

Построение выборочной функции спроса

При решении задачи максимизации прибыли существенную помощь может оказать функция спроса на конкретный товар. Одним из основных факторов, влияющих на объемы продаваемых услуг, является цена.

Для оценки связи спроса и цены можно использовать подход, опирающийся на опрос относительно небольшого количества потенциальных потребителей. Опрашиваемому задается вопрос: «По какой максимальной цене вы готовы приобрести товар?» Для ответа опрашиваемым полезно предлагать дополнительную информацию относительно распределения цен на товар, сложившиеся на сегодняшний день на рынке, или показывать конкретную модель с описанием ее функций.

Рассмотрим пример использования данного подхода для получения выборочной функции спроса на мультитестер 831 со звуковой прозвонкой.



Мультитестер 831 со звуковой прозвонкой

В ходе опроса потенциальным потребителям демонстрируется товар и перечисляются его функции. Им задается вопрос: «По какой максимальной цене вы готовы купить мультитестер?» Опрошено 50 человек, отобранных случайно. В качестве предлагаемой цены указан диапазон от 100 до 1000

рублей с шагом в 100 рублей. Результаты анализа полученной информации приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Расчеты по определению выборочной функции спроса мультитестер

Цена, руб	Частота	Накопленная частота	Доход	Прибыль
100	1	50	5000	-6250
200	2	49	9800	-1225
300	4	47	14100	3525
400	7	43	17200	7525
500*	8	36	18000*	9900
600**	12	28	16800	10500**
700	7	16	11200	7600
800	5	9	7200	5175
900	3	4	3600	2700
1000	1	1	1000	775

В первом столбце указаны возможные варианты стоимости мультитестера. Во втором столбце приведено количество опрошенных, указавших в ответе на поставленный вопрос соответствующую цену. В третьем столбце считаем количество человек, которые готовы купить товар по соответствующей цене. При этом с потенциальными покупателями обсуждался товар с конкретными функциями, акцент на конкретную модель не делался. Считаем, что тот человек, который согласен заплатить за товар 900 рублей, купит этот же товар (с тем же качеством, т.е. с таким же набором функций) и по цене в 800 рублей, а также и по более дешевой цене (с таким же функционалом). Поэтому считаем такого человека во всех строках таблицы, начиная с 900 рублей и выше. С вычислительной точки зрения в третьем столбце подсчитывается накопленная частота снизу вверх. В четвертом столбце рассчитан доход, как произведение стоимости товара на значение в столбце «Накопленная частота». Как видно, наибольший доход соответствует цене 500 рублей.

Оптимизация по доходу не всегда дает практически полезный результат. Наиболее важно провести оптимизацию по прибыли. Будем считать, что себестоимость мультитестера равна 248 рублей. Рассчитаем

прибыль от продажи мультитестера с учетом ожидаемой частоты продаж (столбец 5, таблица 1). Оптимальной ценой по прибыли оказалась цена в 600 рублей, ей соответствует 10 500 рублей прибыли.

На рис. 2 представлена гистограмма полученной выборочной функции спроса.

