

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ»

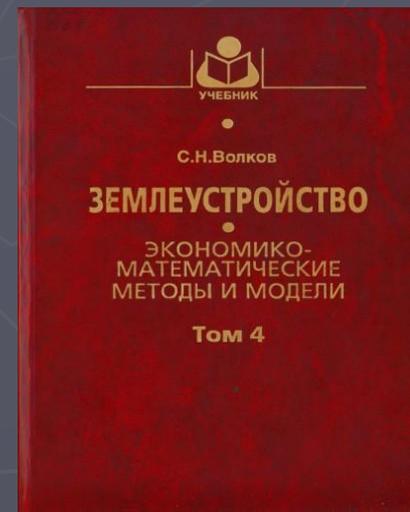


**Факультет Заочный**  
**Направление 38.03.02 «Менеджмент»**  
**Кафедра Землеустройства**

**Дисциплина «Математические методы в  
экономике»**

**Лекция 3. Понятие, задачи  
корреляционно-регрессионного  
анализа и моделирования**

**Лектор: доцент кафедры землеустройства,  
к.э.н. Сорокина Ольга Анатольевна**

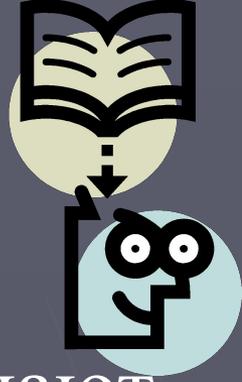


# План лекции

- 1. Виды математических связей**
- 2. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа**
- 3. Виды регрессии**
- 4. Виды корреляции**
- 5. Задачи применения корреляционно-регрессионного анализа в оценке объектов недвижимости**

# 1. Виды математических связей





Между явлениями и их признаками различают прежде всего два вида связей:

- ▶ **функциональная**
- ▶ **стохастическая**

Частным случаем стохастических связей являются корреляционные.

# Функциональная связь

- ▶ (или детерминированная, классическая) связь — выражается в виде формульной зависимости.
- ▶ В этом случае одна из переменных полагается независимой, а другая — зависимой.
- ▶ Зная точное значение независимой переменной и подставляя его в связующую формулу, получим единственное значение зависимой переменной.

- ▶ При функциональной связи каждому допустимому значению независимой переменной соответствует строго определенное значение зависимой переменной.

# *Стохастическая связь*

- ▶ Проявляется как тенденция, при этом изменение независимой переменной влияет на изменение среднего значения зависимой переменной.
- ▶ При такой связи наряду с изучаемым фактором, на результат действуют многие случайные причины.

► Разным значениям независимой переменной соответствуют разные вероятностные распределения значений зависимой переменной, т.е. за изменением значения одного признака следует закономерное изменение среднего значения другого.

# Особенности связей

## Функциональная

- ▶ Каждому значению величины факторного признака соответствует только одно или несколько точно определенных значений результативного признака
- ▶ Она обычно выражается формулами, что в большей степени присуще точным наукам (математике, физике)
- ▶ Функциональная зависимость с одинаковой силой проявляется у всех единиц совокупности
- ▶ Она является полной и точной, так как обычно известны перечень всех факторов и механизм их воздействия на результативный признак в виде уравнения

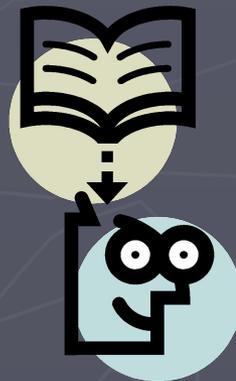
## Корреляционная

- ▶ Средняя величина результативного признака меняется под влиянием изменения многих факторных признаков (ряд из которых может быть неизвестен)
- ▶ Разнообразие факторов, их взаимосвязи и противоречивые действия вызывают широкое варьирование результативного признака
- ▶ Корреляционные связи обнаруживаются не в единичных случаях, а в массе и требуют для своего исследования массовых наблюдений
- ▶ связь между признаками- факторами и результативным признаком неполная, а проявляется лишь в общем, среднем

# *Классификация математических связей*

- ▶ В зависимости от направления действия функциональные и корреляционные связи делят на *прямые и обратные*;
- ▶ По аналитическому выражению — на *прямолинейные и криволинейные*.

## 2. Основные понятия корреляционно- регрессионного анализа



# Регрессия

- ▶ Односторонняя стохастическая (вероятностная) зависимость между случайными величинами, которая выражается с помощью функции.
- ▶ Регрессия устанавливает соответствие между случайными величинами.

