

Крикун Александр Сергеевич

Эк-09, экономический факультет

Преподаватель: доц. Тарасова Е.А.

Кафедра Экономической кибернетики

ПРОГНОЗ ПРОДАЖ СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Введение. Чтобы компания могла увеличивать объемы продаж, для начала их надо научиться прогнозировать. Прогнозирование начинается, конечно, со сбора статистики продаж. Здесь нужно обращать внимание на то, чтобы все сделки были более-менее одного «масштаба», и чтобы количество сделок в месяц было достаточно большое.

Постановка задачи. В этой статье мы на примере рассмотрим один из статистических методов прогнозирования продаж. Мы будем прогнозировать прибыль, а точнее размер месячной прибыли. Совершенно аналогично можно делать прогнозы и других показателей продаж: выручка, объем продаж в натуральных единицах, количество сделок, количество новых клиентов и т.д.

Решение задачи. По этим данным мы будем составлять прогноз на 12 месяцев вперед.

Табл. 1.1

Исходные данные

Период	№ Периода	Прибыль	Период	№ Периода	Прибыль
2010	1	839	2011	11	3069
2010	2	1714	2011	12	2220
2010	3	2318	2011	13	1653
2010	4	2629	2011	14	3115
2010	5	2823	2011	15	3961
2010	6	3320	2011	16	4514
2011	7	3316	2011	17	4644
2011	8	3479	2011	18	5066
2011	9	3388	2011	19	4934
2011	10	3263	-	-	

Существуют две основные модели временного ряда: аддитивная и мультипликативная.

Аддитивные модели прогнозирования. Данную модель можно представить в виде формулы:

$$Y = T + S + E$$

где: Y – прогнозируемое значение;

T – тренд;

S – сезонная компонента;

E – ошибка прогноза.

Мультипликативные модели прогнозирования.

Применение данных моделей обусловлено тем, что в некоторых временных рядах значение сезонной компоненты представляет собой определенную долю трендового значения. Мультипликативные модели можно представить формулой:

$$Y = T * S * E$$

Самый простой способ получения приближенного тренда — сглаживание ряда методом скользящего среднего с периодом сглаживания равным максимальному периоду сезонных колебаний.

Сглаживание почти полностью устранил сезонные колебания и шум.

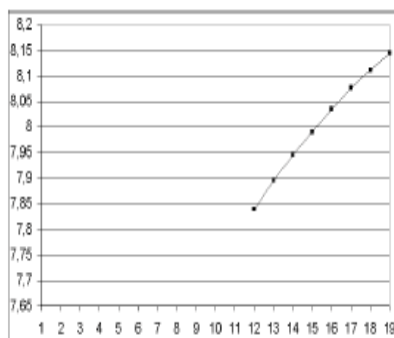
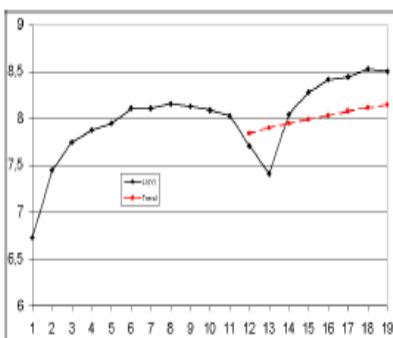


Рис. 1.1 График прологарифмированной величины показателя и тренда M_i скользящего среднего по 12-ти месяцам.

Слева на одном графике и величина и тренд.

Справа — тренд в увеличенном масштабе. По оси X — номера периодов.

Прогноз можно бы было получить, например, методом экспоненциального сглаживания, но поскольку мы хотим прогнозировать максимально простым методом, то остановимся на обычной параметрической аппроксимации. В качестве функций приближения используем следующий набор:

Линейная функция: $y = a + b \times t$.

Логарифмическая функция: $y = a + b \times \ln(t)$

Полином второй степени: $y = a + b \times t + c \times t^2$

Степенная функция: $y = a \times t^b$

Экспоненциальная функция: $y = a \times e^{b \times t}$

Качество приближения мы будем оценивать по величине достоверности аппроксимации R^2 . Чем ближе эта величина к 1 — тем лучше функция приближает тренд. Это верно не всегда, но в Excel нет других критериев оценки качества аппроксимации. Впрочем, критерия R^2 нам будет достаточно. Самый точный прогноз можно получить используя полином 2-й степени. Хотя формально парабола аппроксимирует лучше всех, но ее поведение, особенно перевал в отдаленных точках, представляется не очень правдоподобным. Тогда можно взять аппроксимацию прямой, но мы найдем компромисс: среднее арифметическое между параболой и прямой.

