

Моделирование
статистического
прогнозирования.
Метод наименьших
квадратов

Информационное моделирование



Моделирование



Величина – это основная количественная характеристика исследуемого объекта в моделировании и в любом другом исследовании.



Свойства величин

Имя	Смысловое или символическое
Значение	Постоянное (константа) или переменное
Тип	Числовой, символьный, логический

Имя

Значение,
тип



Математическая модель – это совокупность математических соотношений, уравнений, неравенств, описывающих основные закономерности изучаемого объекта, процесса или явления.



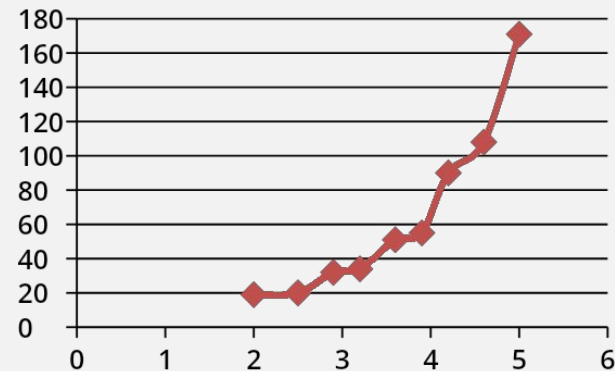
Формы представления зависимостей

Математическая
(формула)

Табличная

Графическая

	P, бол. /тыс.
2	19
2,5	20
2,9	32
3,2	34
3,6	51
3,9	55
4,2	90
4,6	108
5	171

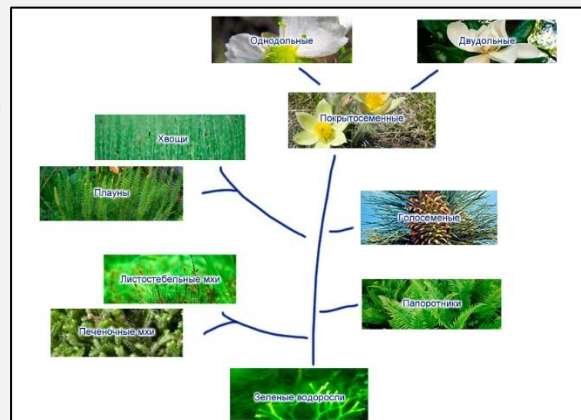
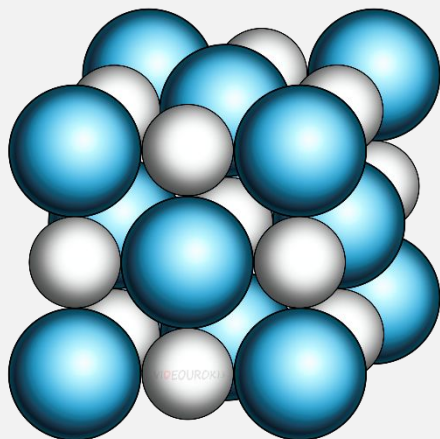




Информационные модели, описывающие объекты, явления, процессы в определённый момент времени без учёта их изменений в пространстве и времени, называются **статическими**.



Статические модели



Губки	Мшанки	Плоские черви	Круглые черви	Кольчатые черви
КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ	ЧЛЕНИСТОНОГИЕ	МОЛЛОСКИ	ИГЛОКОЖИЕ	ХВОДОВЫЕ
КЛАССЫ	КЛАССЫ	КЛАССЫ	КЛАССЫ	КЛАССЫ
медузы, кораллы, актинии, гидры	двухпарноногие, насекомые, паукообразные, ракообразные	панцирные, двустворчатые, брюхоногие, моллюскообразные, головоногие	змеихвосты, морские ежи, морские звезды, голотурии	ленточно-хордовые, головохордовые, позвоночные рыбы, земноводные, рептилии, птицы, млекопитающие



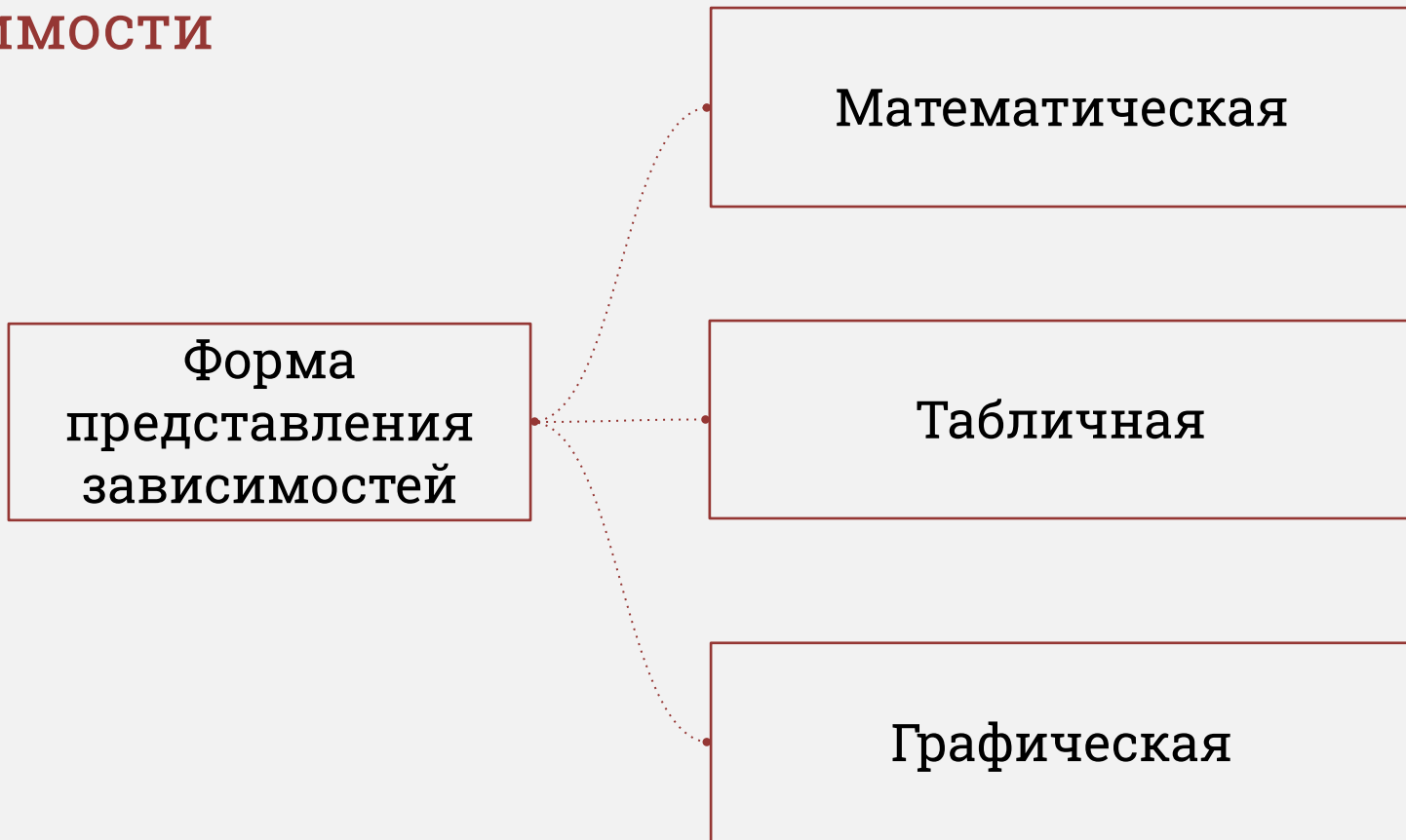
Динамические модели учитывают изменения параметров процессов и явлений с течением времени.



