

Модель экспоненциального сглаживания (Exponential smoothing model)

Синонимы: Модель Брауна, Brown model

Разделы: [Алгоритмы](#)

Модель экспоненциального сглаживания — один из простейших и распространенных приемов выравнивания временного ряда.

Модель Брауна может отображать развитие в виде линейной тенденции, в виде случайного процесса, не имеющего тенденции, а также в виде изменяющейся параболической тенденции. Различают модели **нулевого**, **первого** и **второго** порядка:

- Модель **нулевого порядка** описывает процессы, не имеющие тенденции развития. Она имеет один параметр A_0 (оценка текущего уровня). Прогноз развития на k шагов вперед осуществляется согласно формуле $Y(t + k) = A_0$. Такая модель также называется «наивной» («будет, как было»).
- Модель **первого порядка** $Y(t + k) = A_0 + A_1 * k$. Коэффициент A_0 — значение, близкое к последнему уровню, и представляет как бы закономерную составляющую этого уровня. Коэффициент A_1 определяет прирост, сформировавшийся в основном к концу периода наблюдений, но отражающий также (правда, в меньшей степени) скорость роста на более ранних этапах.
- Модель **второго порядка** отражает развитие в виде параболической тенденции с изменяющимися «скоростью» и «ускорением». Она имеет три параметра (A_2 — оценка текущего прироста, или «ускорение»). Прогноз осуществляется по формуле: $Y(t + k) = A_0 + A_1 * k + A_2 * k^2$.

Порядок модели обычно определяют либо априорно на основе визуального анализа графика процесса (есть ли тренд и близок ли он к линейной функции), знаний законов развития исследуемого явления, либо методом проб, сравнивая статистические характеристики моделей различного порядка на участке ретроспективного прогнозирования.

В моделях Брауна (наряду с моделями Хольта) параметры сглаживания характеризуют степень адаптации модели к изменению ряда наблюдений. Они определяют скорость реакции модели на изменения, происходящие в развитии. Чем они больше, тем быстрее реагирует модель на изменения.