

УДК 51

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОСЕРВИСА С ПОМОЩЬЮ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ

Подкур П. Н., к.ф.-м.н., доцент
Куликов Д. Е., студент гр. ССб-221, I курс
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева,
г. Кемерово

К сегодняшнему дню очень большое количество автосервисов хотят и ищут выгоду во всевозможных ситуациях, и, например, одной из них является снижение стоимости расходных материалов. С одной стороны, это может показаться достаточно простой задачей, но, с другой стороны, есть определенная специфика автомобильного обслуживающего рынка. И, конечно, полезно знать какие материалы, где их выгоднее купить, или есть ли вообще смысл переплачивать за них. Это поможет достаточно сильно уменьшить расходы и сэкономить бюджет предприятия, что является важным фактором для каждого предпринимателя. Выгоду от покупки тех или иных расходных материалов можно вычислить с помощью анализа себестоимости деталей, влияющих на их цену.

В приведённой статье показан анализ цен на расходные материалы в зависимости от себестоимости деталей. Предметом работы является влияние себестоимости на приведённые цены. Исследование выполнено при помощи статистических методов исследования.

Цель данной статьи – изучить влияние себестоимости деталей на стоимость расходных материалов работы автосервиса. Для этого поставили следующие задачи:

1. Собрать необходимые статистические данные по себестоимости и расходам на материалы;
2. Определить спецификацию модели и построить уравнение регрессии;
3. Оценить влияние себестоимости на цену расходных материалов.

Для исследования был взят Автосервис «Z» в Кировском районе города Кемерово. Вся бухгалтерия была взята непосредственно управляющего данного предприятия.

Пусть y – результативный признак, стоимость расходных материалов, (руб.), за каждый месяц, 2022 года. Тогда в качестве фактора рассмотрим количественный фактор x – себестоимость деталей, (руб.). Все собранные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистические данные автосервиса

Период (2022 г.)	Себестоимость деталей –x, (руб.)	Расходные материалы – y, (руб.)
Январь	194 238	39583
Февраль	109 254	33429
Март	149 392	37891
Апрель	339 879	46839
Май	307 539	51256
Июнь	418 211	52921
Июль	453 653	49150
Август	297 797	39578
Сентябрь	234 651	37929
Октябрь	193 055	32372
Ноябрь	211 952	34154

Для определения спецификации модели, построим график – поле корреляции (рис. 1).

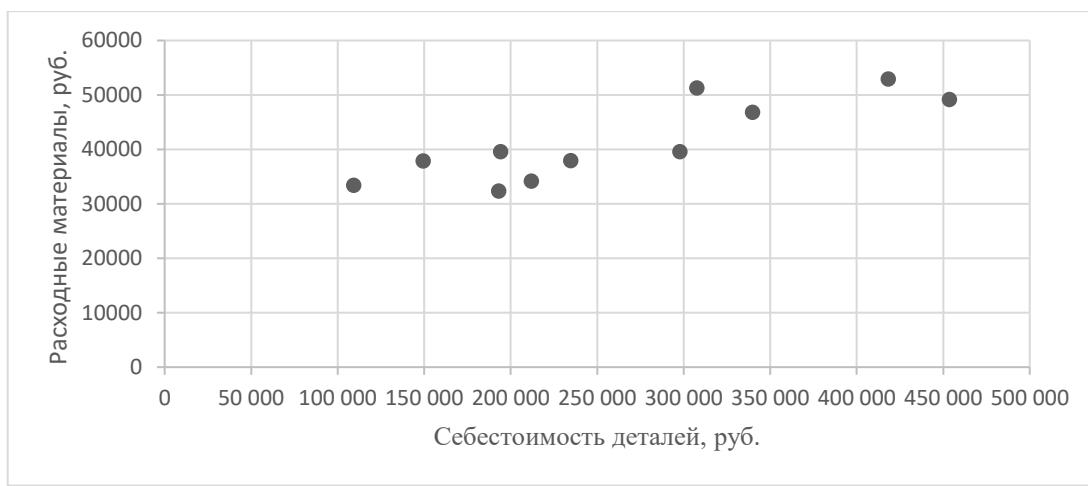


Рисунок 1. Поле корреляции

По графику видно, что зависимость между исследуемыми показателями является линейной.

Найдем коэффициент корреляции между стоимостью деталей и ценой расходных материалов. Коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$r = \sqrt{r^2},$$

$$\text{где } r^2 = \frac{\bar{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\delta_x\delta_y}; \delta_x = \sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2}; \delta_y = \sqrt{\bar{y}^2 - (\bar{y})^2}.$$

Коэффициент детерминации:

$$R^2 = r^2$$

В данном случае коэффициент корреляции очень высокий и равняется 0,85. Это значит, что цена расходных материалов сильно зависит от стоимости деталей.

Построим уравнение линейной регрессии, оно выглядит следующим образом (общий вид):

$$y_x = a + b \cdot x,$$

где коэффициенты:

$$a = \bar{y} - b \bar{x},$$

$$b = \frac{\bar{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2}.$$

Для упрощения вычислений воспользуемся функцией ЛИНЕЙН в Excel. В результате мы получили данное уравнение:

$$y_x = 26028,2 + 12,606 \cdot x$$

Найдём все характеристики качества этого уравнения: линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, оценим её значимость уравнения, используя критерий Фишера, найдем среднюю ошибку аппроксимации для оценки качества построенной модели. Все полученные данные приведены в таблице 2.

В нашем случае линейный коэффициент детерминации равен: $R^2=0,73$. Таким образом, модель соответствует реальному процессу на 73%, это означает, что на долю неучтенных факторов приходится немного – лишь 27%.

Фактическое значение критерия Фишера $F_{\text{факт}}=24,5$; $F_{\text{табл}}=5,5$. Уравнение регрессии является статистически значимым, потому что фактическое значение критерия Фишера превышает табличное значение.

Таблица 2 – Оценка уравнения линейной регрессии

r	0,85
R^2	0,73
$F_{\text{факт}}$	24,5
A	9,6%

Из таблицы видим, что качество полученной модели достаточно высокое. Коэффициент корреляции равен 0,85. Это близко к единице, поэтому зависимость между изучаемыми показателями – себестоимостью и расходными материалами – является сильной. Коэффициент детерминации демонстрирует, что на 73% данный фактор влияет на себестоимость деталей. Уравнение регрессии является статистически значимым. Вычисленная средняя ошибка аппроксимации равна 9,6 %, следовательно, рассчитанные теоретически по этому уравнению значения расходных материалов будут отличаться от фактических значений в среднем на 9,6 %, ошибка в пределах нормы.

Вывод, который можно сделать по коэффициентам регрессии о влиянии фактора себестоимости на цену расходных материалов: При увеличении себестоимости деталей на 1 рубль, цена расходных материалов увеличивается в среднем на 12,6 рублей.

Список литературы:

1. Ежегодный отчёт компании AvtoDriveKemerovo, 2022.
2. Фадеева Л. Н. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций. – М.: Эксмо, 2006. – 400 с.