Динамическая модель



Зависимости



Виды зависимостей



Вопросы к изучению

1

Статистика.
Статистические
данные.

2

Метод
наименьших
квадратов.

3

Способ
нахождения
зависимости.



Установите, как
Установите, какие
Общая вина
именно примеси
концентрация их
сильнее всего
проникает в воздухе
вливают на здоровье
данных
людей.
заболеваний.

В городе воздух
загрязнён, уже
много больных
бронхиальной
астмой.



Установление зависимости

Экспериментальный метод

Наблюдение

Сбор сведений

Анализ

Вывод

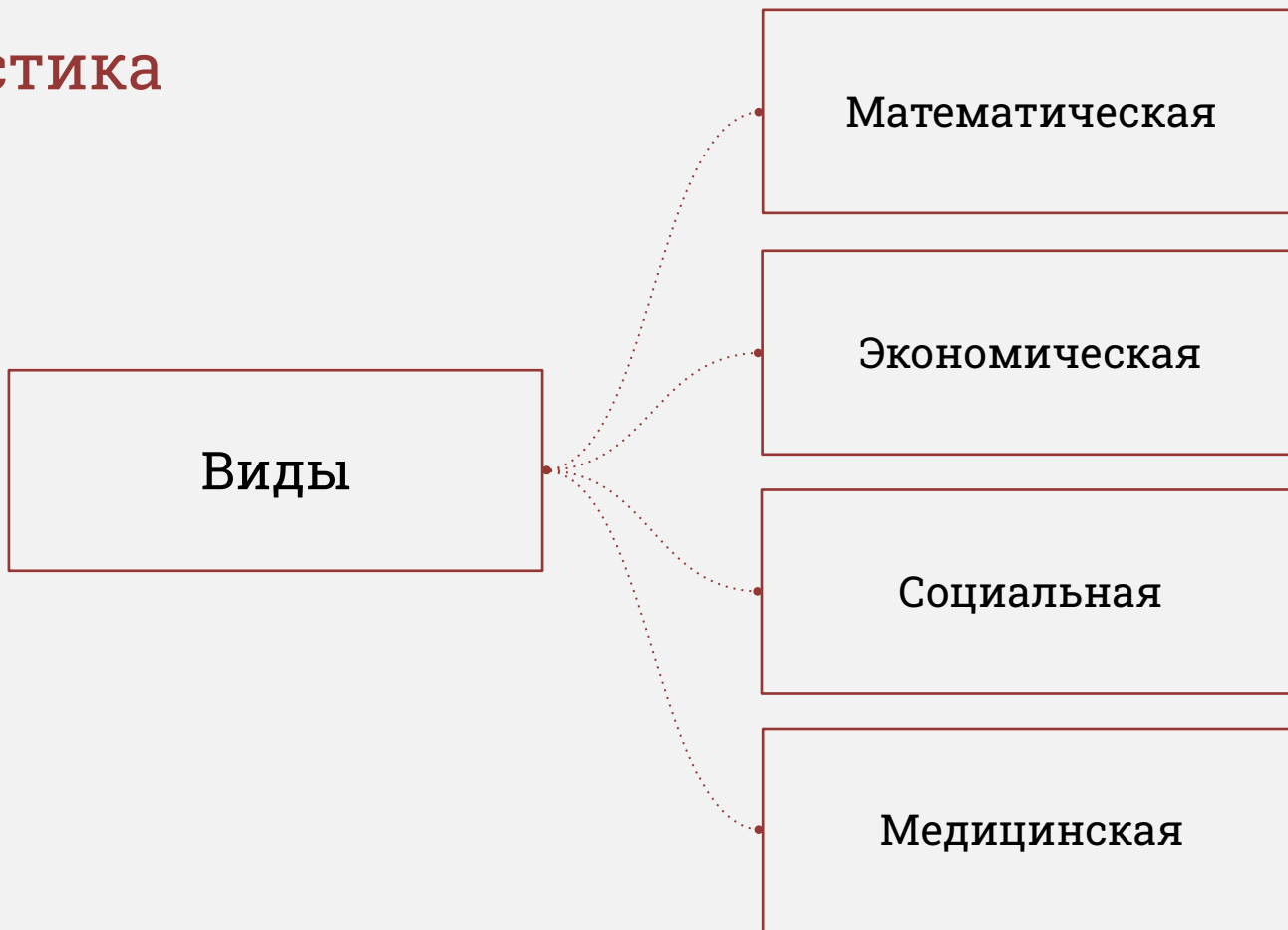




Статистика – это наука, в которой изучаются общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых количественных или качественных данных.

