

# Лекция 1 Введение в эконометрику

## 1. Что такое эконометрика?

**Эконометрика** - это наука, которая позволяет количественно оценивать и анализировать экономические теории и гипотезы с использованием математических и статистических методов, а также реальных данных.

Представьте, что вы врач. У вас есть *теория*: «Курение вызывает рак легких». Эта теория сама по себе - просто утверждение. Как ее доказать?

1. Вы собираете **данные**: опрашиваете и обследуете тысячи людей (курящих и некурящих).
2. Вы применяете **статистические методы**: сравниваете частоту заболевания раком в двух группах.
3. Вы делаете **количественный вывод**: «У курильщиков риск развития рака легких в  $X$  раз выше, чем у некурящих, и этот результат статистически значим».

Эконометрика — это такой же «доктор» для экономики. У экономиста есть теория: «Увеличение минимальной зарплаты ведет к росту безработицы». Эконометрист берет эту теорию, собирает данные по разным регионам или годам и проверяет, *насколько сильно* и *насколько достоверно* одно влияет на другое.

### Ключевая триада эконометрики:

1. Экономическая теория (Идея, гипотеза)
2. Статистические методы (Инструмент)
3. Эмпирические данные (Сырье для анализа)

Без теории мы получаем бессмысленную корреляцию, без статистики - простое описание данных, а без данных - голую, непроверенную гипотезу.

## **2. Основные задачи эконометрики**

Зачем мы все это учим? Эконометрика решает три главные задачи:

### **1. Проверка экономических гипотез**

*Вопрос:* верна ли экономическая теория на практике?

*Пример:* действительно ли спрос на товар падает при росте его цены (проверка закона спроса)? Эконометрика позволяет не просто сказать «да», а измерить, *насколько* чувствителен спрос к изменению цены (эластичность).

### **2. Прогнозирование экономических процессов**

*Вопрос:* что произойдет в будущем?

*Пример:* на основе данных о прошлых кварталах спрогнозировать уровень ВВП или инфляции на следующий год. Это критически важно для правительств, центральных банков и компаний.

### **3. Количественная оценка эффектов и принятие решений**

*Вопрос:* если мы изменим один фактор (например, налоги), насколько изменится другой (например, потребительские расходы)?

*Пример:* правительство хочет оценить эффект от снижения налога на прибыль для бизнеса. На сколько процентов, в среднем, вырастут инвестиции? Эконометрика дает численный ответ, на основе которого можно принимать взвешенные решения.

## **3. Ключевые понятия: Зависимая и объясняющие переменные**

Это, пожалуй, самый важный концепт во всем курсе. Давайте разберем его на примере.

Сценарий: мы хотим понять, от чего зависит зарплата человека.

**Зависимая переменная (Y)** - это то, что мы пытаемся объяснить или предсказать. Ее поведение нас интересует больше всего.

В нашем примере:  $Y = \text{Зарплата}$ .

**Объясняющие переменные (X)** - это факторы, которые, как мы предполагаем, влияют на зависимую переменную.

В нашем примере:  $X_1$  = Образование (годы учебы),  $X_2$  = Опыт работы (лет),  $X_3$  = Пол,  $X_4$  = Отрасль и т.д.

На языке эконометрики мы говорим: «Мы моделируем зависимость  $Y$  от  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ».

Представьте себе простейший случай с одной объясняющей переменной (Рисунок 1).

