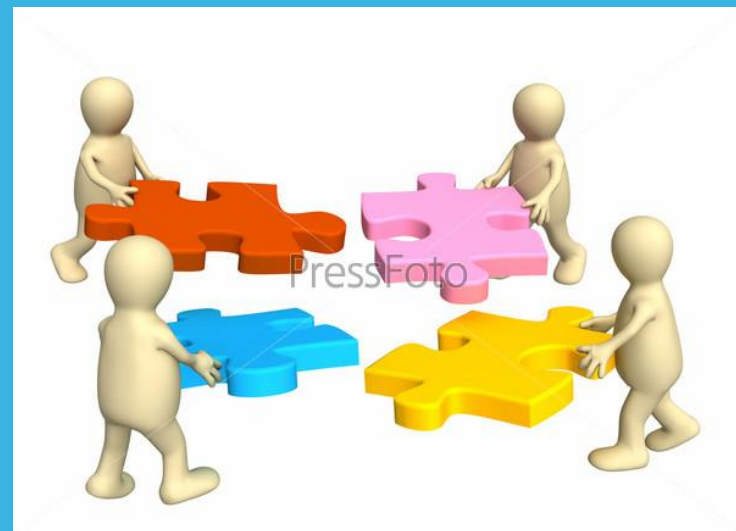



СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ




ТЕМА: СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

1. Причинность, регрессия, корреляция
 2. Применение корреляционно-регрессионный анализ
 3. Парная регрессия на основе метода наименьших квадратов
 4. Оценка существенности связи. Принятие решений на основе уравнения регрессии.
- 


ПРИЧИННОСТЬ

Причинно-следственные

отношения – ЭТО СВЯЗЬ ЯВЛЕНИЙ
и процессов, при которой
изменение одного из них –
причины – ведет к изменению
другого – следствия.



ЭТАПЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ДЛЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

1. Качественный анализ изучаемого явления методами экономической теории, социологии.
 2. Строится модель связи на основе методов статистики: группировок, средних величин, таблиц и т.д.
 3. Интерпретация результатов, анализ связан с качественными особенностями изучаемого явления.
- 

Статистика разработала множество методов изучения связей, выбор которых зависит от целей исследования и поставленных задач.

Признаки по значению для изучения взаимосвязи делятся на два класса.



ПРИЗНАКИ

Признаки, обуславливающие изменения других, связанных с ними признаков, называются **факторными (X)**.

Признаки, изменяющиеся под действием факторных признаков, называются **результативными (Y)**.

СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ И ИХ ПРИЗНАКАМИ КЛАССИФИЦИРУЮТСЯ ПО:

- степени тесноты связи;
- направлению;
- аналитическому выражению.

В СТАТИСТИКЕ РАЗЛИЧАЮТ

Функциональная связь - определенному значению факторного признака соответствует одно значение результативного признака.

Если причинная зависимость проявляется не в каждом отдельном случае, а в общем, среднем при большом числе наблюдений, то такая зависимость называется **стохастической**.

Частным случаем стохастической является **корреляционная связь**.

Корреляционная связь — ЭТО СВЯЗЬ,
при которой изменение среднего
значения результирующего признака
обусловлено изменением факторных
признаков.



ПО СТЕПЕНИ ТЕСНОТЫ СВЯЗИ РАЗЛИЧАЮТ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСНОТЫ СВЯЗИ:

Величина коэффициента корреляции	Характер связи
До $\pm 0,3$	Практически отсутствует
$\pm 0,3 - \pm 0,5$	Слабая
$\pm 0,5 - \pm 0,7$	Умеренная
$\pm 0,7 - \pm 1,0$	Сильная

ПО НАПРАВЛЕНИЮ СВЯЗИ БЫВАЮТ

прямыми – это когда с увеличением или уменьшением значений факторного признака происходит увеличение или уменьшение значений результативного признака.

обратными – это когда значения результативного признака изменяются в противоположном направлении по сравнению с изменением факторного признака.

