

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.И.
ГЕРЦЕНА»



Направление подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль «Технологии разработки программного обеспечения»

Лабораторная работа №2 часть 1

«Вариационные ряды и их графическое изображение»

Работу выполнили студенты 2 курса 2-1 группы:

Зухир Амира

Крючкова Анастасия

Стецук Максим

Каргаполов Денис

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2022

СОДЕРЖАНИЕ

Отчет Зухир Амиры	2
Отчет Крючковой Анастасии	9
Отчет Стецук Максима	15
Отчет Каргаполова Дениса	21

Лабораторная работа №2 часть 2

Вариационные ряды и их графическое изображение

Цель лабораторной работы: построить дискретные и интервальные вариационные ряды и их графические изображения.

Инструменты: ПК ,Excel

Использованные формулы:

Частостью, относительной частотой или долей варианты называется число:

$$w_i = \frac{m_i}{n} \quad (1)$$

Пусть x некоторое число. Тогда количество вариантов m_x , значения которых меньше x , называется накопленной частотой, т.е.

$$m_x = \sum_{x_i < x} m_i \quad (2)$$

Отношение накопленной частоты к общему числу наблюдений n называется накопленной частостью:

$$w_x = \frac{m_x}{n} = \frac{1}{n} \sum_{x_i < x} m_i \quad (3)$$

Количество интервалов k по формуле Стерджерса:

$$k = 1 + 1,4 \ln n \quad (4)$$

Длина интервала равна:

$$\Delta = x_{\max} - x_{\min} / k \quad (5)$$

Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется функция, значение которой в точке x равно накопленной частоте, т.е.

$$F_n(x) = w_x = \frac{m_x}{n} \quad (6)$$

Эмпирической плотностью распределения непрерывного вариационного ряда называется функция

$$f_n(x) = \frac{m_i}{n\Delta}$$

Задание 1 (задача 2):

Построить дискретный вариационный ряд и изобразить его графически. 2. Приведены данные о размерах вкладов 20 физических лиц в одном банке (тыс.руб) 60; 25; 12; 10; 68; 35; 2; 17; 51; 9; 3; 130; 24; 85; 100; 152; 6; 18; 7; 42

Задача: Построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами.

Решение:

1	60		Xmin	2	
2	25		Xmax	152	
3	12		n	20	
4	10		k	5,194025	6
5	68		Δ	25	
6	35				
7	2		Начало a1	2	
8	17		Конец a7	152	
9	51				
10	9				
11	3				
12	130				
13	24				
14	85				
15	100				
16	152				
17	6				
18	18				
19	7				
20	42				

По данным таблицы определяем xmin и xmax = 2 и 152 соответственно.

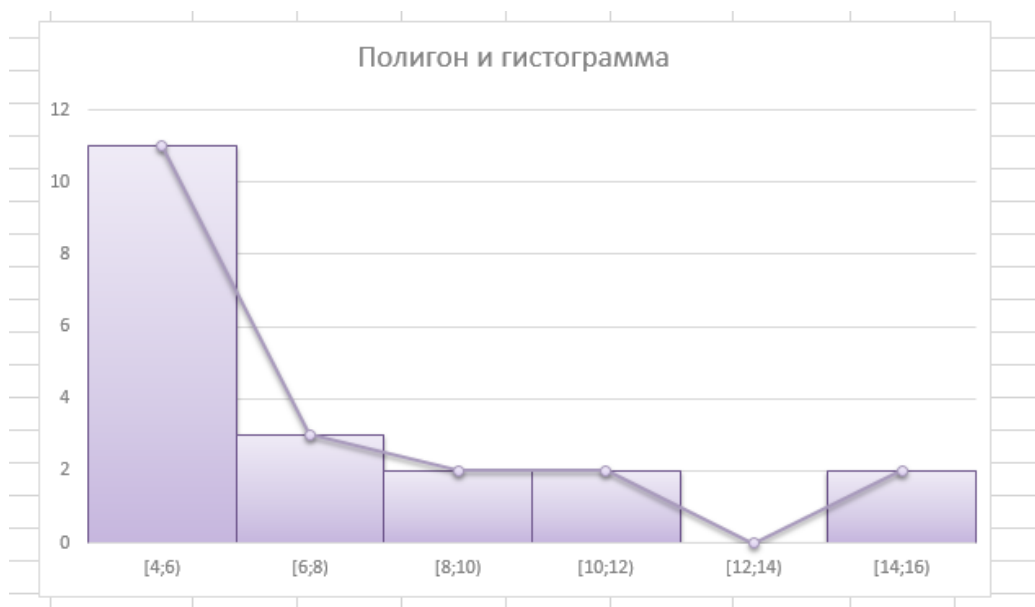
n = 20; находим k по формуле (4) ≈ 6

Длину интервала находим по формуле (5) = 25

Строим вариационный ряд:

Вариационный ряд:						
Варианты Xi	[2 ; 27)	[27 ; 52)	[52 ; 77)	[77 ; 102)	[102 ; 127)	[127 ; 152)
Частоты Xi	11	3	2	2	0	2

Изображаем графически:



Задание 2 (задача 4) :

Измерения диаметров 50 валиков, выточенных на станке, дали следующие результаты (в мм):

1	14,51	14,42	14,56	14,47	14,46	14,35	14,48	14,53
2	14,21	14,31	14,35	14,68	14,56	14,28	14,36	14,21
3	14,52	14,23	14,41	14,46	14,69	14,54	14,36	14,15
4	14,37	14,51	14,25	14,55	14,51	14,36	14,62	14,55
5	14,38	14,33	14,4	14,52	14,48	14,51	14,55	14,39
6	14,54	14,58	14,48	14,37	14,38	14,51	14,36	14,15
7	14,24	14,32						

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

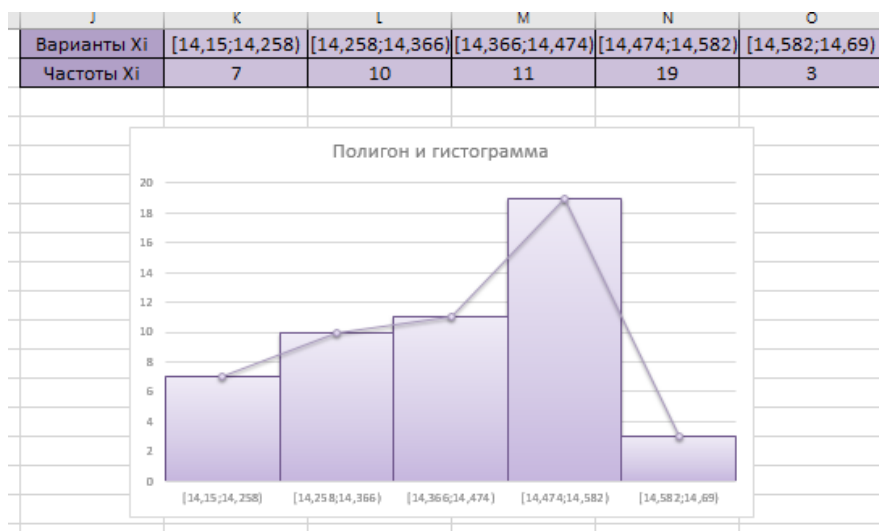
По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 14,15$ и $14,69$ соответственно.

