

Практическое занятие № 6
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ
НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ КАЧЕСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Качественная или атрибутивная изменчивость – это такая изменчивость, при которой значения признака не имеют числового выражения. Основными статистическими характеристиками качественной изменчивости являются: *доля признака, показатель изменчивости, коэффициент вариации и ошибка выборочной доли.*

Доля признака характеризует относительную частоту встречаемости отдельной варианты (значения признака) в данной совокупности и обозначается через p_1, p_2, \dots, p_n . Выражается доля признака в частях единицы или в процентах. Сумма всех долей признака в пределах совокупности равна 1 или 100%. Доля признака отражает вероятность появления данного признака в изучаемой совокупности и определяется как отношение численности каждого из членов ряда n_1, n_2, \dots, n_n к объему выборки N :

$$p_1 = \frac{n_1}{N} \quad (23); \quad p_2 = \frac{n_2}{N}; \quad (24) \dots; \quad p_n = \frac{n_n}{N} \quad (25)$$

При альтернативной изменчивости доля одного признака обозначается через p , другого - через q .

Показатель изменчивости качественного признака s характеризует варьирование величин ряда относительно друг друга. При альтернативной изменчивости он определяется по формуле:

$$s = \sqrt{pq} \quad (26)$$

В зависимости от соотношения p и q значение показателя изменчивости изменяется от 0 до 0,5. Максимальная изменчивость качественного признака s_{\max} наблюдается при $p=q=0,5$.

Если количество градаций признака больше двух, то показатель изменчивости определяется по формуле:

$$s = \sqrt[n]{p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n} \quad (27)$$

где n – число градаций признака.

Значение максимальной изменчивости уменьшается с увеличением числа градаций признака.

Коэффициент вариации качественного признака V – это отношение показателя изменчивости признака к максимально возможной изменчивости, выраженное в процентах:

$$V = \frac{s}{s_{\max}} \cdot 100 \quad (28)$$

Коэффициент вариации характеризует относительную степень изменчивости исследуемых признаков и используется для сравнительной оценки выравненности различных совокупностей. Максимальное значение V равное 100% наблюдается при $s=s_{\max}$.

Ошибка выборочной доли s_p определяет меру отклонения доли признака выборочной совокупности p от доли его во всей генеральной совокупности P вследствие неполной репрезентативности выборки. Вычисляется по формуле:

$$s_p = \frac{s}{\sqrt{n}} = \quad (29)$$

Пример. В выборке из 200 зерен озимой пшеницы сорта Мироновская 808, взятой для определения стекловидности зерен, 154 зерен было стекловидными, 46 – мучнистыми.

Доля признака. В нашем примере изучается альтернативная изменчивость, когда признак имеет только два взаимоисключающих значения. В данном случае «стекловидные зерна» и «мучнистые зерна». Долю признака «стекловидные зерна» обозначаем символом p , а долю признака «мучнистые зерна» – символом q .

Объем выборки, т.е. общее количество наблюдений (общее количество зерен) $N = 200$.

$$p = \frac{n}{N} = \frac{154}{200} = 0,77$$

Т.к. сумма доле признака всегда равна 1 $q = 1 - p = 1 - 0,77 = 0,23$

Показатель изменчивости $s = \sqrt{p \cdot q} = \sqrt{0,77 \cdot 0,23} = \sqrt{0,177} = 0,42$

Коэффициент вариации. При альтернативной изменчивости максимальное значение показателя изменчивости $s_{\max} = 0,5$

$$V = \frac{s}{s_{\max}} \cdot 100 = \frac{0,42}{0,5} = 0,84 \text{ или } 84\%$$

Ошибка выборочной доли $s_p = \sqrt{\frac{p \cdot q}{N}} = \sqrt{\frac{0,177}{200}} = \sqrt{0,00088} = 0,03$

Задание. Согласно N варианта провести статистический анализ результатов наблюдения.

Пример 1. Панцирность семян подсолнечника

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем выборки (N)	250	300	150	230	320	270	240	180	220
Кол-во семян с панцирным слоем (n)	210	270	125	190	290	250	210	165	195

Пример 2. Пораженность проростков гороха корневыми гнилями

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем выборки (N)	120	150	170	130	240	270	300	320	350
Кол-во проростков, пораженных корневыми гнилями (n)	80	60	100	54	112	136	210	190	220

Выполнение работы

$N =$, $n =$

Доля признака $p = \frac{n}{N} = q = 1 - p =$

Показатель изменчивости $s = \sqrt{p \cdot q}$

Коэффициент вариации $V = \frac{s}{s_{\max}} \cdot 100 =$

Ошибка выборочной доли $s_p = \sqrt{\frac{p \cdot q}{N}} =$

Контрольные вопросы к работе:

1. Какая изменчивость называется качественной? Что такое альтернативная изменчивость?
2. Основные статистические характеристики качественной изменчивости.