

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ТОРГОВЫХ МАРОК

Ю. В. ПОЗДНЯКОВ¹⁾, М. Л. ЛАПИШКО²⁾

¹⁾Всеукраинское объединение «Украинское общество оценщиков»,
ул. Генерала Алмазова, 18/7, 01133, г. Киев, Украина

²⁾Институт предпринимательства и перспективных технологий
Национального университета «Львовская политехника»,
ул. Горбачевского, 18, 79044, г. Львов, Украина

Рассматривается метод независимой экспертной оценки в области экономических измерений стоимостных характеристик активов. Исследованы показатели неопределенности оценок стоимости брендов на базе данных рейтингов оцененной стоимости самых дорогих торговых марок мира, независимо полученных двумя оценочными компаниями. В качестве критерия степени неопределенности результатов оценки использован объективный количественный показатель – относительная погрешность. Рассматриваются методика и результаты исследования информационного ряда выборки абсолютных и относительных погрешностей альтернативных оценок стоимости брендов. На реальном примере из оценочной практики определены значения этих погрешностей и основные статистические характеристики исследуемой выборки. Установлены и проанализированы количественные характеристики плотности статистической связи между массивами данных погрешностей, полученных при двух противоположных допущениях об истинности/ложности каждого из двух независимых источников данных. Определены значения коэффициентов корреляции и детерминации связи между оцененной стоимостью брендов и значениями их погрешностей. Рассмотрены характеристики взаимосвязи относительных погрешностей альтернативных оценок стоимости брендов в двух вариантах. Выполнена интерпретация полученных результатов. Предложены рекомендации относительно приоритетных направлений дальнейших исследований.

Ключевые слова: бренд; торговая марка; товарный знак; нематериальные активы; оценка имущественных прав; абсолютная и относительная погрешности; точность оценки; статистическая взаимосвязь; коэффициент линейной корреляции.

Образец цитирования:

Поздняков ЮВ, Лапишко МЛ. Корреляционный анализ относительных погрешностей альтернативных результатов независимой оценки стоимости торговых марок. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2020;1:17–28.

For citation:

Pozdnyakov YuV, Lapishko ML. Cross-correlation relationship analysis of trade marks independent valuation alternative results relative errors. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2020;1:17–28. Russian.

Авторы:

Юрий Владимирович Поздняков – ведущий эксперт-оценщик.

Мария Львовна Лапишко – кандидат экономических наук; профессор кафедры финансов, учета и анализа.

Authors:

Yuri V. Pozdnyakov, leading expert appraiser.

jerzy.pozdniakow@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5849-7345>

Maria L. Lapishko, PhD (economics); professor at the department of finance, accounting and analysis.

lapishko@i.ua

<https://orcid.org/0000-0002-6690-3080>

CROSS-CORRELATION RELATIONSHIP ANALYSIS OF TRADE MARKS INDEPENDENT VALUATION ALTERNATIVE RESULTS RELATIVE ERRORS

Yu. V. POZDNYAKOV^a, M. L. LAPISHKO^b

^aAll-Ukrainian Association «Ukrainian Appraisers Society», 18/7 General Almazov Street, Kyiv 01133, Ukraine

^bInstitute of Enterprise and Perspective Technologies of the National University «Lviv Polytechnic»,
18 Gorbachevskogo Street, Lviv 79044, Ukraine

Corresponding author: Yu. V. Pozdnyakov (jerzy.pozdniakow@gmail.com)

The article behaves to the field of property rights valuation on intangible assets intellectual property objects, such as trademarks (brands). An objective quantitative index – relative error – is applied as the criterion of valuation results uncertainty degree. Authors' offers to execute valuation results uncertainty degree calculation based on most valuable worldwide brands rating lists, which are got from two alternative open sources. A concrete example of the most expensive world trademarks value indexes relative errors determination is shown. The main statistical characteristics of errors ranges are obtained; brands valuation results and its relative errors statistical correlation relationship quantitative determination is researched; cross-correlation coefficients of this relationship are defined. It is established that the mostly used value-in-time function models do not take into account possibility of brands value increase, i. e. negative depreciation presence. Research results are the objective confirmation of the fact, that nowadays methodical base of independent valuation is not able to provide the higher level of this class evaluation objects accuracy results. It does not depend only from an individual appraiser or concrete evaluation company. Methodology is described gives an opportunity to get the quantitative estimations of evaluation works result accuracy by relative errors estimates. Interpretation of these results is executed. Future investigations in this direction may deals with the consideration and analysis of alternative methodological errors functional relationship. The quantitative indexes of above-mentioned methodological errors relationship may be analytically determined and analyzed in detail in future researches with more than two independent sources. The importance of those researches for the further development of the information and metrological paradigm of the independent valuation methodology also is considered.

Keywords: brand name; trademark; intangible assets; property rights valuation; absolute and relative errors; evaluation accuracy; statistical relationship; linear cross-correlation coefficient.

Введение

При выполнении эконометрических измерений стоимостных характеристик активов методами независимой экспертной оценки может быть выделен отдельный класс объектов с нетипичными для основной массы материальных объектов характеристиками износа. Это нематериальные активы – объекты права интеллектуальной собственности, к которым относятся торговые марки (товарные знаки, бренды) и гудвил предприятий. Их особенностью является уникальный характер функции изменения стоимости во времени, в то время как для большинства материальных активов рыночная стоимость преимущественно снижается в процессе эксплуатации (положительный износ), этот класс объектов демонстрирует возможность увеличения стоимости (отрицательный износ). В общем случае такие нематериальные активы характеризуются возможностями знакопеременного износа, отрицательного либо положительного на отдельных временных периодах цикла их экономической жизни. Фактические показатели рыночной стоимости и износа таких активов, как товарный знак и гудвил, могут быть установлены на основании анализа результатов мониторинга стоимости, осуществляемого путем выполнения периодической независимой экспертной оценки (переоценки) [1, с. 728].

