

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В. А. ГРИГОРЬЕВ, М. Н. АБРАМЕНКОВ

Научный руководитель В. А. ЛИВИНСКАЯ, канд. физ.-мат. наук, доц.
ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

В современном мире, построенном на основе рыночной экономики, исследования, связанные с оценкой рынков, становятся все больше востребованными. Специалисты, владеющие соответственными компетенциями, ценятся на рынке труда. Одним из инструментов, позволяющих оценить и спрогнозировать поведение потребителей на любом рынке, является эконометрическое моделирование спроса и предложения. Использование готовых программных продуктов к данным, полученным в результате анализа информации, размещенной в открытом доступе сети Интернет, дает возможность приобрести практические навыки такого анализа, находясь еще на студенческой скамье.

Результат исследования может оказаться полезным при принятии авто по программе trade-in, оценке имущества при банкротстве предприятия, разделе имущества при разводе, оценке ущерба после аварии, определении стартовой цены для аукционов, залоге имущества, словом везде, где возникает необходимость оценки собственности.

Рассмотрим в качестве примера маркетинговое исследование, проведенное студентами 2 курса специальности «Инноватика». Объектом исследования явился вторичный рынок автомобилей Российской Федерации за I квартал 2018 г.

Было выяснено, что количество автомобилей в расчете на 1 тыс. человек в России возрастает с каждым годом (рис. 1), однако, среди них ничтожно мало количество новых автомобилей (в 2017 г. этот показатель составил 11 автомобилей против 89 в Люксембурге, лидере списка) [1, 2].

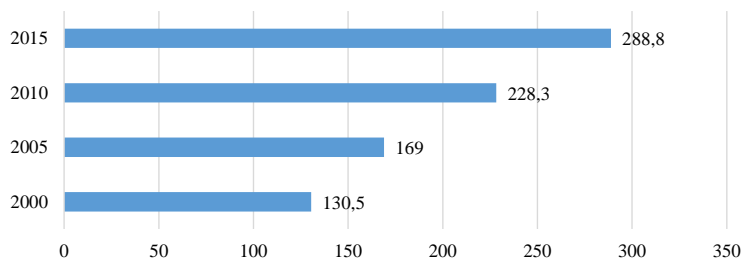


Рис. 1. Обеспеченность автомобилями на 1 тыс. чел. в России

Сбор данных осуществлялся с ресурса “auto.ru”. Для получения репрезентативной выборки отбирались автомобили наиболее популярных марок, моделей и классов, представленных на сайте объявлений о продаже. Была сформирована выборочная совокупность из 200 объявлений о продажах, дающих информацию о предлагаемой цене автомобилей и таких характеристиках как марка, класс, пробег, объем двигателя, год выпуска, тип двигателя. В выборку вошли автомобили класса В, С, D, Е, J.

Основная цель исследования – получение наиболее адекватной формы связи цены с факторами, способной давать предсказательные значения. В процессе моделирования использовался инструмент многомерного регрессионного анализа, результатом применения которого является уравнение регрессии, описывающее форму связи в виде линейного уравнения.

На первом этапе с помощью дисперсионного анализа пакета для статистического анализа «Statistica» были отобраны 6 наиболее весомых факторов: возраст, пробег, класс автомобиля, страна производства, объем двигателя, наличие кожаного салона. Далее была оценена линейная модель множественной регрессии вида [3]

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k,$$

где Y – результирующий показатель (цена); x_i – факторные признаки; b_0 – свободный параметр уравнения; b_i – коэффициенты регрессии, подлежащие оценке.

Для категориальных переменных, к которым относятся класс автомобиля, наличие кожаного салона, тип двигателя, использовалась методика введения фиктивных переменных.

На рис. 2 представлен результат оценки регрессионной модели. Согласно классическому алгоритму проверки качества данной модели были сделаны следующие выводы. Коэффициент детерминации нашей модели $R^2 = 0,778$ говорит о том, что более 78 % вариации цены обусловлено выбранными факторами. Оцененное уравнение имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{Цена} = & 11926,72 - 0,02 \times (\text{Пробег}) - 3331,46 \times (\text{Производство}) - \\ & - 563,62 \times (\text{Возраст}) + 1935,96 \times (\text{Объем}) + \\ & + 2484,78 \times (\text{Кожаный салон}) + 1248 \times (\text{Класс автомобиля}). \end{aligned}$$

Модели российского производства в среднем дешевле на 3331 \$, при прочих равных параметрах, чем иномарки, о чем свидетельствует знак перед переменной «Производство». Наличие кожаного салона увеличивает цену в среднем на 2484 \$. Каждые 100 тыс. км заявленного пробега снижают цену на 2000 \$. Класс и тип двигателя так же, как и остальные факторы являются статистически значимыми на 5 % уровне значимости.

Regression Summary for Dependent Variable: Цена (Анализ_РФ_17.03)						
R= ,88041287 R ² = ,77512682 Adjusted R ² = ,76817198						
F(6,194)=111,45 p<0,0000 Std.Error of estimate: 2604,9						
N=201	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(194)	p-value
Intercept			11926,72	1049,652	11,36255	0,000000
Производство	-0,265055	0,039719	-3331,46	499,224	-6,67327	0,000000
Объем	0,214329	0,053724	1935,96	485,274	3,98942	0,000094
Кожаный салон	0,197693	0,045136	2484,78	567,310	4,37994	0,000019
Возраст	-0,381383	0,051754	-563,62	76,483	-7,36911	0,000000
Класс автомобиля	0,373656	0,051532	1248,00	172,114	7,25100	0,000000
Пробег	-0,188538	0,053102	-0,02	0,004	-3,55052	0,000482

Рис. 2. Оценка коэффициентов модели

Для обоснования возможности использовать данную модель для предсказания рыночной цены был проведен анализ выполнимости предпосылок Гаусса-Маркова: тест остатков на нормальность, гетероскедастичность, автокорреляцию.

Была проведена также верификация модели: по запросу предложения автомобиля с заданными параметрами была получена цена, попадающая в предсказанный доверительный интервал для среднего значения результирующего фактора.

Таким образом, инструменты многомерного статистического анализа могут быть успешно применены при маркетинговом изучении спроса и предложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральная служба государственной статистики [Официальный сайт] – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b11_14p/IssWWW.exe/Stg/d01/05-17.htm. – Дата доступа: 10.04.2018.
2. Автостат. Аналитическое агентство [Официальный сайт]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/>. – Дата доступа: 15.04.2018.
3. **Бородич, С. А.** Эконометрика. Практикум: учебное пособие / С. А. Бородич. – Москва: ИНФРА-М; Новое знание, 2015. – 329 с.