ПО АНАЛИТИЧЕСКОМУ ВЫРАЖЕНИЮ ВЫДЕЛЯЮТ СВЯЗИ БЫВАЮТ

Если статистическая связь между явлениями приближенно выражена:

1) уравнением прямой линии, то ее называют *линейной связью*;

2) уравнением какой-либо кривой линии (параболы, гиперболы: степенной, показательной, экспоненциальной и т.д.), то такую связь называют *нелинейной* или *криволинейной*.

**ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ СВЯЗИ, ЕЕ ХАРАКТЕРА И
НАПРАВЛЕНИЯ В СТАТИСТИКЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ
СЛЕДУЮЩИЕ МЕТОДЫ:**

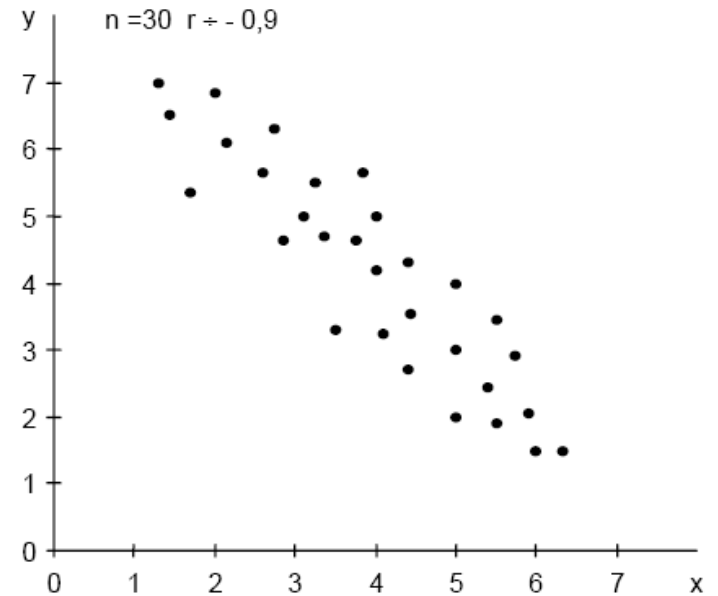
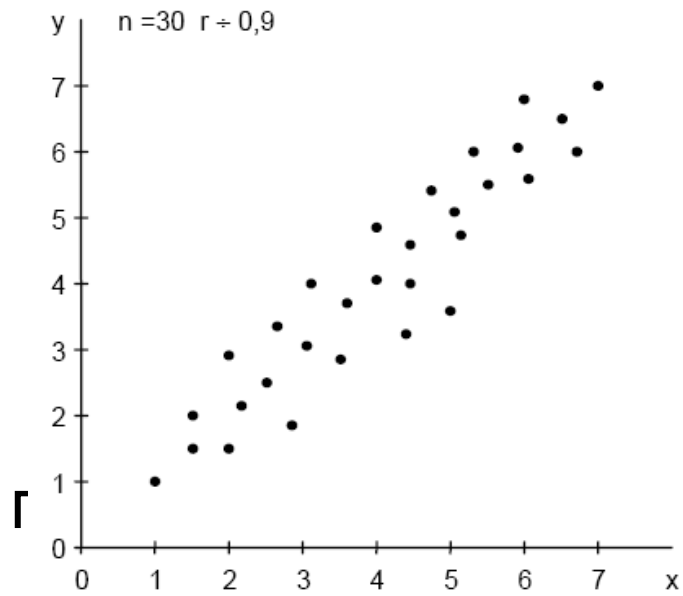
- приведения параллельных данных;
- аналитических группировок;
- графический;
- корреляционный;
- регрессионный.

МЕТОД ПРИВЕДЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Основан на сопоставлении двух или нескольких рядов статистических величин.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	5	6	9	10	14	17	15	20	23


ПОЛЕ КОРРЕЛЯЦИИ



КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД

Имеет своей задачей количественное определение тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи).

Корреляция – это статистическая зависимость между случайными величинами, не имеющими строго функционального характера, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой.



В СТАТИСТИКЕ ПРИНЯТО РАЗЛИЧАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ ЗАВИСИМОСТЕЙ:

Парная корреляция - связь между двумя признаками (результативным и факторным).