В результате проведения сравнительного анализа требований нормативных баз бухгалтерского учета и независимой оценки было установлено, что имеет место нормативно-правовая коллизия между противоречивыми требованиями документов этих баз [2, с. 43]. Целесообразность периодического выполнения процедуры переоценки таких активов в целях приближения данных бухгалтерского учета к рыночной справедливой стоимости подтверждается результатами исследований [3, с. 244], где отмечено, что иногда у компании есть значительные нематериальные активы, не отраженные в балансе. Такие активы могут существенно влиять на рыночную стоимость бизнеса, и стоимость нематериальных активов, поддающихся идентификации, может быть откорректирована в направлении их оцененной стоимости. Этот вывод полностью согласуется также с данными Альфреда Кинга, который является признанным авторитетом в отрасли оценки нематериальных активов. По его мнению, существует два

вида нематериальных активов с неопределенным сроком полезного использования: 1) бренды (торговые марки); 2) государственные лицензии. А. Кинг считает, что отсутствие амортизации нематериальных активов в виде торговых марок представляется полностью логически обоснованным, ведь до тех пор, пока компания-владелец рекламирует свой бренд, его стоимость увеличивается. Компании не могут отражать в текущей бухгалтерской отчетности факт роста стоимости бренда, однако они могут, по крайней мере, не амортизировать его стоимость, пока существуют перспективы его эффективного использования на протяжении неопределенного времени в будущем [4, с. 269]. Предыдущими исследованиями был достоверно установлен факт наличия преимущественно отрицательного износа для таких специфических видов нематериальных активов, как товарный знак и гудвил. Анализ опубликованных в открытых источниках статистических данных оценки стоимости брендов показал, что в течение срока полезного использования она может изменяться в обоих направлениях. Для успешных компаний на долговременном промежутке времени она чаще всего изменяется в сторону увеличения, демонстрируя отрицательный износ. При этом в кратковременных периодах она иногда может изменяться и в сторону уменьшения, показывая положительный износ. Это дает основания утверждать, что реальная модель изменения стоимости во времени для указанных выше активов является гораздо более сложной, чем считалось ранее. До последнего времени в документах нормативной базы и профессиональной литературе по независимой экспертной оценке и учету рассматривалась лишь модель изменения стоимости во времени, типичная для большинства материальных активов, а именно модель с исключительно положительным износом, которая предусматривает постепенное уменьшение стоимости активов с течением времени. Но для оценки стоимости исследуемых активов целесообразно использовать более сложную и более адекватную реальности модель, в которой на долговременном промежутке на фоне их преимущественно отрицательного износа следует предусмотреть также возможность возникновения проявлений положительного износа на отдельных кратковременных периодах [5, с. 393].

Рассмотренными выше особенностями обусловлена высокая сложность корректного определения стоимости активов исследуемого класса, что является одной из наиболее трудных задач независимой экспертной оценки [6, с. 5]. В связи с этим высокую актуальность приобретает тема исследования характеристик неопределенности результатов оценки стоимости брендов, в частности определение количественных показателей абсолютных и относительных погрешностей. Особый интерес в плане исследования погрешностей представляют опубликованные итоги мониторинга стоимости брендов, взятые из независимых альтернативных источников. С точки зрения теории оценки они представляют собой совокупность результатов оценки одних и тех же объектов, полученных на одну и ту же дату оценки наиболее авторитетными аналитическими компаниями. Сравнительный анализ этих данных позволяет увидеть численные характеристики точности результатов экономических измерений стоимости брендов. Нерешенной частью проблемы является исследование вида и характеристик взаимосвязи относительных погрешностей, полученных при двух противоположных допущениях. В варианте 1 мы исходим из предположения, что данные первого источника являются истинными, а данные второго обременены погрешностью. Соответственно, в варианте 2 мы допускаем, что истинными являются данные второго источника, а данные первого обременены погрешностью. С точки зрения метрологии и теории погрешностей именно такой подход к их исследованию дает возможность обеспечить объективность, беспристрастность и непредвзятость дальнейшего анализа. Таким образом, целью настоящей работы является исследование характеристик взаимосвязи погрешностей, полученных при двух сформулированных выше допущениях, а также определение численных характеристик корреляционной функции статистической взаимосвязи между значениями оцененной стоимости брендов и их погрешностей.

Материалы и методы исследования

Методологической базой работы являются общенаучные и специальные для предметной сферы знаний приемы научного познания. В основу исследования положены такие методы, как математическое моделирование с широким использованием аппарата математической статистики и корреляционный анализ, а также специализированные графоаналитические методики аппроксимации линии регрессии линейной и нелинейными функциями. Методологический подход предусматривает проработку и обобщение результатов предыдущих научно-исследовательских публикаций и открытых источников информации об экономических показателях деятельности предприятий.

