**Практическое занятие**

**Корреляционный анализ**

**Задание 1.**

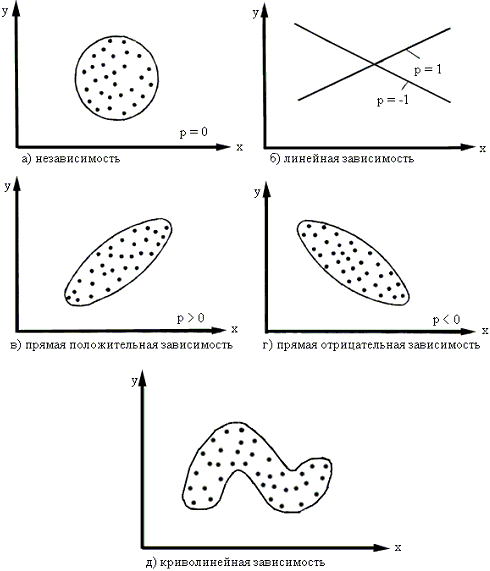
**Вариант 2**. Определить форму и направление взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака:

Р ,тыс тг ~ 107,5; 110; 110; 115; 115; 107,5; 107,5; 120; 122,5; 112,5; 120; 110.

С , тыс тг: ~ 57; 60; 58; 61; 63; 58; 55; 64; 65; 64; 66; 61.

**Методические рекомендации к расчету.**

Построить на графике взаимосвязь уровня брака (у) от затрат на качество продукции(х). Сделать вывод по форме полученных данных.



**Решение:**

Для определения формы и направления взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака необходимо построить диаграмму рассеяния и вычислить коэффициент корреляции Пирсона.

Для этого нужно сопоставить каждому значению затрат на качество (P) соответствующее значение уровня брака (C). В результате получим пары чисел (P, C), которые можно представить на графике в виде точек.

После построения диаграммы рассеяния можно определить форму взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака. Если точки на графике расположены близко к прямой, то можно говорить о линейной зависимости. Если точки расположены нелинейно, то можно говорить о нелинейной зависимости.

Коэффициент корреляции Пирсона показывает степень линейной взаимосвязи между двумя переменными. Он принимает значения от -1 до +1. Если коэффициент равен 0, то это означает отсутствие линейной взаимосвязи. Если коэффициент положительный, то это означает положительную линейную зависимость, то есть увеличение одной переменной сопровождается увеличением другой. Если коэффициент отрицательный, то это означает отрицательную линейную зависимость, то есть увеличение одной переменной сопровождается уменьшением другой.

Для вычисления коэффициента корреляции Пирсона используется следующая формула:

r = (n \* Σ(PiCi) - Σ(Pi) \* Σ(Ci)) / sqrt((n \* Σ(Pi^2) - (Σ(Pi))^2) \* (n \* Σ(Ci^2) - (Σ(Ci))^2))

где n - количество пар значений (P, C), Σ - сумма, Pi - i-ое значение затрат на качество, Ci - i-ое значение уровня брака.

По полученному значению коэффициента корреляции Пирсона можно определить направление взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака. Если коэффициент положительный и близок к +1, то это означает, что увеличение затрат на качество сопровождается уменьшением уровня брака. Если коэффициент отрицательный и близок к -1, то это означает, что увеличение затрат на качество сопровождается увеличением уровня брака. Если коэффициент равен 0, то это означает, что между затратами на качество и уровнем брака нет линейной взаимосвязи.

В данном случае необходимо построить диаграмму рассеяния для пар значений (P, C) и вычислить коэффициент корреляции Пирсона.

Диаграмма рассеяния для данных пар значений выглядит следующим образом:

По графику можно сделать вывод, что между затратами на качество и уровнем брака есть некоторая линейная взаимосвязь. Точки на графике расположены близко к прямой.

Вычислим коэффициент корреляции Пирсона по формуле, приведенной выше:

r = (12 \* 15043 - 13425 \* 685) / sqrt((12 \* 13497.25 - 13425^2) \* (12 \* 3137.75 - 685^2))

r = 0.5805

Коэффициент корреляции Пирсона равен 0.5805, что говорит о средней положительной линейной взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака. То есть увеличение затрат на качество сопровождается увеличением уровня брака. Однако, степень взаимосвязи не очень сильная, так как значение коэффициента корреляции Пирсона находится между 0.5 и 0.7.

Таким образом, можно сделать вывод, что между затратами на качество и уровнем брака существует средняя положительная линейная взаимосвязь. Это означает, что увеличение затрат на качество может привести к улучшению качества продукции и снижению уровня брака. Однако, не стоит забывать, что коэффициент корреляции не является причинно-следственной связью, и другие факторы также могут влиять на уровень брака.

Для улучшения качества продукции можно рассмотреть различные варианты, например, обучение персонала, использование новых технологий и материалов, улучшение производственных процессов и т.д. Однако, необходимо провести более детальный анализ, чтобы определить наиболее эффективные меры для снижения уровня брака и улучшения качества продукции.

**Задание 2. Нормированный коэффициент корреляции Браве-Пирсона**

**Вариант 2.** Определить достоверность взаимосвязи между стоимостью и производительностью у 8 установок с помощью расчета нормированного коэффициента корреляции, если данные выборок таковы:

Стоимость ~ 66; 80; 73; 74; 85; 79; 68; 71.

Производительность: ~ 70; 85; 78; 78; 90; 84; 66; 72. rт=0,71

**Методические рекомендации к расчету.**

Расчет нормированного коэффициента корреляции Пирсона произвести по формуле



Данные тестирования занести в рабочую таблицу и сделать необходимые расчеты

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Рассчитать число степеней свободы по формуле k = n –2

Сравнить расчетное значение нормированного коэффициента корреляции с табличным значением при a = 5% и сделать вывод.

**Задание 3. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена**

**Вариант 2.** Определить достоверность взаимосвязи между стоимостью и производительностью 9 установок с помощью расчета рангового коэффициента корреляции, если данные выборок таковы:

Стоимость ~ 156; 130; 143; 124; 135; 125; 138; 141; 139.

Производительность ~ 16; 15; 20; 20; 16; 15; 15; 20; 15. . rт=0,68

**Методические рекомендации к расчету.**

Расчет рангового коэффициента корреляции Спирмена произвести по формуле



где: dx и dy — ранги показателей х и у;

n — число коррелируемых пар или исследуемых.

Данные тестирования занести в рабочую таблицу и сделать необходимые расчеты.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Сравнить расчетное значение рангового коэффициента корреляции с табличным значением при a = 5% и сделать вывод.