# Общий вид регрессионной модели

$Y$  - зависимая переменная

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

$X_1, X_2$  - независимые переменные

$f(x)$  - часть зависимой переменной, полностью объясняемая значением независимой переменной.

Зависимость между экономическими переменными данного типа называется регрессионной зависимостью.

# Виды переменных

## Зависимая переменная (эндогенная)

- это экономическая переменная, значение которой определяется внутри модели в результате решения соотношений, образующих модель

## Независимая (экзогенная)

переменная - это переменная, значение которой определяется вне данной модели. В РМ их называют регрессорами.

# Понятие факторных и результативных признаков

- ▶ Общественная жизнь состоит из большого количества сложных явлений, которые формируются под влиянием многочисленных, разнообразных и взаимосвязанных факторов. Понять и изучить какое-либо явление можно, исследуя его во взаимосвязи с окружающими признаками.
- ▶ В статистике различают *факторные* и *результативные* признаки.
- ▶ **Факторные признаки** – это признаки, обуславливающие изменения других, связанных с ними признаков.
- ▶ **Результативные признаки** – это признаки, изменяющиеся под влиянием факторных.

# 3. Виды регрессии

Регрессия относительно числа переменных:

- ▶ простая регрессия — регрессия между двумя переменными;
- ▶ множественная регрессия — регрессия между зависимой переменной  $y$  и несколькими объясняющими переменными  $x_1, x_2, \dots, x_m$ .

## Регрессия относительно формы зависимости:

- ▶ линейная регрессия, выражаемая линейной функцией;
- ▶ нелинейная регрессия, выражаемая нелинейной функцией.

# Классификация связей в зависимости от направления действия

Прямолинейные

С возрастанием величины факторного признака происходит равномерное возрастание (или убывание) величин результативного признака (выражаются уравнением прямой линии)

Криволинейные

С возрастанием величины факторного признака возрастание (или убывание) результативного признака происходит неравномерно или направление его изменения меняется на обратное (выражаются уравнениями кривых линий: гиперболой, параболой, др.)

# Классификация корреляционных связей в зависимости от количества признаков, включенных в модель

**Однофакторные (парные)**

Связь между одним признаком-фактором и результативным признаком (при абстрагировании влияния других)

**Многофакторные (множественные)**

Связь между несколькими факторными признаками и результативным признаком (факторы действуют комплексно, т.е. одновременно и во взаимосвязи)

# В зависимости от характера регрессии различают

- ▶ отрицательную регрессию, зависимая переменная изменяется в обратном направлении относительно независимой.
- ▶ положительную регрессию, зависимая переменная изменяется в таком же направлении как независимая.

## Классификация связей в зависимости от направления действия

**Прямые**

**С увеличением (уменьшением) значений факторного признака происходит увеличение (уменьшение) результативного признака**

**Обратные**

**С увеличением (уменьшением) значений факторного признака происходит уменьшение (увеличение) результативного признака**

# Относительно типа соединения явлений различают:

- ▶ непосредственную регрессию, зависимая и независимая переменные связаны непосредственно друг с другом;
- ▶ косвенную регрессию, независимая переменная действует на зависимую через ряд других переменных;
- ▶ ложную регрессию возникает при формальном подходе к исследуемым явлениям без уяснения того, какие причины обуславливают данную связь.

# Корреляция

- ▶ Корреляция это связь, соотношение между объективно существующими явлениями.
- ▶ Связи между явлениями могут быть различны по силе. При измерении тесноты связи говорят о корреляции в узком смысле слова. Если случайные переменные причинно обусловлены и можно в вероятностном смысле высказаться об их связи, то имеется корреляция.
- ▶ В **корреляционном анализе** оценивается сила связи, а в **регрессионном** - исследуется ее форма.

# 4. Виды корреляции

Относительно характера корреляции  
различают:

- ▶ положительную;
- ▶ отрицательную.

