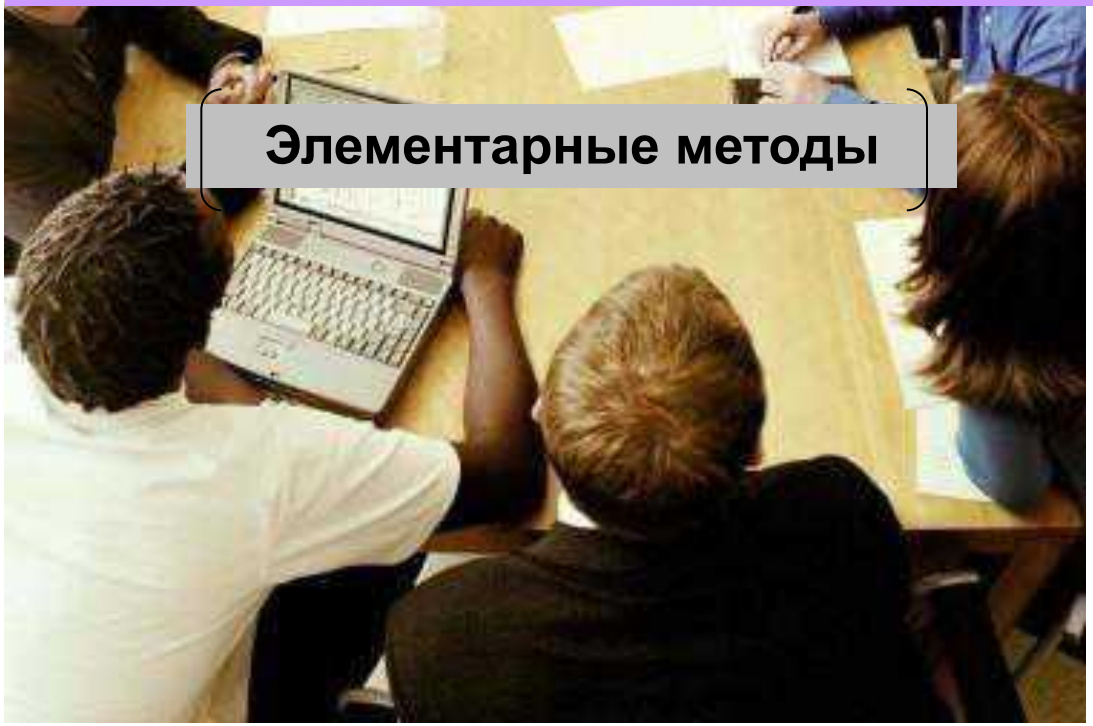
Сказка о том как оценить спрос



Элементарные методы

2 метода оценки спроса:

Статистический анализ

Исследование рынка

При наличии достоверной информации для определения спроса достаточно провести только статистический анализ

