

2.4 Тема. Коэффициент вариации

Цель. Знакомство с методами вычисления основных биометрических показателей количественных признаков.

Среднее квадратическое отклонение – величина абсолютная, именованная, выражаемая в тех же единицах, что и характеризуемый им признак. Поэтому, когда возникает необходимость сравнивать изменчивость признаков, выраженных разными единицами, приходится пользоваться относительными показателями вариации. Одним из таких показателей является предложенный К. Пирсоном коэффициент вариации, обозначаемый буквой C_v . Этот показатель представляет процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической, т.е.

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\% . \quad (10)$$

Пример. Среднее квадратическое отклонение ряда распределения массы 35 кроликов равно 0,574 кг. А тот же показатель, характеризующий варьирование численности поросят в пометах 64 свиноматок оказался равным 1,855 (поросят). Следует ли отсюда, что второй признак варьирует сильнее, чем первый? Нет, поскольку признаки выражены разными единицами меры. Сравнивая их по величине коэффициента вариации, видим, что первый признак более изменчив, чем второй: $C_v = 100 \times 0,574/2,1 = 27,3\%$ и $C_v = 100 \times 1,855/8,25 = 22,5\%$.

Различные признаки характеризуются неодинаковыми коэффициентами вариации. Но в отношении одного и того же признака величина этого показателя остается более или менее устойчивой и обычно не превышает 5% (при симметричных распределениях). Однако при сильно скошенных, асимметричных распределениях коэффициент вариации может достигать 100% и даже выше.

Пример. Требуется сравнить разнообразие различных признаков в группах по следующим показателям:

Показатель	\bar{X}	σ
Живая масса коров, кг	500	46
Суточный удой, л	12	3
Высота в холке, см	380	8,5

Вычислив по формуле $C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$, коэффициент вариации будет:

Для живой массы коров – 9,2%;

Для суточного удоя коров – 25,0%;

Для высоты коров в холке – 6,5%.

Коэффициенты вариации ясно показывают, что наиболее изменчиво по суточному удою, наименее – по высоте в холке.

Коэффициентом вариации удобно пользоваться также при сравнении степени варьирования одинаковых признаков у разных групп, если разница между средними этих признаков очень большая.

Так, сравнивая стадо, средний удой которого равен 2000 кг ($\sigma=500$ кг), со стадом при среднем удое 4000 кг ($\sigma=800$ кг), находим, что для первого стада C_v равно 25 %, а для второго – $C_v = 20$ %.

Большой коэффициент вариации удоев коров первого стада указывает на большую разнородность их, хотя среднее квадратическое отклонение удоя первого стада, наоборот, было меньше, чем во втором стаде.

Задание 1. На летней экскурсии учащимся было предложено подсчитать число лепестков в отобранных случайным способом 100 цветках цикория. Результаты подсчетов оказались следующие:

20 21 19 17 22 18 19 18 15 20 18 19 18
19 20 17 19 18 20 19 14 17 19 21 20 19
20 18 17 20 21 16 19 16 19 17 20 20 24
19 18 20 19 17 20 19 21 20 18 20 19 19
20 18 20 19 20 18 18 19 18 19 21 17 20
16 19 16 20 19 16 20 16 15 18 19 20 19
17 16 18 16 20 16 21 17 19 20 19 21 20
16 17 21 17 16 21 18 21 19

Распределите эти данные в вариационный ряд, изобразите его в виде вариационной кривой и вычислите характеристики: среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Задание 2. В хозяйстве 10 баранов-производителей с живой массой (кг): 125, 95, 100, 140, 158, 100, 125, 160, 140, 145. Определить среднюю живую массу этих баранов-производителей и показатели изменчивости живой массы.

Задание 3. Взвешивание 36 взрослых кроликов (кг) дало следующие результаты:

3,0 2,7 2,1 1,6 1,2 1,6 2,2 2,1 2,3 1,5 1,3 2,2
2,5 2,4 1,9 2,1 2,3 1,1 1,0 1,8 1,9 1,8 3,2 2,1
2,9 3,0 1,3 1,9 2,6 2,5 2,4 2,7 1,9 2,0 2,6 2,8

Вычислите среднюю арифметическую показателей изменчивости.

Контрольные вопросы.

1. В каких случаях вычисляют коэффициент вариации?
2. Какие показатели характеризуют разнообразие признаков?