

но проверить пригодность использования готовых моделей, построенных на базе данных материнского банка или дочерних банков в иных странах.

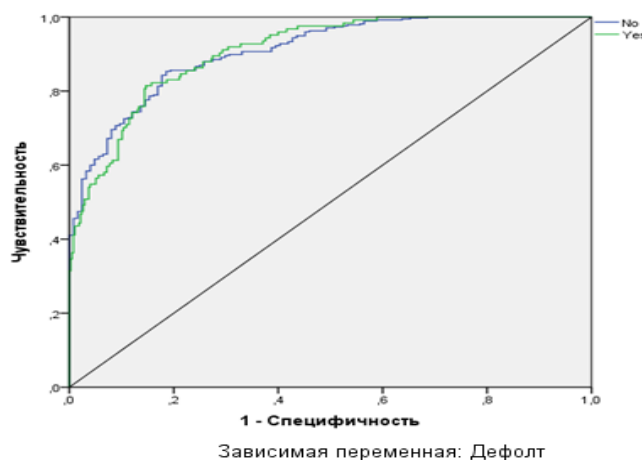


Рисунок 2 – ROC-кривая (кривая ошибок)

Примечание – Источник [4].

Библиографические ссылки

1. Basel Committee on Banking Supervision. Basel II: Revised international capital [Electronic resource] // Bank for International Settlements. – June, 2004. – Mode of access : <http://www.bis.org/publ/bcbs107.pdf>. – Date of access : 24.09.2018.
2. Уланов С. В. Оценка качества и сравнение скоринговых карт / С. В. Уланов // Экономические науки. – 2009. – № 9(58). – С. 330–335.
3. Ткачѐв А. И. Системы кредитного скоринга. Матричный подход / А. И. Ткачѐв, А. В. Шипунов // Банкаўскі веснік. – 2019. – № 10(674). – С. 37–46.
4. Ткачѐв, А. И. Применение экономико-математических моделей для принятия решений при кредитовании / А. И. Ткачѐв, А. В. Шипунов // Банкаўскі веснік. – 2018. – № 10(663). – С. 43–50.

УДК 656:004 (476)

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ АВТОМОБИЛЯ КЛАССА J

Н. Ю. Трифонов¹⁾, В. В. Коржуков²⁾

¹⁾ Кандидат физико-математических наук, доцент, почётный оценщик Республики Казахстан, доцент кафедры экономики торговли и услуг

Белорусского государственного экономического университета, г. Минск

²⁾ Магистрант электромеханического факультета

Белорусско-Российского университета, г. Могилёв

Описываются результаты эконометрического моделирования рыночной стоимости автомобилей класса J на основе сбора с помощью программы-парсера информации с популярного интернет-сайта. Полученная модель в виде статистически значимого регрессионного уравнения предназначена для использования в практике оценочной деятельности.

Ключевые слова: дорожные транспортные средства; интернет-данные; оценка стоимости; парсер; регрессионная модель; рыночное обесценивание; статистическая выборка.

ECONOMETRIC MODEL FOR A CLASS J CAR VALUATION

N. Trifonov¹⁾, V. Korzhukov²⁾

¹⁾ PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Honorable Appraiser of the Republic of Kazakhstan, Associate Professor of Trade and Services Economics Department,

Belarus State Economic University, Minsk

²⁾ Master of Electromechanical Faculty, Belarusian-Russian University, Mogilev

The results of an econometric modeling of the market price of J-class cars based on the collection of information from a popular website using a parser program are described in the paper. The model in the form of a statistically significant regression equation is intended for use in valuation practice.

Key words: Internet data; market depreciation; parser; regression model; road vehicles; statistical sampling; valuation.

Оценка стоимости автомобилей, находящихся на вторичном рынке, в настоящее время становится всё более востребованной [1]. Развитость рынка подержанных автомобилей в странах ЕАЭС позволяет использовать для оценки статистические методы сравнительного подхода к оценке стоимости [2–3]. Выборки в несколько десятков объектов сравнения позволяли получать разумные результаты. Тем не менее, развитие информационных технологий в части создания более объёмных баз данных на интернет-порталах и сайтах, а также появление инструментов формирования на их основе интернет-данных выборок с заданными характеристиками (т.н. парсеров) позволило поставить задачу эконометрического моделирования на этой основе рыночной стоимости подержанного автомобиля, обладающего конкретными характеристиками. Для этого необходимо рассмотреть представительные выборки автомобилей различных классов, поскольку ранее [3] было показано, что параметры обесценивания со временем существенно зависят от класса исследуемого автомобиля. Данная статья посвящена описанию методики и результатам эконометрического моделирования средней цены на вторичном рынке на примере автомобилей, относящихся к наиболее популярному классу – J (т. н. «джипы»).

