

Автокорреляционная функция (Autocorrelation function)

Синонимы: АКФ, АСФ

Разделы: [Метрики](#)

Logintom: [Автокорреляционная функция \(обработчик\)](#)

В анализе временных рядов автокорреляционная функция показывает степень линейной статистической связи между значениями временного ряда. Численно, автокорреляционная функция представляет собой последовательность коэффициентов корреляции между исходным рядом, и его копией, сдвинутой на заданное число интервалов ряда (это число называется лагом L):

$$f(L) = \sum_{L=0}^n r_{t,t-L},$$

где n — число членов (уровней) временного ряда, r — коэффициент корреляции.

При увеличении лага количество элементов ряда, для которых вычисляется коэффициент корреляции, уменьшается. На практике, максимальный лаг не должен превышать четверти длины ряда, т.е. должно выполняться соотношение $L_{max} \leq n/4$.

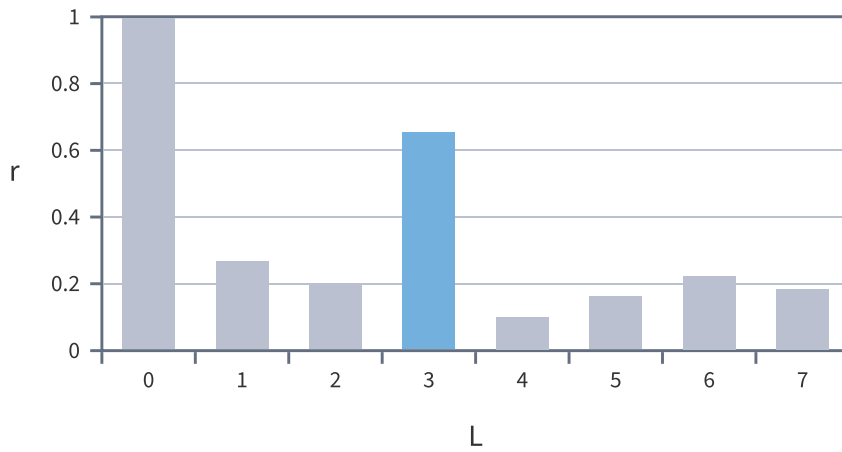
График зависимости коэффициента корреляции от лага называется коррелограммой. Она является эффективным инструментом исследования динамических свойств временных рядов.

Корреляционная функция максимальна при $L = 0$, когда ряд полностью коррелирован сам с собой. Поскольку значение коэффициента автокорреляция меняется от -1 до 1, то АКФ может принимать значения только из этого же диапазона.

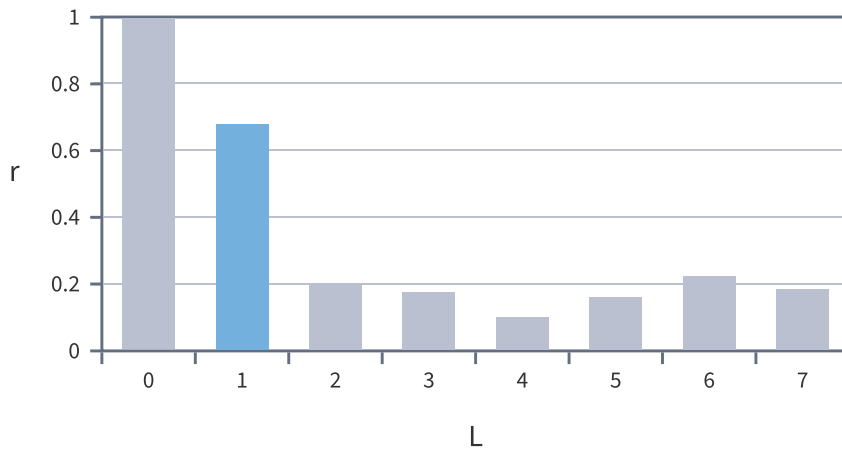
Основное отличие временного ряда от случайного набора значений, зафиксированных в заданные, равноотстоящие моменты времени, является то, что значения членов ряда являются статистически зависимыми. Степень этой зависимости и определяется парным коэффициентом автокорреляции временного ряда.

Если на ряд действуют какие-либо долговременные внешне факторы, то это приводит к появлению в ряде трендов (тенденций) и циклической компоненты, которые и позволяет обнаруживать АКФ. По виду коррелограммы АКФ можно сделать следующие выводы.

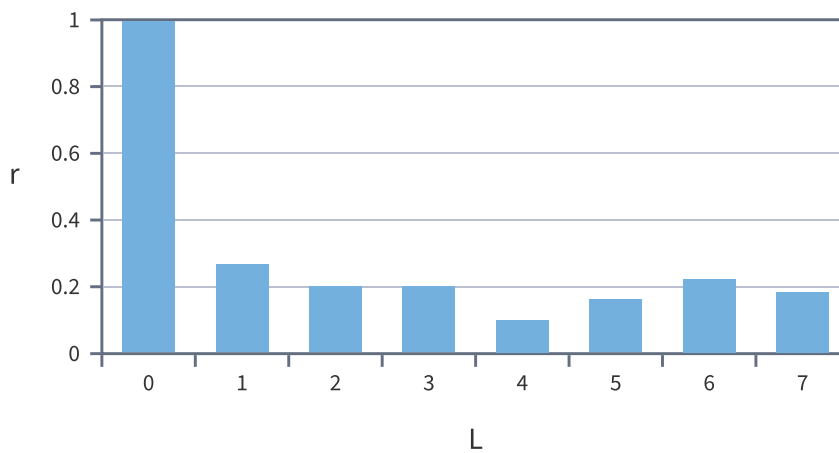
Если выраженный максимум коррелограммы АКФ оказывается для лага $L = k$, то временной ряд содержит циклическую компоненту с периодом k .



Если коррелограмма АКФ имеет максимум при $L = 1$, то ряд содержит только тенденцию (тренд).



Если коррелограмма АКФ не имеет выраженных максимумов, то ряд не содержит тенденции и циклической компоненты, а в нем доминирует случайная составляющая. Так же это может говорить о том, что ряд содержит сильную нелинейную тенденцию, которая не может быть выражена линейным коэффициентом корреляции:



Автокорреляционная функция является важнейшим элементом моделей прогнозирования временных рядов, поскольку используется для выявления особенностей их поведения (трендов, циклической и случайной компонент). Следовательно, в основе идеи прогнозирования может лежать предположение о том, что действующие в наблюдаемом периоде особенности поведения временного ряда, будут иметь место и в будущем.

Для того, чтобы оценить обоснованность такого предположения, можно использовать коррелограмму. Например, если коррелограмма представляет собой небольшие изменения относительно нуля, то ряд является случайным и закономерности, которые могли бы быть экстраполированы в будущее, отсутствуют.

Напротив, если элементы коррелограммы убывают линейно, то соответствующий временной ряд имеет «долговременную память», и присущие ему свойства и закономерности могут быть с успехом экстраполированы в будущее.

Кроме этого, автокорреляционная функция широко применяется при моделировании систем и процессов, циклы эволюции которых соответствуют ее максимумам.