

Региональная составляющая стоимости подержанных автомобилей в Приморском крае в эконометрической модели.

Утенко Светлана Вячеславовна

бакалавр,

Клочкова Ольга Ивановна

канд. физ-мат. наук, доцент кафедры математики и моделирования

Владивостокский государственный университет Россия. Владивосток

E-mail: svetau03@mail.ru; тел.: +79147304488

ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, Россия, 690014

Построена эконометрическая модель стоимости иномарок в зависимости от района Приморского края на базе анализа данных интернет-ресурса «Farpost». Проведен анализ составляющих стоимости, включая параметр района – по городам Владивосток, Уссурийск, Находка.

Ключевые слова и словосочетания: *эконометрическая модель, анализ базы данных, стоимость подержанных автомобилей.*

Regional component of the cost of used cars in Primorsky Krai based on an econometric model.

An econometric model of the cost of used cars depending on the Primorsky Krai region is built on the basis of data analysis of the Internet resource "Farpost". The analysis of the components of the cost, including the parameter of the region for the cities of Vladivostok, Ussuriysk, Nakhodka.

Keywords: *econometric model, database analysis, the cost of used cars.*

Актуальность темы. Импорт подержанных японских автомобилей из стран производителей всегда был одним из основных видов бизнеса индивидуальных предпринимателей и разных фирм в Приморском крае. Подержанные автомобили из Японии без пробега по России пользуются высоким спросом. Однако, в зависимости от региональной составляющей стоимость меняется, т.к. покупатели из разных городов Приморского края имеют разный доход.

Цель работы – анализ факторов, влияющих на стоимость подержанных японских автомобилей с пробегом и без пробега по России, выделение регионального фактора

Задачи работы:

- создать базу данных стоимости подержанных автомобилей в городах Приморского края, выставленных на интернет-ресурсе «Farpost»[1];
- построить коэффициенты эконометрической модели при поддержке программы «RStudio»;
- получить визуализацию данных в виде графиков.

Данные подержанных автомобилей, выставленных на продажу на интернет-ресурсе «Farpost» (рис.1) включают больше 10 параметров. Для анализа были взяты 6 факторов: марка автомобиля(Marka), год выпуска (Year), объем двигателя (Enginevolume), пробег по РФ (Mileage), привод (FourWD) и город, где находится продавец (City). Значения последнего соответствуют: 1-(Владивосток), 2 - для Уссурийска, 3-для Находки. Всего проанализировано 432 записи.

Были построены 6 эконометрических моделей зависимости логарифма цены от количества включенных слагаемых.

Toyota Land Cruiser	
Наличие товара во Владивостоке	Под заказ
Модель автомобиля	Toyota Land Cruiser
Год выпуска	1995
Объём двигателя	4 200 куб. см.
Трансмиссия	Автомат
Привод	4WD
Топливо	Дизель
Документы	Есть ПТС
Пробег по РФ	С пробегом
После ДТП	Нет
Общий пробег	262 000 тыс. км
Тип кузова	Джип (SUV)
Мощность по ПТС	170 л.с.

Рисунок 1 - Таблица базы данных интернет-ресурса «Farpost»

Первая модель (model1) включает все 6 слагаемых, каждое из которых соответствует одному фактору, последняя модель(model6) включает 4 слагаемых. Ниже приведено описание моделей (рис.2)

```

model1: lm(formula = LNPrice ~ Marka + Year + Enginevolume + Mileage +
  FourWD + City, data = t1)
model2: lm(formula = LNPrice ~ Marka + Year + Mileage + FourWD + City,
  data = t1)
model3: lm(formula = LNPrice ~ Marka + Year + Mileage + City, data = t1)
model4: lm(formula = LNPrice ~ Marka + Year + FourWD + City, data = t1)
model5: lm(formula = LNPrice ~ Marka + Year + Enginevolume + FourWD +
  City, data = t1)
model6: lm(formula = LNPrice ~ Year + Enginevolume + FourWD + City, data = t1)

```

Рисунок 2 - Таблица слагаемых, включенных в эконометрические модели.

