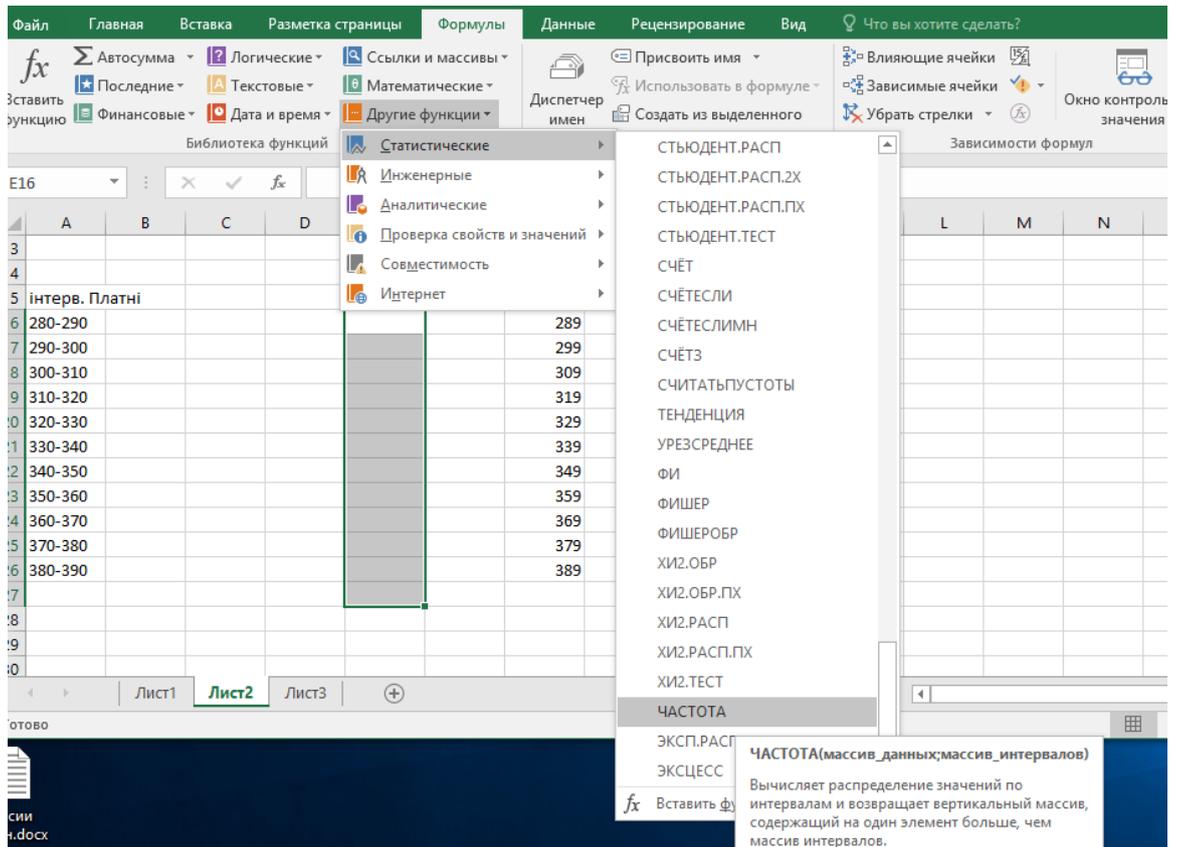
Запишемо «массив карманов»-J16:J26 та інтервали платні A16:A26

The screenshot shows the Microsoft Excel ribbon with the following options: **Получение внешних данных** (Get External Data), **Создать запрос** (Create Query), **Скачать & преобразовать** (Download & Transform), **Обновить все** (Refresh All), **Подключения** (Connections), **Подключения** (Connections), **Сортировка** (Sort), **Фильтр** (Filter), and **Сортировка и фильтр** (Sort & Filter).

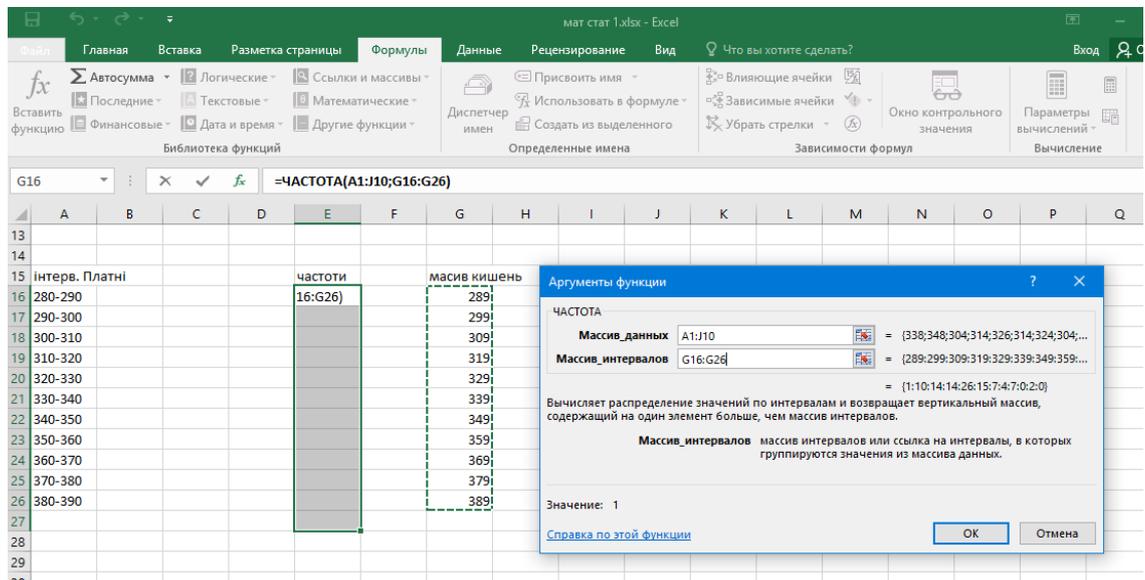
The active cell is E16. The formula bar is empty. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
13									
14									
15	інтерв. Платні				частоти		масив кишень		
16	280-290						289		
17	290-300						299		
18	300-310						309		
19	310-320						319		
20	320-330						329		
21	330-340						339		
22	340-350						349		
23	350-360						359		
24	360-370						369		
25	370-380						379		
26	380-390						389		
27									
28									
29									

Виділимо E16:E27(На одне більше чим масив кишень), куди будуть виведені частоти



Заповнюємо масив даних та інтервалів



Та натискаємо CTRL+SHIFT+ENTER

Результат згрупований розподіл частот по інтервалах.

функцию Библиотека функций {=ЧАСТОТА(A1:J10;G16:G26)}

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
13									
14									
15	інтерв. Платні				частоти		масив кишень		
16	280-290				1		289		
17	290-300				10		299		
18	300-310				14		309		
19	310-320				14		319		
20	320-330				26		329		
21	330-340				15		339		
22	340-350				7		349		
23	350-360				4		359		
24	360-370				7		369		
25	370-380				0		379		
26	380-390				2		389		
27					0				
28									
29									

За даними таблиці А побудувати простий (незгрупований) розподіл частот

В стовпці платня внесена упорядкована по зростанню вибірка  
 Стовпець «масив кишень» заповнений числами від 282 до 381.  
 Стовпець «частота» заповнюється аналогічно вище наведеному