$n = 50$; находим k по формуле (4) ≈ 5

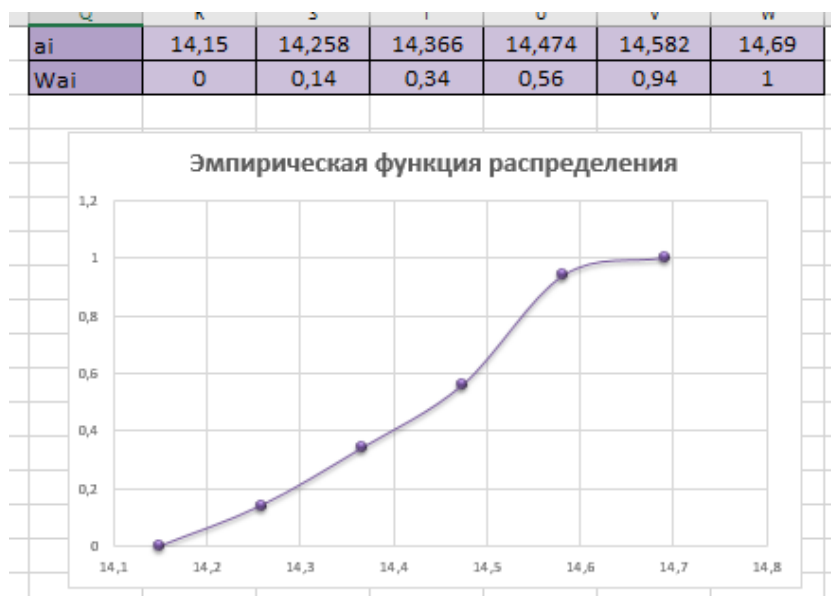
Длину интервала находим по формуле (5) $= 0,108$

9	n	50			
10					
11	k	4,912	5		
12					
13	Xmax	14,69			
14	Xmin	14,15			
15					
16	Δ	0,108			
17					
18	14,69 отнесём к последнему интервалу				

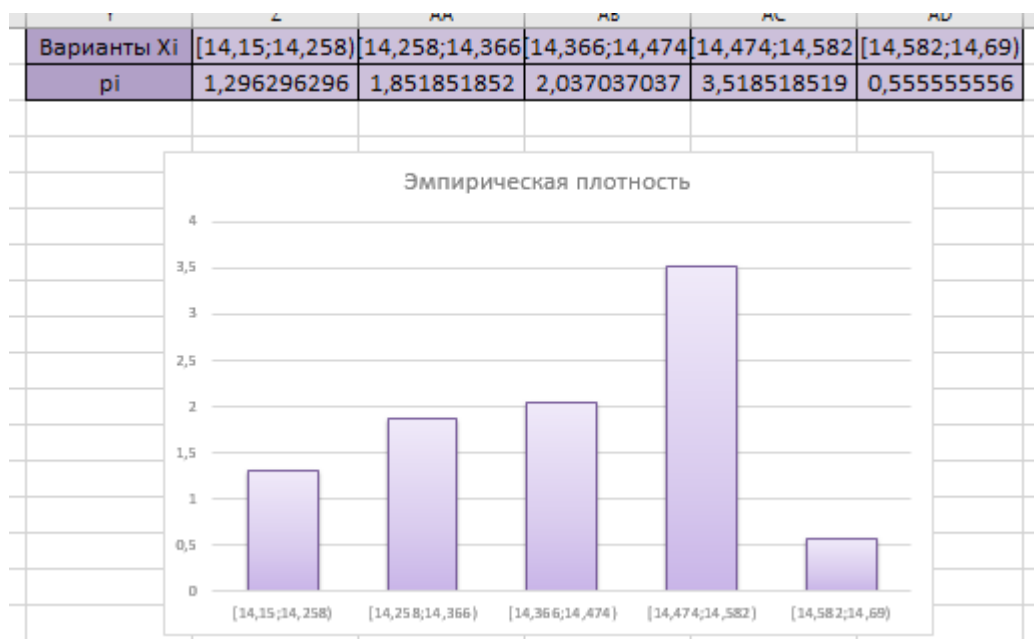
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Задание 3 (собственная):

Университет Ольстера провел исследование для выявления среднего IQ по странам Евросоюза: Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция и Эстония.

В том же порядке расположены значения IQ страны:

102	100	94	99	102	93	98	93
97	102	92	98	97	101	95	102
99	95	94	96	95	97	98	92
97	101	99					

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

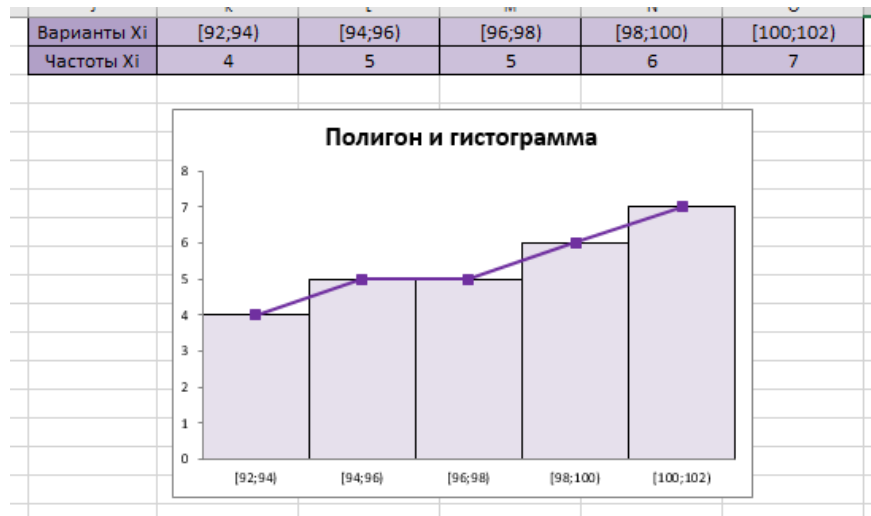
8		
9	n	27
10		
11	k	4,296
12		
13	X _{max}	102
14	X _{min}	92
15		
16	Δ	2
17		

По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 92$ и 102 соответственно.