Результаты расчета коэффициентов в эконометрических моделях, полученные в программе RStudio, приведены ниже (рис.3). Видно, что наибольшее значение коэффициента при слагаемом, связанным с полным приводом (FourWD): от 0,116 (model1) до 0,177(model2).

	model1	model2	model3	model4	model5	model6
(Intercept)	-54.761*** (2.802)	-52.369*** (3.152)	-50.152*** (3.339)	-53.636*** (2.926)	-55.941*** (2.602)	-53.779*** (2.496)
Marka	0.005** (0.002)	0.007*** (0.002)	0.009*** (0.002)	0.006*** (0.002)	0.004** (0.002)	
Year	0.030*** (0.001)	0.029*** (0.002)	0.028*** (0.002)	0.029*** (0.001)	0.031*** (0.001)	0.030*** (0.001)
Enginevolume	0.000*** (0.000)				0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Mileage	-0.033 (0.029)	-0.036 (0.033)	-0.031 (0.035)			
FourWD	0.116*** (0.021)	0.177*** (0.023)		0.176*** (0.023)	0.115*** (0.021)	0.124*** (0.021)
City	0.006 (0.018)	0.017 (0.020)	-0.012 (0.021)	0.014 (0.020)	0.004 (0.017)	0.011 (0.017)
R-squared	0.631	0.530	0.466	0.528	0.630	0.624
N	432	432	432	432	432	432

Рисунок 3 – Результаты расчета коэффициентов при слагаемых в эконометрических моделях.

Коэффициент перед пробегом (Mileage) имеет знак минус, т.е. наличие пробега по РФ уменьшает стоимость автомобиля, Изменение этого коэффициента составляет от - 0,033(model 3) до - 0,036 (model3).

Множитель (коэффициент) при слагаемом город (City) изменяется от 0,004(model5) до 0,017 (model2). В модели 3, которая не включает привод и объем двигателя, этот коэффициент меняет знак на отрицательный, т.е. чем дальше от Владивостока, тем ниже логарифм стоимости, а, следовательно и стоимость (model3).

На гистограммах (рис.4) приведены результаты расчета гистограмм предлагаемых к продаже автомобилей с полным (FourWD=1) и неполным приводом (FourWD=0) для городов Приморского края.