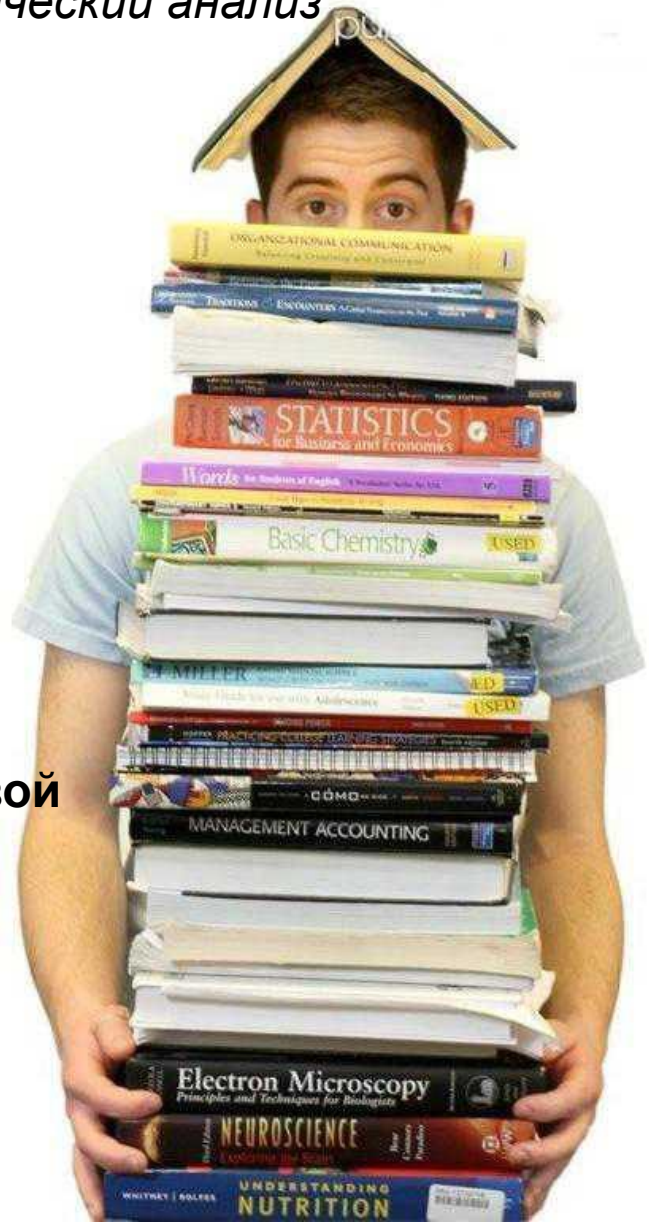
✔ Статистический анализ

Этапы:

1) **Сбор, проверка и оценка данных**

2) **Выбор информационной кривой**

3) **Проверка и оценка выбранной кривой**



✔ <u>Статистический анализ</u>

1) Сбор, проверка и оценка данных

Для оценки спроса экономисты обычно используют

- **<u>временные ряды</u>** *и*
- **<u>кросс-секционные данные</u>**

✔**Статистический анализ**

1) Сбор, проверка и оценка данных

 временные ряды

Рассматриваются временные изменения в спросе на определенные виды товаров или услуг и соответствующие временные изменения в ценах на них, объеме продаж и других независимых переменных , влияющих на спрос

Анализируется изменение единственной переменной. Все остальные замораживаются

временные ряды

Берется длительный промежуток времени

Необходима корректировка информации, для того, чтобы избежать эффектов, например инфляции

***Дефляционная корректировка**: делим все номинальные показатели на индекс потребительских цен и умножаем на 100. Получаем «постоянные деньги» базового периода*

А также требуется учет изменения численности населения, учет сезонных и циклических колебаний

✔**Статистический анализ**

1) **Сбор, проверка и оценка данных**

- **кросс-секционные данные**

Рассматривается изменение группы переменных из некоторого набора в определенный момент времени

Моментальный снимок многих переменных в один определенный момент времени

EX: Для того, чтобы определить цены товара на спрос, в качестве переменной может быть выбран объем продаж за определенный месяц,

а набором может служить список фирм, производящих данный товар

✔**Статистический анализ**

2) Выбор информационной кривой

Результаты наблюдений используются для оценки параметров функции спроса

Эту функцию затем можно использовать для прогноза величины зависимой переменной при известных значениях независимых переменных

При выборе кривой возникает два основных вопроса:

1. Какой тип уравнения необходимо использовать?
2. В какой степени подходит выбранная функция и в какой степени оцененная функция прогнозирует спрос?

<u>Выбор уравнения зависит от двух условий</u>: а) количества независимых переменных и б) распределения данных, т.е. линейное это распределение или нелинейное

Если тренд экспериментальных значений зависимой переменной приблизительно линеен и существует множество независимых переменных, то оцененное уравнение имеет вид:

Постоянная величина

Коэффициент при независимой переменной

$$\hat{Q} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \ldots + b_X X_X$$

Оцененный спрос на исследуемый товар

Величина независимой переменной

С математической точки зрения это уравнение описывает гиперплоскость множественной регрессии

Если данные можно свести к единственной независимой переменной (например, цене) и тренд зависимой переменной практически линеен, то для выбора формулы этой прямой может быть использован простой (парный) регрессионный анализ

<u>Уравнение при этом имеет вид:</u>

Постоянная величина (определяющая точку пересечения графика функции с осью У)

$$Q_X = a + bP_x$$

Цена единицы товара X (независимая переменная

Количество товара X, необходимое на период (зависимая переменная)

Коэффициент регрессии для Px (определяющий наклон прямой на графике функции)

Если тренд зависимой переменной нелинеен и функция имеет одну независимую переменную, то она описывается уравнением:

$$Q_x = aP_x^b$$

Это уравнение может быть записано в виде логарифма, если прологарифмировать обе его части

$$\log Q_x = \log a + b \log P_x$$

Эта логарифмическая функция линейна и может быть оценена с помощью простого регрессионного анализа

Простая линейная регрессия

ШАГ 1. Сбор данных

Собрали данные временных рядов

Таблица 7.1

Серия данных, собранных за определенные периоды

Период	Наблюдение X	Наблюдение Y
1	12	47
2	10	38
3	15	55
4	14	49
5	19	60
6	17	56
7	20	66
8	25	80

<u>ЗАДАЧА</u>: ПОДОБРАТЬ К ЭТИМ ДАННЫМ РЕГРЕССИОННУЮ ФУНКЦИЮ!