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензир

Calibri 11

Вставить Шрифт Выравнивание Число

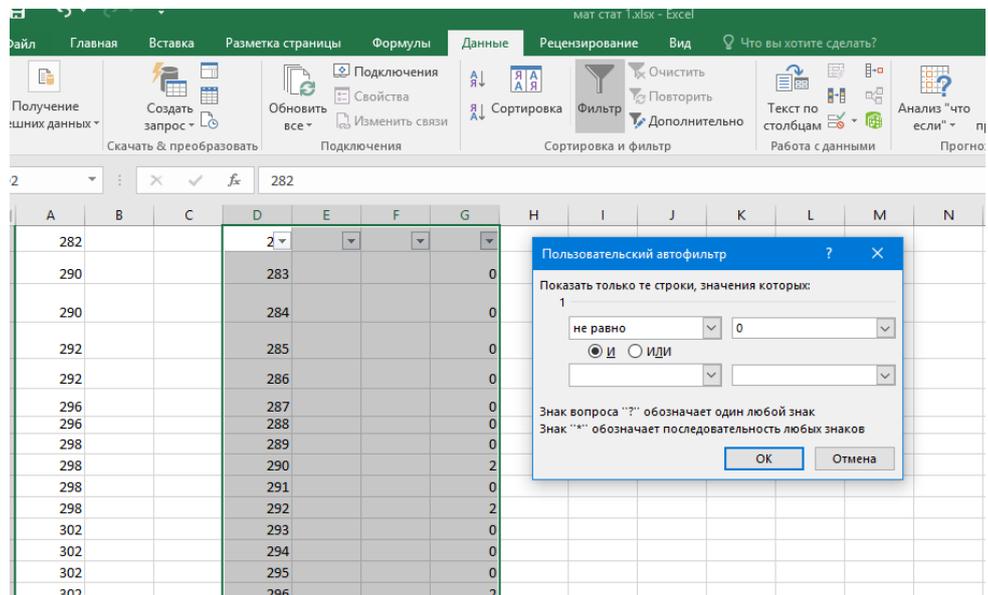
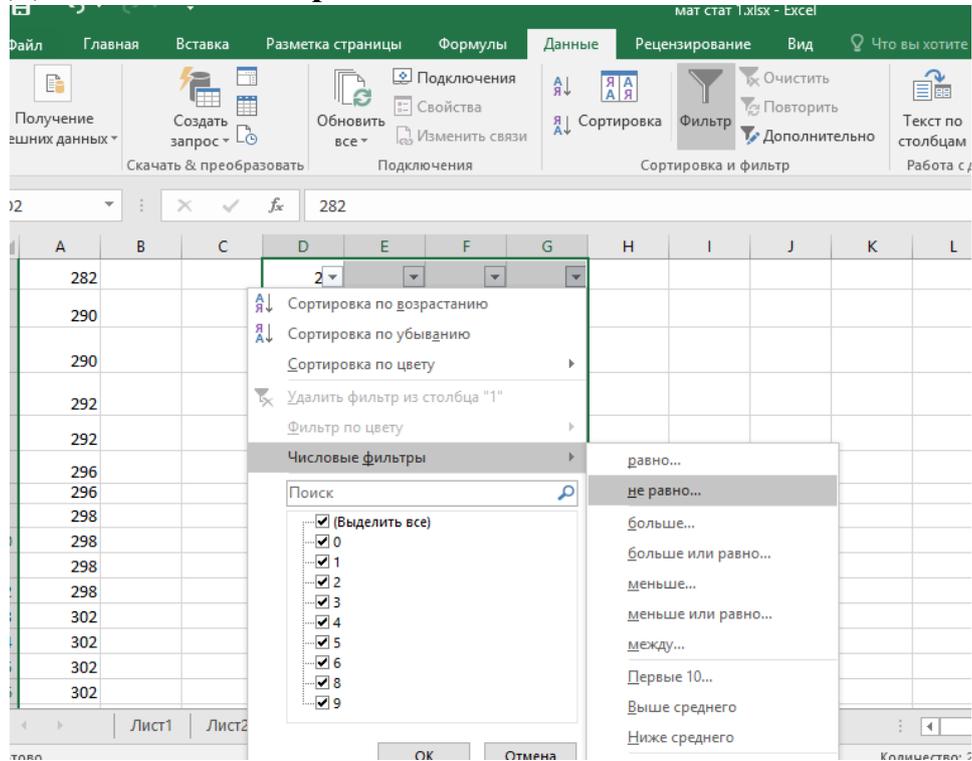
L7

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	платня			масив кишень			частота	
2	282			282			0	
3	290			283			0	
4	290			284			0	
5	292			285			0	
6	292			286			0	
7	296			287			0	
8	296			288			0	
9	298			289			0	
10	298			290			2	
12	298			292			2	
16	302			296			2	
18	304			298			4	
22	304			302			4	
24	304			304			9	

Лист1 Лист2 Лист3

Для одержання розподілу частот потрібно з чисел, що входять в «масив кишень» усунути рядки, що містять нульові частоти. Виділимо масив даних D2:G102

## Данные → Фильтр



В стовпцях D і G одержимо шуканий розподіл частоти.

	C	D	E	F	G	H
		масив кишень			частота	
		2				
		290				2
		292				2
		296				2
		298				4
		302				4
		304				9
		308				1
		310				1
		312				4
		314				5
		316				3
		318				1
		320				1
		321				3
		322				6

#### 4. Графічне представлення розподілів за допомогою функції «Гистограмма»

Функція «Гистограмма» із пакета «Анализ данных» використовується для обчислення вибірових і інтегральних частот попадання даних у вказані інтервали значень.

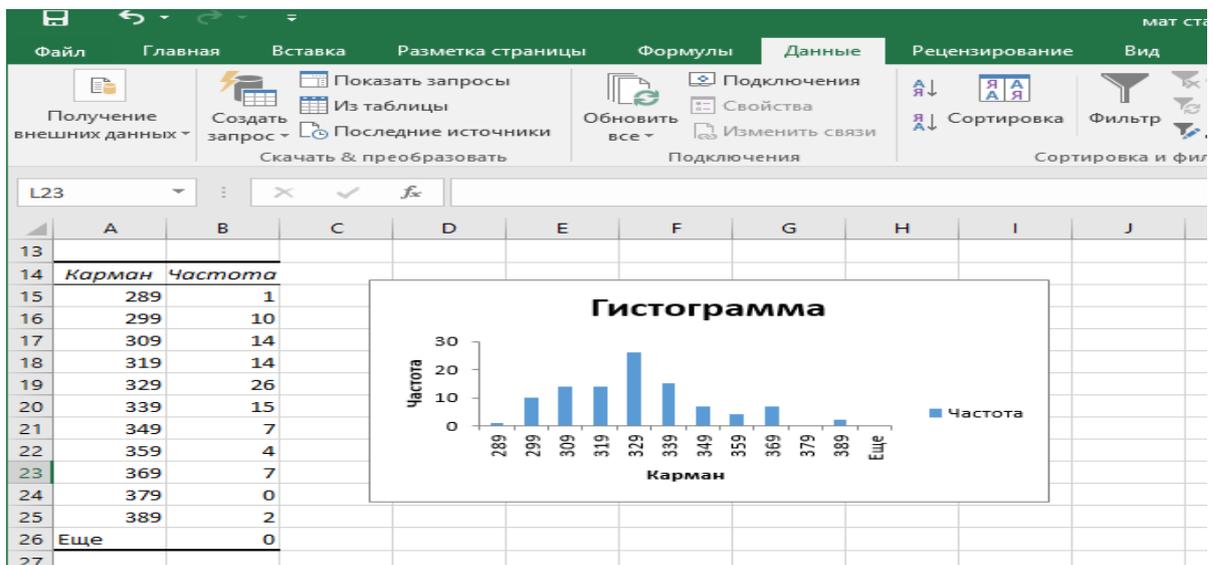
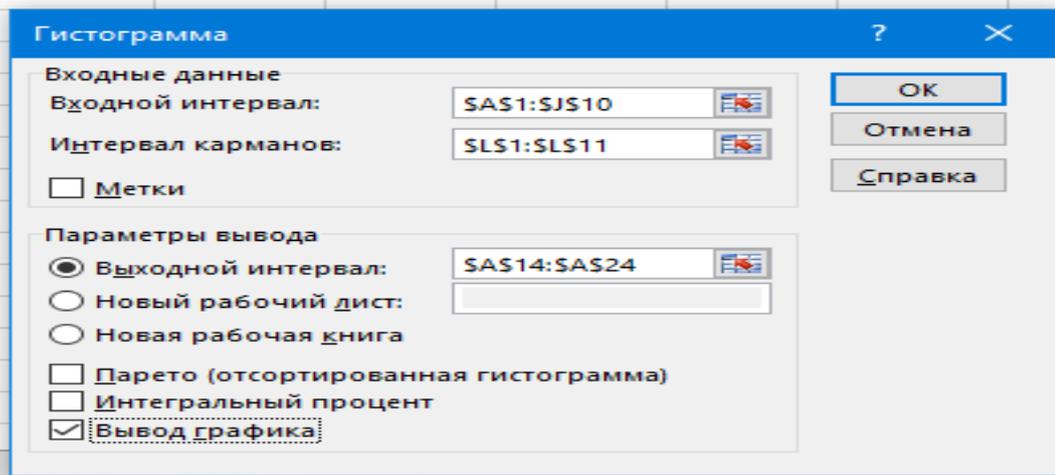
Використання функції «Гистограмма» припускає існування трьох масивів: «Входной\_интервал» – це вічка, де розміщені дані вибірки; «Интервал\_карманов» – це вічка, що вказують як вибираються інтервали згуртовування частот вибірки; «Выходной\_интервал» – це вічка, куди буде виведений розподіл згрупованих частот. Задання масиву кишень не обов'язково. Однак, якісні діаграми можна отримати лише коли масив кишень заданий. Тому, перед графічними побудовами необхідно вибрати класи інтервалів згрупованих даних. Для цього потрібно побудувати варіаційний ряд (тобто записати вибірку в порядку зростання варіант і провести всі необхідні обчислення