Результаты и их обсуждение

Ранее в работах [7, с. 192; 8, с. 100; 9, с. 161] нами были исследованы статистические характеристики рядов абсолютных и относительных погрешностей. Мы брали за основу данные рейтингов оцененной стоимости самых дорогих брендов мира, полученные из двух альтернативных источников – компаний

*Interbrand*¹ и *Millward Brown Optimor (MBO)*², последняя публикует результаты своих исследований под собственной торговой маркой *BrandZ*. В [7, с. 192] были изложены методика, основные статистические характеристики результатов оценки стоимости брендов и установлены значения абсолютных и относительных погрешностей. Далее было выполнено исследование связи результатов оценки стоимости брендов с их абсолютными погрешностями, в котором были определены статистические характеристики полученных рядов оценок абсолютных погрешностей и проанализирован вопрос о наличии корреляционной связи между показателями оцененной стоимости брендов и их абсолютными погрешностями [8, с. 100]. Невозможность непосредственного сравнения оценок абсолютных погрешностей разных объектов исследуемого класса вследствие высокого разброса показателей их оцененной стоимости вынуждает сосредоточиться преимущественно на исследовании сопоставимых относительных погрешностей. В [9, с. 161] был проведен анализ эмпирических функций распределения плотности вероятностей информационного ряда выборки относительных погрешностей результатов оценки стоимости брендов. Естественным продолжением избранного направления исследований, представляющим теоретический и практический интерес, является изучение взаимосвязей между совокупностями оценок погрешностей, полученными в соответствии с двумя оговоренными выше вариантами.

Рассмотрим основные соотношения, определяющие численные значения погрешностей. Нами был выполнен сравнительный анализ сведений, полученных из двух альтернативных источников, по вариантам. При отсутствии априорных данных о показателях точности и степени неопределенности результатов этих двух источников для корректного анализа погрешностей выполненных экономических измерений были проанализированы два варианта, основанные на двух противоположных допущениях. В каждом из них предполагалось, что данные одного из источников являются условно истинными, а данные альтернативного источника обременены погрешностью. Мы рассматривали оба варианта как равноправные, поскольку с точки зрения теории погрешностей невозможно признать какой-либо из них приоритетным. Абсолютная погрешность ΔV_1 в варианте 1 была вычислена по формуле

$$\Delta V_1 = V_2 - V_1, \quad (1)$$

где V_1 – значение стоимостного показателя объекта оценки по данным МВО; V_2 – значение стоимостного показателя объекта оценки по данным *Interbrand*.

Соответственно, абсолютная погрешность ΔV_2 в варианте 2 определяется по формуле

$$\Delta V_2 = V_1 - V_2. \quad (2)$$

Относительная погрешность δV_1 в варианте 1 определяется с помощью выражения

$$\delta V_1 = \frac{\Delta V_1}{V_1} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

а δV_2 в варианте 2 – по формуле

$$\delta V_2 = \frac{\Delta V_2}{V_2} \cdot 100 \%. \quad (4)$$

Вычитаемое в правой части выражений (1) и (2) предполагается истинным (действительным) значением измеряемого параметра, относительно которого рассчитывается оценка погрешности. Приведенные выше классические определения погрешностей являются общепринятыми в метрологии и справедливы для результатов любых измерений как физических, так и экономических параметров [10, с. 11].

Несомненный интерес представляют соотношения между погрешностями в двух анализируемых вариантах. Сравнивая правые части (1) и (2), можно заметить, что для абсолютных погрешностей

$$\Delta V_1 = -\Delta V_2 \quad (5)$$

и наоборот.

Для относительных погрешностей эта зависимость не столь очевидна. В целях вывода аналитических выражений, связывающих значения относительных погрешностей, подставим (1) в (3), (2) в (4) и получим

¹Best global brands 2015. Interbrand. URL: <https://www.interbrand.com/best-brands/best-global-brands/2015/> (дата обращения: 21.12.2018).

²MBO top 100 most valuable global brands 2015. Millward Brown Optimor. URL: http://www.millwardbrown.com/BrandZ/2015/Global/2015_BrandZ_Top100_Chart.pdf (дата обращения: 21.12.2018).

$$\delta V_1 = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

$$\delta V_2 = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \cdot 100 \%. \quad (7)$$

Далее запишем (6) и (7) в виде

$$\delta V_1 = \left(\frac{V_1 - V_2}{V_2} \cdot 100 \% \right) \left(-\frac{V_2}{V_1} \right), \quad (8)$$

$$\delta V_2 = \left(\frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100 \% \right) \left(-\frac{V_1}{V_2} \right). \quad (9)$$

Очевидно, что первые множители (произведения в скобках) в правых частях выражений (8) и (9) представляют собой формулы для относительных погрешностей, определяемых уравнениями (7) и (6) соответственно. Заменяя первые множители выражений (8) и (9) символами относительных погрешностей, получим формулы, связывающие их значения в двух анализируемых вариантах:

$$\delta V_1 = \delta V_2 \left(-\frac{V_2}{V_1} \right), \quad (10)$$

$$\delta V_2 = \delta V_1 \left(-\frac{V_1}{V_2} \right). \quad (11)$$

Рассмотрим ряды оценок погрешностей для варианта 1 при условии, что данные *MBO* являются истинными, и варианта 2 при условии, что данные *Interbrand* истинны (табл. 1). Ряды расположены по алфавиту брендов, поскольку при ранжировании по значениям погрешностей пришлось бы выбрать один из шести представленных ниже параметров. Приведенные в табл. 1 показатели могут быть более информативны при распределении по каждому из исследуемых параметров, но это исключает возможность их одновременного представления в одной таблице и делает предпочтительным рассмотрение графической интерпретации полученных результатов с точки зрения сопоставимости оценок степени неопределенности исходных данных экономических измерений.