Простая линейная регрессия

ШАГ 2. Организация переменных во времени

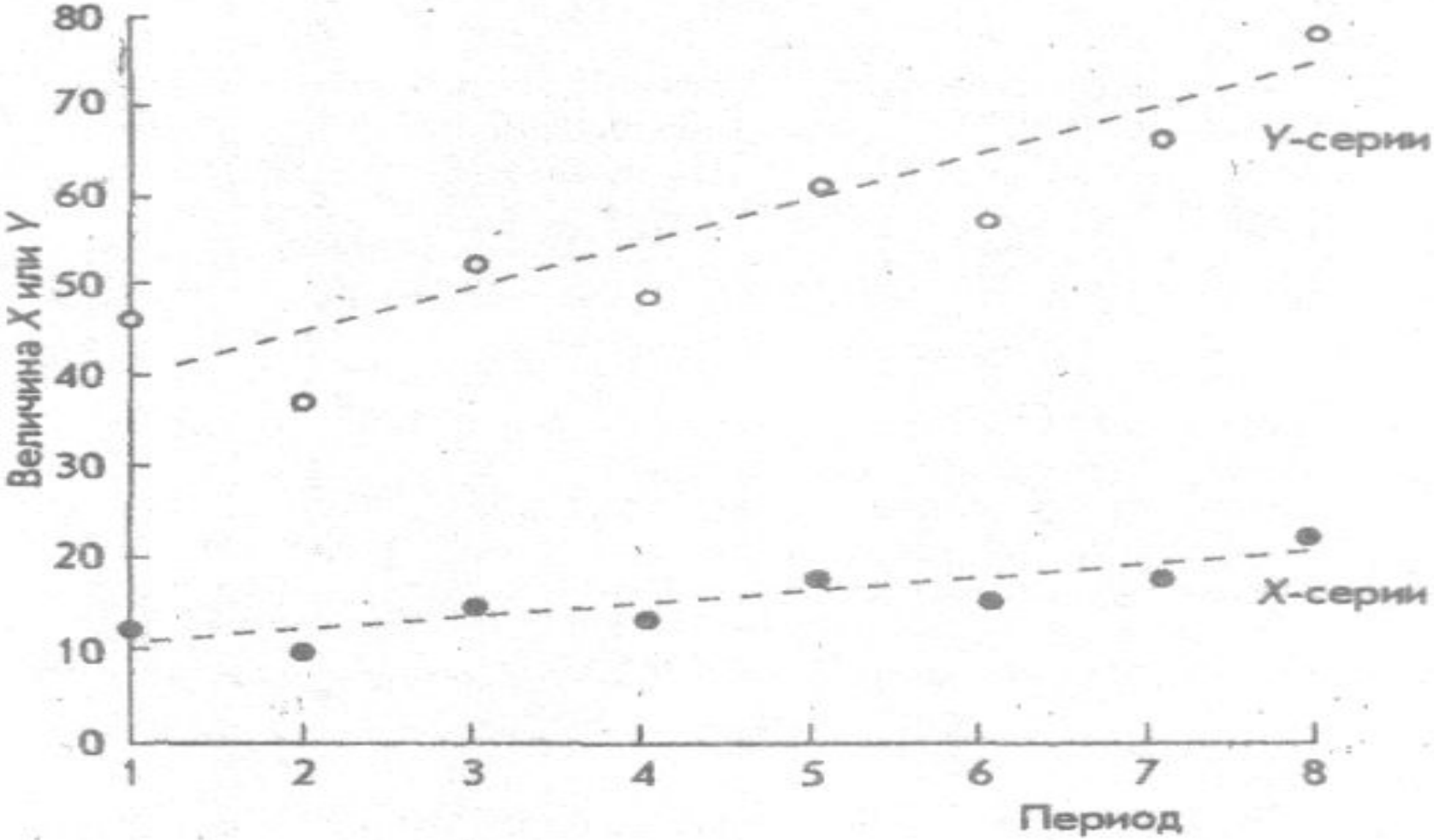


Рис. 7.1. **Организация переменных во времени**

Выводы:

Существует прямая зависимость между X и У; с ростом X растет и У, при падении X падает и У

Не существует никаких явных связей отставания-опережения между ними (не нужно ничего сдвигать вперед либо назад во времени)

Выделяемый для каждой серии тренд является линейным

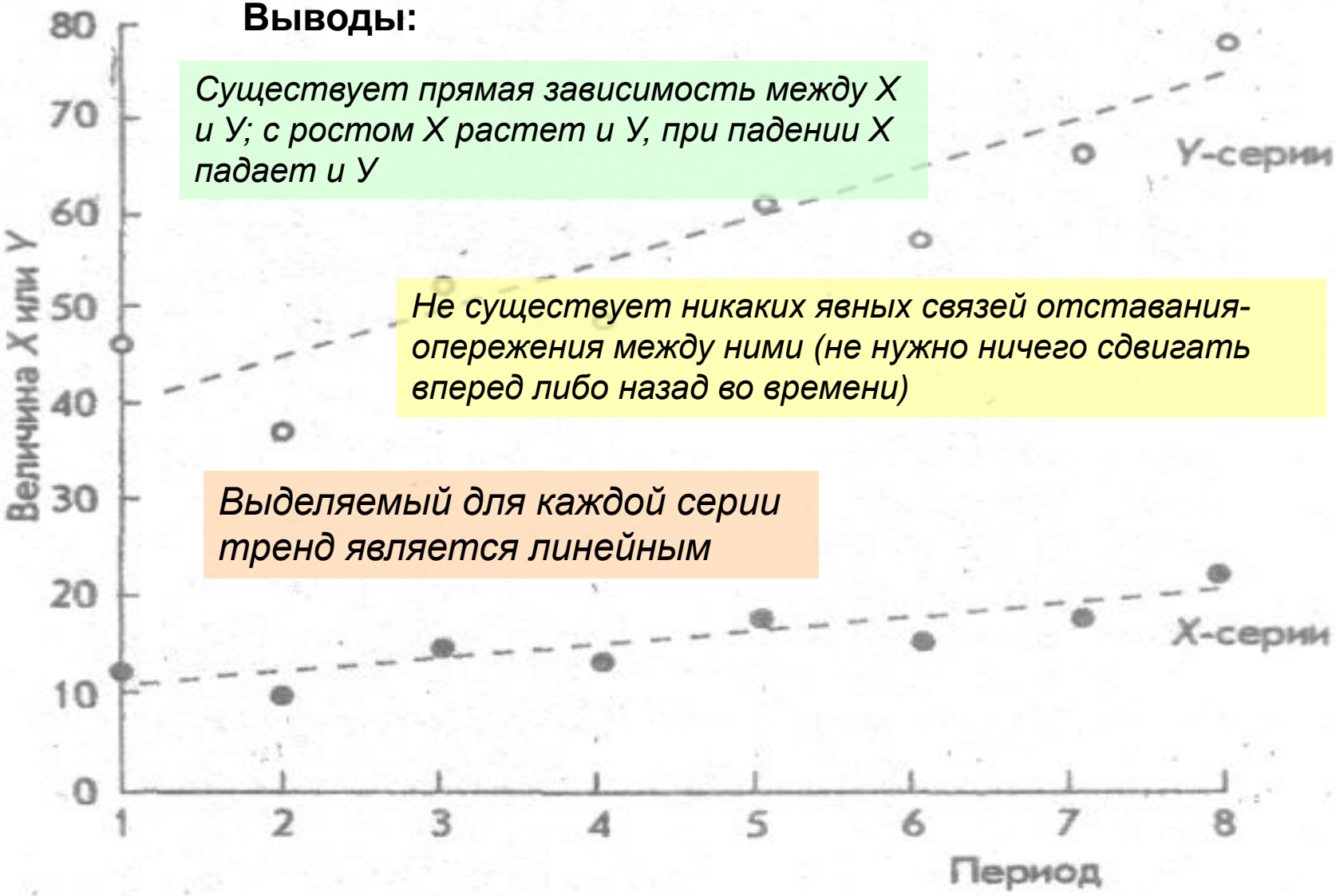
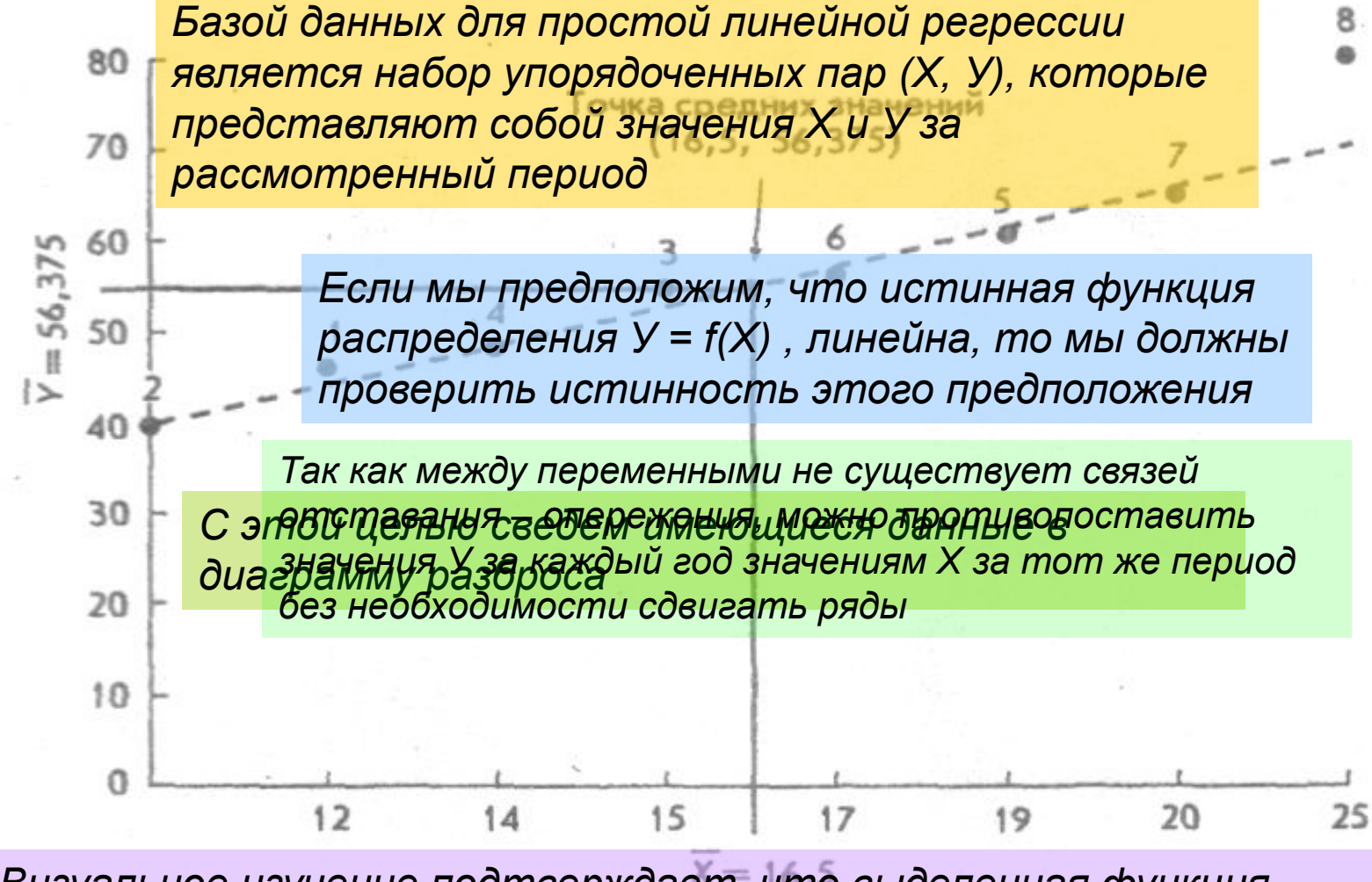


Рис. 7.1. **Организация переменных во времени**

ШАГ 3. Организация диаграммы разброса

Базой данных для простой линейной регрессии является набор упорядоченных пар (X, У), которые представляют собой значения X и У за рассмотренный период



Если мы предположим, что истинная функция распределения У = f(X) , линейна, то мы должны проверить истинность этого предположения