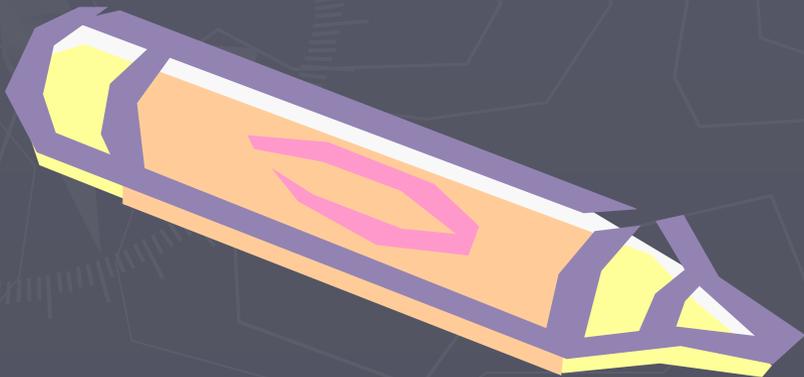
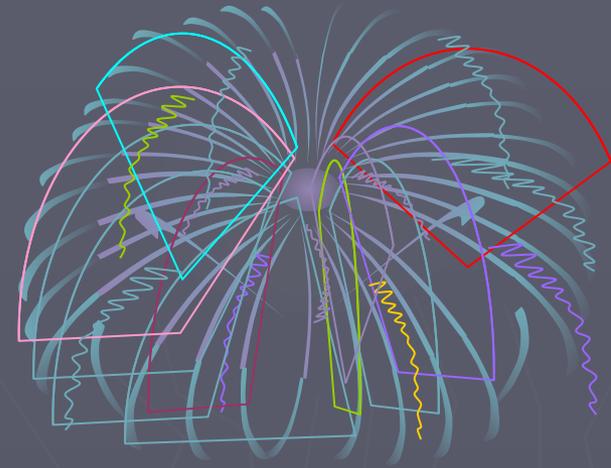
## Относительно числа переменных:

- ▶ простую;
- ▶ множественную;

## Относительно формы связи:

- ▶ линейную;
- ▶ нелинейную.

► **5. Задачи применения  
корреляционно-регрессионного  
анализа в оценке стоимости  
объектов недвижимости**



# Корреляционно-регрессионный анализ

- ▶ Любое причинное влияние может выражаться либо функциональной, либо корреляционной связью.
- ▶ Но не каждая функция или корреляция соответствует причинной зависимости между явлениями. Поэтому требуется обязательное исследование причинно-следственных связей.

Исследование корреляционных связей называют корреляционным анализом, а исследование односторонних стохастических зависимостей — регрессионным анализом.  
Корреляционный и регрессионный анализ имеют свои задачи.

# Задачи корреляционного анализа

1. Измерение степени связности (тесноты, силы) двух и более явлений. Здесь речь идет в основном о подтверждении уже известных связей.
2. Отбор факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результативный признак, на основании измерения тесноты связи между явлениями.

### 3. Обнаружение неизвестных причинных связей.

Корреляция непосредственно не выявляет причинных связей между явлениями, но устанавливает степень необходимости этих связей и достоверность суждений об их наличии. Причинный характер связей выясняется с помощью логически-профессиональных рассуждений, раскрывающих механизм связей.

# Задачи регрессионного анализа

1. Установление формы зависимости (линейная или нелинейная; положительная или отрицательная и т. д.).

2. Определение функции регрессии и установление влияния факторов на зависимую переменную. Важно не только определить форму регрессии, указать общую тенденцию изменения зависимой переменной, но и выяснить, каково было бы действие на зависимую переменную главных факторов, если бы прочие не изменялись и если бы были исключены случайные элементы.

Для этого определяют функцию регрессии в виде математического уравнения того или иного типа.

3. Оценка неизвестных значений зависимой переменной. Распространение тенденций, установленных в прошлом, на будущий период.

## *Корреляционно-регрессионный анализ решает следующие задачи:*

1. выявление из большого числа факторов наиболее информативных, оказывающих более существенное воздействие на результативную величину (предварительный анализ, базирующийся на простейших методах выявления зависимостей и экспертных оценках);

2. определение направления и количественной оценки тесноты зависимости между факторной величиной  $X$  и результативной  $Y$  (при этом факторных переменных может быть достаточно много, тогда определяется множественная корреляция);

3. нахождение математической функции, описывающей зависимость результативного показателя  $Y$  от наиболее информативных факторных  $X$ . Эта функция выполняет роль модели, которая аналитически выражает зависимость условного среднего значения результативного признака от факторных переменных

4) оценка качества полученной модели, определение возможной величины ошибки получаемых по этой модели прогнозных значений  $Y$ ;

5) построение прогнозов оценки стоимости недвижимости

► Спасибо за внимание!