Таблица 1

Численные значения оценок погрешностей

Table 1

Errors quantitative estimations ranges

Бренд	Оцененная стоимость, млн долл. США		Абсолютная погрешность, млн долл. США		Относительная погрешность, %		Модуль относительной погрешности, %	
	По данным <i>MBO</i>	По данным <i>Interbrand</i>	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
	V_1	V_2	ΔV_1	ΔV_2	δV_1	δV_2	$ \delta V_1 $	$ \delta V_2 $
Accenture	20 183	10 800	-9383	9383	-46,49	86,88	46,49	86,88
Amazon.com	62 292	37 948	-24 344	24 344	-39,08	64,15	39,08	64,15
American Express	38 093	18 922	-19 171	19 171	-50,33	101,32	50,33	101,32
Apple	246 992	170 276	-76 716	76 716	-31,06	45,05	31,06	45,05
BMW	26 349	37 212	10 863	-10 863	41,23	-29,19	41,23	29,19
Budweiser	26 657	13 943	-12 714	12 714	-47,69	91,19	47,69	91,19
Cisco	16 060	29 854	13 794	-13 794	85,89	-46,20	85,89	46,20
Citi	17 486	9784	-7702	7702	-44,05	78,72	44,05	78,72
Coca-Cola	83 841	78 423	-5418	5 418	-6,46	6,91	6,46	6,91

Окончание табл. 1
Ending table 1

Бренд	Оцененная стоимость, млн долл. США		Абсолютная погрешность, млн долл. США		Относительная погрешность, %		Модуль относительной погрешности, %	
	По данным MBO	По данным Interbrand	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
	V_1	V_2	ΔV_1	ΔV_2	δV_1	δV_2	$ \delta V_1 $	$ \delta V_2 $
Disney	42 962	36 514	-6448	6448	-15,01	17,66	15,01	17,66
eBay	14 171	13 940	-231	231	-1,63	1,66	1,63	1,66
Ford	13 106	11 578	-1528	1528	-11,66	13,20	11,66	13,20
General Electric	59 272	42 267	-17 005	17 005	-28,69	40,23	28,69	40,23
Gillette	19 737	22 218	2481	-2481	12,57	-11,17	12,57	11,17
Google	173 652	120 314	-53 338	53 338	-30,72	44,33	30,72	44,33
Gucci	13 800	8882	-4918	4918	-35,64	55,37	35,64	55,37
H&M	13 827	22 222	8395	-8395	60,71	-37,78	60,71	37,78
Hermes Paris	18 938	10 944	-7994	7994	-42,21	73,04	42,21	73,04
Honda	13 332	22 975	9643	-9643	72,33	-41,97	72,33	41,97
HP	23 039	23 056	17	-17	0,07	-0,07	0,07	0,07
HSBC	24 029	11 656	-12 373	12 373	-51,49	106,15	51,49	106,15
IBM	93 987	65 095	-28 892	28 892	-30,74	44,38	30,74	44,38
IKEA	17 025	16 541	-484	484	-2,84	2,93	2,84	2,93
Intel	18 385	35 415	17 030	-17 030	92,63	-48,09	92,63	48,09
J. P. Morgan	13 522	13 749	227	-227	1,68	-1,65	1,68	1,65
Louis Vuitton	27 445	22 250	-5195	5195	-18,93	23,35	18,93	23,35
McDonald's	81 162	39 809	-41 353	41 353	-50,95	103,88	50,95	103,88
Mercedes-Benz	21 786	36 711	14 925	-14 925	68,51	-40,66	68,51	40,66
Microsoft	115 500	67 670	-47 830	47 830	-41,41	70,68	41,41	70,68
Nike	29 717	23 070	-6647	6647	-22,37	28,81	22,37	28,81
Nissan	11 411	9082	-2329	2329	-20,41	25,64	20,41	25,64
Oracle	21 680	27 283	5603	-5603	25,84	-20,54	25,84	20,54
Pampers	23 757	15 267	-8490	8490	-35,74	55,61	35,74	55,61
Pepsi	13 134	19 622	6488	-6488	49,40	-33,06	49,40	33,06
Samsung	21 602	45 297	23 695	-23 695	109,69	-52,31	109,69	52,31
Santander	12 181	6097	-6084	6084	-49,95	99,79	49,95	99,79
SAP	38 225	18 768	-19 457	19 457	-50,90	103,67	50,90	103,67
Siemens	15 796	8553	-7243	7243	-45,85	84,68	45,85	84,68
Toyota	28 913	49 048	20 135	-20 135	69,64	-41,05	69,64	41,05
ZARA	22 036	14 031	-8 005	8 005	-36,33	57,05	36,33	57,05

Примечание. Данные таблицы (кроме исходных данных, представленных в графе «Оцененная стоимость» для показателей V_1 и V_2) являются авторской разработкой.

Для исследуемой выборки показатели относительных погрешностей значений оцененной стоимости брендов, полученных из двух альтернативных источников, лежат в весьма близких диапазонах: -51...110 % (вариант 1) и -52...106 % (вариант 2). Для одних и тех же объектов оценки значения абсолютных погрешностей в первой и второй группах показателей отличаются лишь знаком, что непосредственно следует из расчетных формул (1) и (2). Но данные относительных погрешностей в вариантах 1

и 2 отличаются не только знаком, но и значениями абсолютных величин, поскольку за основу (знаменатель в формулах (3) и (4)) в первой и второй группах показателей принимаются сведения из разных источников исходных данных. Причем эти различия, как видно из табл. 1, весьма существенны.