Приклад 1. Для вибірки середньомісячної платні 100 співробітників фірми N, що наведено у Таблиці В побудувати

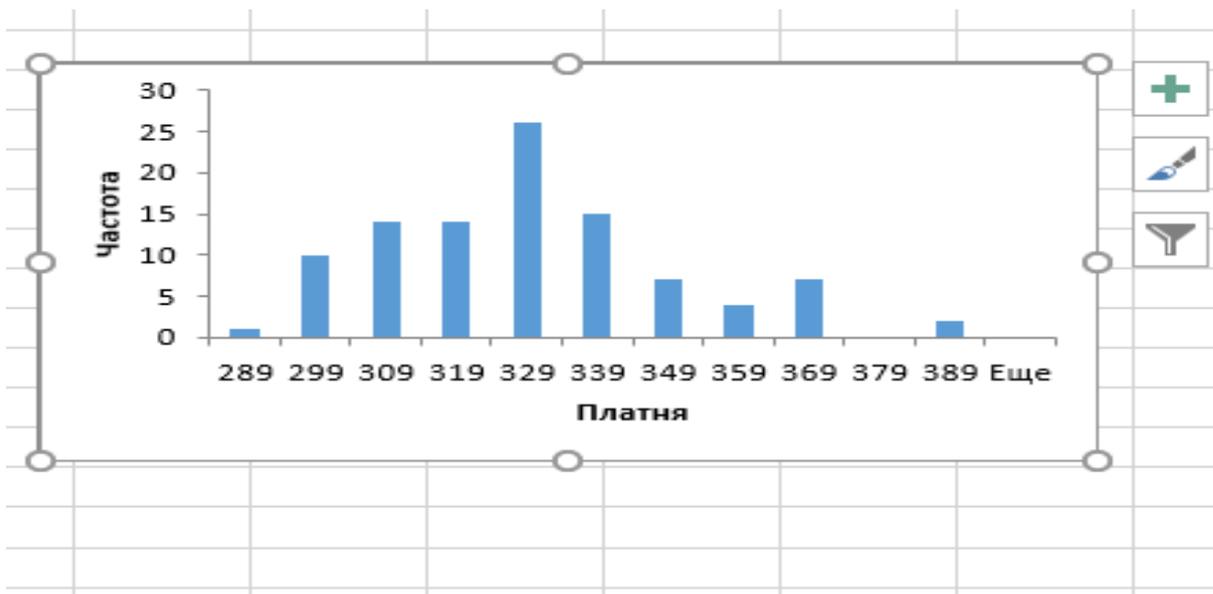
- гістограму частот
- полігон частот,
- полігон накопичених відносних частот.

Розв'язання.

