

УДК 311(04)
Л25

Рецензент
канд. техн. наук *О.Н. Калашникова*

Ларионова И.А.

Л25 Статистика. Анализ временных рядов: Учеб. пособие. –
М.: МИСиС, 2004. – 54 с.

Изложены теоретические основы анализа временных рядов и описания пакета прикладных программ STATISTICA, которые применяются для решения этой задачи.

Предназначено для выполнения курсовой работы по курсу «Статистика» студентами специальности 060800 «Экономика и управление на предприятии (металлургия)» и специальности 351400 «Информационные системы в металлургии». Может быть использовано студентами специальности 351300 «Коммерция (торговое дело)» при изучении курса «Статистика» и студентами специальности 060800 «Экономика и управление на предприятии (металлургия)» при изучении курса «Информационные технологии в экономике».

© Московский государственный институт
стали и сплавов (Технологический
университет) (МИСиС), 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Моделирование одномерного временного ряда.....	5
1.1. Анализ структуры временного ряда.....	5
1.2. Методы выявления типа колеблемости	9
1.3. Анализ автокорреляционной функции	10
1.4. Анализ сезонных колебаний	11
1.5. Аналитическое выравнивание временного ряда	16
1.6. Показатели колеблемости	21
1.7. Показатели устойчивости.....	22
2. Корреляция рядов динамики.....	23
3. Основные модули пакета STATISTICA.....	27
3.1. Организация системы STATISTICA	27
3.2. Создание файла с исходными данными.....	28
3.3. Стартовая панель модуля	28
3.4. Основные статистики и таблицы (Basic Statistics/Tables)	29
3.5. Линейная регрессия (Linear Regression)	34
3.6. Нелинейное оценивание (Nonlinear Estimation)	41
3.7. Анализ временных рядов/Прогнозирование (Time Series / Forecasting).....	43
3.8. Сохранение результатов расчетов	51
4. Порядок выполнения курсовой работы	52
Библиографический список	52
Приложения.....	53

Введение

Одно из основных положений научной методологии – необходимость изучения всех явлений в развитии. Это относится и к статистике: она должна дать характеристику изменений статистических показателей во времени. Как изменяются год за годом объемы реализации отдельных видов продукции, существует ли тенденция их роста? Как возрастает или снижается заработная плата работников, занятых в различных отраслях? Ответ на эти и другие подобные вопросы дает специальная система статистических методов, предназначенная для изучения явлений в развитии, изменений во времени.

Значения показателей, относящихся к различным промежуткам или моментам времени, называются уровнями, а их последовательность – рядом динамики (временным рядом). В зависимости от способа регистрации данных ряды динамики являются дискретными или непрерывными. Непрерывные ряды динамики получают в том случае, если происходит непрерывная запись изменения явления с помощью механических, электрических или электронных приборов. Дискретные данные получают путем регистрации данных через определенные промежутки времени.

Различают три вида дискретных рядов динамики: моментные, периодические и ряды средних. *Моментными рядами* называются ряды статистических величин, характеризующие размеры исследуемого явления в определенные даты (моменты времени). *Периодическими рядами* называются ряды статистических величин, характеризующие размеры исследуемого явления за определенные промежутки времени. *Ряды средних величин* характеризуют изменения средних уровней исследуемого явления во времени.

Анализ временных рядов заключается в рассмотрении двух сторон динамики – тенденции и колеблемости, а также в изучении взаимосвязей, проявляющихся во времени.

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОМЕРНОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

1.1. Анализ структуры временного ряда

Каждый уровень временного ряда формируется под воздействием большого числа факторов, которые можно разделить на три группы:

- 1) факторы, формирующие тенденцию ряда;
- 2) факторы, формирующие циклические колебания ряда;
- 3) случайные факторы.

Динамический ряд может быть стационарным или иметь тренд (рис. 1.1, 1.2).

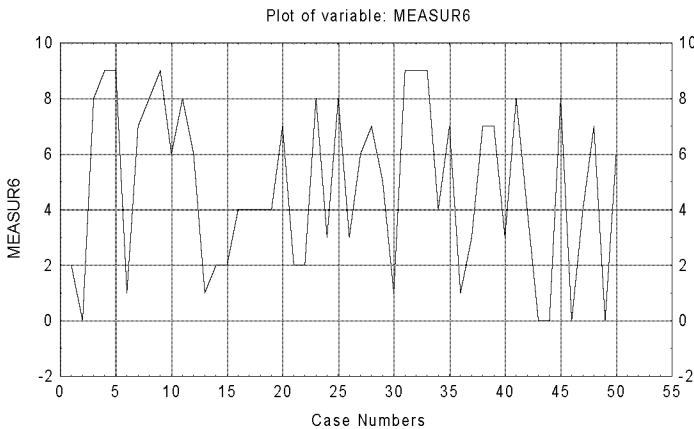


Рис. 1.1. Пример стационарного динамического ряда

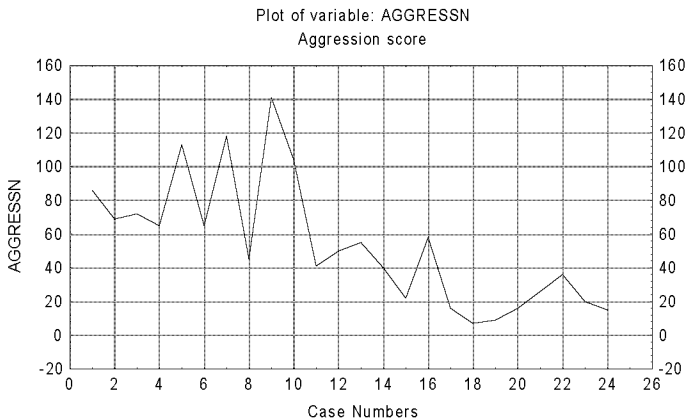


Рис. 1.2. Пример динамического ряда, имеющего тренд

Основные методы выявления типа тенденции динамики показателя:

1. *Графический метод* (см. рис. 1.1, 1.2) заключается в построении графика изменения показателя во времени (по оси ординат – значения исследуемого показателя, по оси абсцисс – порядковые номера периодов времени).

2. *Укрупнение данных*.

3. *Сглаживание*. Наиболее распространенными методами сглаживания являются методы скользящей средней, взвешенной скользящей средней и экспоненциальное сглаживание.

Каждая точка линии простой скользящей средней определяется по формуле

$$\bar{y}_t = \frac{\sum_{i=t}^{t+m+1} y_i}{m}, \quad (1.1)$$

где m – порядок скользящей средней (интервал сглаживания);

y_i – уровень ряда в период времени i ;

$t = 1, \dots, n - m + 1$.

Порядок скользящей средней определяется исследователем.

Взвешенная скользящая средняя отличается от простой скользящей средней тем, что каждому значению показателя в интервале сглаживания присваивается весовой коэффициент w_i , обычно увеличивающийся ближе к текущему дню:

$$\bar{y}_t = \frac{\sum_{i=t}^{t+m+1} w_i y_i}{\sum_{i=t}^{t+m+1} w_i}. \quad (1.2)$$

Весовой коэффициент можно принимать равным $w_i = \frac{i}{m(m+1)}$.

При расчете экспоненциальной средней, так же, как и при расчете взвешенной скользящей средней, недавним значениям показателя придается больший вес:

$$\bar{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) \bar{y}_{t-1}, \quad (1.3)$$

где α – фиксированный параметр.