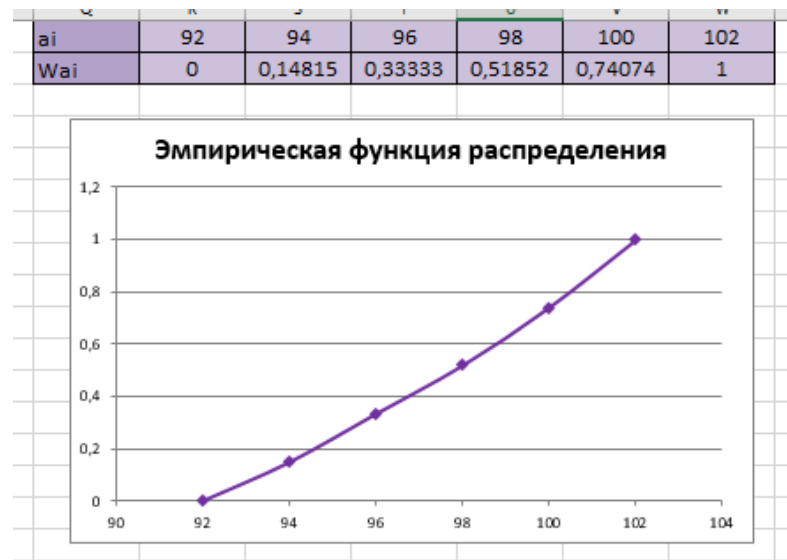
$n = 27$; находим k по формуле (4) ≈ 5

Длину интервала находим по формуле (5) $= 2$

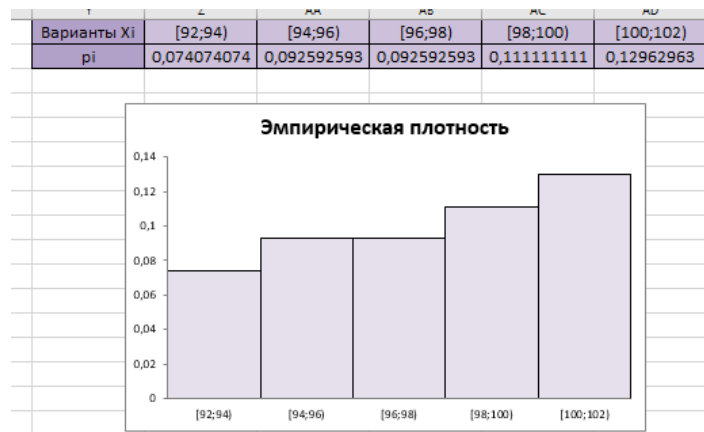
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Лабораторная работа №2 часть 2

Вариационные ряды и их графическое изображение

Цель лабораторной работы: построить дискретные и интервальные вариационные ряды и их графические изображения.

Инструменты: ПК ,Excel

Использованные формулы:

Частостью, относительной частотой или долей варианты называется число:

$$w_i = \frac{m_i}{n} \quad (1)$$

Пусть x некоторое число. Тогда количество вариантов m_x , значения которых меньше x , называется накопленной частотой, т.е.

$$m_x = \sum_{x_i < x} m_i \quad (2)$$

Отношение накопленной частоты к общему числу наблюдений n называется накопленной частостью:

$$w_x = \frac{m_x}{n} = \frac{1}{n} \sum_{x_i < x} m_i \quad (3)$$

Количество интервалов k по формуле Стерджерса:

$$k = 1 + 1,4 \ln n \quad (4)$$

Длина интервала равна:

$$\Delta = x_{\max} - x_{\min} / k \quad (5)$$

Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется функция, значение которой в точке x равно накопленной частоте, т.е.

$$F_n(x) = w_x = \frac{m_x}{n} \quad (6)$$

Эмпирической плотностью распределения непрерывного вариационного ряда называется функция

$$f_n(x) = \frac{m_i}{n\Delta}$$

Задание 1 (задача 2):

Построить дискретный вариационный ряд и изобразить его графически. 2. Приведены данные о размерах вкладов 20 физических лиц в одном банке (тыс.руб) 60; 25; 12; 10; 68; 35; 2; 17; 51; 9; 3; 130; 24; 85; 100; 152; 6; 18; 7; 42

Задача: Построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами.

Решение:

1	60		Xmin	2	
2	25		Xmax	152	
3	12		n	20	
4	10		k	5,194025	6
5	68		Δ	25	
6	35				
7	2		Начало a1	2	
8	17		Конец a7	152	
9	51				
10	9				
11	3				
12	130				
13	24				
14	85				
15	100				
16	152				
17	6				
18	18				
19	7				
20	42				

По данным таблицы определяем xmin и xmax = 2 и 152 соответственно.

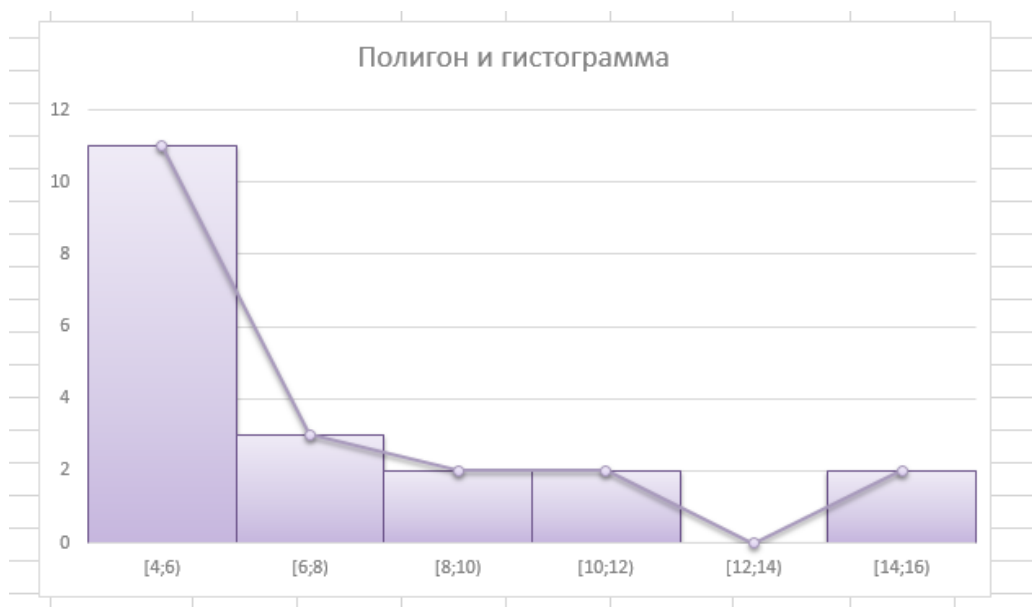
n = 20; находим k по формуле (4) ≈ 6

Длину интервала находим по формуле (5) = 25

Строим вариационный ряд:

Вариационный ряд:						
Варианты X _i	[2 ; 27)	[27 ; 52)	[52 ; 77)	[77 ; 102)	[102 ; 127)	[127 ; 152)
Частоты X _i	11	3	2	2	0	2

Изображаем графически:



Задание 2 (задача 4):

Измерения диаметров 50 валиков, выточенных на станке, дали следующие результаты (в мм):

1	14,51	14,42	14,56	14,47	14,46	14,35	14,48	14,53
2	14,21	14,31	14,35	14,68	14,56	14,28	14,36	14,21
3	14,52	14,23	14,41	14,46	14,69	14,54	14,36	14,15
4	14,37	14,51	14,25	14,55	14,51	14,36	14,62	14,55
5	14,38	14,33	14,4	14,52	14,48	14,51	14,55	14,39
6	14,54	14,58	14,48	14,37	14,38	14,51	14,36	14,15
7	14,24	14,32						

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

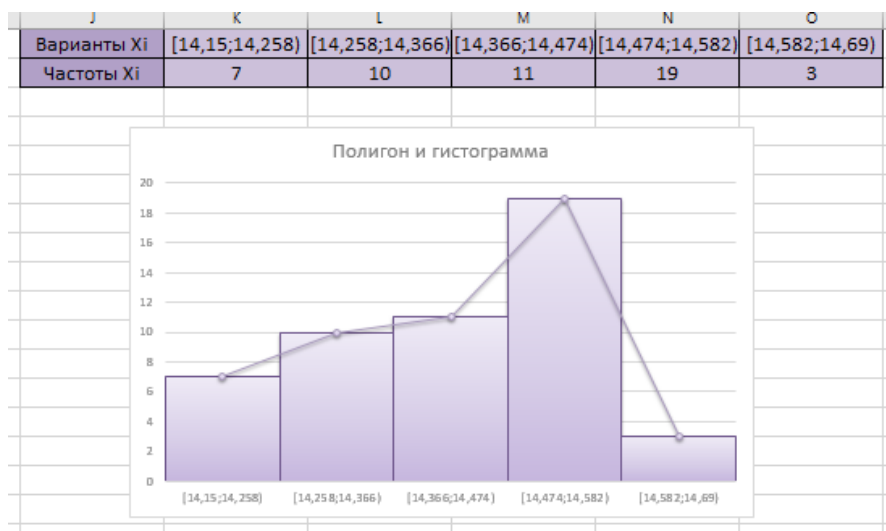
По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 14,15$ и $14,69$ соответственно.