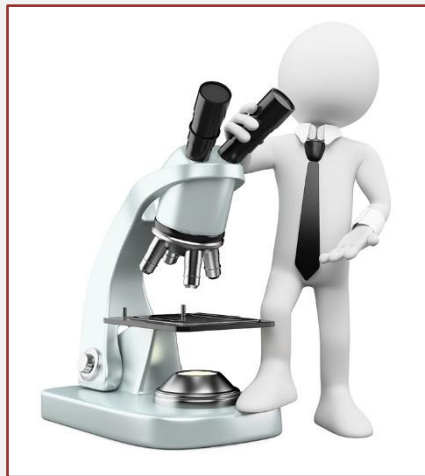
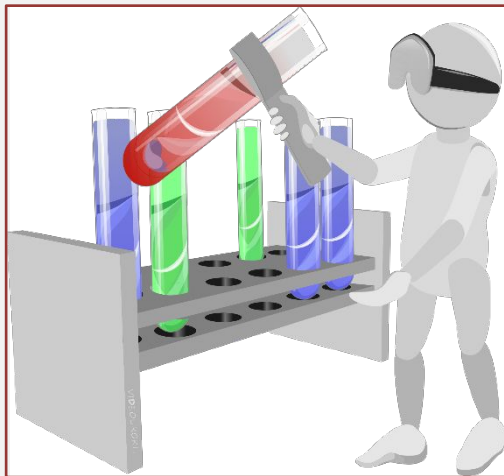


Статистика

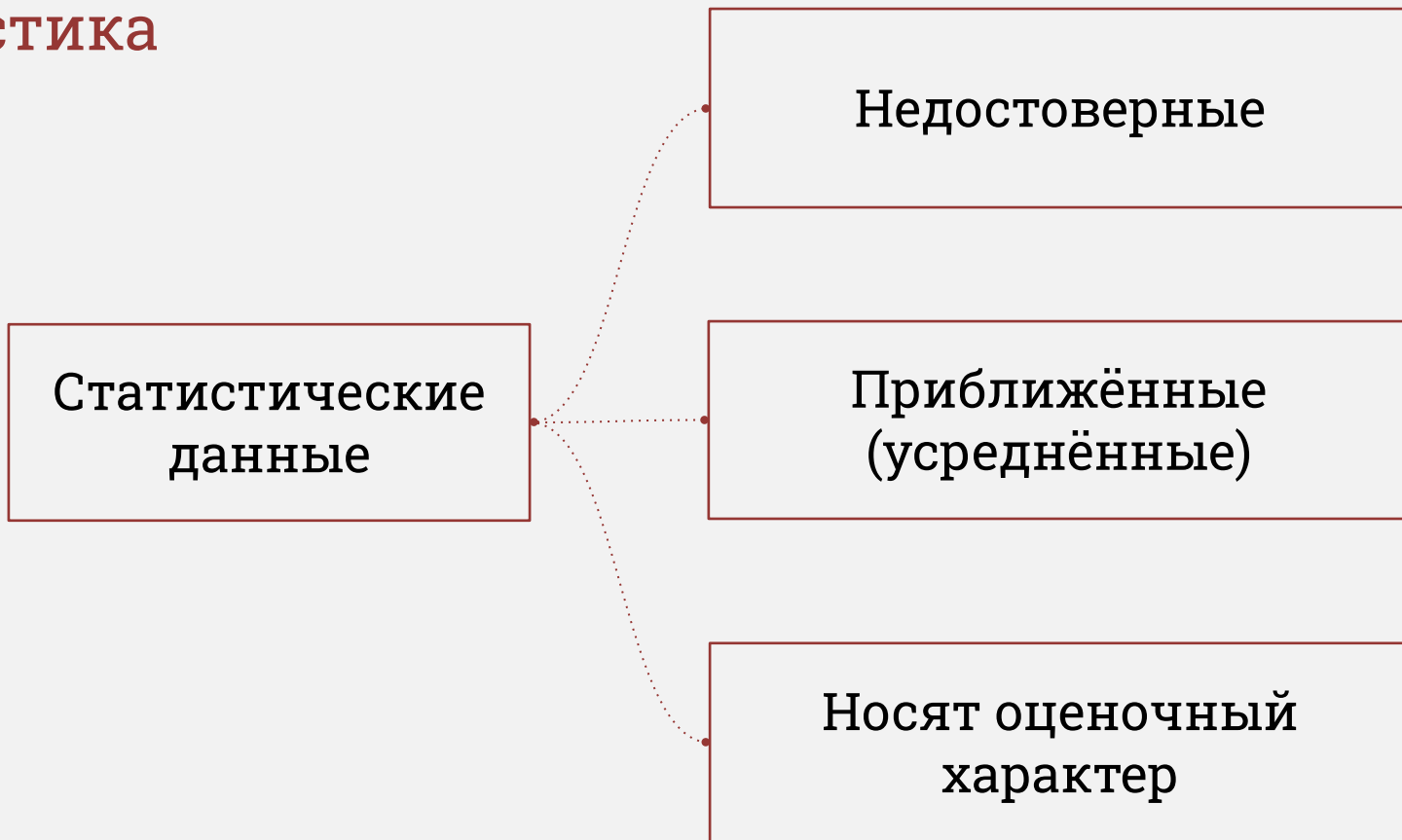


Данные исследований

Самое большое влияние на бронхиально-лёгочные заболевания оказывает угарный газ.



Статистика



Статистические данные

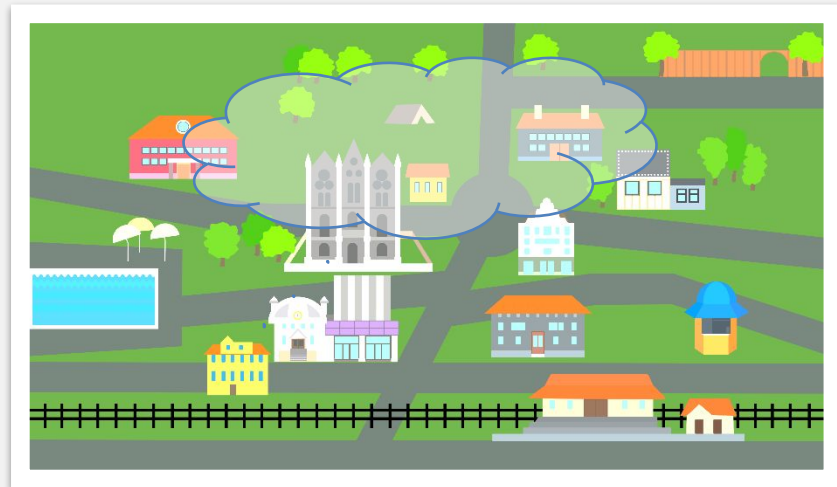


Математической моделью называется совокупность математических соотношений, уравнений, неравенств, описывающих основные закономерности изучаемого объекта, процесса или явления.