При исследовании вопроса о наличии и характеристиках статистической взаимосвязи между показателями табл. 1 был определен линейный коэффициент парной корреляции между значениями оцененной стоимости брендов и их погрешностями, а также между двумя полученными по вариантам 1 и 2 оценками относительных погрешностей в соответствии с известными соотношениями корреляционно-регрессионного анализа [11, с. 102; 12, с. 88; 13, с. 18]. Интерпретируя полученные результаты, следует отметить качественное различие для абсолютных и относительных погрешностей между степенями плотности статистической взаимосвязи значений оцененной стоимости брендов и их погрешностей. Для абсолютных погрешностей корреляционные поля статистической связи исследуемых параметров V_1 , ΔV_1 и V_2 , ΔV_2 показаны на рис. 1; для относительных погрешностей V_1 , δV_1 и V_2 , δV_2 – на рис. 2.

Выполним проверку статистической значимости линейного коэффициента корреляции для абсолютных и относительных погрешностей. Для абсолютных погрешностей были получены сравнительно высокие значения линейного коэффициента R парной корреляции: $R = -0,854$ для параметров V_1 , ΔV_1

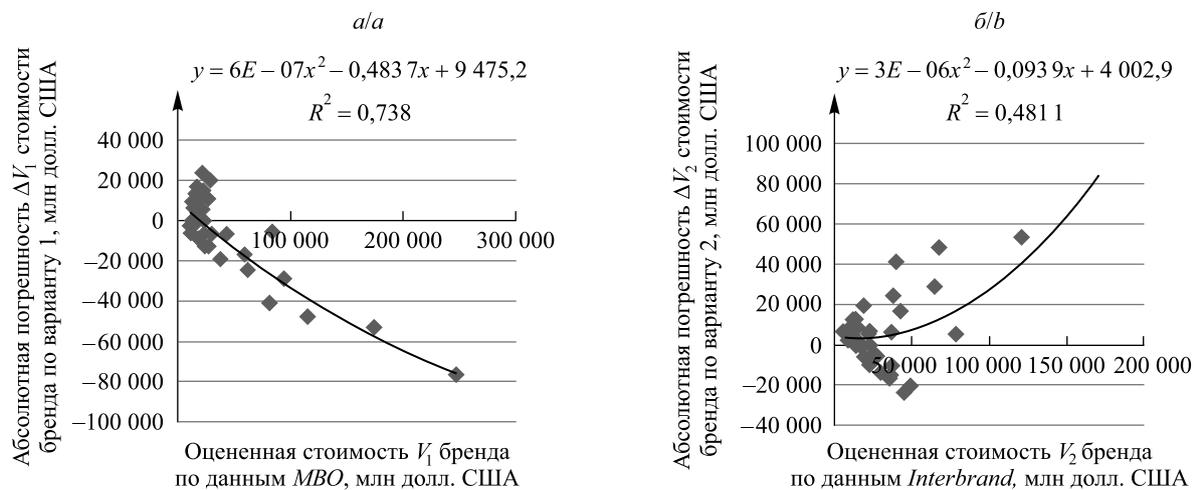


Рис. 1. Графическая интерпретация результатов исследования статистической связи исследуемых параметров V_1 , ΔV_1 (а) и V_2 , ΔV_2 (б)

Fig. 1. Cross-correlation field of statistical relationship between researched parameters V_1 , ΔV_1 (a) and V_2 , ΔV_2 (b)

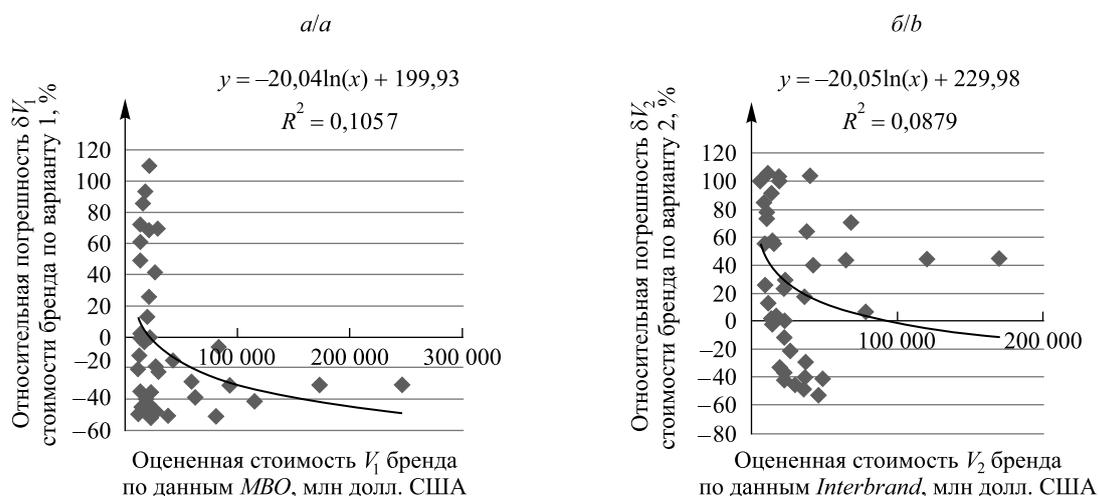


Рис. 2. Графическая интерпретация результатов исследования статистической связи исследуемых параметров V_1 , δV_1 (а) и V_2 , δV_2 (б)