Сбор первичной осуществлялся с помощью парсера Selenium WebDriver – инструмента для сбора информации с сайта auto.ru, содержащего на момент сбора около 560 000 объявлений о продаже. Рассматривался город Москва, как наиболее интересный для белорусов сегмент российского рынка. Была создана выборка из 17 742 объявлений. Её рассмотрение показало, что 97,7 % автомобилей всех классов, представленных на рынке, имеют возраст до 36 лет (год выпуска с 1983 по 2019). Дальнейший анализ проводился по объявлениям для автомобилей именно выпущенных с 1983 г. по 2019 г.

Результат группировки выборочных данных по классам европейской классификации и годам выпуска представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Результат выборочного наблюдения объявлений о продаже автомобилей (единиц)

Год выпуска	Класс									Всего
	A	B	C	D	E	F	J	M	S	
1983–1991	7	528	301	207	79	10	37	11	2	1182
1992–2001	98	2138	411	427	48	18	56	16	9	3221
2002–2011	114	1465	784	151	89	95	960	78	57	3794
2012–2019	11	273	249	612	948	500	6013	340	184	9137
Всего	223	3876	1444	1190	1085	613	7029	434	250	16152

Распределение в выборке по классам следующее. Больше всего на вторичном рынке присутствуют автомобили классов J (43 %). Следующий по представительности – класс B (24 %). Далее следует по представительности класс C (9 %). Автомобили остальных классов, представленные на рынке в существенно меньших долях.

Проводилось моделирование цены (рыночной стоимости) автомобиля из наиболее популярного в анализируемой выборке класса J. Для выборки класса J построено корреляционное поле «цена»–«возраст». Зависимая переменная «цена» считалась в российских рублях, основной количественный регрессор «возраст» – в годах. Также было построено корреляционное поле для логарифма цены (переменная «ln(цена)» и регрессора «возраст». Окончательный выбор был сделан в пользу полулогарифмической модели.

Для отбора категориальных факторов строились частотные таблицы. Рассматривались факторы: «страна произ-ва» (в России или нет), «коробка передач», мощность автомобиля «лс», «возраст» автомобиля, «объем дв»(игателя автомобиля), «привод» автомобиля, «тип топлива», а также «ln(пробег)».

В качестве инструмента моделирования применялся множественный регрессионный анализ, реализованный в программе Statistica. Был произведен отбор наиболее значимых признаков с помощью модуля Data Mining. Он позволил сделать выводы о включения в модель тех же факторов, что и частотный анализ. Факторы были проранжированы по степени влияния на результативный признак с помощью F-критерия (рисунок 1).

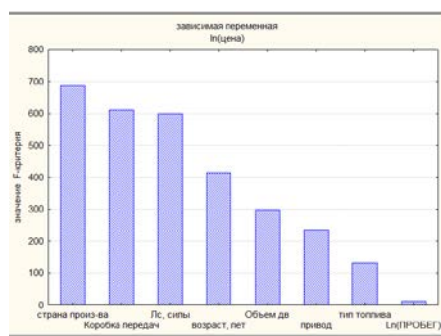


Рисунок 1 – Отбор факторов для включения в модель на основе статистики Фишера

Примечание – разработка авторов.

В результате для включения в уравнение регрессии были сформированы следующие регрессоры: «страна произ-ва», равный 1 в случае наиболее частого в выборке производства автомобиля в России, 0 в противном; «возраст», равный возрасту автомобиля (разности между 2019 и годом выпуска); «ln(пробег)», равный логарифмированному значению пробега автомобиля в километрах; «объем дв», равный объему двигателя автомобиля в литрах; «лс», равный мощности двигателя автомобиля в лошадиных силах; «Ftop(бензин)», равный 1 в случае автомобиля на бензине, 0 в противных случаях гибридов, дизельного топлива и пр.; «FPRIV(полный)», равный 1 в случае наиболее частого в выборке автомобиля с полным приводом, 0 в противных случаях переднего и заднего приводов. Для включения в рассмотрение автомобилей с различными коробками передач (автоматической, роботизированной, механической или вариатора) были введены три фиктивных бинарных регрессора, покрывающих все возможные варианты: FKOR(роботиз), равный 1 в случае автомобиля с роботизированной коробкой передач, 0 в противном, FKOR(вар), равный 1 в случае автомобиля с вариатором, 0 в противном, FKOR(мех), равный 1 в случае автомобиля с механической коробкой передач, 0 в противном.

