

**КОРРЕЛЯЦИОННО-
РЕГРЕССИОННЫЙ
АНАЛИЗ
В ЭКОНОМИЧЕСКОМ
ПРОГНОЗИРОВАНИИ**

5.1. Зависимость между экономическими явлениями как предпосылка прогнозирования

- Одной из предпосылок экономического прогнозирования является наличие устойчивых взаимосвязей между характеристиками экономических объектов.

- С количественной точки зрения различают три вида взаимосвязей:
 1. Балансовые
 2. Компонентные
 3. Факторные

5.1. Зависимость между экономическими явлениями как предпосылка прогнозирования

- **Балансовая связь** показателей характеризует соответствие двух элементов (спроса и предложения, доходов и расходов, производства и потребления, наличия рабочей силы и потребностей в ней т.п.).

- **Компонентные связи** показателей характеризуются тем, что изменение прогнозного показателя является результатом изменения компонентов, входящих в этот показатель как множители. Например, объем производства продукции можно представить как произведение численности занятых ее производством на производительность труда.

- **Факторные связи** характеризуются тем, что проявляются в согласованной вариации изучаемых показателей. При этом одни показатели выступают как факторные (причины, независимые переменные), другие - как следствие (результат, зависимая переменная). По своему характеру этот вид связи является причинно-следственной зависимостью, они могут рассматриваться как функциональные или корреляционные.

5.2 Сущность корреляционно-регрессионного анализа

- **Корреляционно-регрессионный анализ** – используется для исследования форм связи, устанавливающих количественные соотношения между случайными величинами изучаемого процесса.
- Значение независимой переменной (X) известно по предположению, в процессе прогнозирования оно может быть использовано для оценки зависимой переменной (Y).

$$\text{Функция регрессии: } Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_m)$$

5.2 Сущность корреляционно-регрессионного анализа

- В зависимости от количества исследуемых переменных различают:
 1. **Парная корреляция** – корреляционные связи между двумя переменными. Например, зависимость между ценой товара и спросом на него. Такие экономико-математические модели называют однофакторными моделями.
 2. **Множественная корреляция** – корреляционные взаимосвязи между несколькими переменными. Например, зависимость спроса на товар от цены, уровня доходов населения, расходов на рекламу; зависимость объема выпускаемой продукции от размера инвестиций, технического уровня оборудования, численности занятых в процессе

5.2 Сущность корреляционно-регрессионного анализа

- **Регрессионный анализ** – часть теории корреляции. В процессе регрессионного анализа решаются задачи выбора независимых переменных, существенно влияющих на зависимую величину, определение формы уравнения регрессии, оценивание параметров.
- * Рассмотрим модель линейной регрессии!!!

5.3 Прогнозирование на основе однофакторных моделей линейной регрессии: последовательность процедур

1. Сбор исходной информации.
2. Качественный анализ взаимосвязи исследуемых показателей, определение причинно-следственной связи между анализируемыми характеристиками.
3. Оценка тесноты связи. Расчет коэффициента корреляции.
4. Коэффициент корреляции (R) – характеризует тесноту связи между случайными величинами (X, Y), может быть рассчитан по формуле:

$$R_{x,y} = \frac{\sum [(y_i - y_{-p})(x_i - x_{-p})]}{\sqrt{\sum (y_i - y_{-p})^2 \sum (x_i - x_{-p})^2}}$$

5.3 Прогнозирование на основе однофакторных моделей линейной регрессии: последовательность процедур

По численному значению коэффициента корреляции можно сделать следующие выводы:

- $R = 0$ – рассматриваемые величины не взаимосвязаны;
- $R = 1$ – имеет место прямая функциональная зависимость, изменение значений переменных однонаправленное, при увеличении одной переменной другая тоже увеличивается;
- $R = -1$ – имеет место обратная функциональная зависимость, изменение значений переменных разнонаправленное, при увеличении одной переменной, другая уменьшается.