Fig. 2. Cross-correlation field of statistical relationship between researched parameters V_1 , δV_1 (a) and V_2 , δV_2 (b)

и $R = 0,636$ для параметров $V_2, \Delta V_2$. Для относительных погрешностей – гораздо более низкие значения линейного коэффициента R парной корреляции: $R = -0,264$ для параметров $V_1, \delta V_1$ и $R = -0,084$ для параметров $V_2, \delta V_2$. Согласно [14, табл. 4.1] полученное значение коэффициента корреляции дает основания охарактеризовать степень плотности статистической связи как «сильную» и «заметную» для абсолютных погрешностей и «практически отсутствующую, слабую» для относительных погрешностей. Показанные на рис. 1 и 2 значения коэффициентов детерминации не соответствуют указанным выше значениям линейного коэффициента корреляции, поскольку для использованных нелинейных зависимостей характеристикой плотности статистической связи является отличное от него корреляционное отношение.

Рассмотрим подробнее взаимосвязь значений относительных погрешностей в обоих вариантах. В табл. 2 приведены статистические характеристики рядов численных значений оценок относительных погрешностей.

Таблица 2

Основные статистические характеристики рядов численных значений оценок относительных погрешностей

Table 2

The main statistical characteristics of relative errors quantitative estimations ranges

Наименование статистических характеристик	Символ	Численное значение
Оценка математического ожидания дискретного ряда относительных погрешностей при условии, что истинны данные <i>MBO</i> , %	$\overline{\delta V_1}$	-4,96
Оценка математического ожидания дискретного ряда относительных погрешностей при условии, что истинны данные <i>Interbrand</i> , %	$\overline{\delta V_2}$	28,06
Оценка математического ожидания дискретного ряда произведения относительных погрешностей $\delta V_1, \delta V_2$, %	$\overline{\delta V_1 \cdot \delta V_2}$	-2 310,42
Ковариация рядов относительных погрешностей $\delta V_1, \delta V_2$, % ²	$\text{cov}[\delta V_1, \delta V_2]$	-2 171,19
Исправленная выборочная дисперсия ряда относительных погрешностей δV_1 , % ²	$\sigma_B^2(\delta V_1)$	2 206,02
Исправленная выборочная дисперсия ряда относительных погрешностей δV_2 , % ²	$\sigma_B^2(\delta V_2)$	2 589,27
Выборочная дисперсия ряда относительных погрешностей δV_1 , % ²	$\sigma^2(\delta V_1)$	2 150,87
Выборочная дисперсия ряда относительных погрешностей δV_2 , % ²	$\sigma^2(\delta V_2)$	2 524,54
Среднеквадратическое отклонение ряда относительных погрешностей δV_1 , %	$\sigma(\delta V_1)$	46,38
Среднеквадратическое отклонение ряда относительных погрешностей δV_2 , %	$\sigma(\delta V_2)$	50,25
Линейный коэффициент парной корреляции	R	-0,932
Коэффициент полной регрессии	B	-1,094
Коэффициент детерминации	R^2	0,868

Примечание. Поскольку мы анализируем данные рядов относительных погрешностей, которые измеряются в процентах, то все указанные данные о значениях этих погрешностей следует понимать как процентные пункты; квадратичные показатели, единицы измерения которых обозначены как %², следует понимать как процентные пункты в квадрате; коэффициенты корреляции, полной регрессии и детерминации являются безразмерными величинами.

Построим корреляционное поле статистической связи исследуемых параметров δV_1 и δV_2 (рис. 3). В данном случае не имеет большого значения, какой из двух исследуемых параметров будем считать факторным признаком, а какой – результативным: от перемены их мест характер взаимосвязи и численное значение коэффициента корреляции не изменятся.

Полное отсутствие разброса группировки меток относительно нелинейной зависимости регрессии $\delta V_1 - \delta V_2$ на рис. 3, а, демонстрирует наличие функциональной взаимосвязи исследуемых параметров вместо статистической в соответствии с полученными выше выражениями (10) и (11). Кривая регрессии без потери точности аппроксимируется полиномиальной функцией пятой степени.