Окончательный результат оценки выборки по классу J представлен на рисунке 2.

Уравнение является статистически значимым ($p < 0,05$), Согласно коэффициенту детерминации около 73,3 % вариации цены автомобилей класса J объясняется вариацией выбранных факторов. Для окончательного вывода о возможности использовать модель для предсказания средней цены на вторичном рынке, был проведен анализ остатков на нормальное распределение и проверена гипотезы об отсутствии гетероскедастичности.

Как итог, для предсказания рыночной стоимости автомобиля класса J, согласно сложившейся конъюнктуре цен предложения может быть использована следующая модель:

$$\ln(\text{цена}) = 14,61019 - 0,49474 \times \text{страна произ-ва} - 0,10184 \times \text{возраст} + 0,15567 \times \text{объем дв} + 0,00166 \times \text{лс} - 0,25596 \times \text{Ftop(бензин)} - 0,04504 \times \ln(\text{пробег}) + 0,20496 \times \text{FPRIV(полный)} - 0,26975 \times \text{FKOR(мех)} - 0,12044 \times \text{FKOR(вар)} - 0,08308 \times \text{FKOR(роботиз)}.$$

Regression Summary for Dependent Variable: ln(цена) (J.sta)						
R= ,85616175 R^2= ,73301294 Adjusted R^2= ,73263022 F(10,6976)=1915,3 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,28711 Include condition: возраст <20						
N=6987	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(6976)	p-level
Intercept			14,61019	0,036318	402,2858	0,000000
страна произ-ва	-0,081537	0,007057	-0,49474	0,042819	-11,5542	0,000000
возраст, лет	-0,560279	0,008162	-0,10184	0,001484	-68,6424	0,000000
Ln(ПРОБЕГ)	-0,115147	0,007640	-0,04504	0,002988	-15,0722	0,000000
Объем дв	0,320329	0,009958	0,15567	0,004839	32,1674	0,000000
Лс, силы	0,285759	0,010192	0,00166	0,000059	28,0388	0,000000
Ftop(бензин)	-0,230054	0,007197	-0,25596	0,008008	-31,9638	0,000000
FKOR(мех)	-0,093312	0,007472	-0,26975	0,021600	-12,4888	0,000000
FKOR(вар)	-0,050751	0,006740	-0,12044	0,015995	-7,5300	0,000000
FKOR(роботиз)	-0,031742	0,006578	-0,08308	0,017217	-4,8255	0,000001
FPRIV(полный)	0,066824	0,006553	0,20496	0,020098	10,1979	0,000000

Рисунок 2 – Регрессионное уравнение для средней цены автомобилей класса J на вторичном рынке

Примечание – разработка авторов.

Таким образом, для автомобиля класса J была получена эконометрическая модель рыночной стоимости в зависимости от возраста и других ценообразующих характеристик в виде регрессионного уравнения, использование которого в практике оценочной деятельности позволяет существенно повысить достоверность расчётов и уменьшить их трудоёмкость.

Авторы благодарны В. А. Ливинской за помощь в обработке данных.

Библиографические ссылки

1. Оценка стоимости машин, оборудования и транспортных средств: учебник / А. П. Ковалев [и др.]. – Москва : Интерреклама, 2003. – 488 с.
2. Трифонов, Н. Ю. Теория оценки стоимости: учебное пособие / Н. Ю. Трифонов. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 208 с.
3. Трифонов, Н. Ю. Характеристика накопленного износа автомобилей методами финансовой математики / Н. Ю. Трифонов, С. В. Скрыган // Белорусский экономический журнал. – 2014. – № 3. – С. 133–143.

УДК 53.083.98

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК ИЗ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ В СТРАНЫ СНГ

О. В. Ширковец¹⁾, Г. Б. Медведева²⁾

¹⁾ Магистрант экономического факультета

Брестского государственного технического университета, г. Брест

²⁾ Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и логистики

Брестского государственного технического университета, г. Брест

Данная статья направлена на изучение потенциала и оценки использования имеющихся каналов доставки грузов из Китайской Народной Республики в Беларусь, Россию и Европу. В результате данного исследования были разработаны несколько альтернативных маршрутов по доставке контейнерных грузов с привлекательным соотношением «стоимость доставки / транзитное время».