

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 | $x_i f_i$ | | | | Накоплен ные 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 11 га, 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 | | | — |