$n = 50$; находим k по формуле (4) ≈ 5

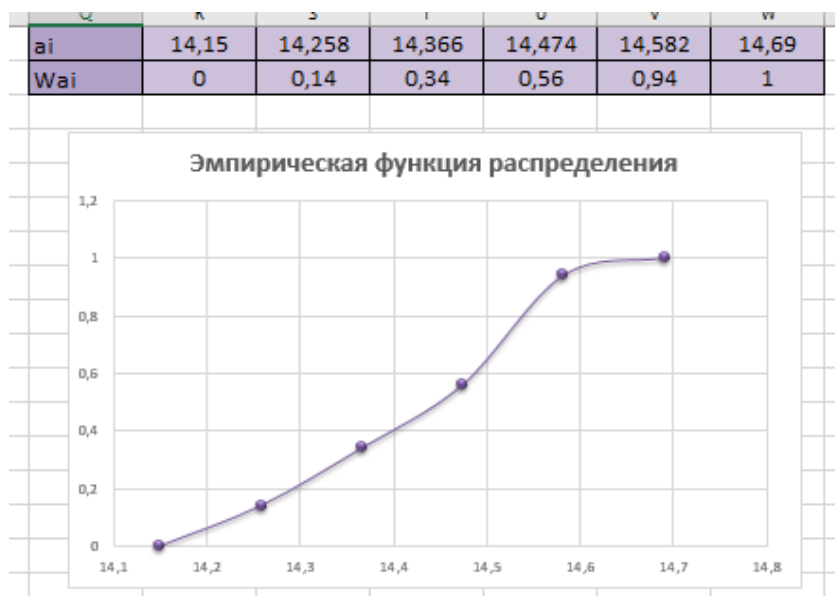
Длину интервала находим по формуле (5) $= 0,108$

9	n	50			
10					
11	k	4,912	5		
12					
13	Xmax	14,69			
14	Xmin	14,15			
15					
16	Δ	0,108			
17					
18	14,69 отнесём к последнему интервалу				

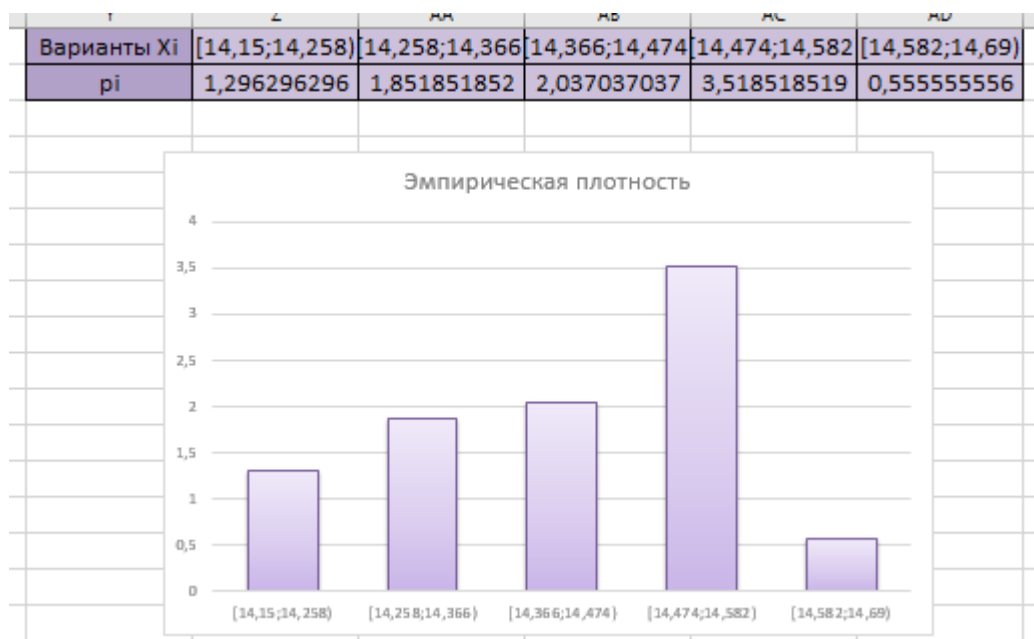
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Задание 3 (собственная):

Университет Ольстера провел исследование для выявления среднего IQ по странам Евросоюза: Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция и Эстония.

В том же порядке расположены значения IQ страны:

102	100	94	99	102	93	98	93
97	102	92	98	97	101	95	102
99	95	94	96	95	97	98	92
97	101	99					

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

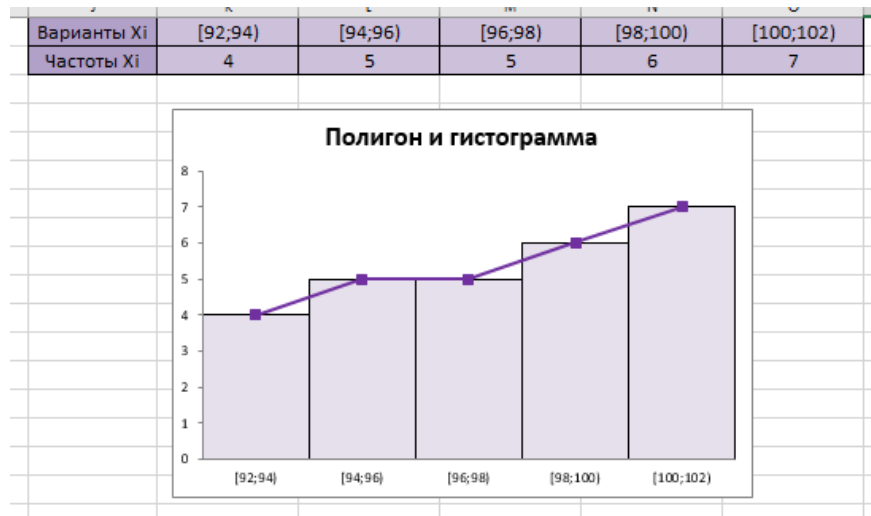
8		
9	n	27
10		
11	k	4,296 5
12		
13	X _{max}	102
14	X _{min}	92
15		
16	Δ	2
17		

По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 92$ и 102 соответственно.