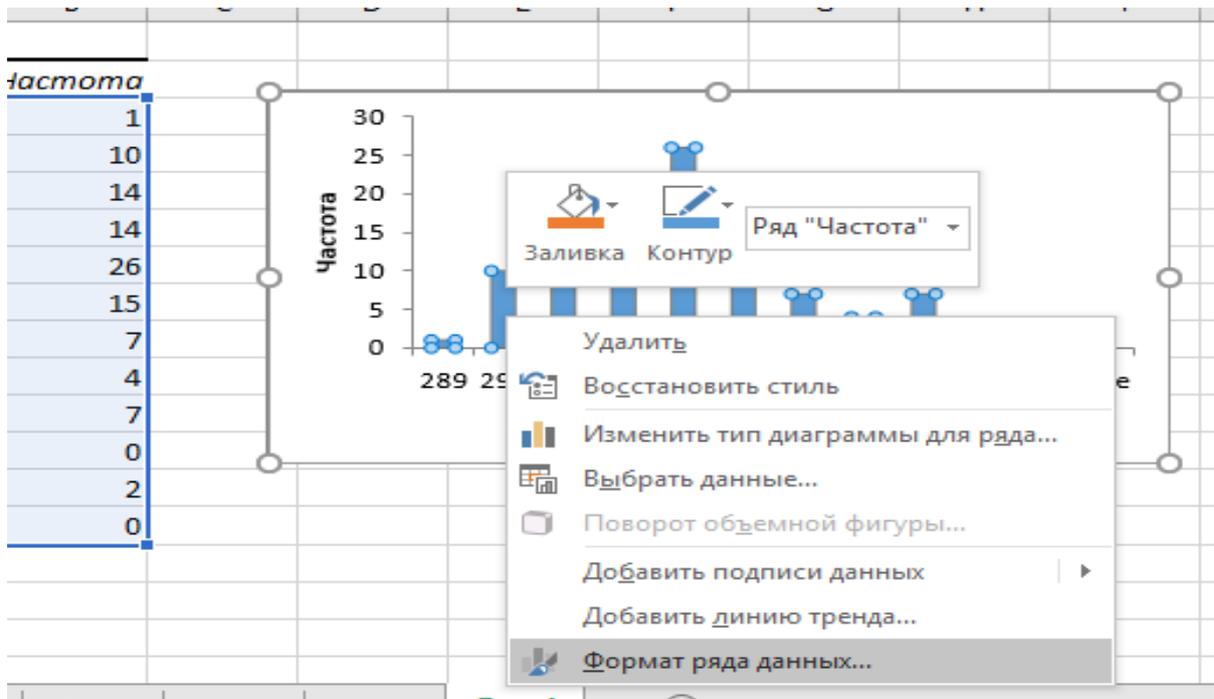




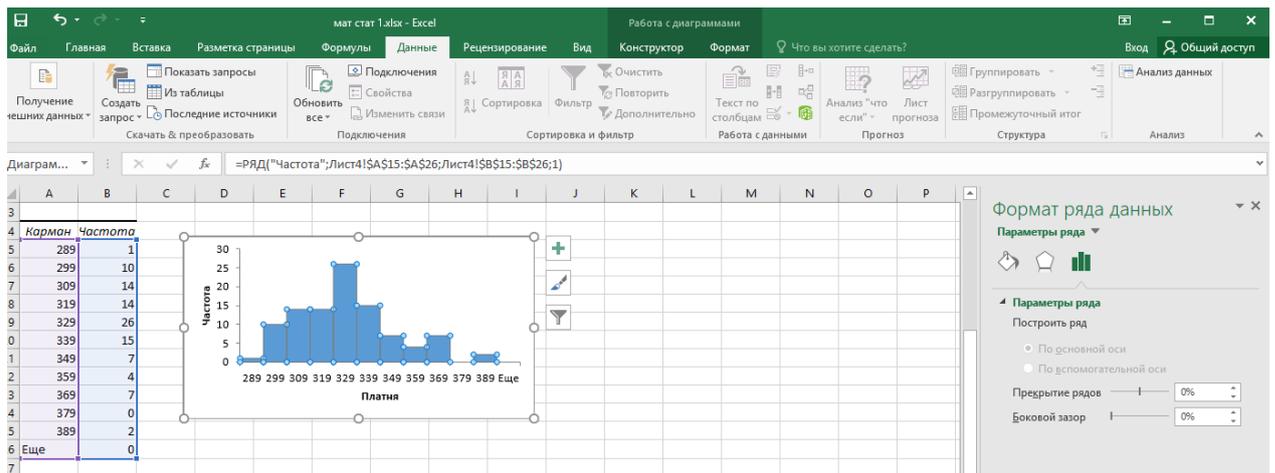
Відредагували



Знищимо зазори між прямокутниками на гистограмі



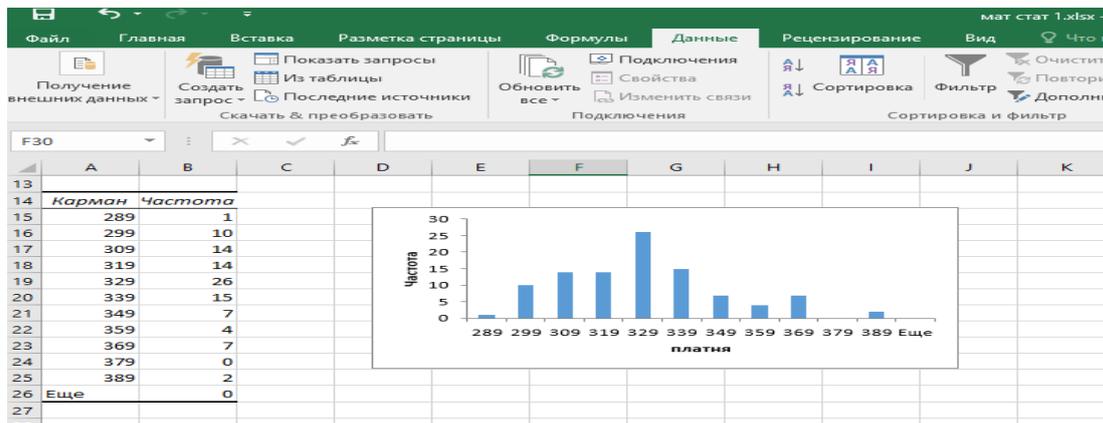
Остаточний результат: гістограма частот вибірки середньомісячної платні



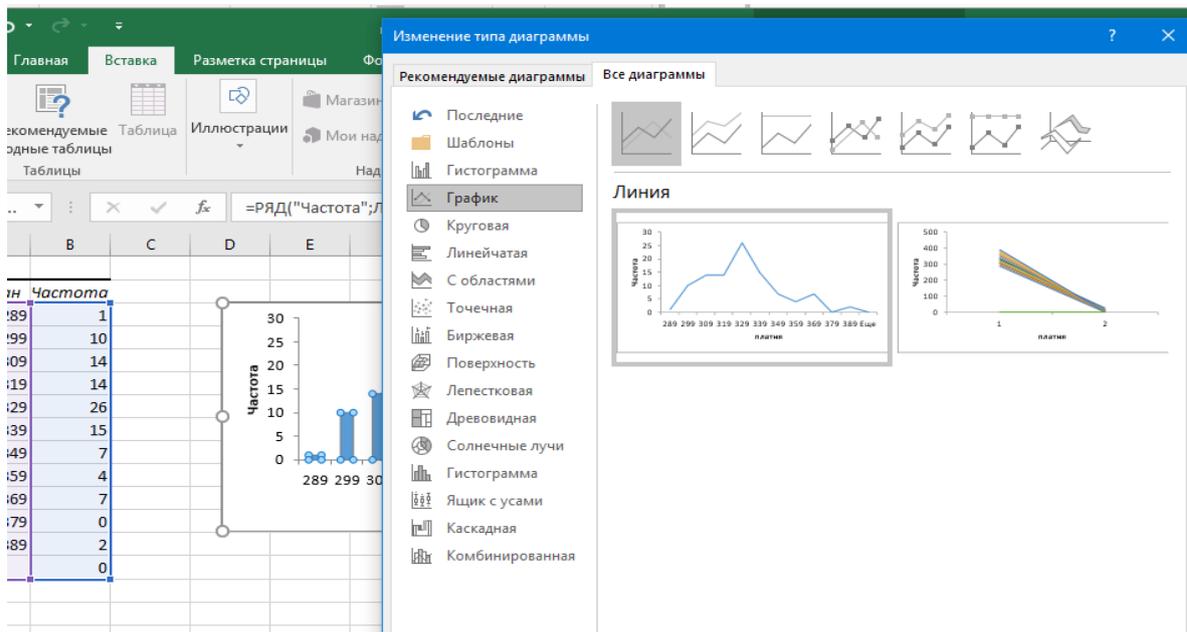
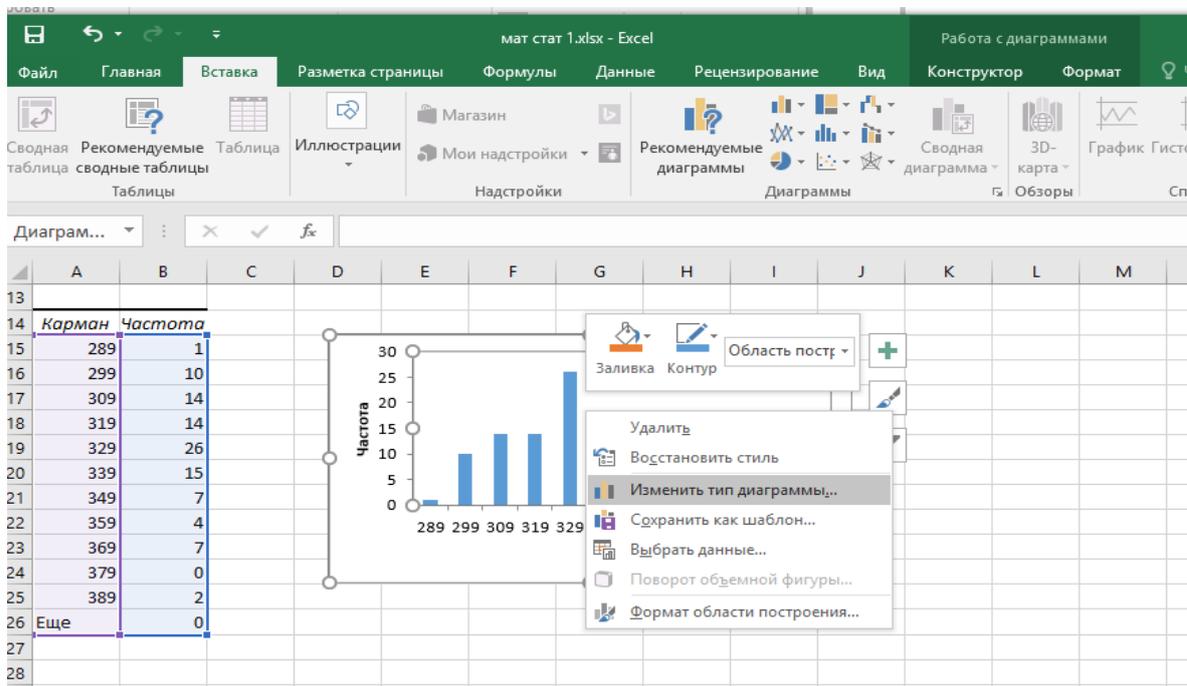
б) полігон частот