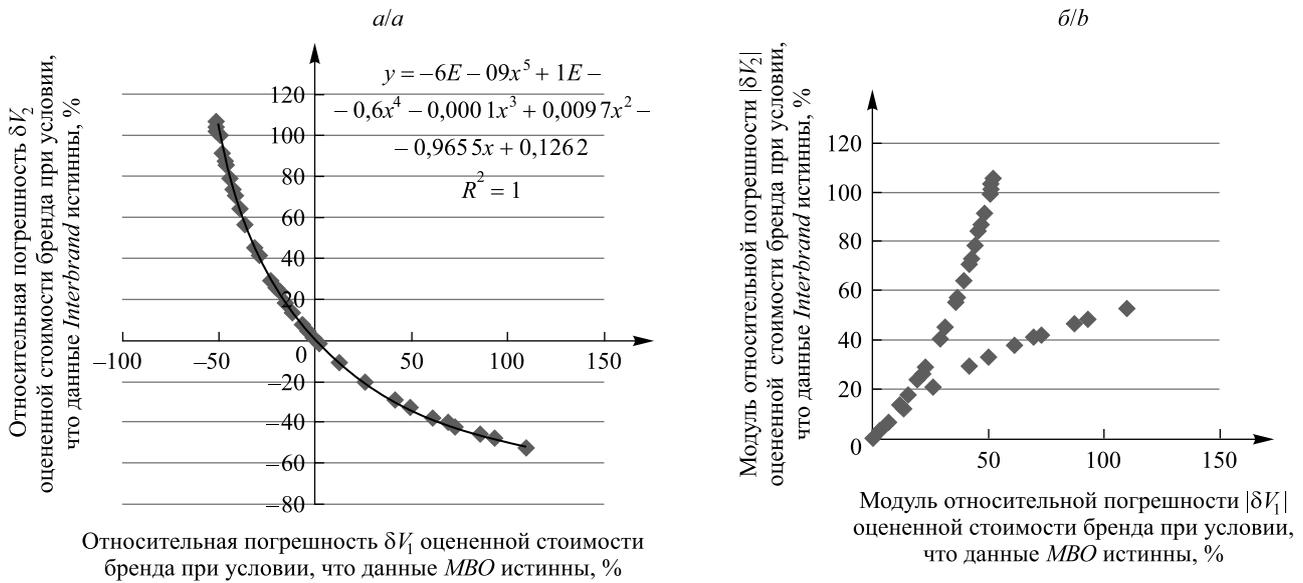


Рис. 3. Графическая интерпретация результатов исследования статистической связи исследуемых параметров δV_1 , δV_2 (а) и $|\delta V_1|$, $|\delta V_2|$ (б)
 Fig. 3. Cross-correlation field of statistical relationship between researched parameters δV_1 , δV_2 (a) and $|\delta V_1|$, $|\delta V_2|$ (b)

Вид корреляционного поля статистической связи исследуемых параметров $|\delta V_1| - |\delta V_2|$ на рис. 3, б, демонстрирует две расходящиеся ветви модулей относительных погрешностей. Следствием абстрагирования от знаков погрешностей, достигнутого путем использования их модулей, стало отображение их отрицательных значений положительными значениями их модулей. Это привело к переносу обеих ветвей зависимости $\delta V_1 - \delta V_2$ на рис. 3, а, в первый квадрант системы координат с их зеркальным отражением относительно соответствующих осей абсцисс и ординат. Таким образом, получены две возрастающие кривые с положительной и отрицательной вторыми производными, которые свидетельствуют о наличии функциональной связи модулей относительных погрешностей, представленных в обоих вариантах.

На рис. 4 раздельно изображены ветви графика взаимосвязи исследуемых параметров $|\delta V_1|$, $|\delta V_2|$, показанного на рис. 3, б. Кривые без потери точности аппроксимируются полиномиальной функцией третьей степени.

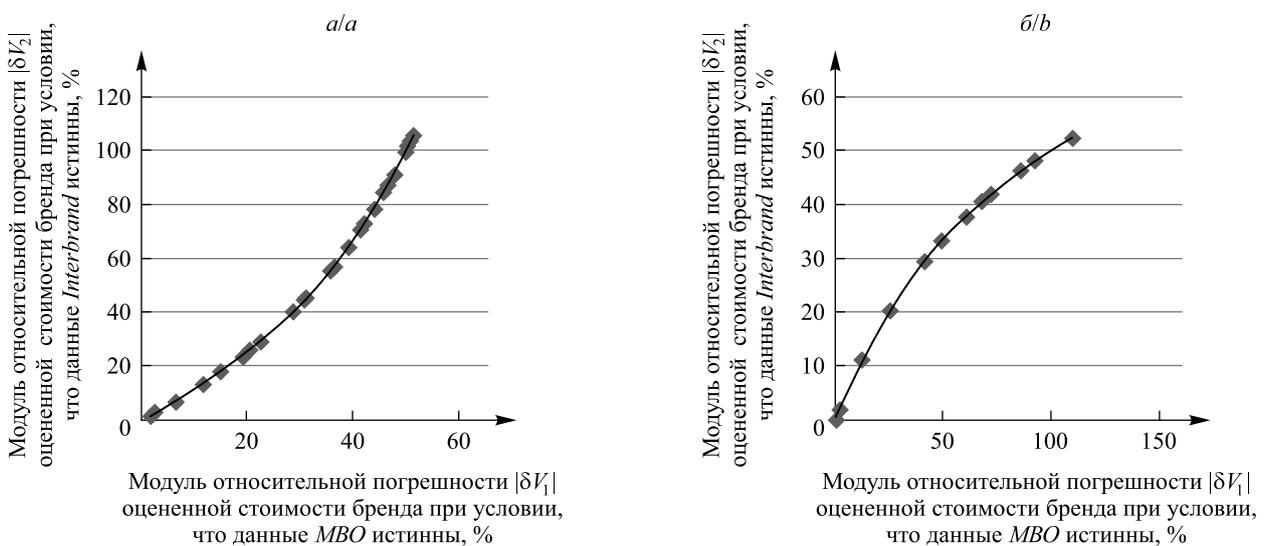


Рис. 4. Графическая интерпретация результатов исследования статистической связи исследуемых параметров $|\delta V_1|$, $|\delta V_2|$: $\delta V_1 < 0$, $\delta V_2 > 0$ (а) и $\delta V_1 > 0$, $\delta V_2 < 0$ (б)
 Fig. 4. Cross-correlation field of statistical relationship between researched parameters $|\delta V_1|$, $|\delta V_2|$: $\delta V_1 < 0$, $\delta V_2 > 0$ (a) and $\delta V_1 > 0$, $\delta V_2 < 0$ (b)