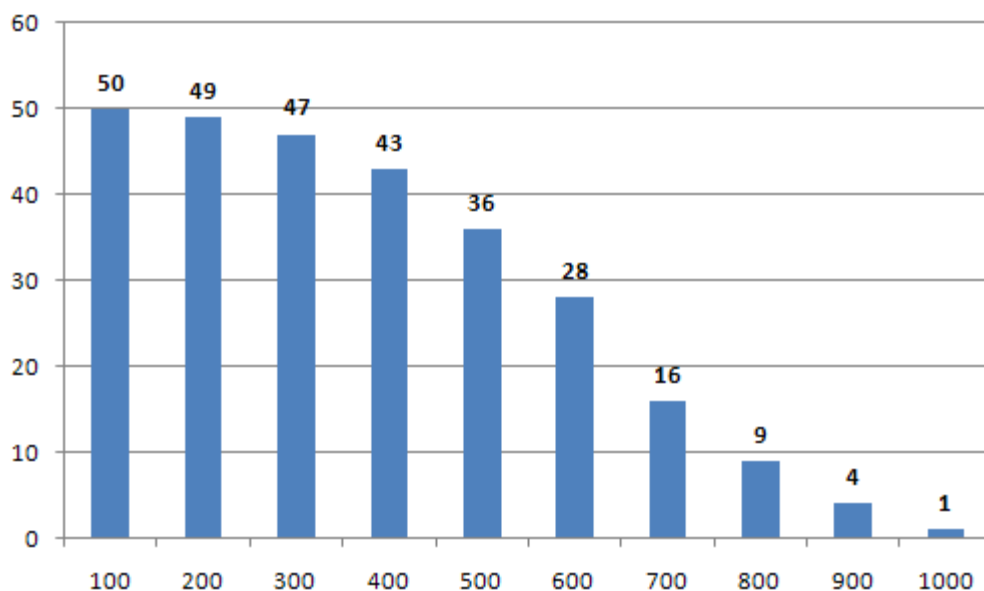


Рис. 2. Гистограмма выборочной функции спроса на мультитестер

Полученная выборочная функция спроса является дискретной. Проведем аналитическое выравнивание этой функции методами регрессионного анализа. В электронных таблицах воспользуемся командой «Добавить линию тренда» на гистограмме, отобразив уравнение тренда и коэффициент достоверности аппроксимации – коэффициент детерминации.