Повторимо всі кроки алгоритму

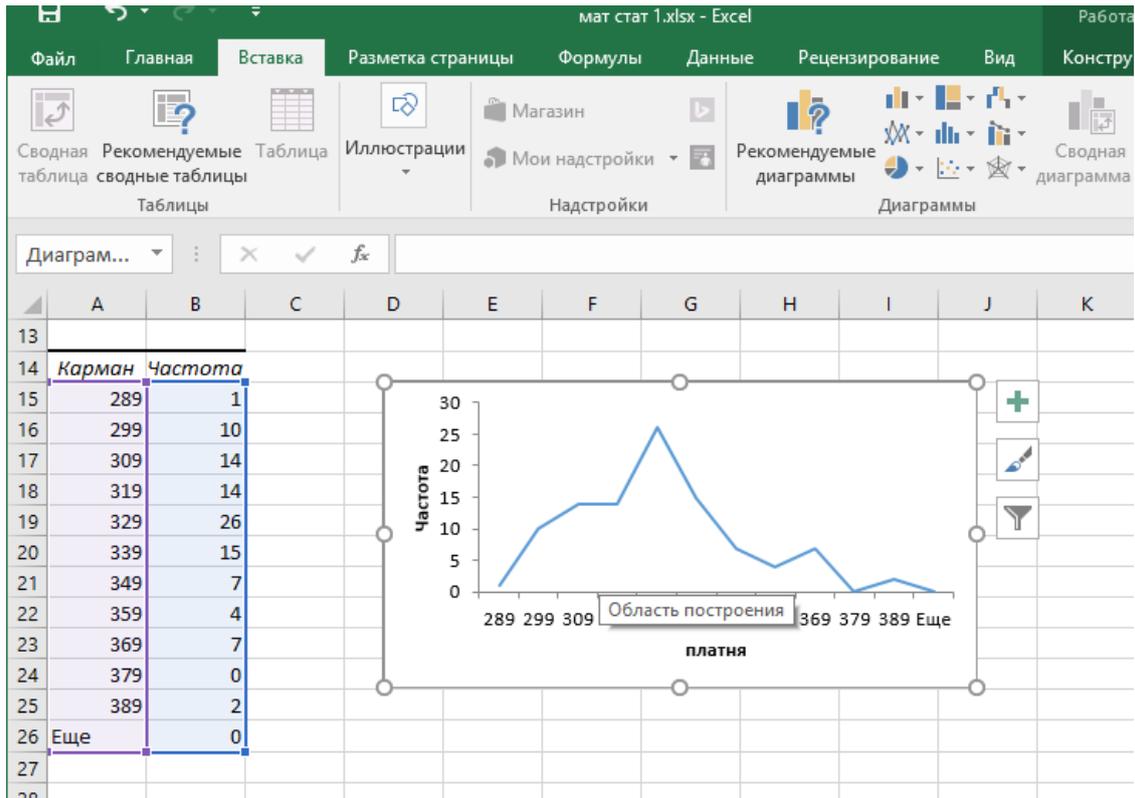
Задачі а) аж до кроку



Ставимо мишу в «Область диаграммы» і натискуємо праву клавішу миші. У меню, що з'явилося, вибираємо опцію «Тип діаграмми»



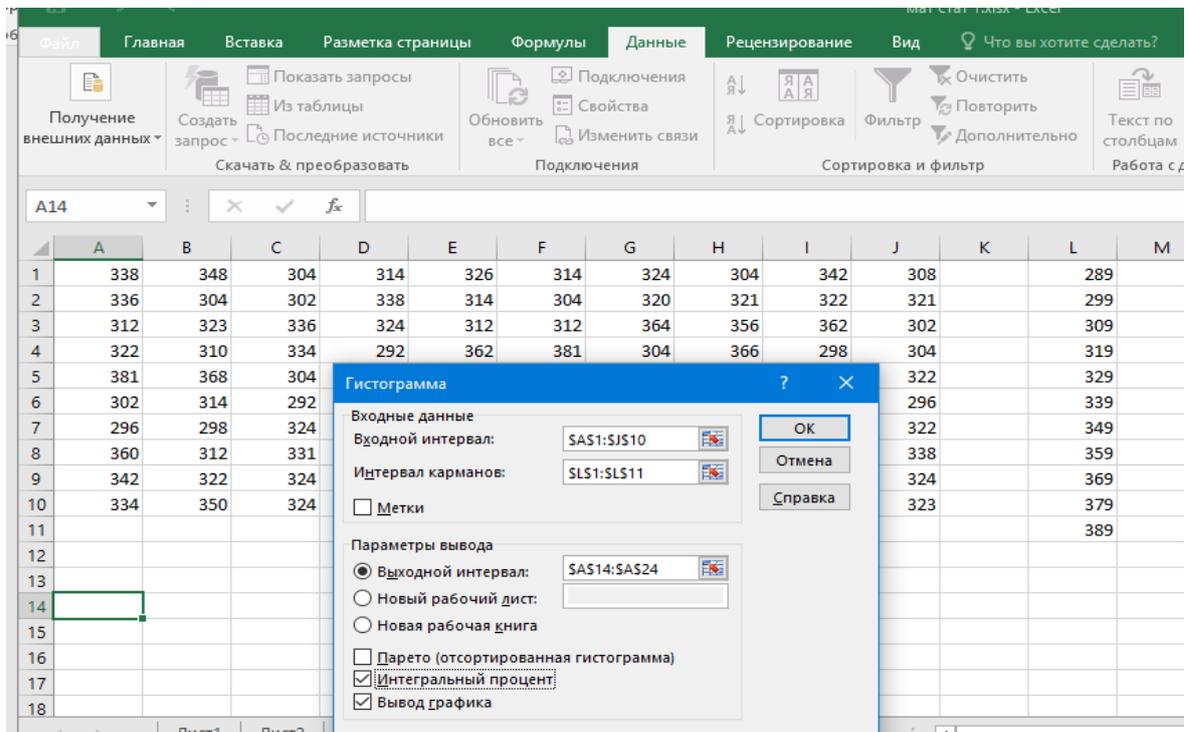
Остаточний результат: полігон частот вибірки середньомісячної платні