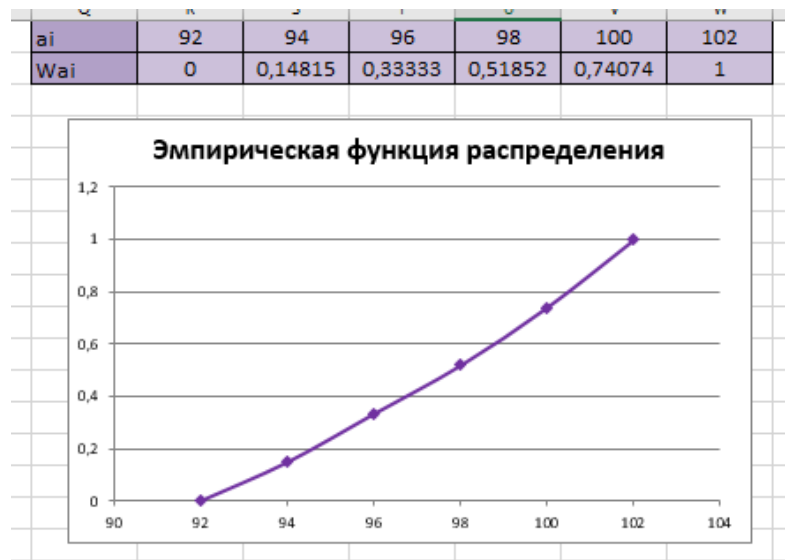
$n = 27$; находим k по формуле (4) ≈ 5

Длину интервала находим по формуле (5) $= 2$

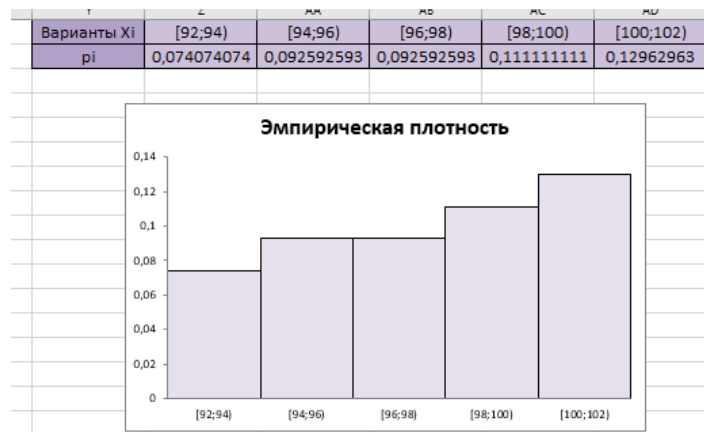
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Лабораторная работа №2 часть 2

Вариационные ряды и их графическое изображение

Цель лабораторной работы: построить дискретные и интервальные вариационные ряды и их графические изображения.

Инструменты: ПК ,Excel

Использованные формулы:

Частостью, относительной частотой или долей варианты называется число:

$$w_i = \frac{m_i}{n} \quad (1)$$

Пусть x некоторое число. Тогда количество вариантов m_x , значения которых меньше x , называется накопленной частотой, т.е.

$$m_x = \sum_{x_i < x} m_i \quad (2)$$

Отношение накопленной частоты к общему числу наблюдений n называется накопленной частостью:

$$w_x = \frac{m_x}{n} = \frac{1}{n} \sum_{x_i < x} m_i \quad (3)$$

Количество интервалов k по формуле Стерджерса:

$$k = 1 + 1,4 \ln n \quad (4)$$

Длина интервала равна:

$$\Delta = x_{\max} - x_{\min} / k \quad (5)$$

Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется функция, значение которой в точке x равно накопленной частоте, т.е.

$$F_n(x) = w_x = \frac{m_x}{n} \quad (6)$$

Эмпирической плотностью распределения непрерывного вариационного ряда называется функция

$$f_n(x) = \frac{m_i}{n\Delta}$$

Задание 1 (задача 2):

Построить дискретный вариационный ряд и изобразить его графически. 2. Приведены данные о размерах вкладов 20 физических лиц в одном банке (тыс.руб) 60; 25; 12; 10; 68; 35; 2; 17; 51; 9; 3; 130; 24; 85; 100; 152; 6; 18; 7; 42

Задача: Построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами.

Решение:

1	60		Xmin	2	
2	25		Xmax	152	
3	12		n	20	
4	10		k	5,194025	6
5	68		Δ	25	
6	35				
7	2		Начало a1	2	
8	17		Конец a7	152	
9	51				
10	9				
11	3				
12	130				
13	24				
14	85				
15	100				
16	152				
17	6				
18	18				
19	7				
20	42				

По данным таблицы определяем xmin и xmax = 2 и 152 соответственно.

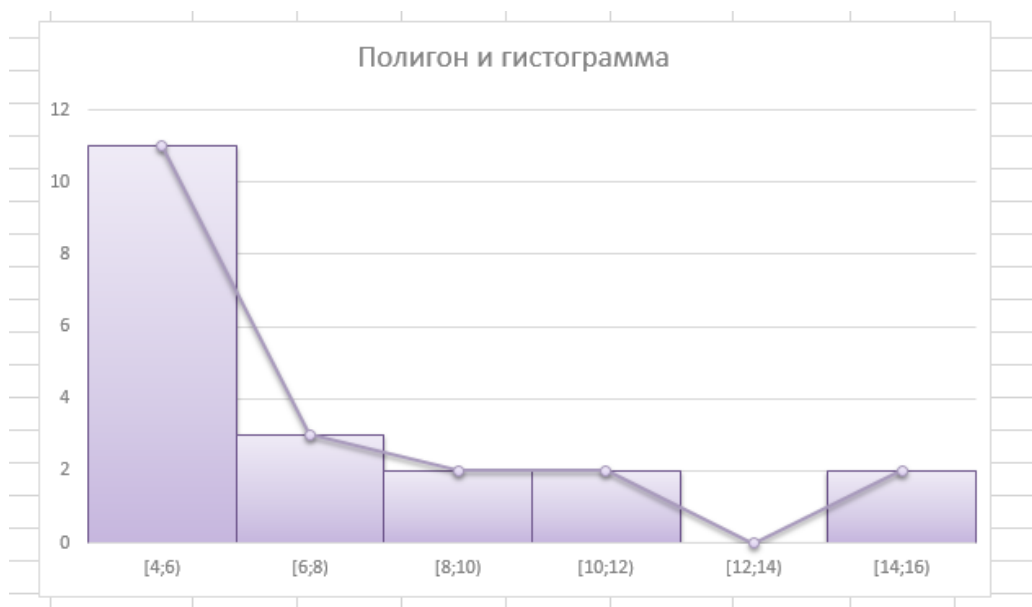
n = 20; находим k по формуле (4) ≈ 6

Длину интервала находим по формуле (5) = 25

Строим вариационный ряд:

Вариационный ряд:						
Варианты X _i	[2 ; 27)	[27 ; 52)	[52 ; 77)	[77 ; 102)	[102 ; 127)	[127 ; 152)
Частоты X _i	11	3	2	2	0	2

Изображаем графически:



Задание 2 (задача 4):

Измерения диаметров 50 валиков, выточенных на станке, дали следующие результаты (в мм):

1	14,51	14,42	14,56	14,47	14,46	14,35	14,48	14,53
2	14,21	14,31	14,35	14,68	14,56	14,28	14,36	14,21
3	14,52	14,23	14,41	14,46	14,69	14,54	14,36	14,15
4	14,37	14,51	14,25	14,55	14,51	14,36	14,62	14,55
5	14,38	14,33	14,4	14,52	14,48	14,51	14,55	14,39
6	14,54	14,58	14,48	14,37	14,38	14,51	14,36	14,15
7	14,24	14,32						

