

# Выборочное наблюдение

Практическое занятие 3

Крестьянские хозяйства подразделяются по процентам земельных угодий следующим образом:

Земельные угодия	Число хозяйств
До 5	40
6-10	50
11-20	70
21 и более	20

**Найти:**

1. Средний размер земельных угодий.
2. Показатели вариации: размах, среднее линейное, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.  
Оценить количественную однородность совокупности.

Для расчета требуемых показателей следует перейти от вариационного ряда к дискретному. Для этого находится середина каждого интервала. Расчет показателей легче выполнять в таблице

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накопленные частоты
До 5	40	2,5	40*2,5				
6-10	50	8	50*8				
11-20	70	15,5	70*15,5				
21 и более	20	25	20*25				
Итого	180	-					

Для расчета требуемых показателей следует перейти от вариационного ряда к дискретному. Для этого находится середина каждого интервала. Расчет показателей легче выполнять в таблице

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накопленные частоты
До 5	40	2,5	100				
6-10	50	8	400				
11-20	70	15,5	1085				
21 и более	20	25	500				
Итого	180	-	2085				

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i f_i$				Накопленные частоты
До 5	40	2,5	100				
6-10	50	8	400				
11-20	70	15,5	1085				
21 и более	20	25	500				
Итого	180	-	2085				

Средний размер земельных угодий определяется

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i},$$

где  $\bar{x}$  - среднее значение признака;

$x$  - срединное значение интервала, в котором изменяется варианта (значение) осредняемого признака;

$f_i$  - частота, с которой встречается данное значение осредняемого признака.

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накопленн ые частоты
До 5	40	2,5	100				
6-10	50	8	400				
11-20	70	15,5	1085				
21 и более	20	25	500				
Итого	180	-	2085				

Средний размер земельных угодий определяется

$$\bar{x} = \frac{2085}{180} = 11.6$$

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накоплен ные частоты
До 5	40	2,5	100	9,1			
6-10	50	8	400	3,6			
11-20	70	15,5	1085	3,9			
21 и более	20	25	500	13,4			
Итого	180	-	2085				

Средний размер земельных угодий определяется

$$\bar{x} = \frac{2085}{180} = 11.6$$

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накопленн ые частоты
До 5	40	2,5	100	9,1	9,1*40		
6-10	50	8	400	3,6			
11-20	70	15,5	1085	3,9			
21 и более	20	25	500	13,4			
Итого	180	-	2085				



Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накоплен ные частоты
До 5	40	2,5	100	9,1	364		
6-10	50	8	400	3,6	180		
11-20	70	15,5	1085	3,9	273		
21 и более	20	25	500	13,4	268		
Итого	180	-	2085	-	1085		

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накопленн ые частоты
До 5	40	2,5	100	9,1	364	122,81	
6-10	50	8	400	3,6	180	648	
11-20	70	15,5	1085	3,9	273	1064,7	
21 и более	20	25	500	13,4	268	3591,2	
Итого	180	-	2085	-	1085	5426,71	

Земельные угодия, га	Число хозяйств, ед.	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$				Накоплен ные частоты
До 5	40	2,5	100	9,1	364	122,81	40
6-10	50	8	400	3,6	180	648	90
11-20	70	15,5	1085	3,9	273	1064,7	160
21 и более	20	25	500	13,4	268	3591,2	180
Итого	180	-	2085	-	1085	5426,71	-

2. Рассчитаем указанные показатели вариации:

а) размах вариации:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

б) среднее линейное отклонение:

$$\bar{l} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum f_i}$$

в) среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$$

г) коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

- $R=21-5=16$  га
- Среднее линейное отклонение  $1085/180=6,03$
- Среднее квадратическое отклонение  $5,5$  га
- Коэффициент вариации  $47,4 \%$

Вывод: крестьянские хозяйства количественно неоднородны по размеру земельных угодий, т.к. коэффициент вариации больше  $33\%$

# Рассчитаем структурные средние

Определяем модальный интервал, которому соответствует интервал с максимальной частотой [11-20]

Для этого интервалу найдем моду по формуле:

$$M_o = x_o + h_o \cdot \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}$$

$$M_o = 11 + (20 - 11) \cdot (70 - 50) / ((70 - 50) + (70 - 20)) = 13,57$$

Следовательно, наиболее часто встречаемый размер земельных угодий 13,57 га

Б. Для расчета медианы определяем медианный интервал, которому соответствует интервал, для которого сумма накопленных частот впервые превышает половину объема совокупности.

формуле:

Для этого интервала медиану определим по

$$M_e = x_{me} + h_{me} \cdot \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{me-1}}{f_{me}}$$

Б. Для расчета медианы определяем медианный интервал, которому соответствует интервал, для которого сумма накопленных частот впервые превышает половину объема совокупности. Для этого интервала медиану определим по формуле:

$$M_e = x_{me} + h_{me} \cdot \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{me-1}}{f_{me}}$$

Это интервал [11-20]

$$11 + 9 \cdot (90 - 90) / 180 = 11 \text{ га}$$

Следовательно, 50% крестьянских хозяйств имеют размер земельных угодий менее 11га, а остальные 50 % - больше

# Задание 1

Крестьянские хозяйства подразделяются по размерам земельных угодий следующим образом (таблица 4.2):

Таблица 4.2 – Распределение крестьянских хозяйств по размерам земельных угодий

Земельные угодья, га	Число хозяйств, ед.
До 3	30
4-5	50
6-10	400
11-20	800
21-50	1800
51-70	600
71-100	700
101-200	700
201 и более	120

Рассчитайте:

- 1) средний размер земельных угодий;
- 2) показатели вариации: размах, среднее линейное, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Оцените количественную однородность совокупности;
- 3) моду и медиану.



# Задание 2

По данным таблицы 4.1 рассчитаем среднюю заработную плату в целом по трем предприятиям АО.

Таблица 4.1 – Заработная плата предприятий АО

Предприятие	Численность промышленно-производственного персонала (ППП), чел. $T_i$	Месячный фонд заработной платы, тыс. руб. $F_i$	Средняя заработная плата, руб. $x_i$
А	1	2	3
1	355	2708,650	
2	648	5472,360	
3	866	6479,412	
Итого			—