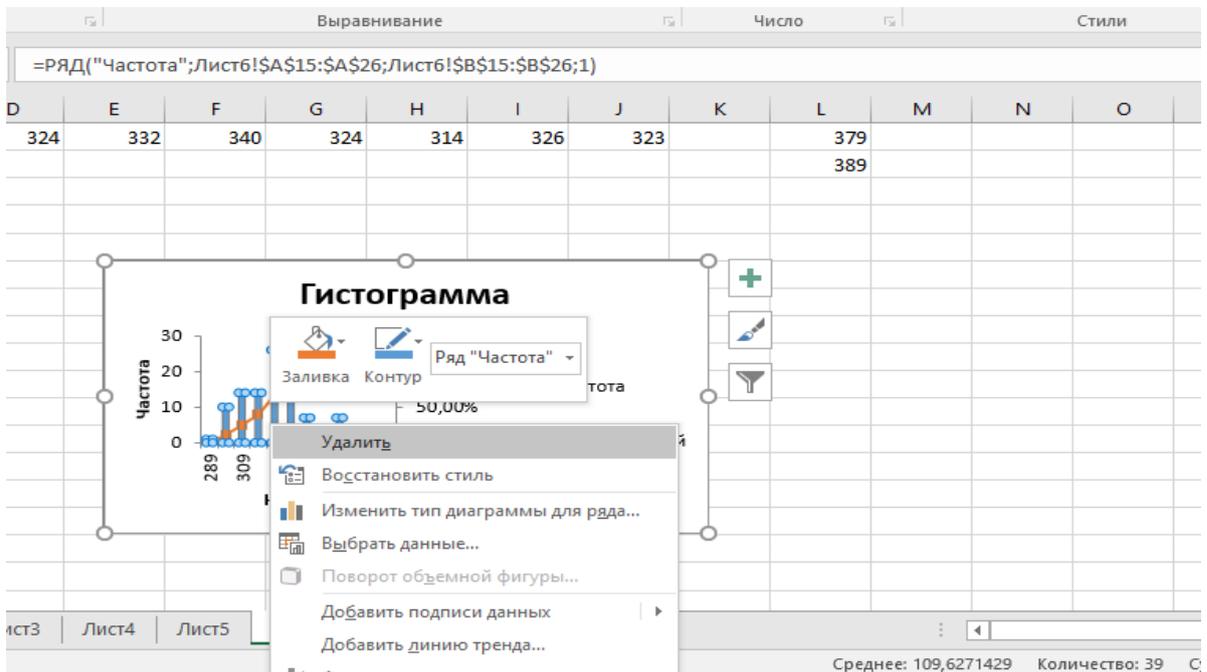
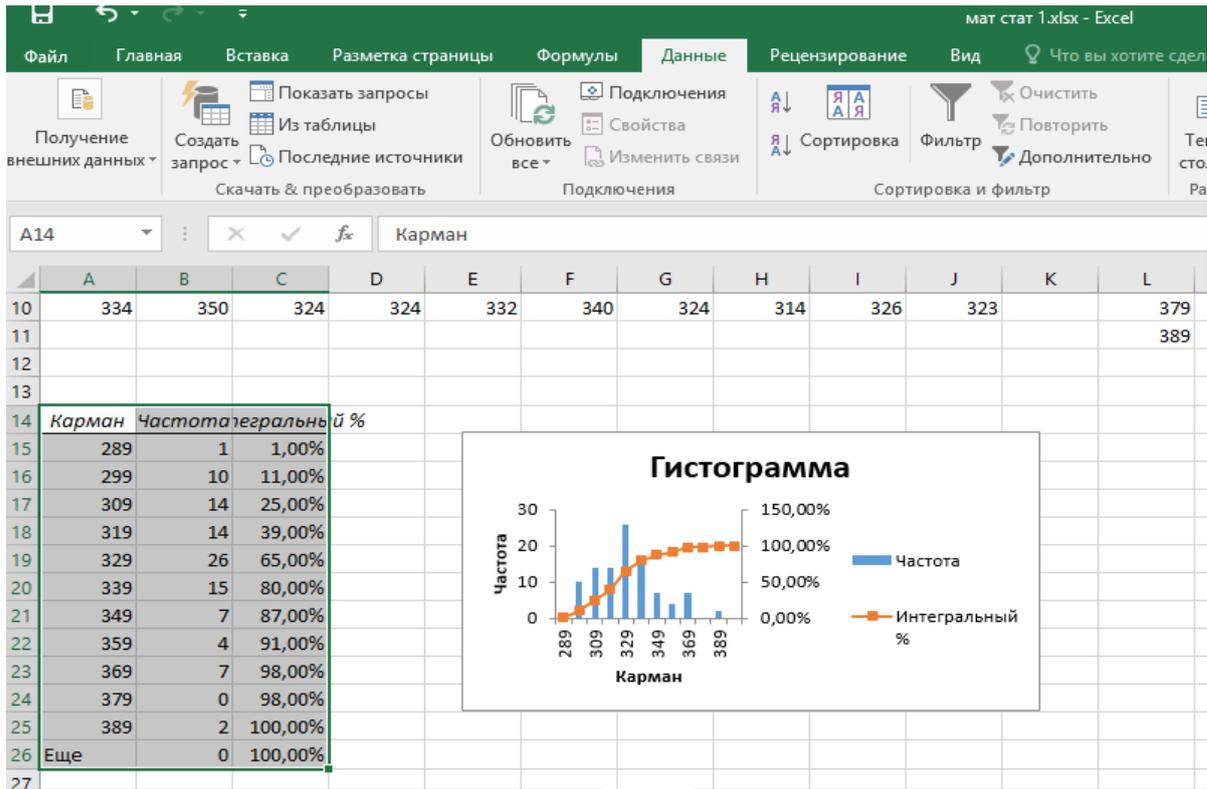
в) полігон накопичених відносних частот.

Повторимо всі кроки алгоритму

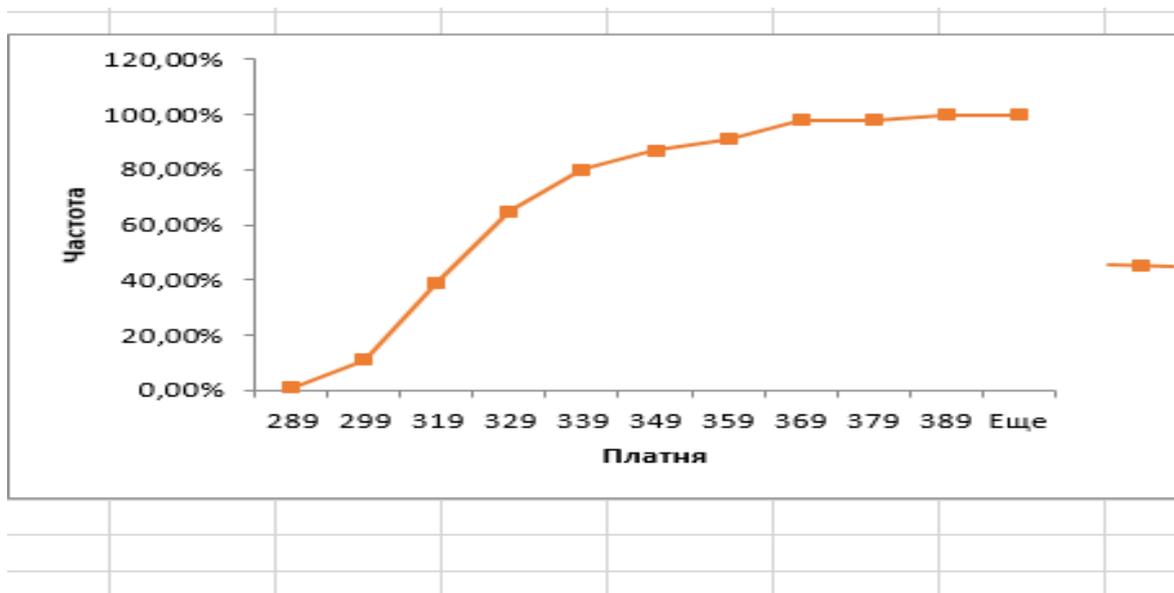
Задачі а) аж до кроку



Ставим прапорец у вікні «Интегральный процент»



Остаточный результат: полігон накопичених частот вибірки середньомісячної платні



## 2. Графічне представлення розподілів за допомогою «Мастера діаграмм»

Якщо розподіл вибірки вже існує, то ефективним засобом його графічного представлення є спеціальна функція Excel під назвою «Мастер діаграмм». Організуючи дані розподілу вибірки певним чином, з допомогою «Мастера діаграмм» можна побудувати різноманітні графіки.

Нижче розглянуті три види графіків:

- гістограма частот;
- контурна гістограма;
- емпірична функція розподілу.