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

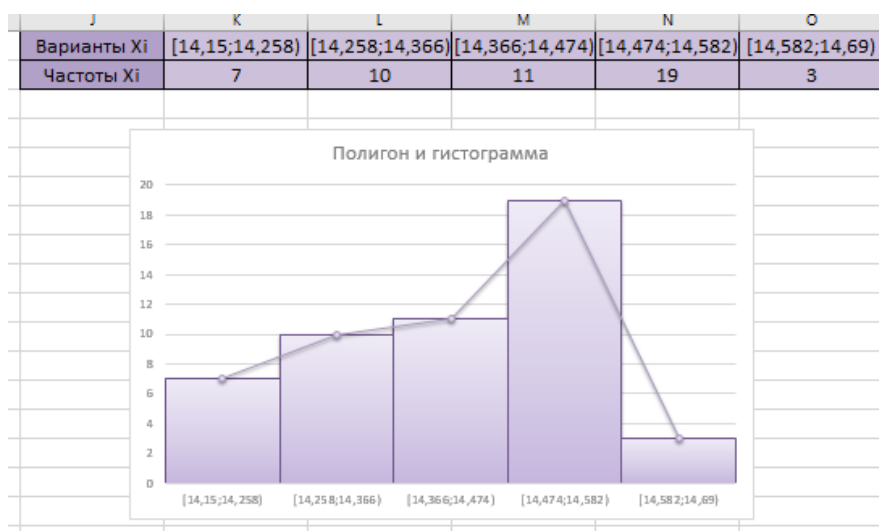
По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 14,15$ и $14,69$ соответственно.

$n = 50$; находим k по формуле (4) ≈ 5

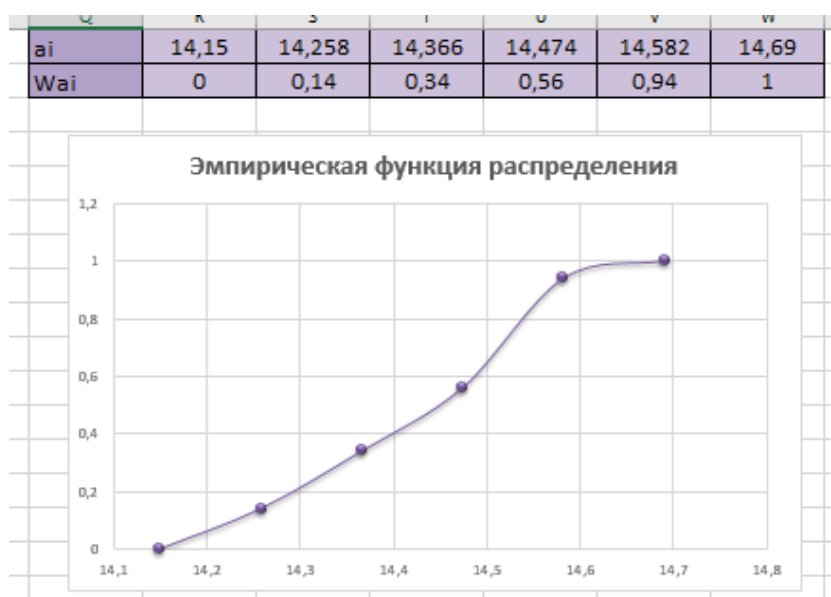
Длину интервала находим по формуле (5) $= 0,108$

9	n	50			
10					
11	k	4,912	5		
12					
13	Xmax	14,69			
14	Xmin	14,15			
15					
16	Δ	0,108			
17					
18	14,69 отнесём к последнему интервалу				

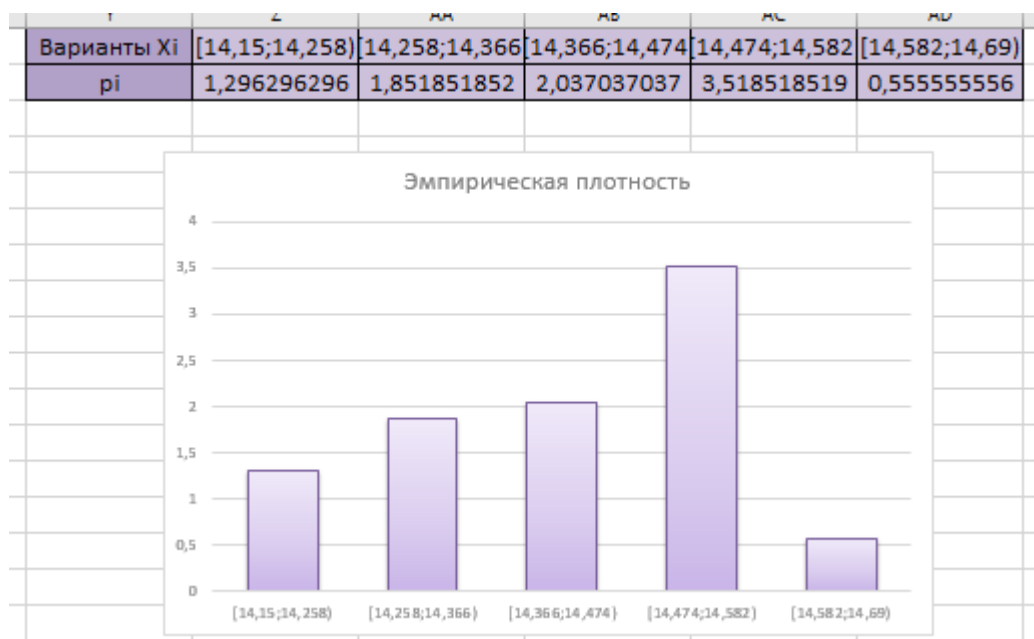
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Задание 3 (собственная):

Университет Ольстера провел исследование для выявления среднего IQ по странам Евросоюза: Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция и Эстония.

В том же порядке расположены значения IQ страны:

102	100	94	99	102	93	98	93
97	102	92	98	97	101	95	102
99	95	94	96	95	97	98	92
97	101	99					

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

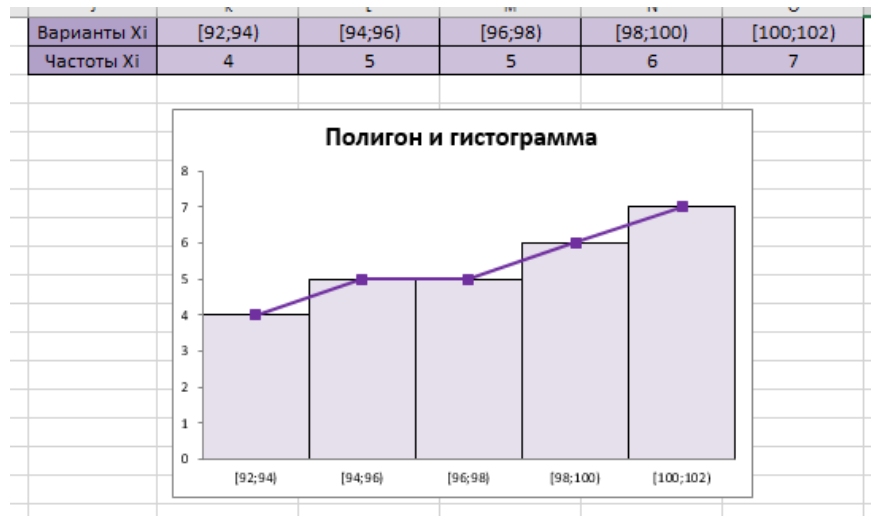
8		
9	n	27
10		
11	k	4,296 5
12		
13	X _{max}	102
14	X _{min}	92
15		
16	Δ	2
17		

По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 92$ и 102 соответственно.