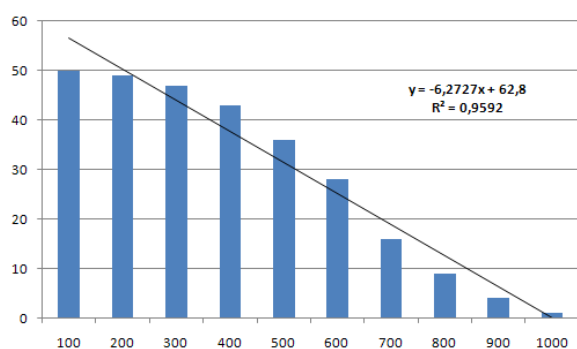


Рис. 3. Линейный тренд

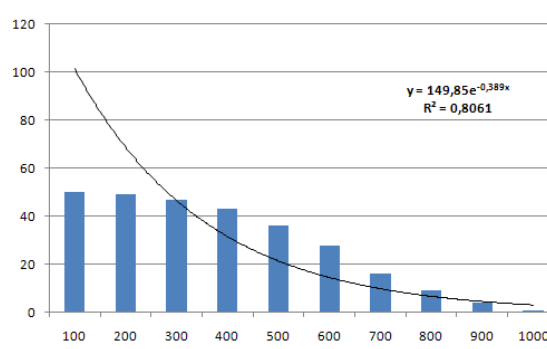


Рис. 4. Экспоненциальный тренд

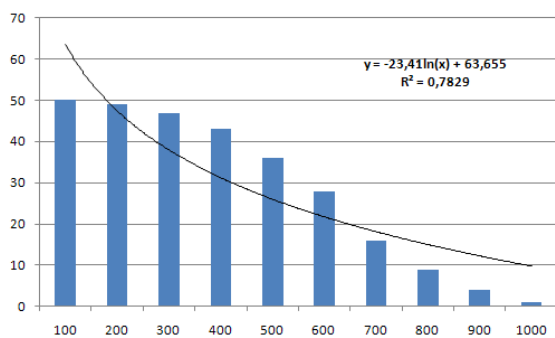


Рис. 5. Логарифмический тренд

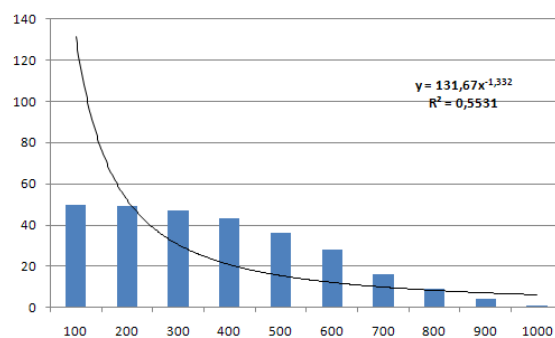


Рис. 6. Степенной тренд

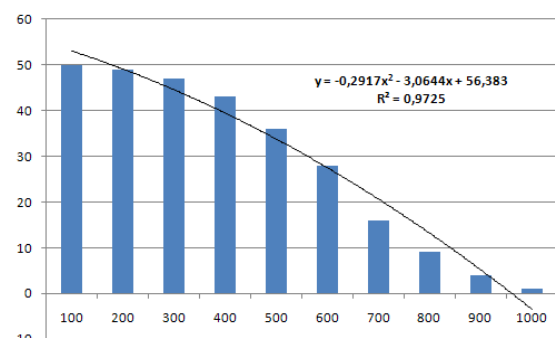


Рис. 7. Квадратичный тренд

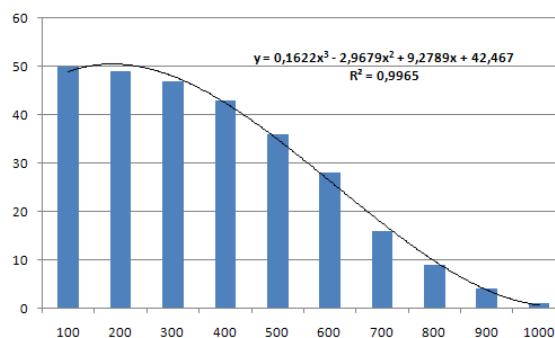


Рис. 8. Кубический тренд

На рисунках 3-8 представлены различные виды трендов, добавленные на гистограмму, изображающую функцию спроса. Результаты регрессионного анализа должны согласовываться с положениями экономической теории. Кубический тренд, несмотря на очень высокий коэффициент детерминации, не соответствует традиционным представлениям о поведении функции спроса. Квадратичный тренд имеет несущественно больший коэффициент детерминации по сравнению с линейным, поэтому в силу принципа простоты целесообразно остановиться на линейной модели. Степенной тренд имеет самый низкий коэффициент детерминации, поэтому его тоже не будем рассматривать. Остаются экспоненциальный и логарифмический тренды, у которых коэффициенты достоверности аппроксимации на уровне 80%. В сравнении с линейным уравнением преимущество этих моделей при высоких значениях цены (в линейном случае с ростом цены спрос может стать отрицательным). Будем считать, что для принятия решений можно успешно пользоваться линейной моделью:

$$y = -6,3x + 62,8 + \varepsilon.$$

Дадим интерпретацию полученному результату. При увеличении цены на 100 рублей, количество покупателей, готовых приобрести мультитестер снижается в среднем на 6,3 человек. Постараемся определить оптимальное значение цены, максимизирующей доход с помощью уравнения регрессии.

Функция дохода имеет вид:

$$D = yx = -6,3x^2 + 62,8x.$$

Найдем производную и приравняем к нулю:

$$D' = -12,6x + 62,8 = 0.$$

$$x = \frac{62,8}{12,6} = 4,98 \approx 5.$$

Очевидно, что это точка максимума – ветви параболы (функции дохода) направлены вниз. Получаем оптимальное значение цены:

$$5 * 100 \text{ рублей} = 500 \text{ рублей.}$$

Таким образом, получили такой же результат, как и для дискретного случая.

Задание

Выбрать товар, провести опрос от 20 человек, получить выборочную функции спроса и провести ее оптимизацию по цене по аналогии с разобранным примером.