

Санкт-Петербургский Национальный
Исследовательский Университет Информационных
технологий, механики и оптики

Лабораторная работа #6
Исследование модели временных рядов.

Выполнил: Канева
Тамара Игоревна
Группа № К3121
Проверила: Казанова
Полина Петровна

Санкт-Петербург
2021

Цель работы:

Изучить средства программы Microsoft Excel для анализа временных рядов.

Задачи:

Научиться строить модели тренда для временных рядов.

Ход работы:

Изучение методов сглаживания с помощью инструментов Microsoft Excel.

Переведём исходный временной ряд (рис. 1) в тот вид (рис. 2), с которым мы сможем взаимодействовать посредством Microsoft Excel.

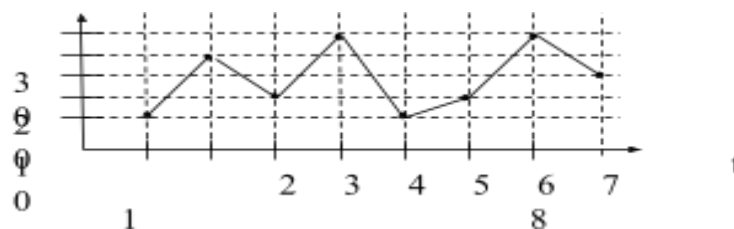


Рис. 1. Исходный вид временного ряда.

t	f(t)
1	1
2	4
3	2
4	5
5	1
6	2
7	5
8	3

Рис. 2. Преобразованный вид временного ряда.

Применим метод скользящего среднего для нашего временного ряда. Для этого воспользуемся функцией “Скользящее среднее” в надстройке “Анализ данных”. Перед нами возникнет окно “Скользящее среднее” (рис. 3), в котором выбираем столбец со значениями ряда, а также ставим флажок “”, чтобы наглядно увидеть результат применения этого метода (рис. 4).

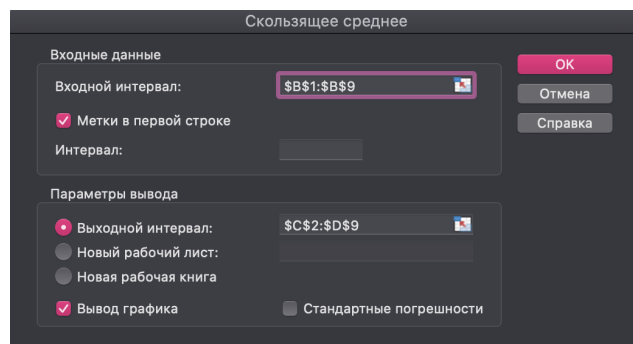


Рис. 3. Окно “Скользящее среднее”.



Рис. 4. Результат применения метода скользящего среднего к временному ряду.

Применим метод экспоненциального сглаживания для нашего временного ряда. Для этого воспользуемся функцией “Экспоненциальное сглаживание” в надстройке “Анализ данных”. Перед нами возникнет окно “Экспоненциальное сглаживание” (рис. 5), в котором выбираем столбец со значениями ряда, а также ставим флажок “”, чтобы наглядно увидеть результат применения этого метода (рис. 6).

Рис. 5. Окно “Экспоненциальное сглаживание”.



Рис. 6. Результат применения метода экспоненциального сглаживания к временному ряду.

Метод экспоненциального сглаживания более чувствителен к последним значениям ряда, что видно по обилию точек смены монотонности (не одна). В то же время метод скользящего сглаживания учитывает все значения ряда в равной степени, а потому его график выглядит более ровным и постоянным.

Формирование в столбцах массивов случайных чисел, получение выборок и построение моделей.

Сформируем на отдельных новых листах столбцы случайных чисел из 100 элементов с 1 переменной на основе биномиального распределения ($p=0.8$, число испытаний - 25) и на основе нормального распределения (среднее - 100,

Построим линии тренда для выборки, основанной на нормальном распределении (рис. 13 - 18).

Полученные результаты внесём в таблицу (рис. 20).

месяц	деньги
1	380
2	250
3	285
4	420
5	440
6	480
7	496,333333
8	530,761905
9	565,190476
10	599,619048
11	634,047619
12	668,47619

Рис. 20. Линейный тренд для имеющихся данных продаж.

Теперь посмотрим на экспоненциальный тренд с помощью функции “РОСТ” (рис. 21).

fx `=РОСТ(E2:E7;D2:D7;D8:D13;1)`

Рис. 21. Аргументы функции “ТЕНДЕНЦИЯ”.

Полученные результаты внесём в таблицу (рис. 22).

месяц	деньги
1	380
2	250
3	285
4	420
5	440
6	480
7	506,572576
8	555,892894
9	610,015077
10	669,40664
11	734,580613
12	806,099978

Рис. 20. Линейный тренд для имеющихся данных продаж.

Заметим, что экспоненциальный тренд намного более оптимистичный в сравнении с линейным. В то же время оба тренда показывают скорый рост объёмов продаж.

Вывод:

В ходе этой лабораторной работы мы научились взаимодействовать с временными рядами, строить на их основе тренды и различать различные типы моделей.

Ответы на контрольные вопросы:

1. Временной ряд - это совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов (периодов) времени. В качестве примера временного ряда можно взять ведомость об успеваемости детей в школах (где годовые и четвертные отметки). Также временным рядом может быть стоимость какого-то одного товара в разное время.
2. Чтобы изучить временной ряд, нужно его построить, понять его природу (математическую), выяснить его свойства и сделать выводы на основе всего перечисленного ранее.
3. Модель можно разделить на две части. Первая часть соответствует уже имеющимся у нас данным. Вторая часть - прогноз на основе первой части. Заметим, что прогнозируемая часть модели может изменяться в зависимости от различных параметров, а вот исходные данные поменять мы не можем.
4. Тренд - это основная тенденция изменения чего-либо. Тренды могут быть описаны различными уравнениями — линейными, логарифмическими, степенными и так далее.
5. Тренд можно выделить с помощью метода среднего скользящего, метода экспоненциального сглаживания или же с помощью метода аналитического выравнивания.
6. При использовании метода скользящего среднего абсолютные значения ряда динамики меняются на средние арифметические значения в определенные интервалы.