Математическая модель – формула.



Величины



P

Получить данную функцию можно только методом подбора по экспериментальным данным.

График функции должен проходить близко к точкам диаграммы.

Точные совпадения не нужны, так как:

- получится сложная формула;
- данные приближённые.



Правила получения функции:

- функция должна быть простой, так как она будет применяться в следующих вычислениях;
- график должен проходить вблизи экспериментальных точек с минимальным отклонением.





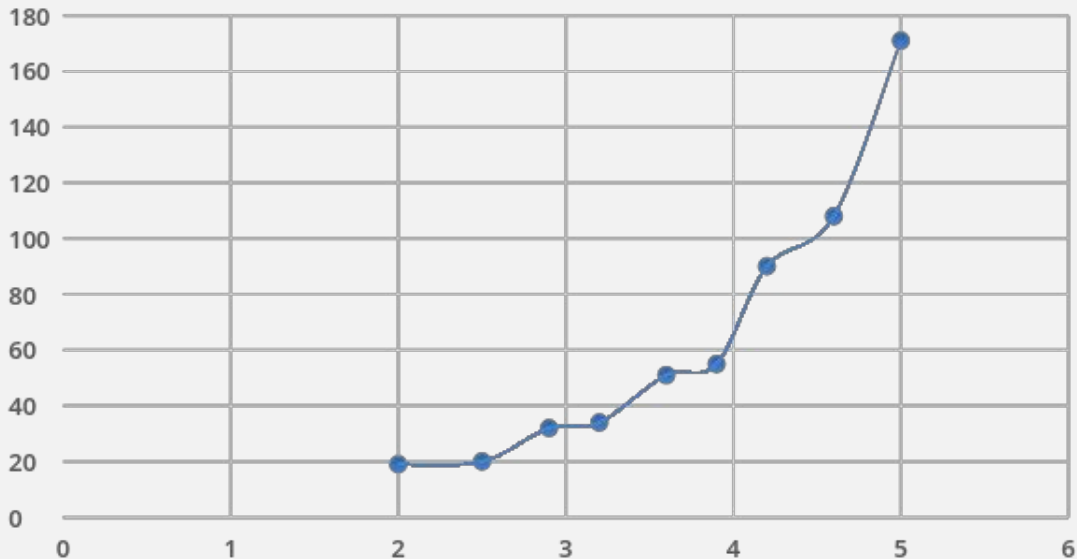
Регрессионная модель – это функция, описывающая зависимость между количественными характеристиками сложных систем.



Получение регрессионной модели

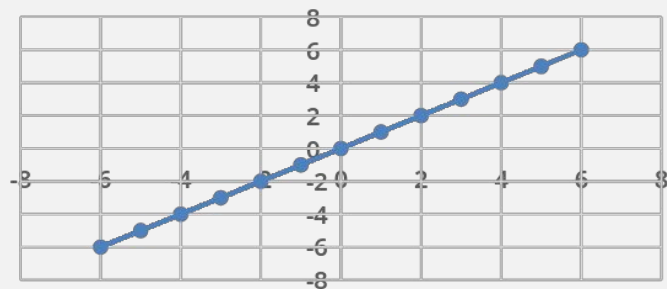
Зависимость заболеваемости бронхиальной астмой от уровня содержания угарного газа в воздухе

- подобрать вид функции;
- вычислить параметры функции.