Так как между переменными не существует связей отставания – опережения, можно противопоставить значения У за каждый год значениям X за тот же период без необходимости сдвигать ряды

С этой целью сведем имеющиеся данные в диаграмму разброса

Визуальное изучение подтверждает, что выделенная функция может быть линейной

Рис. 7.2. Диаграмма разброса данных

ШАГ 4. Оценка линии регрессии

При анализе регрессии используется метод наименьших квадратов для расчета параметров уравнения регрессии

Для того, чтобы оценить истинную линию регрессии Yi = a + b Xi, для оцененной регрессии должны быть рассчитаны параметры a и b

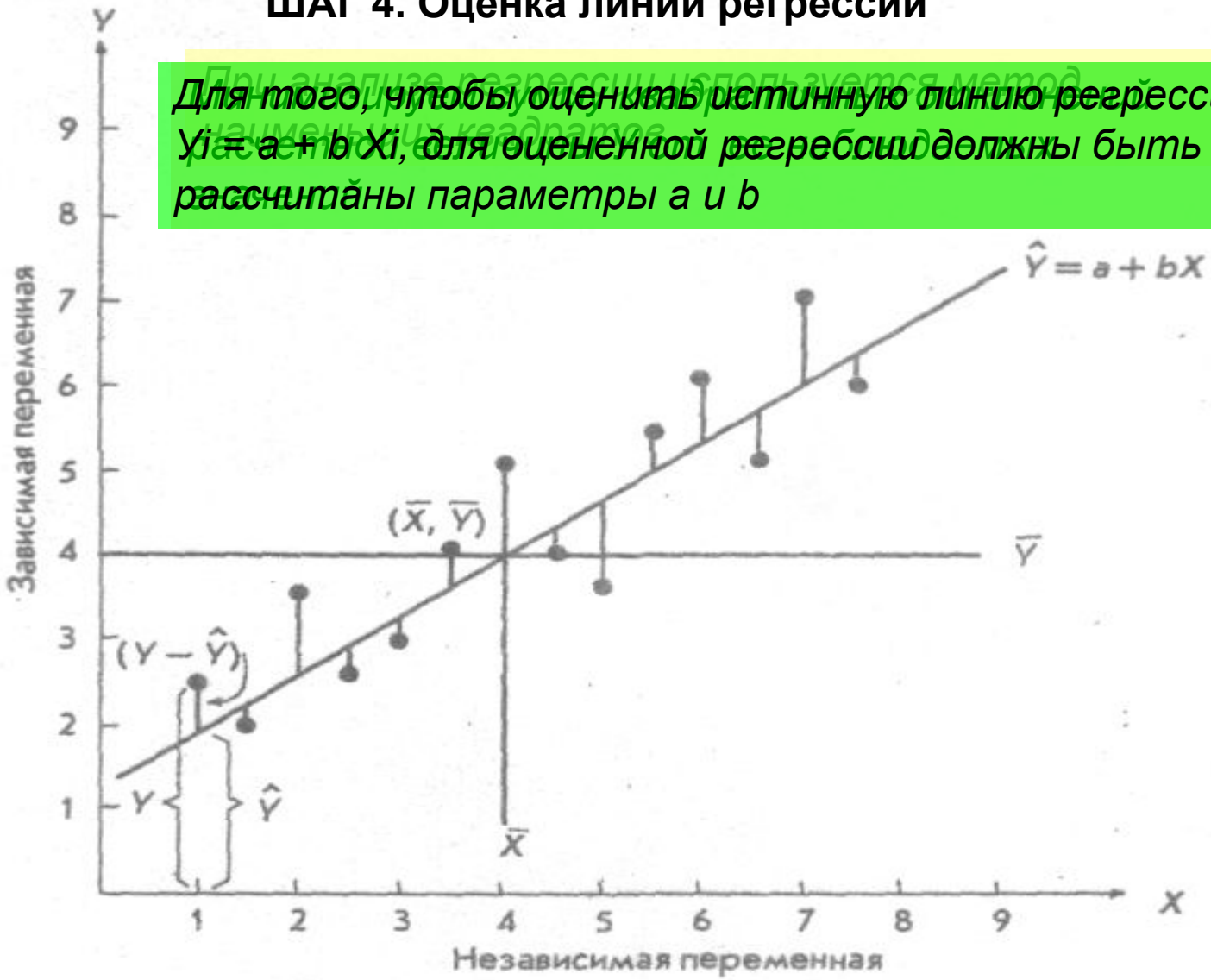


Рис. 7.3. **Типичная линия регрессии с разбросом**

Простая линейная регрессия

ШАГ 4. Оценка линии регрессии

$$\hat{Y}_i = 13 + 2{,}6X_i$$

Таблица 7.2

Данные для расчета простой (парной) линейной регрессии методом наименьших квадратов