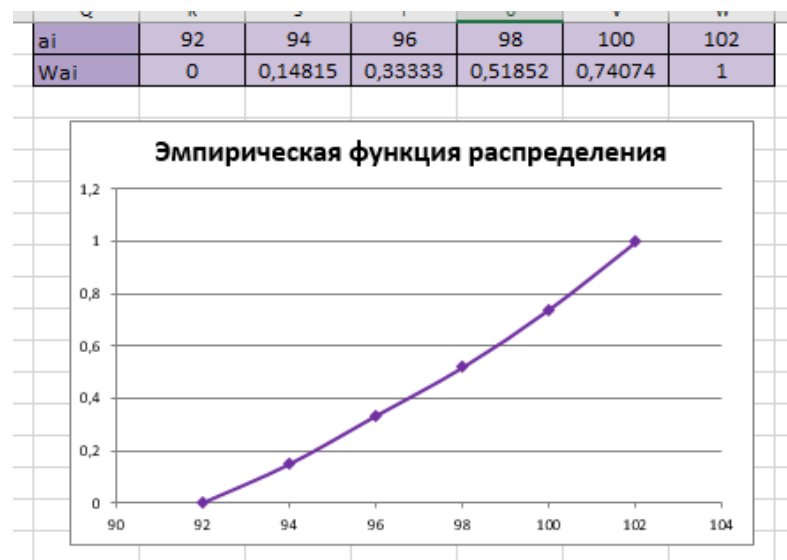
$n = 27$; находим k по формуле (4) ≈ 5

Длину интервала находим по формуле (5) $= 2$

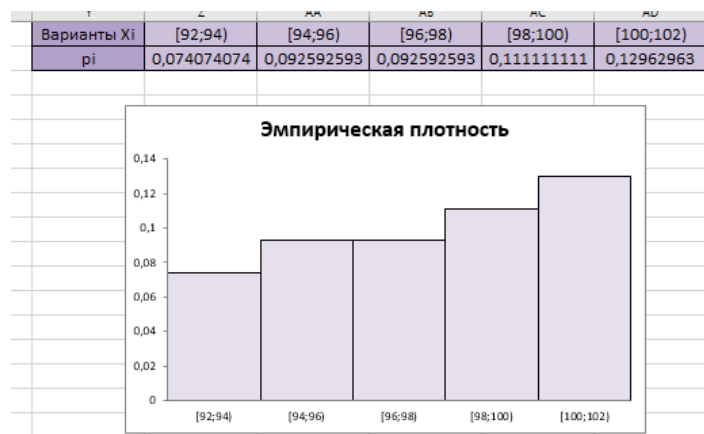
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Лабораторная работа №2 часть 2

Вариационные ряды и их графическое изображение

Цель лабораторной работы: построить дискретные и интервальные вариационные ряды и их графические изображения.

Инструменты: ПК ,Excel

Использованные формулы:

Частостью, относительной частотой или долей варианты называется число:

$$w_i = \frac{m_i}{n} \quad (1)$$

Пусть x некоторое число. Тогда количество вариантов m_x , значения которых меньше x , называется накопленной частотой, т.е.

$$m_x = \sum_{x_i < x} m_i \quad (2)$$

Отношение накопленной частоты к общему числу наблюдений n называется накопленной частостью:

$$w_x = \frac{m_x}{n} = \frac{1}{n} \sum_{x_i < x} m_i \quad (3)$$

Количество интервалов k по формуле Стерджерса:

$$k = 1 + 1,4 \ln n \quad (4)$$

Длина интервала равна:

$$\Delta = x_{\max} - x_{\min} / k \quad (5)$$

Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется функция, значение которой в точке x равно накопленной частоте, т.е.

$$F_n(x) = w_x = \frac{m_x}{n} \quad (6)$$

Эмпирической плотностью распределения непрерывного вариационного ряда называется функция

$$f_n(x) = \frac{m_i}{n\Delta}$$

Задание 1 (задача 2):

Построить дискретный вариационный ряд и изобразить его графически. 2. Приведены данные о размерах вкладов 20 физических лиц в одном банке (тыс.руб) 60; 25; 12; 10; 68; 35; 2; 17; 51; 9; 3; 130; 24; 85; 100; 152; 6; 18; 7; 42

Задача: Построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами.

Решение:

1	60		Xmin	2	
2	25		Xmax	152	
3	12		n	20	
4	10		k	5,194025	6
5	68		Δ	25	
6	35				
7	2		Начало a1	2	
8	17		Конец a7	152	
9	51				
10	9				
11	3				
12	130				
13	24				
14	85				
15	100				
16	152				
17	6				
18	18				
19	7				
20	42				

По данным таблицы определяем xmin и xmax = 2 и 152 соответственно.

n = 20; находим k по формуле (4) ≈ 6

Длину интервала находим по формуле (5) = 25

Строим вариационный ряд:

Вариационный ряд:						
Варианты X _i	[2 ; 27)	[27 ; 52)	[52 ; 77)	[77 ; 102)	[102 ; 127)	[127 ; 152)
Частоты X _i	11	3	2	2	0	2

Изображаем графически:



Задание 2 (задача 4):

Измерения диаметров 50 валиков, выточенных на станке, дали следующие результаты (в мм):

1	14,51	14,42	14,56	14,47	14,46	14,35	14,48	14,53
2	14,21	14,31	14,35	14,68	14,56	14,28	14,36	14,21
3	14,52	14,23	14,41	14,46	14,69	14,54	14,36	14,15
4	14,37	14,51	14,25	14,55	14,51	14,36	14,62	14,55
5	14,38	14,33	14,4	14,52	14,48	14,51	14,55	14,39
6	14,54	14,58	14,48	14,37	14,38	14,51	14,36	14,15
7	14,24	14,32						

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

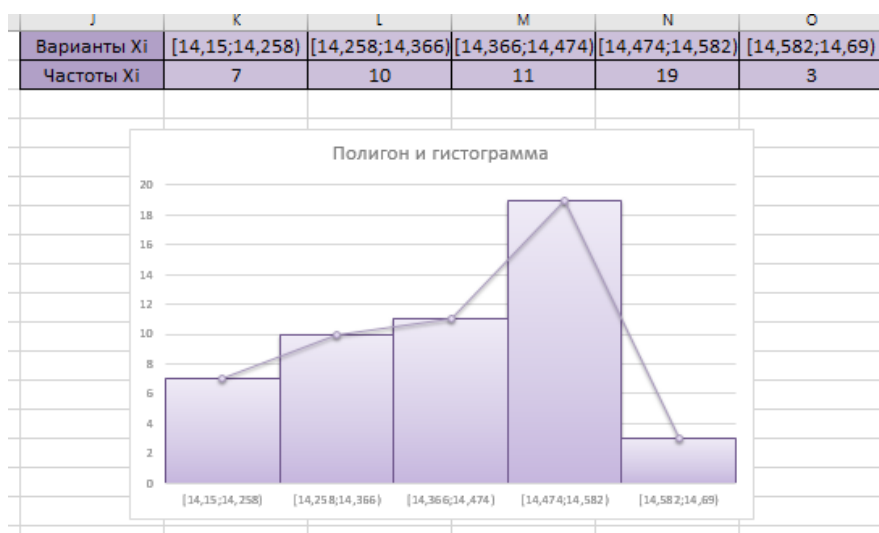
По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 14,15$ и $14,69$ соответственно.