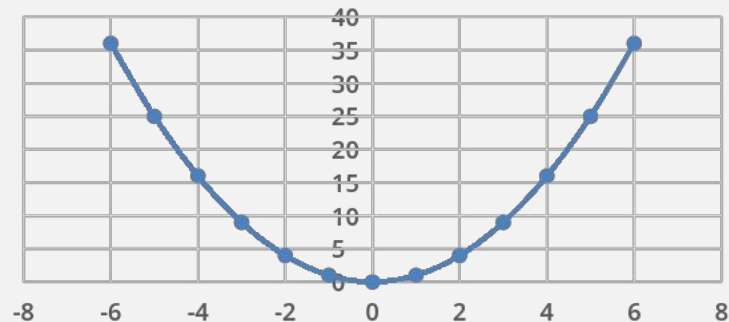


Стандартные функции

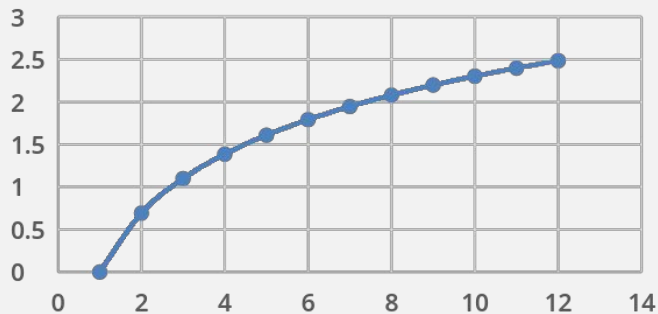
Линейная функция



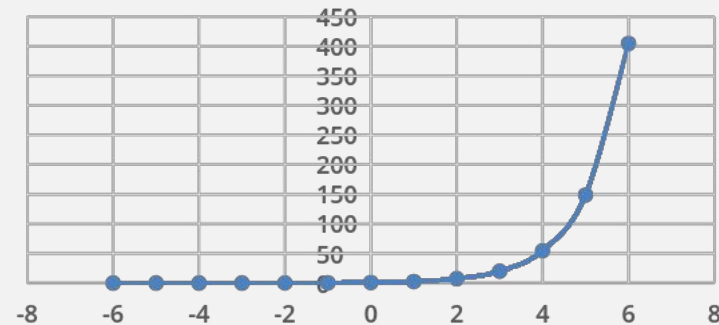
Квадратичная функция



Логарифмическая функция



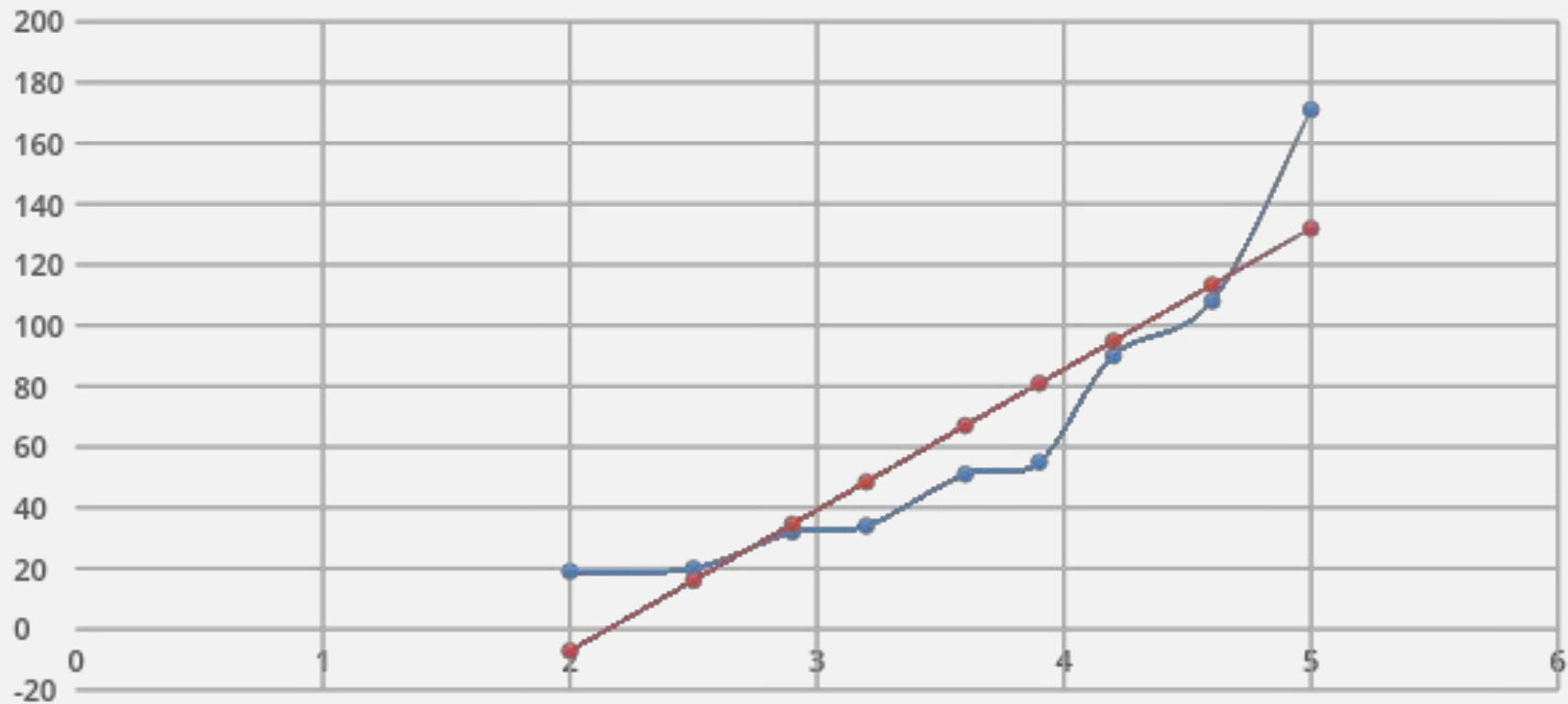
Экспоненциальная функция



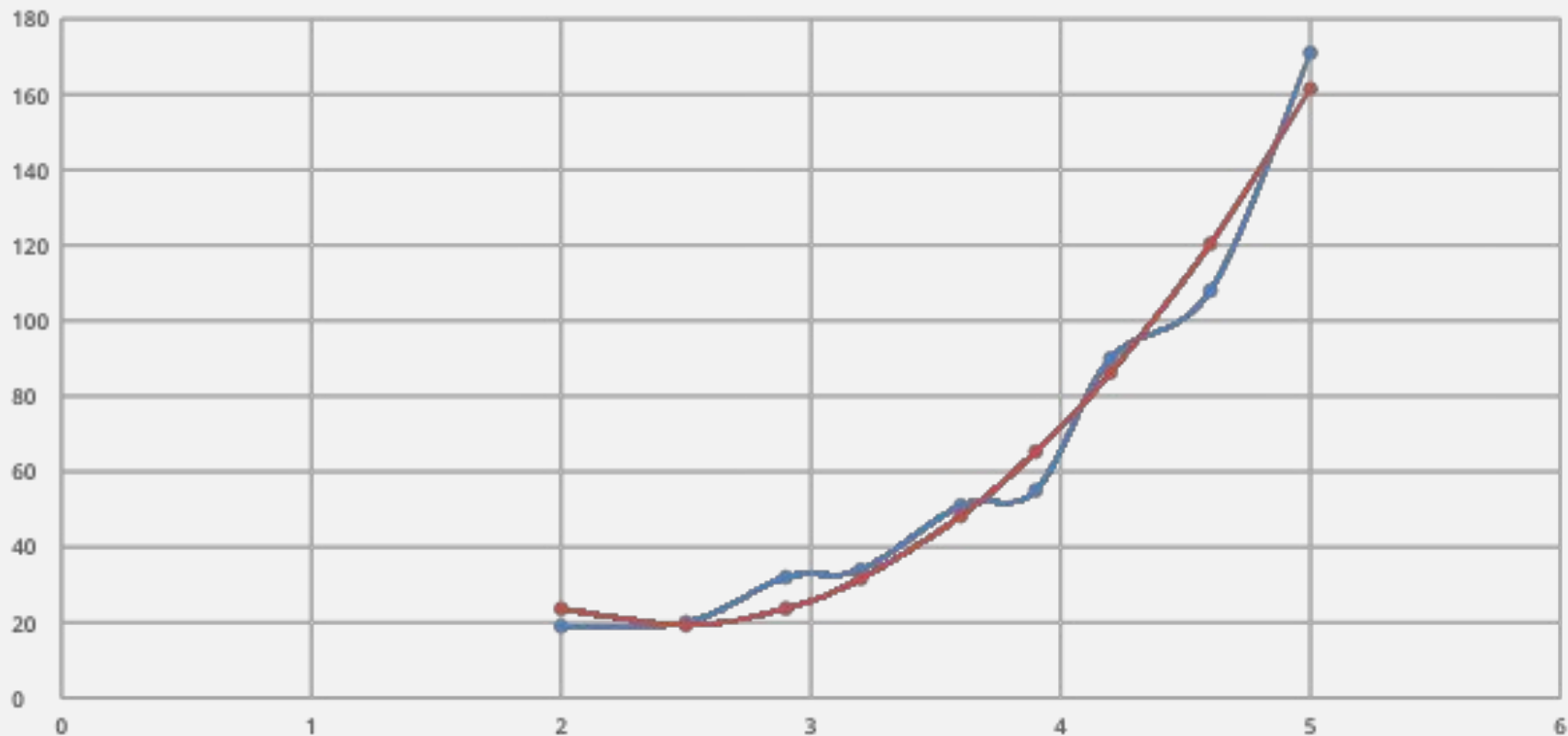
Обозначения в формулах

x	Аргумент
y	Значение функции
a, b, c	Коэффициенты
\ln	Натуральный логарифм
e	Постоянное значение основания натурального логарифма