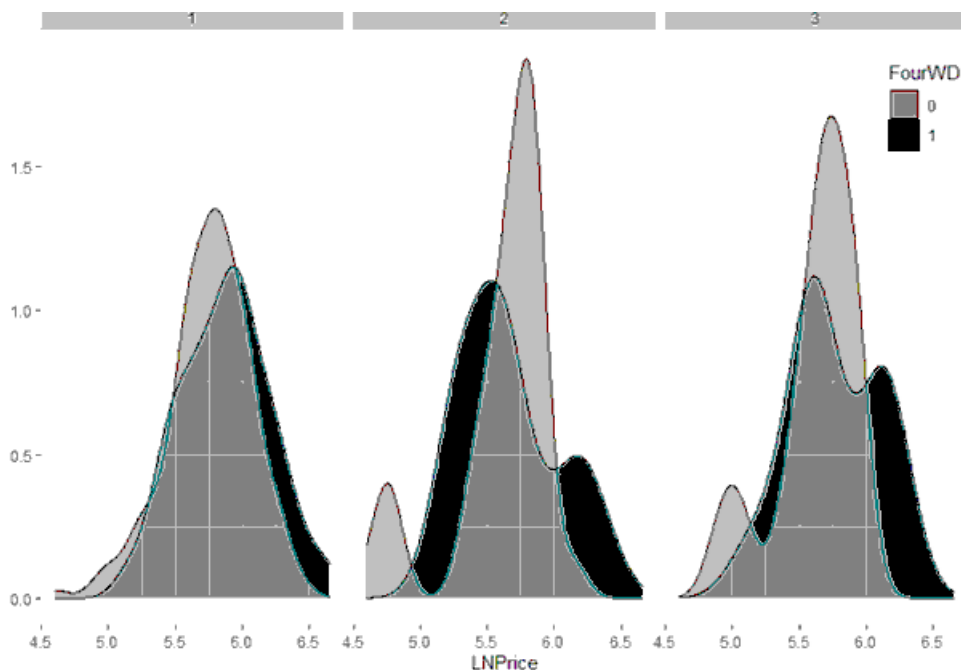


Рисунок 4 – Соотношение гистограмм полноприводных (FourWD=1) и неполноприводных (FourWD=0) автомобилей, предлагаемых к продаже в городах Приморского края: 1- во Владивостоке, 2 – в Уссурийске, 3 – в Находке

Слева (рис.4) соотношение гистограмм показывает, что полноприводные машины дороже, т.к. пик гистограммы с FourWD=1 смещен в сторону более высоких значений логарифма цены, однако, предложений меньше, т.к. пик ниже. Для городов Уссурийск (центральная часть рис.4) и Находки (правая часть рис.4) характерно 2 пика для автомобилей с полным приводом. В основном предлагаются более старые машины с пробегом по РФ. Предложений без пробега, выпуска 2020 года и позднее значительно меньше, такие машины дороже – пик смещен в сторону большей цены. Больше предложений на продажу автомобилей с неполным приводом и с пробегом по РФ. В удаленных городах населения меньше и заработки ниже, чем во Владивостоке[2]. Сравнительная общая гистограмма предложений и логарифма цены приведена на рис.5

Визуализация данных в RStudio – это инструмент, который помогает извлечь важную информацию из данных. Можно качественно заметить разницу в количестве предложений и цен автомобилей в значимых городах Приморского края(рис.5). Владивосток явный лидер по предложению.

Коэффициент при слагаемом «год выпуска» (Year) почти не зависит от модели: минимально равен 0,028 (model3), максимально 0,031(model 5). Меньше этого значения только коэффициент при марке (Marka) автомобиля, который меняется от 0,004 (model 5) до

0,009 (model 3). Однако, с ростом параметра Year логарифм цены (LNPrice) растет (рис.6)

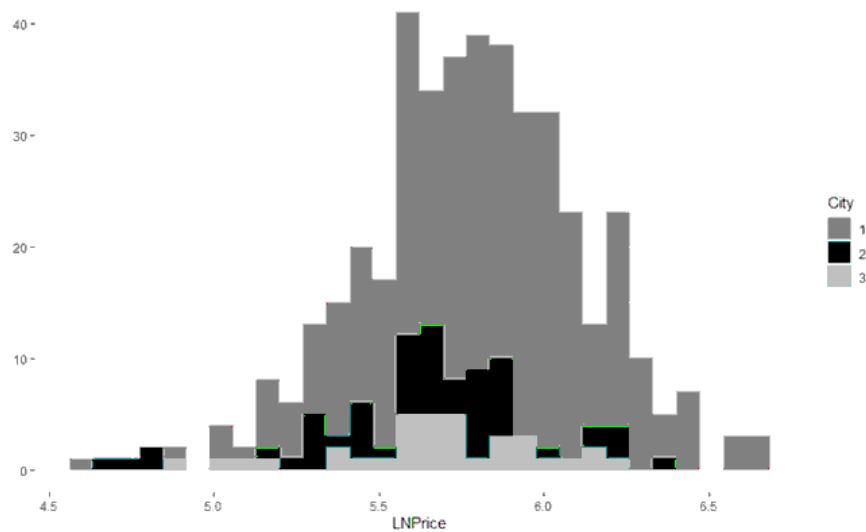


Рисунок 5 – Соотношение общих гистограмм логарифма цен автомобилей, предлагаемых к продаже в городах Приморского края: 1- во Владивостоке, 2 – в Уссурийске, 3 – в Находке

Мера качества подгонки эконометрической модели к наблюдаемым значениям – коэффициент линейной детерминации R^2 – или (R-squared), меняется в зависимости от модели от минимального значения 0,466 (model 3) до максимального 0,631 (model 1), в которой учтены все 6 слагаемых.

