

Что такое тренд и как он рассчитывается?

- [Что такое тренд и как он рассчитывается](#)

Что такое тренд и как он рассчитывается

В большинстве случаев тренд моделируют с помощью линейной зависимости следующего вида:

$$y = a \pm bx,$$

где y – исследуемая переменная (например, производительность) или зависимая переменная;
 x – число, определяющее позицию (второй, третий и т.д.) года в периоде прогнозирования или независимая переменная.

При линейной связи между двумя параметрами для нахождения эмпирических коэффициентов линейной функции используется наиболее часто метод наименьших квадратов.

Суть метода состоит в том, что линейная функция «наилучшего соответствия» проходит через точки графика, соответствующие минимуму суммы квадратов отклонений измеряемого параметра. Такое условие имеет вид:

$$S = \sum_{i=1}^{i=n} (y_i - a - b x_i)^2 \rightarrow \min .$$

Уравнения для расчета параметров линейной парной регрессии имеют вид:

$$na + b \sum_i x_i = \sum_i y_i;$$

$$a \sum_i x_i + b \sum_i x_i^2 = \sum_i x_i y_i,$$

где n – объем исследуемой совокупности (число единиц наблюдений).



Значения констант b и a или коэффициента при переменной X и свободного члена уравнения определяются по формуле:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - n \bar{x}^2 \right)}, \text{ а также } a = \bar{y} - b \bar{x}.$$

Метод "скользящих средних" (МСС).

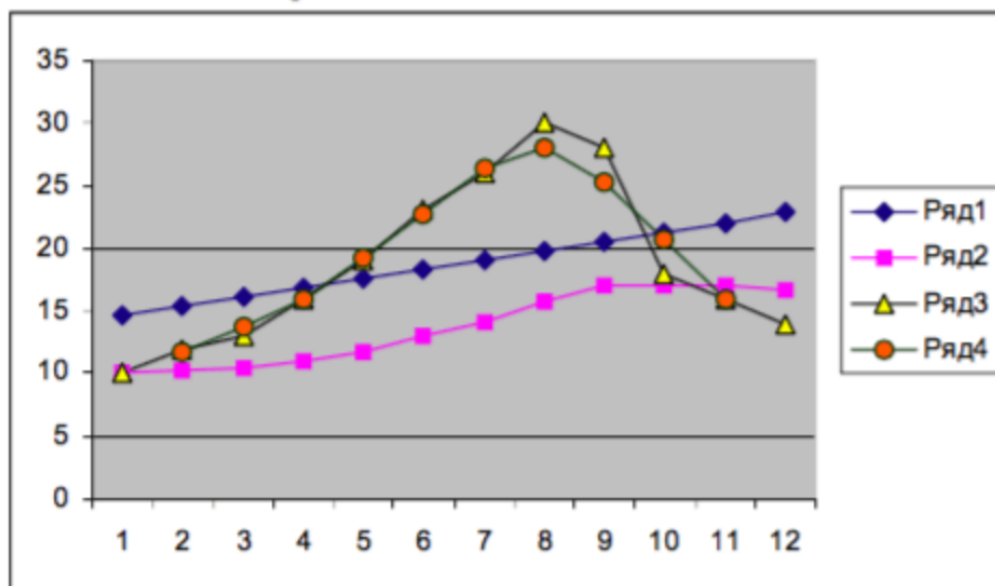
МСС позволяет сгладить ряд значений с тем, чтобы выделить тренд. При использовании этого метода берется среднее (обычно среднеарифметическое) фиксированного числа значений. Например, трехточечное скользящее среднее. Берется первая тройка значений, составленная из данных за январь, февраль и март ($10 + 12 + 13$), и определяется среднее, равное $35 : 3 = 11,67$.

Полученное значение 11,67 ставится в центре диапазона, т.е. по строке февраля. Затем «скользим на один месяц» и берется вторая тройка чисел, начиная с февраля по апрель ($12 + 13 + 16$), и рассчитывается среднее, равное $41 : 3 = 13,67$, и таким приемом обрабатываем данные по всему ряду. Полученные средние представляют новый ряд данных для построения тренда и его аппроксимации. Чем больше берется точек для вычисления скользящей средней, тем сильнее происходит сглаживание колебаний.

Характер колебаний исходных данных и данных, полученных методом скользящего среднего, иллюстрирован на рис. 5.4. Из сравнения графиков рядов исходных значений (ряд 3) и

трехточечных скользящих средних (ряд 4), видно, что колебания удается сгладить. Чем большее число точек будет вовлекаться в диапазон вычисления скользящей средней, тем нагляднее будет вырисовываться тренд (ряд 1). Но процедура укрупнения диапазона приводит к сокращению числа конечных значений и это снижает точность прогноза.

Прогнозы следует делать исходя из оценок линии регрессии, составленной по значениям исходных данных или скользящих средних.



Метод экспоненциального сглаживания.

Альтернативный подход к сокращению разброса значений ряда состоит в использовании метода экспоненциального сглаживания. Метод получил название «экспоненциальное сглаживание» в связи с тем, что каждое значение периодов, уходящих в прошлое, уменьшается на множитель $(1 - \alpha)$.

Каждое сглаженное значение рассчитывается по формуле вида:

$$S_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) S_{t-1},$$

где S_t – текущее сглаженное значение;

Y_t – текущее значение временного ряда; S_{t-1} – предыдущее сглаженное значение; α – сглаживающая константа, $0 < \alpha < 1$.

Чем меньше значение константы α , тем менее оно чувствительно к изменениям тренда в данном временном ряду.