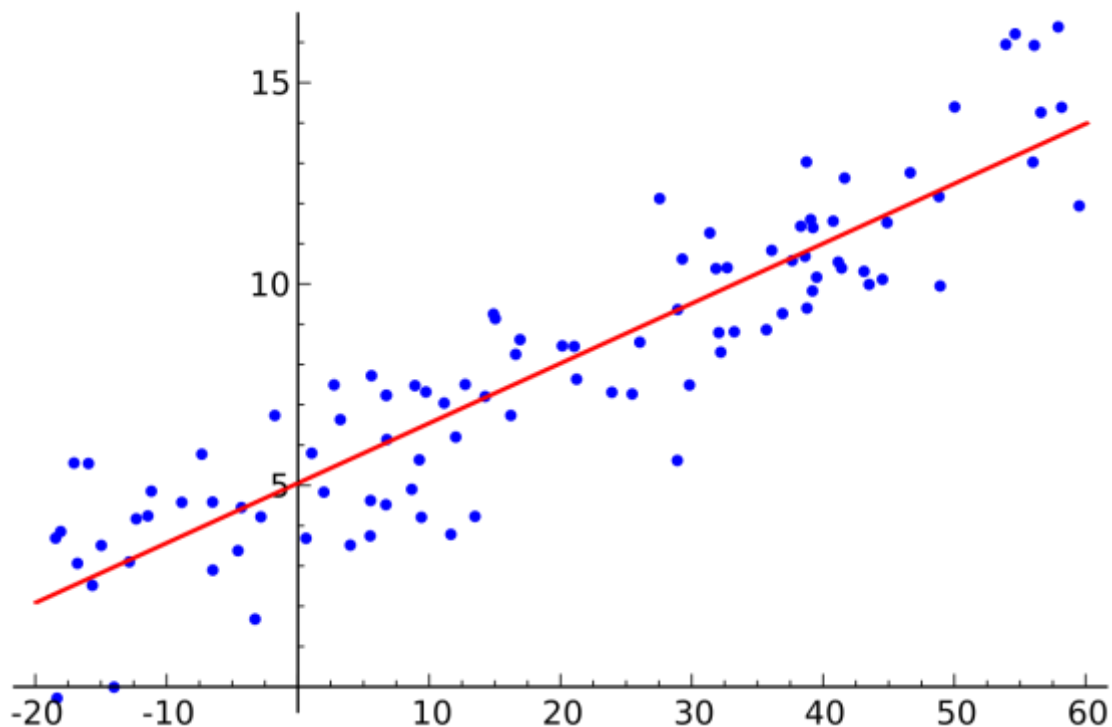


Рисунок 1.1. Диаграмма рассеяния с точками данных и линией регрессии

На графике мы видим облако точек. Каждая точка - это один человек (наблюдение). По оси  $X$  - его образование, по оси  $Y$  - его зарплата. Мы видим явную тенденцию: чем больше  $X$ , тем больше  $Y$ . Задача эконометрики - провести через это облако точек линию (линию регрессии), которая наилучшим образом описывает эту зависимость.

#### 4. Корреляция не есть причинность

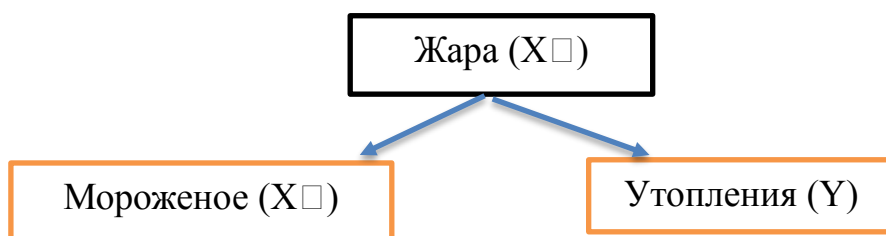
Это ловушка, в которую попадают даже опытные аналитики. Давайте расставим все по местам.

**Корреляция** - это статистическая связь между двумя переменными. Когда одна меняется, меняется и другая. Она измеряет *совместную вариацию*.

Пример: есть сильная корреляция между продажами мороженого и количеством утоплений. Когда продажи растут, утоплений становится больше.

**Причинность (Каузальность)** - это отношение, при котором изменение одной переменной *непосредственно вызывает* изменение другой.

Вопрос: вызывает ли поедание мороженого утопление? Конечно, нет! Здесь работает третий, *скрытый фактор* - жаркая погода ( $X_2$ ). Жара заставляет людей покупать больше мороженого и чаще ходить купаться, что увеличивает число утоплений.