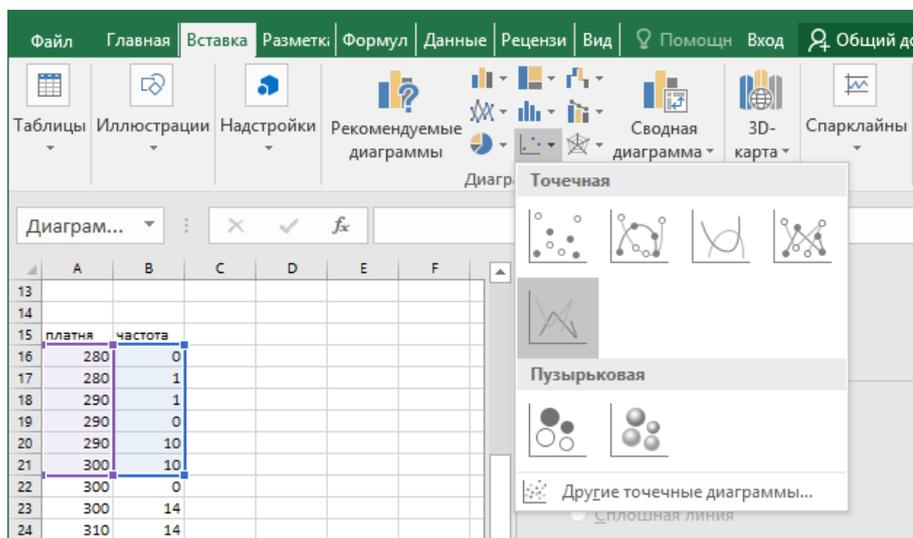
### 1. Побудова гістограми частоти

Побудова гістограми частоти вже розглянута . Для порівняння методик побудови, ця ж гістограма будується тут за допомогою «Мастера діаграмм».

За за попередніми даними створимо Таблицю

14			
15	платня	частота	
16	280	0	
17	280	1	
18	290	1	
19	290	0	
20	290	10	
21	300	10	
22	300	0	
23	300	14	
24	310	14	
25	310	14	
26	310	0	
27	310	14	
28	320	14	
29	320	0	
30	320	26	
31	330	26	
32	330	0	
33	330	15	
34	340	15	
35	340	0	
36	340	7	
37	350	7	
38	350	0	
39	350	4	
40	360	4	
41	360	0	
42	360	7	
43	370	7	
44	370	0	
45	380	0	
46	380	2	
47	390	2	
48	390	0	
49			

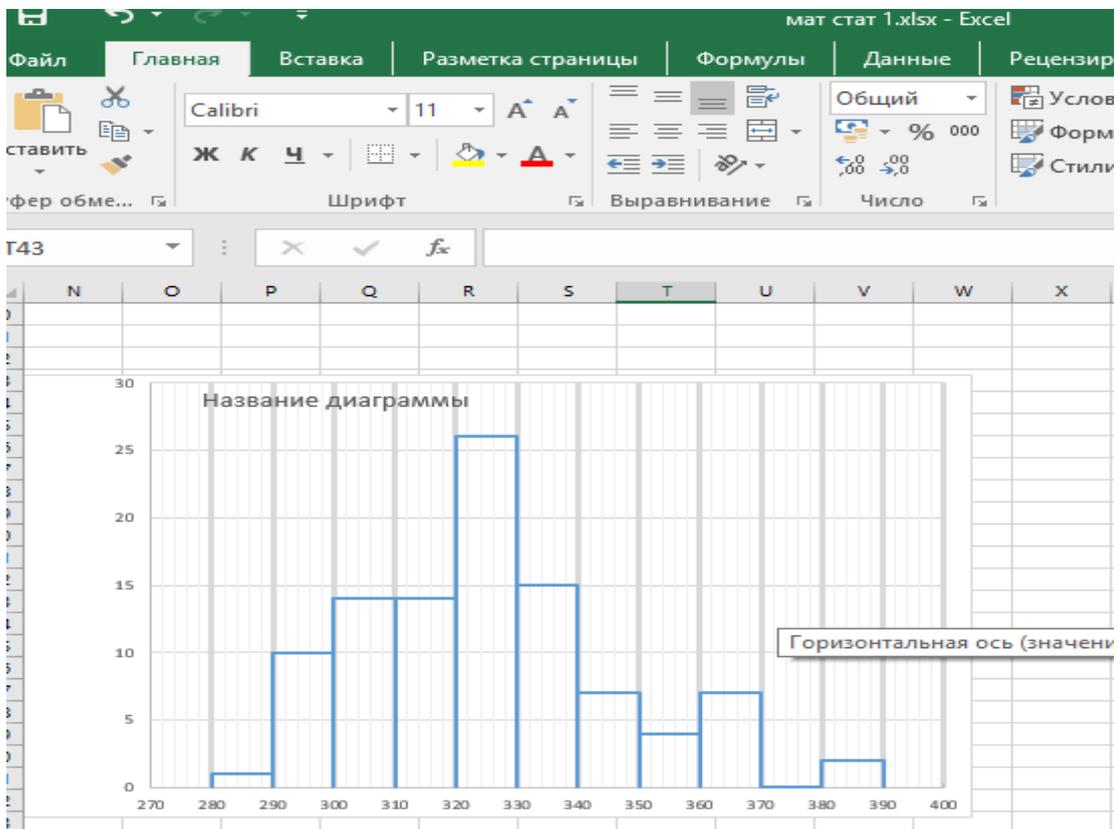
Вставка Диаграмма. В меню «Мастера диаграмм», що з'явилося, виби раємо опції «Стандартная», «Точечная».



З'явиться графічне зображення частини гістограми. Після редагування одержимо остаточний результат — дві сходинки гістограми.



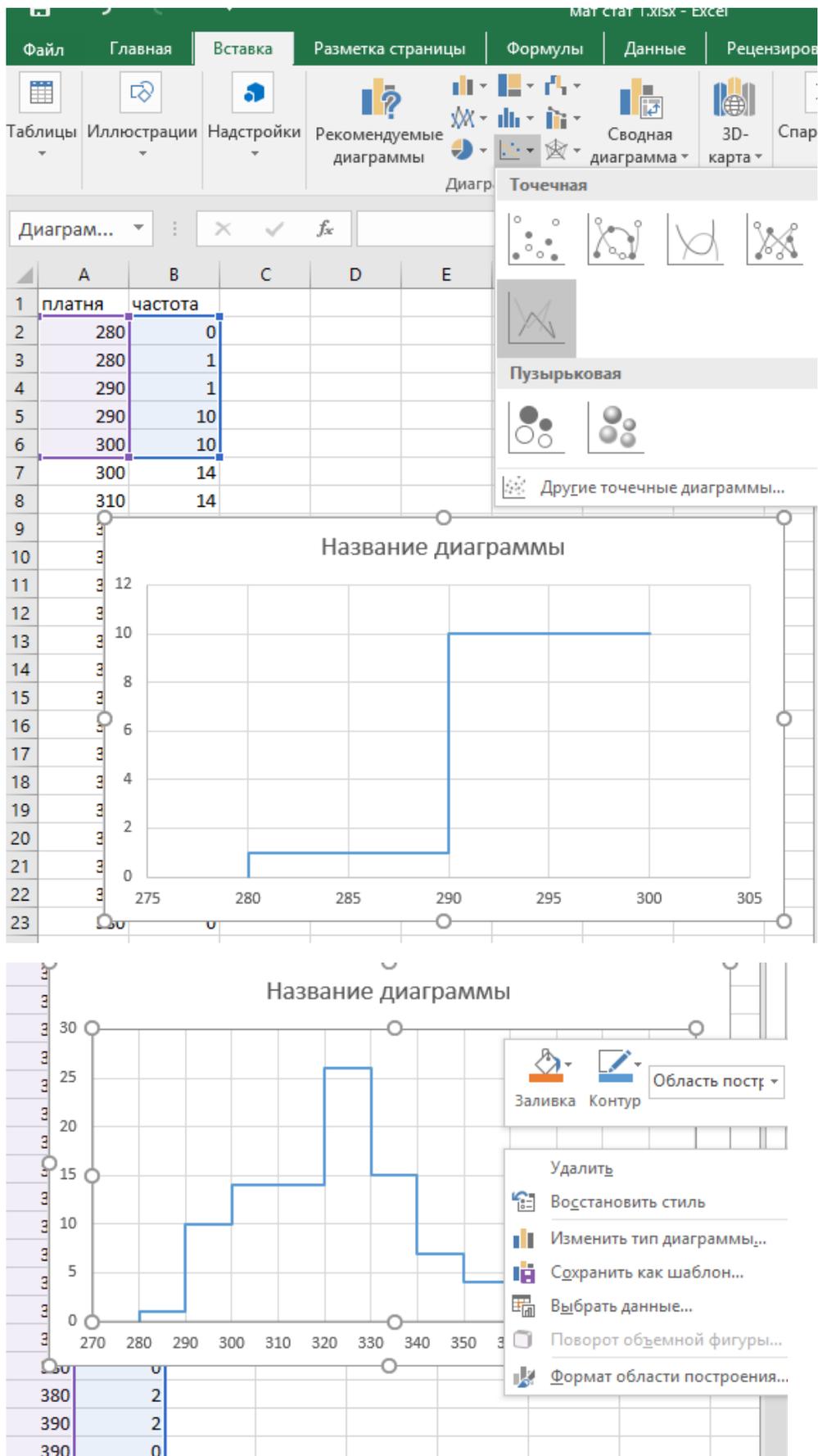
Остаточний вигляд гістограми частот середньомісячної платні співробітників фірми N