Период	Наблюдения X	Наблюдения Y	XY	X^2	Y^2
1	12	47			
2	10	38			
3	15	55			
4	14	49			
5	19	60			
6	17	56			
7	20	66			
8	25	80			
Суммы	132	451			
Среднее	16,5	56,375			

ШАГ 5. Сравнение расчетных и действительных значений

Сравниваем действительное и расчетное значение У

На основе [illegible] уравнение регрессии описывает У как функцию от X?

Таблица 7.4

Наблюденные и вычисленные значения функции $Y = f(X)$

Исходное значение X	Наблюденное значение Y	Вычисленная функция $\hat{Y}_i = 13 + 2{,}6X$	Отклонение
10	38	39,0	+ 1,0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	− 2,8
[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 0,4
[illegible]	[illegible]	[illegible]	− 3,0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 1,2
19	60	62,4	+ 2,4
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Отклонения действительных значений У от расчетных значений У: результаты всех наблюдений не укладываются на регрессионной прямой

Тот факт, что результаты наблюдений отклоняются от линии регрессии, указывает на то, что на величину У действуют силы, отличные от X

Интерпретация параметров

$$\hat{Y}_i = 13 + 2{,}6X_i$$

Параметр «a» определяет точку пересечения линии регрессии с осью У

«a» не имеет экономического смысла в уравнении спроса

Параметр «b» определяет угол наклона линии регрессии

«b» представляет собой отдельный вклад каждой независимой переменной в величину зависимой переменной

Положительный знак параметра «b» указывает на то, что переменные изменяются в одинаковом направлении

Оценка уравнения регрессии

Цель оценки линейной регрессии: вывод линейного уравнения, которое может быть использовано для определения величины независимой переменной У по любым имеющимся значениям независимой переменной Х

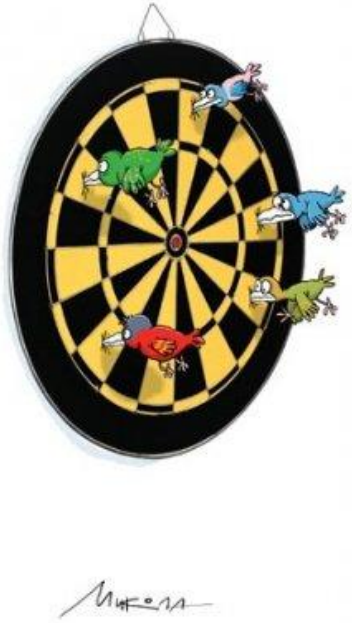
На сколько информативна или точна определенная величина $\hat{Y}$?

<u>При анализе простой регрессии используются два статистических показателя:</u>

- **Средняя квадратичная ошибка оценки, S_e;**
- **Коэффициент детерминации, r^2, и его квадратичный корень, r, называемый коэффициентом корреляции.**

1) **Средняя квадратичная ошибка оценки, Se;**

Представляет собой отклонение экспериментальных точек от оценочной линии регрессии (определяет разброс случайных значений У)



1) **Средняя квадратичная ошибка оценки, Se;**

Наблюдаемые значения Y при X_i

Расчетные значения Y при X_i

$$S_e = \sqrt{\frac{\Sigma(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-k-1}}$$

Средняя квадратичная ошибка уравнения регрессии

Количество наблюдений

Количество независимых переменных

1) **Средняя квадратичная ошибка оценки, Se;**

$$S_e = \sqrt{\frac{\Sigma(Y_i - Y_i)^2}{n - k - 1}}$$

Если Se = 0, то оценочное уравнение отлично подходит к наблюдаемым данным (все точки лежат на линии регрессии)

Чем больше средняя квадратичная ошибка оценки, тем шире диапазон отклонений

2) Коэффициент детерминации, r^2

Показывает, насколько хорошо регрессионная модель описывает вариации зависимой переменной

EX: если r^2 = 0,975, то около 97,5% изменений зависимой переменной У объясняются вариациями независимой переменной X