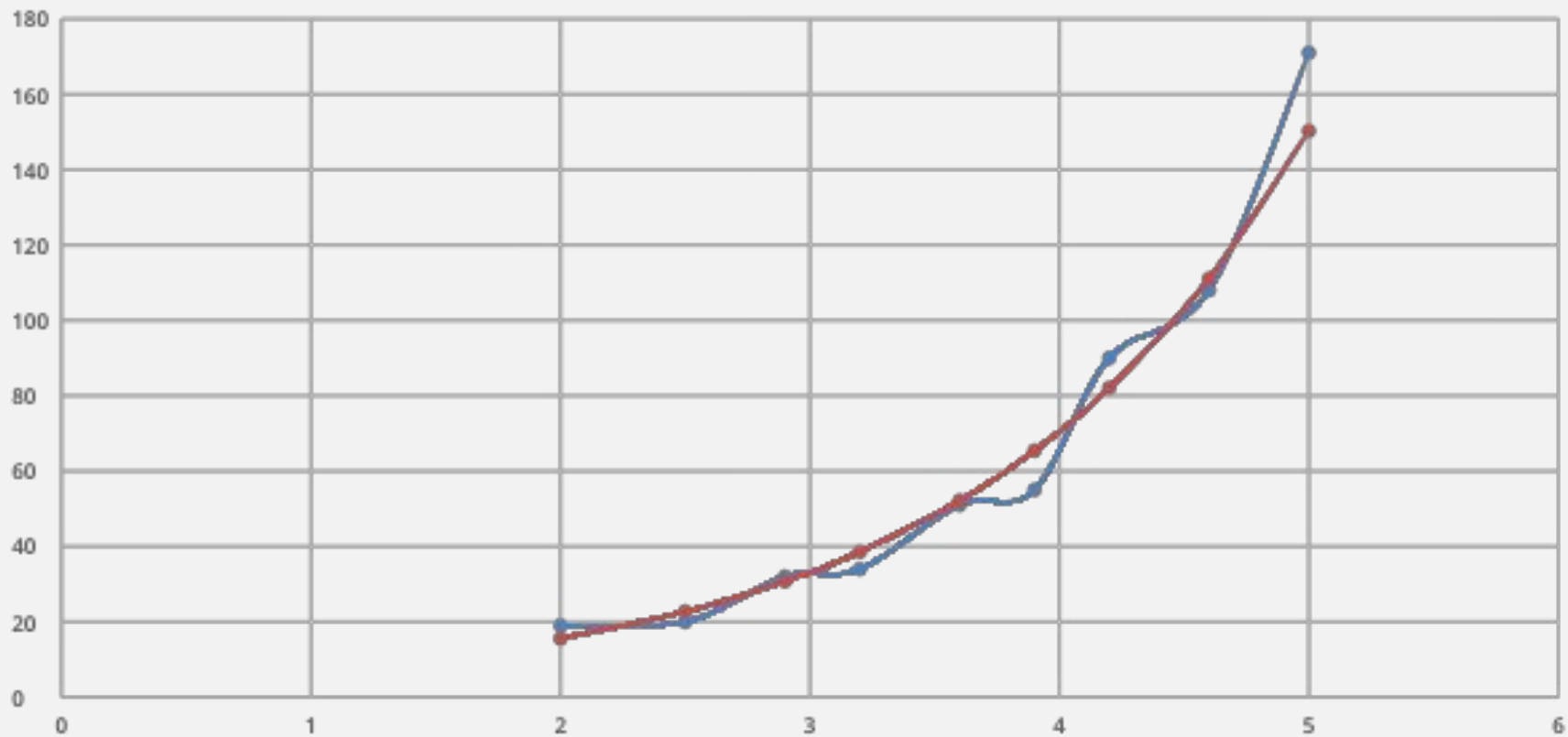
Линейная функция



Одна ветвь квадратичной функции



Экспоненциальная функция

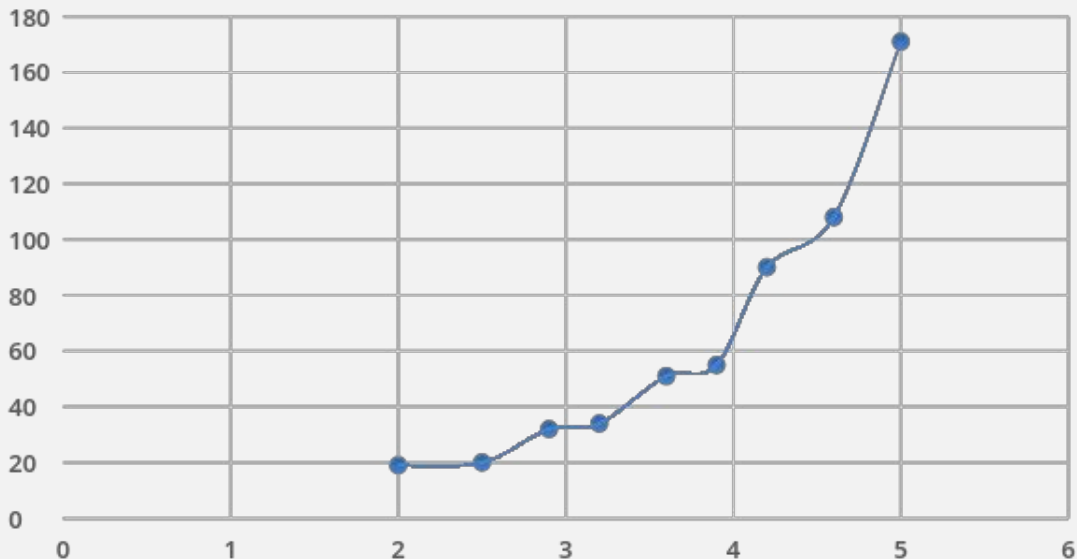


Получение регрессионной модели:

Зависимость заболеваемости бронхиальной астмой от уровня содержания угарного газа в воздухе

- подобрать вид функции;
- вычислить параметры функции.