$n = 50$; находим k по формуле (4) ≈ 5

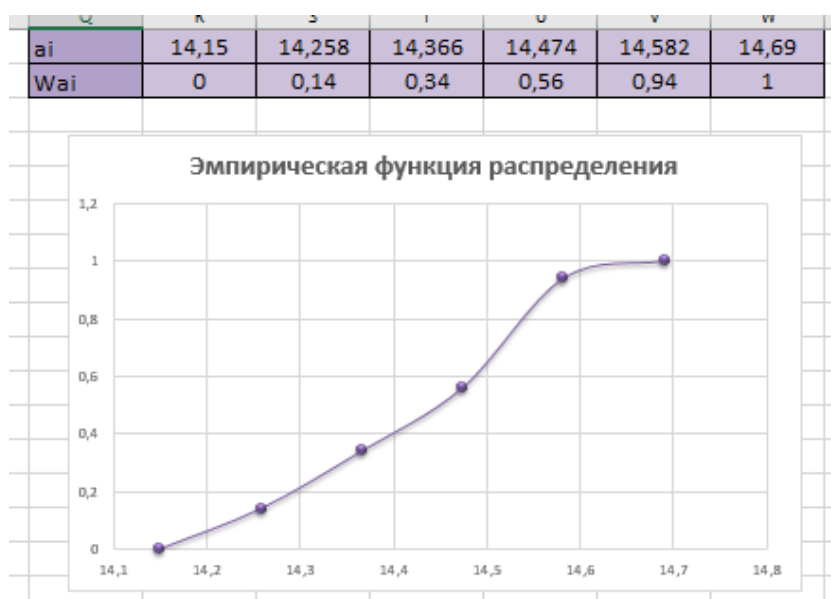
Длину интервала находим по формуле (5) $= 0,108$

9	n	50			
10					
11	k	4,912	5		
12					
13	Xmax	14,69			
14	Xmin	14,15			
15					
16	Δ	0,108			
17					
18	14,69 отнесём к последнему интервалу				

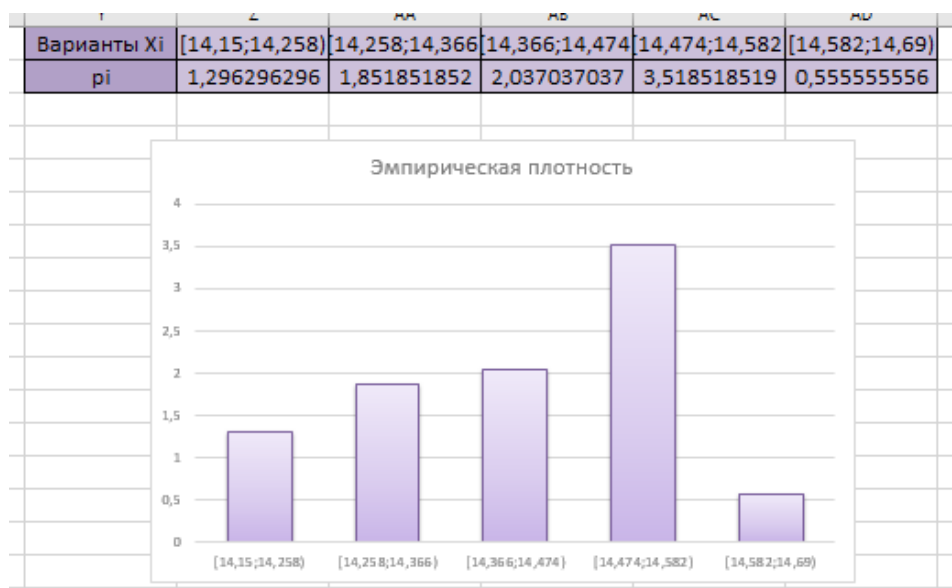
Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Задание 3 (собственная):

Университет Ольстера провел исследование для выявления среднего IQ по странам Евросоюза: Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция и Эстония.

В том же порядке расположены значения IQ страны:

102	100	94	99	102	93	98	93
97	102	92	98	97	101	95	102
99	95	94	96	95	97	98	92
97	101	99					

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

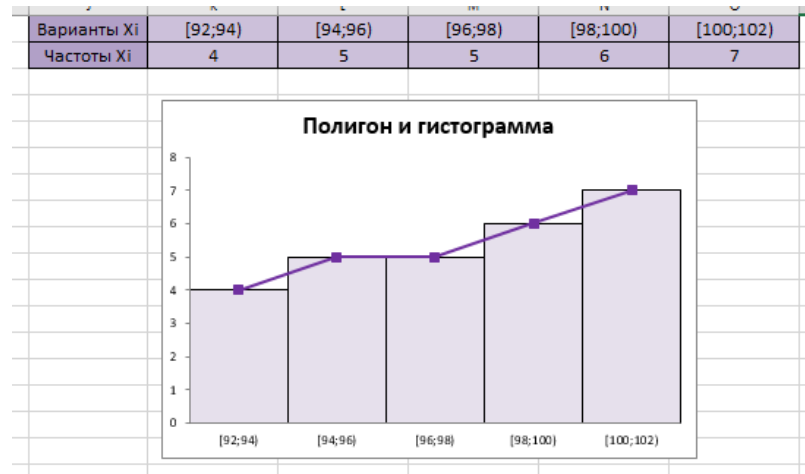
8		
9	n	27
10		
11	k	4,296 5
12		
13	X _{max}	102
14	X _{min}	92
15		
16	Δ	2
17		

По данным таблицы определяем x_{\min} и $x_{\max} = 92$ и 102 соответственно.

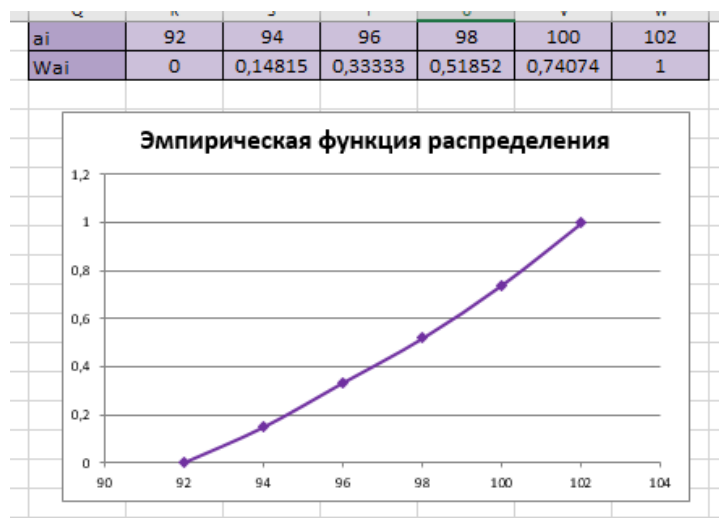
$n = 27$; находим k по формуле (4) ≈ 5

Длину интервала находим по формуле (5) $= 2$

Полигон и гистограмма:



Эмпирическая функция распределения:



Эмпирическая плотность:



Вывод: мы научились работать с вариационным рядом и строить его графически