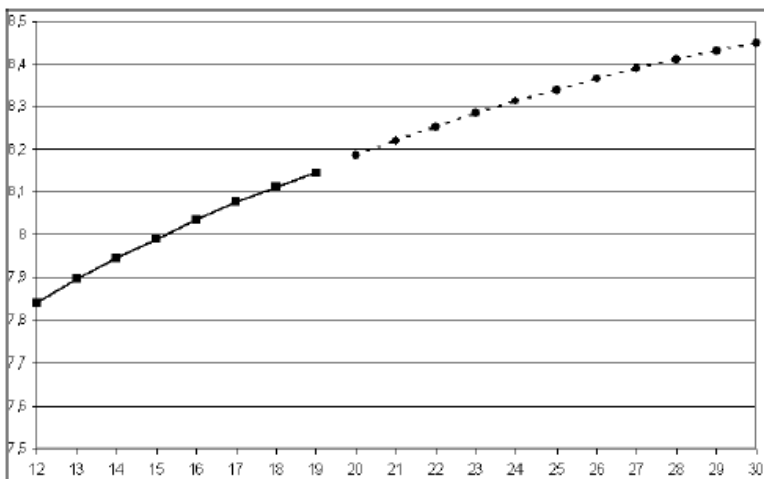


Рис. 1.2. Тренд M_t и его прогноз.

По оси X — номер периода.

Результат прогноза тренда M_t — на рисунке 1.2.

Итак, мы получили прогноз тренда.

Теперь можно сделать прогноз самого показателя.

Формула очевидна:

$$\text{Ln}(Y_{t+1}) = 12 \times M_{t+1} - \text{Ln}(Y_t) - \text{Ln}(Y_{t-1}) - \dots \text{Ln}(Y_{t-10}) \quad (1.1)$$

$$Y_{t+1} = \exp(\text{Ln}(Y_{t+1})) \quad (1.2)$$

До периода $t = 19$ у нас есть фактические данные.

Для $t = 20..31$ у нас есть спрогнозированный тренд

M_t , а значения показателя мы будем считать

последовательно, сначала для $t = 20$, потом для $t =$

21 и т.д.

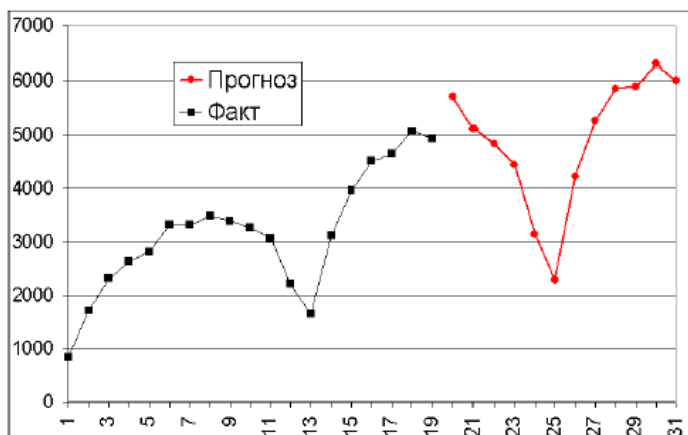


Рис. 1.4. Прогноз показателя

ошибки прогноза смещены в положительную сторону. Причина этого может быть как в несовершенстве метода, так и в каких-то объективных обстоятельствах, например, в изменении ситуации на рынке в прогнозируемом периоде.

Выводы. В этой статье мы рассмотрели сильно упрощенный метод прогнозирования. Тем не менее, при отсутствии резких изменений на рынке и внутри компании, даже такой простой метод дает удовлетворительную точность прогноза месяцев на 10 вперед.

Литература

1. Крамер Г. «Математические методы статистики».— М.: «Мир», 1975.
2. Кендэл М. «Временные ряды».— М.: «Финансы и статистика», 1981.

3. Андерсон Т. «Статистический анализ временных рядов».— М.: «Мир», 1976.

4. Бокс Дж., Дженкис Г. «Анализ временных рядов. Прогноз и управление».— М.: «Мир», 1976

5. Губанов В.А., Ковальджи А.К. «Выделение сезонных колебаний на основе вариационных принципов. Экономика и математические методы». 2001. т. 37. № 1. С. 91-102.