Значения могут варьироваться от 0 до 1 или от 0 до 100%

0 – между переменными не существует взаимосвязи

1 – линия регрессии идеально подходит (все изменения У объясняются изменениями X

2) Коэффициент детерминации, r^2,

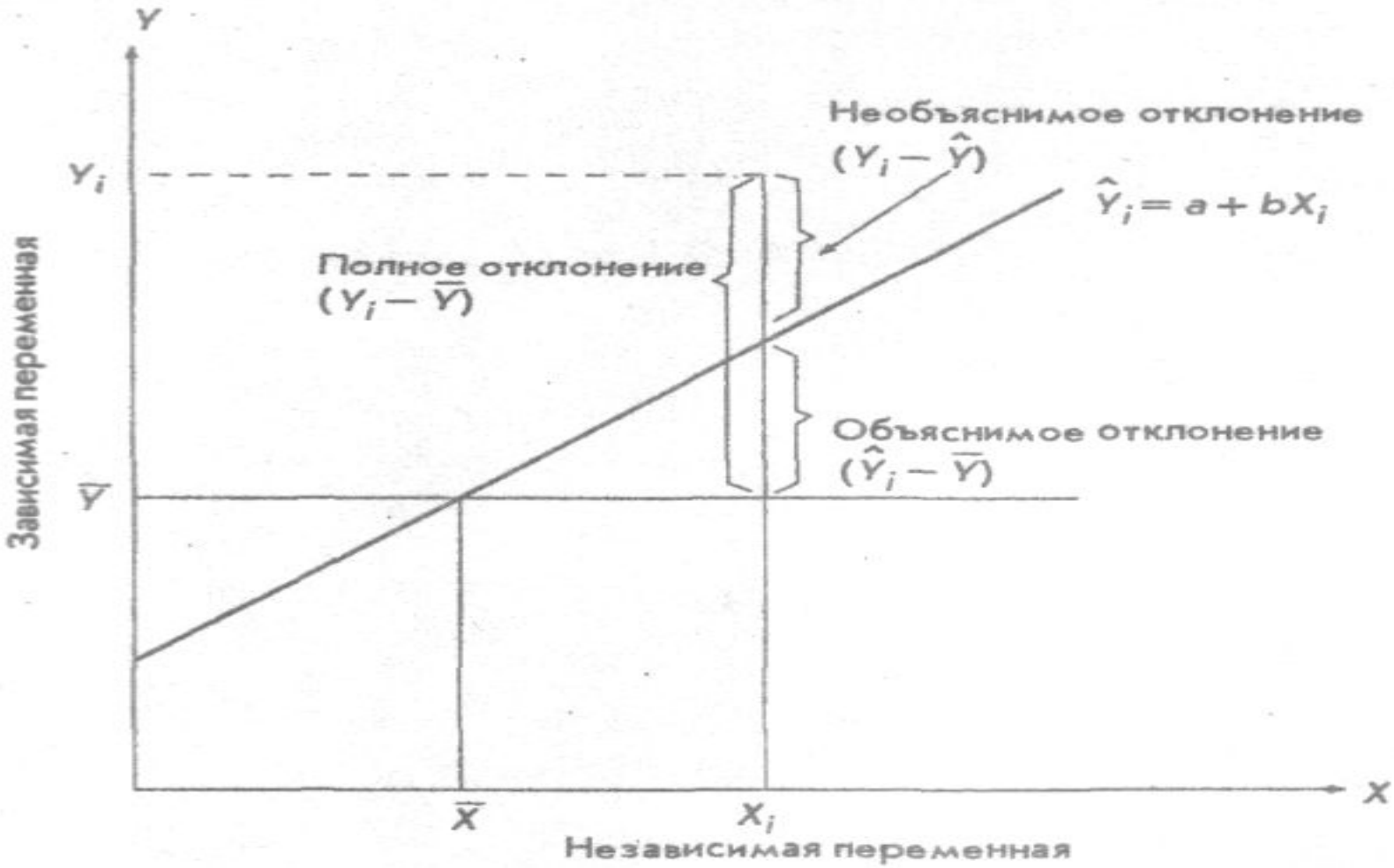


Рис. 7.4. **Объяснимое, необъяснимое и полное отклонение**

3) Коэффициент корреляции, r,

Определяет степень связи между переменными

$-1 < r > 1$