Частная корреляция — зависимость между результативным и одним факторным признаками при фиксированном значении других факторных признаков.

Множественная корреляция — зависимость результативного и двух или более факторных признаков, включенных в исследование.

Теснота связи количественно выражается величиной коэффициентов корреляции. Коэффициенты корреляции, представляя количественную характеристику тесноты связи между признаками, дают возможность определить «полезность» факторных признаков при построении уравнений множественной регрессии.

Величина коэффициента корреляции служит также оценкой соответствия уравнения регрессии выявленным причинно-следственным связям.

РЕГРЕССИОННЫЙ МЕТОД

Заключается в определении аналитического выражения связи, в котором изменение одной величины (называемой зависимой или результативным признаком) обусловлено влиянием одной или нескольких независимых величин (факторов), а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на зависимую величину, принимается за постоянные и средние значения.

Регрессия может быть однофакторной (парной) и многофакторной (множественной).

ПО ФОРМЕ ЗАВИСИМОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

Линейную регрессию, которая выражается уравнением прямой вида:

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1x$$

Нелинейную регрессию, которая выражается уравнениями вида:

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

$$\bar{Y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$$

ПО НАПРАВЛЕНИЮ СВЯЗИ БЫВАЮТ:

Прямую регрессию (положительную), возникающую при условии, если с увеличением или уменьшением независимой величины значения зависимой также соответственно увеличиваются или уменьшаются;

Обратную (отрицательную) регрессию, появляющуюся при условии, что с увеличением или уменьшением независимой величины зависимая соответственно уменьшается или увеличивается.

КОРРЕЛЯЦИЯ И РЕГРЕССИЯ

Тесно связаны между собой:

корреляция оценивает тесноту статистической
связи

Регрессия исследует ее форму.

Служат для установления соотношения между явлениями, для определения наличия или отсутствия связи.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТРОЕНИЮ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Совокупность исследуемых исходных данных должна быть однородной и математически описываться непрерывными функциями;

Моделируемые явления должны описываться одним или несколькими уравнениями причинно-следственных связей;

Все факторные признаки должны иметь количественное выражение;



Объем исследуемой выборочной совокупности должен быть достаточно большим;

Причинно-следственные связи между явлениями и процессами должны описываться линейной или приводимой к линейной формам зависимости;

Параметры модели связи не должны иметь количественных ограничений;

Территориальная и временная структура изучаемой совокупности должна быть постоянной.



ПАРНАЯ РЕГРЕССИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

**Аналитическая связь описывается
уравнениями:**

прямой

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1x$$

параболы

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

гиперболы

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot \frac{1}{x}$$

МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

Нахождение параметров модели (β, a_0) , при которых минимизируется сумма квадратов отклонений эмпирических (фактических) значений результативного признака от теоретических, полученных по выбранному уравнению регрессии.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИИ
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО МЕТОДУ НАИМЕНЬШИХ
КВАДРАТОВ

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

В УРАВНЕНИЯХ РЕГРЕССИИ ПАРАМЕТРЫ

a_0 - показывает усредненное влияние на результативный признак неучтенных факторов;

a_1 - коэффициент регрессии показывает, насколько изменяется в среднем значение результативного признака при увеличении факторного на единицу собственного измерения.

ЛИНЕЙНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ

Был впервые введен в 90-х годах XIX века.

К. Пирсоном, Ф. Эджуортом (Эджвортом), Р. Уелдоном (Велдоном) и характеризует тесноту и направление связи между двумя коррелируемыми признаками в случае наличия между ними линейной зависимости.

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot \sum (y - \bar{y})^2}}$$

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{\sum xy - \sum x \cdot \frac{\sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \cdot \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

ОЦЕНКА ЛИНЕЙНОГО КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ

Значение линейного коэффици- ента корреляции	Характер связи	Интерпретация связи
$r=0$	Отсутствует	
$0 < r < 1$	Прямая	С увеличением x увеличивается y
$-1 < r < 0$	Обратная	С увеличением x уменьшается y
$r=1$	Функциональная	Каждому значению факторного признака строго соответствует одно значение результативного признака.