

## Занятие 1

Имеются следующие данные о проценте выполнения норм выработки тридцатью рабочими ремонтной бригады:

Выполнение		норм		выработки		рабочими		(%):	
96	95	98	98	112	115	114	106	102	111
100	95	110	102	104	106	101	112	97	107
105	104	103	102	107	108	102	108	106	103

Требуется построить интервальный вариационный ряд распределения рабочих по нормам выработки, выделив 4 группы с равными интервалами. Сделайте выводы.

Решение:

Группировочный признак – норма выработки, минимальное значение выполнения нормы выработки рабочими (XMIN) – 95%, максимальное значение (XMAX) – 115%, число групп дано в условии  $n = 4$ , отсюда определим величину равновеликого интервала ( $i$ ):

$$(XMAX - XMIN): (115-95):4=5\%$$

Зная величину интервала, определим границы групп по нормам выработки рабочих (в %). Нижней границей первой группы является минимальное значение признака в совокупности XMIN =95%, верхняя граница получается путем прибавления величины интервала =5% к нижней границе. Нижней границей следующей группы служит верхняя граница предыдущей группы, а верхняя граница данной группы больше ее нижней границы на величину интервала:

1 группа	–	от	95	до	100	(XMIN +	;	95%+5%)
2 группа	–	от	100	до	105	(100%	;	+5%)
3 группа	–	от	105	до	110	(105%	;	+5%)
4 группа	–	от	110	до	115	(110%	;	+5%)

В таблице 1 построим ряд распределения рабочих по нормам выработки путем подсчета частот ( $f_i$ ) - абсолютного значения числа рабочих в каждой группе. В графе 1 указываются по порядку варианты ( $x_i$ ) - значения признака в границах группы (нормы выработки), а в графе 2 – абсолютное число единиц (рабочих), входящих в данный интервал (частоты  $f_i$ ):

Таблица

Распределение рабочих ремонтной бригады по выполнению норм выработки

1

Группы рабочих по выполнению норм выработки, % (варианты $x_i$ )	Число рабочих, чел (частоты $f_i$ )	Структура рабочих по нормам выработки (частоты $w_i = f_i / \sum f_i$ )	Сумма накопленных частот, (кумулятивные частоты $S_i$ )

		в долях единицы	Удельный вес в % к итогу	
1	2	3	4	5
95-100	7	0,233	23,3	7
100-105				
105-110				
110-115				
Итого				

## Задание 2

Для оценки выпуска продукции предприятиями области проведена 10%-ная механическая выборка, в результате чего установлено

### Распределение предприятий области по выпуску продукции

Группы предприятий по выпуску продукции, млн. руб.	Число предприятий	Определите характеристики ряда распределения предприятий по выпуску продукции: 1. Средний выпуск продукции, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Сделайте вывод. 2. Структурные средние: моду и медиану, сделайте вывод.
До 30	3	
30 - 50	18	
50 - 70	11	
70 - 90	6	
Свыше 90	2	
Итого:	40	

Решение:

Для вычисления показателей построим расчетную таблицу

### Расчет среднего выпуска продукции и среднего квадратического отклонения

Группы предприятий по выпуску	Число предприятий	Расчетные показатели
-------------------------------------	----------------------	----------------------

продукции, млн.руб. X	f	Xц	Xцf	S
1	2	3	5	8
До 30(10-30)	4	20		
30-50	15	40		
50-70	11	<b>60</b>		
70-90	7	80		
Свыше 90 (90-110)	3	100		
Итого	40	-		

Определим структурные средние. Мода (Mo) – наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности. В интервальном вариационном ряду с равными интервалами мода находится внутри модального интервала (это интервал с наибольшей частотой) и определяется по формуле:

$$Mo = x_{Mo} + i_{Mo} \times \frac{(f_{Mo} - f_{Mo-1})}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}$$

где Mo – нижняя граница модального интервала  
 Mo – величина модального интервала  
 fMo – частота модального интервала (наибольшая)  
 fMo-1 – частота предмодального интервала  
 fMo+1 – частота послемодального интервала

Медиана (Me) – это вариант, который находится в середине упорядоченного ряда, и делит его на две равные по числу единиц части со значениями признака меньше медианы и со значениями признака больше медианы. В интервальном вариационном ряду медиана находится в медианном интервале, которому соответствует накопленная частота, равная или превысившая полусумму частот ряда, и определяется по формуле:

$$Me = x_{Me} + i_{Me} \times \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$

### Задание 3

Себестоимость и объем продукции предприятия характеризуются следующими данными:

Изделия	Себестоимость единицы продукции, руб.		Выработано продукции, тыс. шт.	
	План	Факт	План	Факт
	$Z_0$	$Z_1$	$q_0$	$q_1$
СП-2	20	23	90	80
МК-1	10	9	120	150

Определите:

1. Индивидуальные индексы себестоимости продукции.
2. Общий индекс затрат на продукцию.
3. Общий индекс себестоимости продукции.
4. Общий индекс физического объема продукции.
5. Абсолютное изменение затрат на производство продукции за счет изменения физического объема продукции и себестоимости. Покажите взаимосвязь индексов.

### Задание 4

По 20 туристическим фирмам были установлены затраты  $X$  на рекламу и количества туристов  $Y$ , воспользовавшихся услугами каждой фирмы. В таблице фирмы ранжированы по величине затрат на рекламу:

Порядковый номер фирмы	Затраты на рекламу, усл. ден. ед.	Количество туристов, воспользовавшихся услугами фирмы, чел.
1	8	800
2	8	850

3	8	720
4	9	850
5	9	800
6	9	880
7	9	950
8	9	820
9	10	900
10	10	1000
11	10	920
12	10	1060
13	10	950
14	11	900
15	11	1200
16	11	1150
17	11	1000
18	12	1200
19	12	1100
20	12	1000

### Задание 5

Исследование зависимости между среднемесячными доходами  $X$  на семью (в тыс. у.е.) и расходами  $Y$  на покупку кондитерских изделий (в у.е.) представлено в таблице:

$X$	4,8	3,8	5,4	4,2	3,4	4,6	3,4	4,8	5	3,8	5,2	4	3,8	4,6	4,4
$Y$	75	68	78	71	64	73	66	75	75	65	77	69	67	72	70

Решение:

Построим корреляционное поле.