Побудова контурної гістограми.

	А	В	С
1	платня	частота	
2	280	0	
3	280	1	
4	290	1	
5	290	10	
6	300	10	
7	300	14	
8	310	14	
9	310	14	
10	310	14	
11	320	14	
12	320	26	
13	330	26	
14	330	15	
15	340	15	
16	340	7	
17	350	7	
18	350	4	
19	360	4	
20	360	7	
21	370	7	
22	370	0	
23	380	0	
24	380	2	
25	390	2	
26	390	0	
27			

Побудова перших двох сходинок контурної гістограми за даними рядків 2–6



## 2. Побудова емпіричної функції розподілу

Розглянемо побудову накопиченої частоти

	платня	частоти	накопиче
	289	1	
	299	10	
	309	14	
	319	14	
	329	26	
	339	15	
	349	7	
	359	4	
	369	7	
	379	0	
	389	2	

Активізуємо вічко E2 і внесемо до нього = D2

У вічку E2 з'явилося число 1

У вічку E3 наберемо = E2 + D3

	зарплата	платня	частоти	накопиче	Накопичена в
2	270	289	1	1	
3	270	299	10	=E2+D3	
4	280	309	14		
5	280	319	14		
6	290	329	26		
7	290	339	15		
8	290	349	7		
9	300	359	4		
10	300	369	7		
11	300	379	0		
12	310	389	2		
13	310				

Остаточний результат: згрупований розподіл накопиченої частоти середньомісячної платні співробітників фірми N

Файл Главная Вставка Разметка страницы **Формулы** Данные Рецензир

fx  $\Sigma$  Автосумма Логические Последнее Финансовые Библиотека функций

Определенные имена

Влияющие ячейки Зависимые ячейки Убрать стрелки Зависимости

E1 : X ✓ fx накопичена частота

	A	B	C	D	E	F	G
	зарплата		платня	частоти	накопичена частота	Накопичена відносна	
	270		289	1	1		
	270		299	10	11		
	280		309	14	25		
	280		319	14	39		
	290		329	26	65		
	290		339	15	80		
	290		349	7	87		
	300		359	4	91		
0	300		369	7	98		
1	300		379	0	98		
2	310		389	2	100		
3	310						
4	310						

Введення функції для одержання розподілу накопиченої відносної частоти

мат стат 1.xlsx - Excel

Формулы

Влияющие ячейки Зависимые ячейки Убрать стрелки Зависимости формул

Окно контрольного значения

fx =E2/100

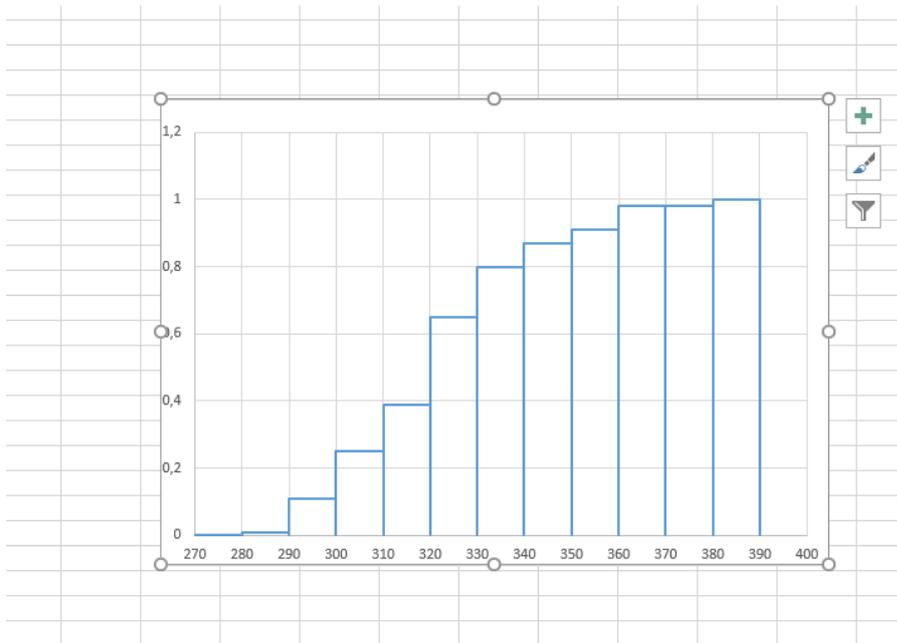
	B	C	D	E	F	G	H	I
		платня	частоти	накопичена частота	Накопичена відносна частота			
		289	1	1	=E2/100			
		299	10	11				
		309	14	25				
		319	14	39				
		329	26	65				
		339	15	80				
		349	7	87				
		359	4	91				
		369	7	98				
		379	0	98				
		389	2	100				

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	зарплата		платня	частоти	накопичена частота	Накопичена відносна частота		
2	270		289	1	1	0,01		
3	270		299	10	11	0,11		
4	280		309	14	25	0,25		
5	280		319	14	39	0,39		
6	290		329	26	65	0,65		
7	290		339	15	80	0,8		
8	290		349	7	87	0,87		
9	300		359	4	91	0,91		
10	300		369	7	98	0,98		
11	300		379	0	98	0,98		
12	310		389	2	100	1		
13	310							
14	310							
15	320							
16	320							
17	320							

Сформуємо таблицю так, як якщо б ми будували гістограму у вигляді прямокутників

	A	B	C	D	E	F	G
1	зарплата	Накопичена відносна частота					
2	270	0					
3	270	0					
4	280	0					
5	280	0,01					
6	290	0,01					
7	290	0					
8	290	0,11					
9	300	0,11					
10	300	0					
11	300	0,25					
12	310	0,25					
13	310	0					
14	310	0,39					
15	320	0,39					
16	320	0					
17	320	0,65					
18	330	0,65					
19	330	0					
20	330	0,8					
21	340	0,8					
22	340	0					
23	340	0,87					
24	350	0,87					
25	350	0					
26	350	0,91					
27	360	0,91					
28	360	0					
29	360	0,98					
30	370	0,98					
31	370	0					
32	370	0,98					
33	380	0,98					
34	380	0					
35	380	1					
36	390	1					
37	390	0					
38	390	1					
39	400						

Перетворення діаграми у вигляді прямокутників в емпіричну функцію розподілу



У меню «Формат рядов данных», що з'явилося, вибираємо тип лінії «пунктирна», як це показано на мал. та нарисуємо горизонтальні лінії жирно

Остаточний вигляд емпіричної функції розподілу середньої місячної платні співробітників фірми N