Найти a , b и c — ?

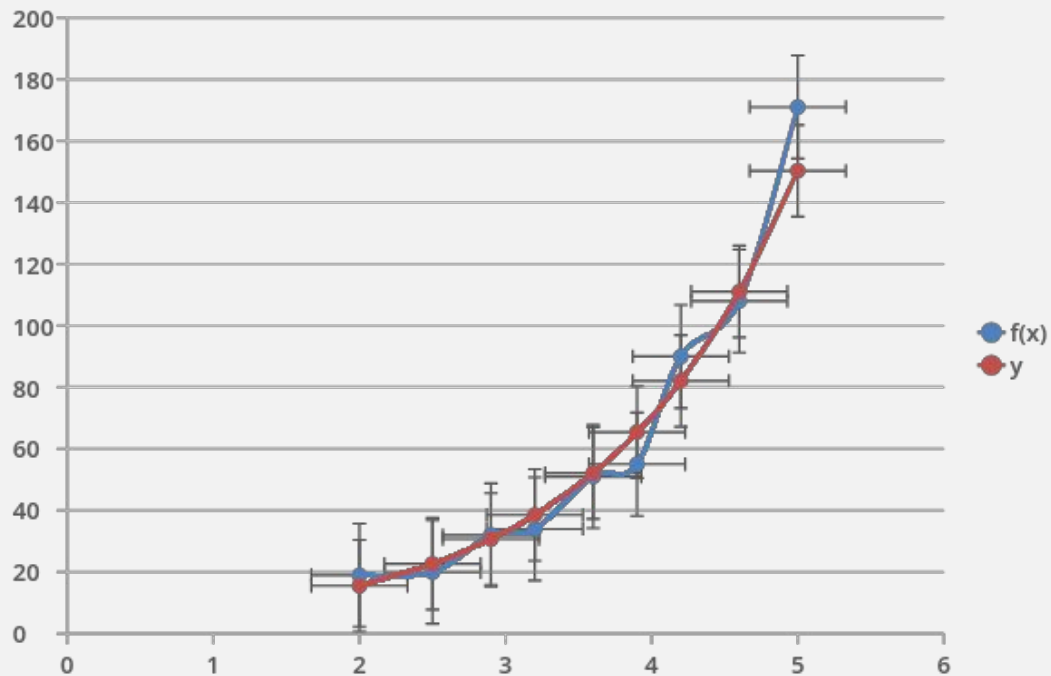


Метод наименьших квадратов (МНК)



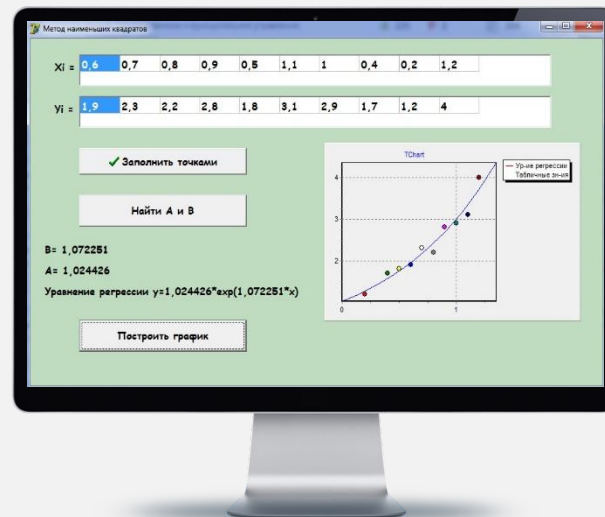
Карл Фридрих Гаусс
1777—1798 гг.

Суть МНК



МНК

Методом наименьших квадратов по данному набору экспериментальных точек можно построить любую функцию.