Между  $X_1$  и Y нет прямой стрелки!

**Вывод:** корреляция не означает причинности!

Задача эконометрики - не просто найти корреляцию, а постараться выявить *причинно-следственные связи*, отсекая влияние других, мешающих факторов. Для этого у нас есть специальные методы (например, метод инструментальных переменных, разностный метод), которые мы изучим позже в курсе.

## 5. Типы данных

Мы работаем с данными, и они бывают разными:

### 1. Перекрестные данные

Что это? Набор данных по *разным объектам* (индивидам, фирмам, странам) в один и тот же момент времени.

Пример: опрос 1000 домохозяйств об их доходах и расходах в декабре 2023 года.

Аналогия: моментальный снимок (фотография) общества в определенный момент.

### 2. Временные ряды

Что это? Набор данных по *одному и тому же объекту* за *несколько последовательных периодов времени*.

Пример: ежедневный курс акций компании Apple за последние 5 лет.

Аналогия: видеозапись жизни одного объекта.

### 3. Панельные данные

Что это? Комбинация первых двух. Это данные по *разным объектам*, за которыми наблюдают в течение *нескольких периодов*.

Пример: ежегодные данные о доходах и расходах тех же 1000 домохозяйств с 2020 по 2023 год.

Аналогия: видеозапись жизни всего общества.

## 6. Математическая основа: Общий вид эконометрической модели

В основе почти любой эконометрической модели лежит идея зависимости. Самой простой и фундаментальной является *модель парной линейной регрессии*:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$$

Давайте расшифруем эту, казалось бы, простую формулу. Она содержит в себе всю суть нашего предмета!

$Y_i$  - *зависимая переменная* для  $i$ -го наблюдения (например, зарплата  $i$ -го человека).

$X_i$  - *объясняющая переменная* для  $i$ -го наблюдения (например, годы образования  $i$ -го человека).

$\beta_0$  (*константа*) — значение  $Y$ , когда  $X = 0$ . Часто имеет условную интерпретацию.

$\beta_1$  (*коэффициент наклона*) - *главный параметр*, который нас интересует! Он показывает, насколько в среднем изменится  $Y$  при увеличении  $X$  на одну единицу.

В нашем примере: Если  $\beta_1 = 5000$ , это значит, что каждый дополнительный год образования ассоциирован с увеличением зарплаты на 5000 рублей в месяц (при прочих равных условиях).

$\varepsilon_i$  (*случайная ошибка*) - это то, что не объясняется нашей моделью. Сюда входят все факторы, влияющие на  $Y$ , которые мы не учли (например, талант, удача, связи и т.д.). Присутствие этой случайной компоненты - это то, что отличает эконометрическую модель от детерминированной математической.

Наша цель - *оценить* параметры  $\beta_0$  и  $\beta_1$  по имеющимся данным. Стандартным методом для этого является Метод Наименьших Квадратов (МНК), с которым мы детально разберемся на следующей лекции.

## **Резюме**

Сегодня мы узнали:

1. Что такое эконометрика - это мост между теорией, данными и реальностью.
2. Ее основные задачи - проверка гипотез, прогнозирование и оценка эффектов.
3. Базовые понятия - зависимая и объясняющие переменные.
4. Ключевое предупреждение - корреляция не есть причинность!
5. Типы данных, с которыми мы будем работать.
6. Общий вид модели и что такое случайная ошибка.

На следующей лекции мы углубимся в *модель парной линейной регрессии*. Мы выведем формулы для оценок МНК, поймем их смысл и научимся их интерпретировать. Приготовьтесь к чуть более интенсивной математике!

## **Вопросы для самопроверки:**

1. Придумайте свой пример зависимости и определите в нем  $Y$  и  $X$ .
2. Приведите пример ложной корреляции из реальной жизни.
3. Почему в эконометрической модели обязательно присутствует случайная ошибка?