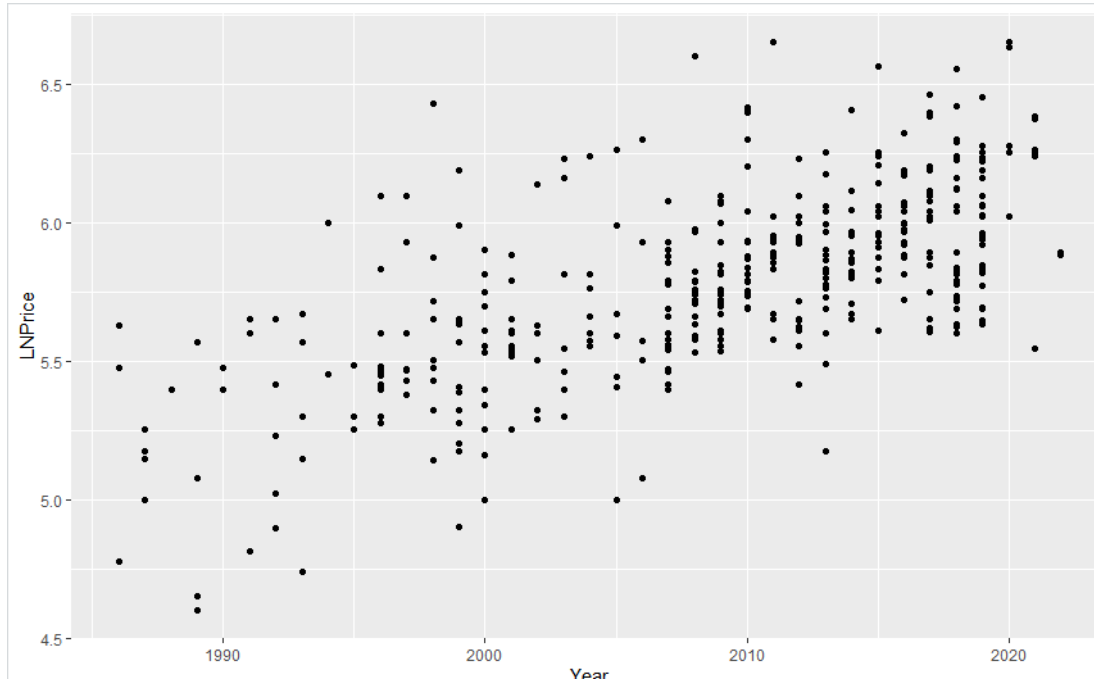


Рисунок 6 – График зависимости логарифма цены от года выпуска автомобиля

При этом этот коэффициент составляет больше 0,6 в моделях 5 и 6, где не учитывается марка и пробег автомобиля (model6) или не учтен только пробег (model5).

В идеальной линейной модели коэффициент линейной детерминации близок к

единице[3].

Таким образом, найдены факторы, отражающие особенности предлагаемых к продаже автомобилей в значимых городах Приморского края: Владивостоке, Уссурийске и Находке. Наибольшее предложение во Владивостоке. В городах с меньшим населением и предложений намного меньше. Полноприводные автомобили даже с пробегом по РФ стоят дороже даже более раннего года выпуска, чем автомобили с неполным приводом

Построенная эконометрическая модель стоимости подержанных автомобилей отражает региональные особенности Приморского края

1. FarPost.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.farpost.ru/primorskii-krai/auto/sale/>, [Дата обращения – 15.01.2023]

2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://25.rosstat.gov.ru/folder/27134/>, [Дата обращения – 18.04.2023]

3. Эконометрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/mathmek/Documents/Study%20material/Эконометрика.pdf>, [Дата обращения – 18.04.2023]