Microsoft Excel

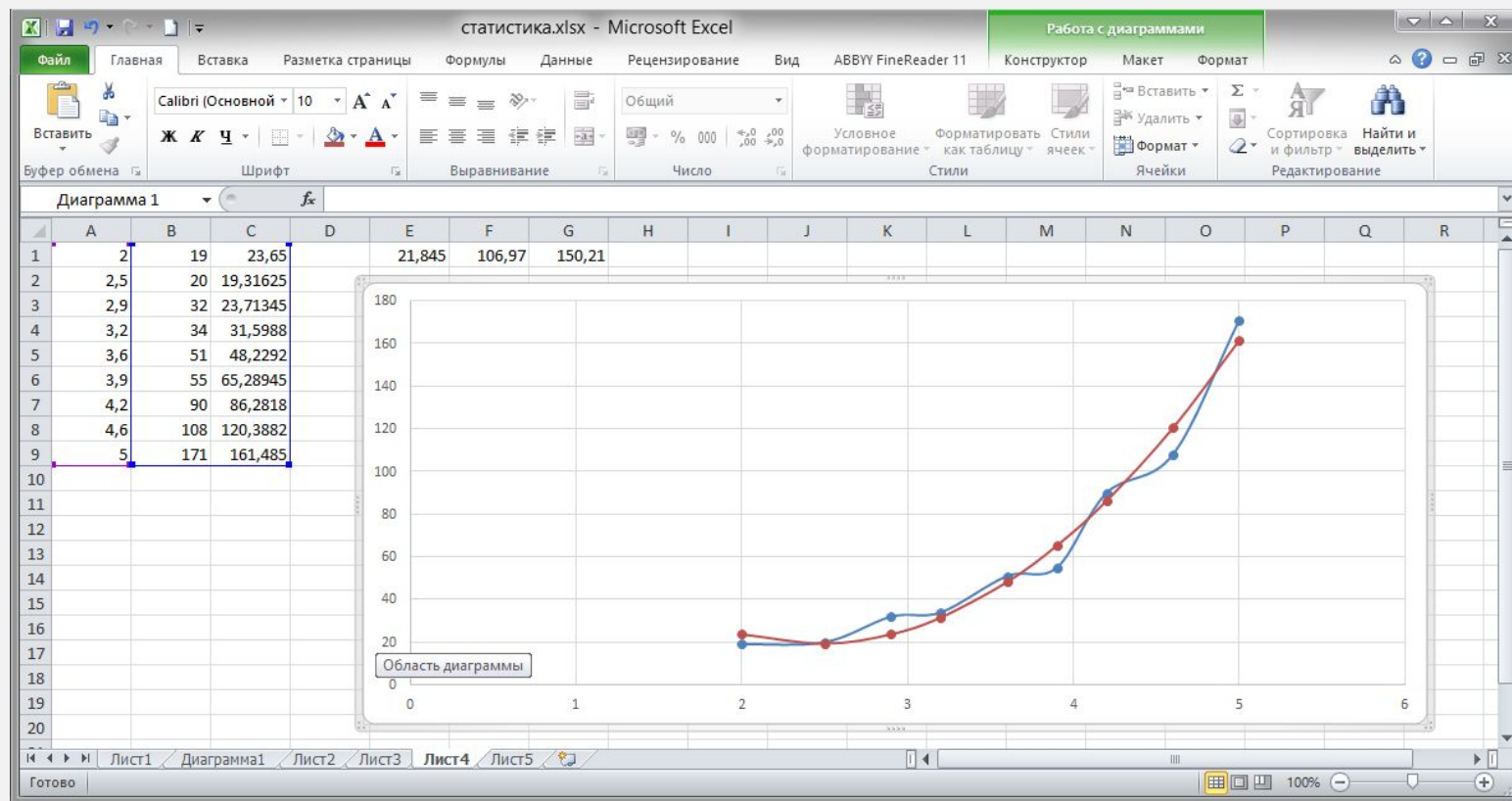
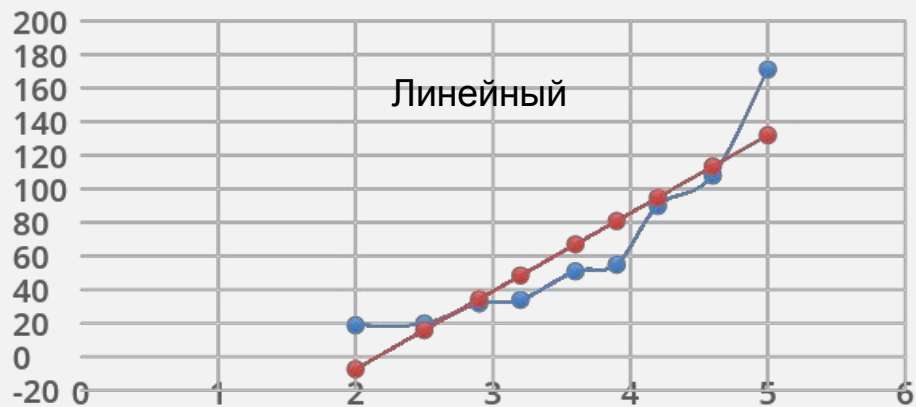




График регрессионной модели называется **трендом**.



Тренды





В статистике величина R^2 называется **коэффициентом детерминированности**.

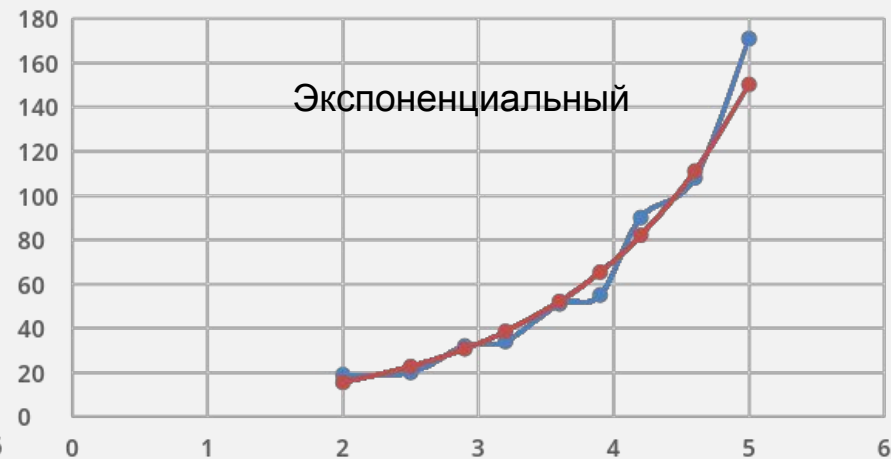
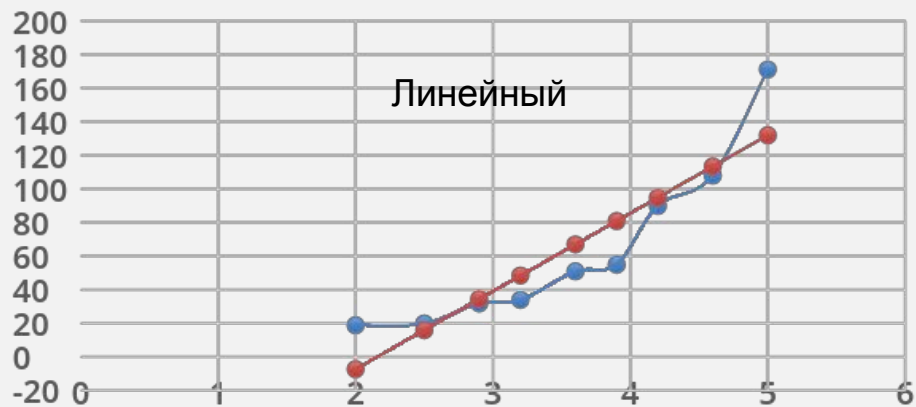
Показывает, насколько удачной является полученная регрессионная модель.



Коэффициент детерминированности



Тренды



Статистическая модель прогнозирования, построенная методом наименьших квадратов



Моделирование статистического прогнозирования. Метод наименьших квадратов

Статистика

наука, в которой изучаются общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых количественных или качественных данных.

Статистические данные

совокупность объектов (наблюдений, случаев) и признаков (переменных), их характеризующих.

Метод наименьших квадратов

математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомым переменных.