5.3 Прогнозирование на основе однофакторных моделей линейной регрессии: последовательность процедур

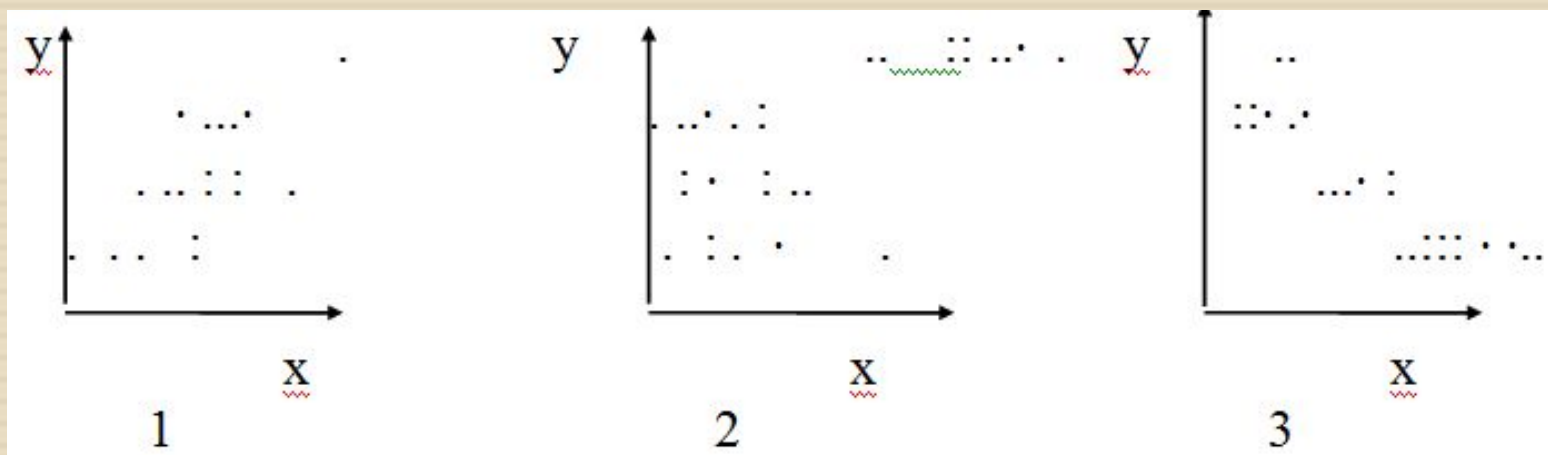
По численному значению коэффициента корреляции можно сделать следующие выводы:

- $0 \leq R < 0,2$ – связи практически нет,
- $0,2 \leq R < 0,5$ – связь слабая,
- $0,5 \leq R < 0,75$ – связь заметная,
- $0,75 \leq R < 0,95$ – связь тесная,
- $0,95 \leq R < 1$ – связь близкая к функциональной.

На практике принято строить прогнозы на основе взаимосвязей с коэффициентом корреляции от 0,75 до 1!!!

5.3 Прогнозирование на основе однофакторных моделей линейной регрессии: последовательность процедур

Виды корреляционных зависимостей



(1 – положительная корреляция; 2 – переменные X и Y не коррелируются; 3 – отрицательная корреляция)

5.3 Прогнозирование на основе однофакторных моделей линейной регрессии: последовательность процедур

5. Расчет параметров уравнения регрессии. Корреляционное уравнение (уравнение регрессии) – математическое описание корреляционных связей. Оценка параметров уравнения регрессии осуществляется методом наименьших квадратов на основе следующих формул:

$$Y = a + b \cdot X$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n}$$

где n – объем выборки.

5.3 Прогнозирование на основе однофакторных моделей линейной регрессии: последовательность процедур

6. Оценка значимости, типичности.
7. Задание условий прогнозного периода (вероятных значений параметра X).
8. Прогнозирование возможных значений параметра Y при заданных значениях параметра X .

5.4 Многофакторная модель

- Последовательность этапов построения многофакторной модели будет рассматриваться в практической части курса, так как все расчеты будут осуществляться с помощью пакета анализа в Microsoft Excel.