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

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.

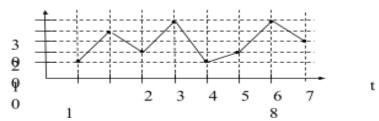


Рис. 1. Исходный вид временного ряда.

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

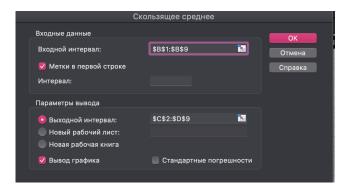


Рис. 3. Окно "Скользящее среднее".

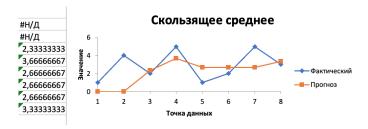


Рис. 4. Результат применения метода скользящего среднего к временному ряду.

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).

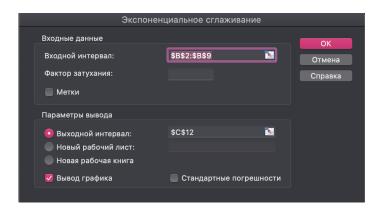
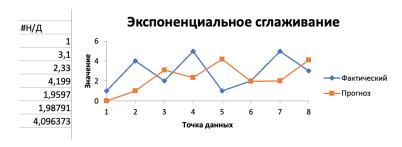


Рис. 5. Окно "Экспоненциальное сглаживание".



Puc. 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.

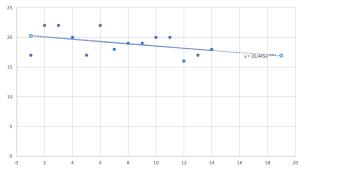
Формирование в столбцах массивов случайных чисел, получение выборок и построение моделей.

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,

стандартное отклонение - 15) с помощью функции "Генерация случайных чисел". Построим для каждого массива случайную выборку размером 14.

Для каждой из полученных выборок построим модели с помощью метода аналитического выравнивания.

Начнем работу с выборкой на основе биномиального распределения. Для этого построим точечную диаграмму, после чего добавим на нее линию тренда. Рассмотрим экспоненциальную линию тренда (рис. 7), линейную (рис. 8), логарифмическую (рис. 9), полиномиальную (рис. 10), степенную (рис. 11) и скользящего скольжения (рис. 12).



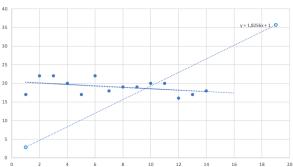
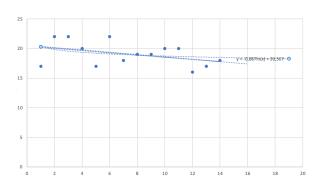


Рис. 7 - 8. Линейная и экспоненциальная линии тренда.



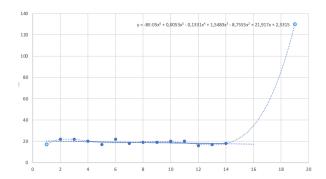
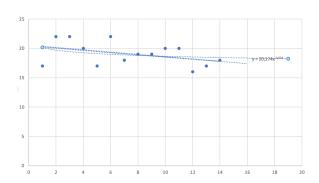


Рис. 9 - 10. Логарифмическая и полиномиальная линии тренда.



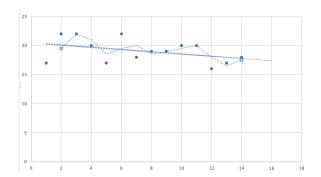
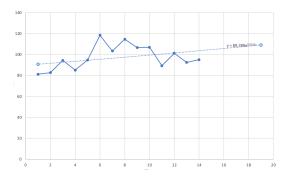


Рис. 11 - 12. Степенная линия тренда и линия тренда скользящего скольжения.

Наиболее адекватной из этих линий тренда являются логарифмическая и степенная.

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



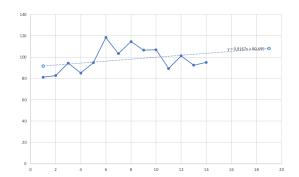
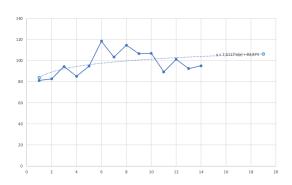


Рис. 13 - 14. Линейная и экспоненциальная линии тренда.



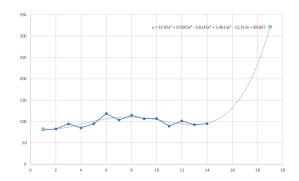
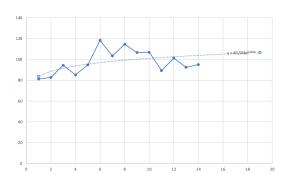


Рис. 15 - 16. Логарифмическая и полиномиальная линии тренда.



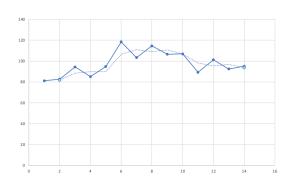


Рис. 17 - 18. Степенная линия тренда и линия тренда скользящего скольжения.

В этом случае также наиболее адекватными оказались логарифмическая и степенная линии тренда.

Задача.

Спрогнозируем объём продаж во втором полугодии на основе объёмов продаж в первом полугодии, но на этот раз не будем использовать диаграммы. Сначала запишем исходные данные в виде таблицы. Посмотрим на линейный тренд. Для этого воспользуемся функцией "ТЕНДЕНЦИЯ" (рис. 19).

=ТЕНДЕНЦИЯ(<mark>B2:B7;A2:A7;</mark>A8:A13;**1**)

Рис. 19. Аргументы функции "ТЕНДЕНЦИЯ".

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).

$$f_x$$
 =POCT(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.