Теоретическим основанием обнаруженной функциональной связи оценок относительных погрешностей, полученных в вариантах 1 и 2, является их совместная информационная база. Ведь в обоих вариантах массивы исследуемых абсолютных ($\Delta V_1, \Delta V_2$) и относительных ($\delta V_1, \delta V_2$) погрешностей в полном соответствии со сформулированными выше математическими принципами исследования были определены на основании одних и тех же исходных данных, а именно двух независимых альтернативных источников оцененной стоимости брендов V_1 и V_2 . Поэтому исследуемые параметры в рассмотренных парах рядов ΔV_1 и $\Delta V_2, \delta V_1$ и $\delta V_2, |\delta V_1|$ и $|\delta V_2|$ не являются независимыми переменными, так как все они получены на материале общей информационной базы и благодаря этому связаны между собой определенными функциональными зависимостями.

Выполним интерпретацию полученных результатов. Общеизвестно, что направление группирования меток корреляционного поля (либо отсутствие их группирования) указывает на наличие (либо отсутствие) прямой или обратной связи между признаками, а также на вид графика регрессионной зависимости. Как видно из рис. 3 и 4, метки статистической взаимосвязи исследуемых параметров расположены отнюдь не хаотически и строго воспроизводят определенную зависимость, которая является функциональной и описывается представленными выше формулами (10) и (11) на всем рассмотренном интервале. Непосредственный визуальный анализ полученного корреляционного поля в данном случае также дает основания утверждать о наличии нелинейной функциональной связи между параметрами δV_1 и δV_2 , причем по направлению действия эта связь является обратной, а по виду функции – нелинейной.

В заключение рассмотрим вопрос о наличии взаимосвязи между значениями оцененной стоимости брендов и их относительных погрешностей. Полученные с использованием линейного корреляционно-регрессионного анализа поля статистической связи исследуемых параметров $V_1, \delta V_1$ и $V_2, \delta V_2$ демонстрируют крайне низкие значения линейного коэффициента корреляции $R = -0,264$ и коэффициента детерминации $R^2 = 0,069$ (вариант 1), $R = -0,084$ и $R^2 = 0,007$ (вариант 2). Это свидетельствует об отсутствии значимой статистической взаимосвязи между этими параметрами. На основании полученных результатов можно сделать единственный вывод: для более дорогих брендов знак их относительных погрешностей является одинаковым. Так, из данных табл. 1 следует, что в варианте 1 для брендов более дорогих, чем 28 913 млн долл. США ($\delta V_1 = 69,64\%$, бренд *Toyota*) и в варианте 2 для брендов более дорогих, чем 49 048 млн долл. США ($\delta V_2 = -41,05\%$, бренд *Toyota*) значения их относительных погрешностей имеют одинаковый знак. Это может свидетельствовать о том, что в работе оценщиков обеих аналитических компаний, данные которых использовались в исследовании, проявляются одинаковые тенденции к более осторожной (условно заниженной) или более рискованной (условно завышенной) оценке при выполнении оценочных работ с особо дорогими объектами. Таким образом, установлено, что между оценочной стоимостью бренда и ее относительной погрешностью нет статистически значимой связи, однако выявленный факт не отменяет целесообразности использования относительных погрешностей в качестве объективной меры неопределенности результатов экономических измерений.

Заключение

Результаты настоящего исследования подтверждают наличие функциональной взаимосвязи между значениями абсолютных и относительных погрешностей альтернативных оценок, полученными при двух оговоренных выше равноправных допущениях. Представленные доказательства различия плотности статистической связи абсолютных/относительных погрешностей с оцененной стоимостью свидетельствуют о том, что первые можно считать зависящими от оцененной стоимости бренда, а вторые – независимыми от нее. Таким образом, математически подтверждено практически полное отсутствие статистической взаимосвязи между значениями относительных погрешностей и оцененной стоимости брендов. Интересен тот факт, что для абсолютных погрешностей, наоборот, прослеживается вполне отчетливая статистическая взаимосвязь между значениями оцененной стоимости брендов и их погрешностей. Этот важный вывод следует принимать во внимание, анализируя рейтинговые листы брендов и выполняя оценочные работы подобных нематериальных активов, с учетом того, что стоимость более дорогих брендов может быть определена с более высокой степенью неопределенности результата экономических измерений, если мерой неопределенности являются оценки абсолютных погрешностей. В случае относительных погрешностей такой зависимости не наблюдается.

Это является достаточно типичной картиной для каких-либо измерений экономических и физических величин, так как по своей метрологической сути значение абсолютной погрешности, как правило, является тем большим, чем больше значение измеряемого параметра. Естественной причиной этого выступает ограниченность информационных пропускных возможностей применяемых методов и средств

измерений, и нет никаких причин для того, чтобы экономические измерения стали исключением из данного общего правила, тем более что погрешности результатов эконометрической экспертной оценки лишь в какой-то мере определяются квалификацией и добросовестностью оценщика. Однако, кроме того, они также зависят и от целого ряда объективных факторов и ограничений, диктуемых основными закономерностями теории информации. И поэтому они обычно оказываются гораздо выше по сравнению с погрешностями инструментальных измерений физических величин. Результаты исследования показывают, что уровень относительных погрешностей оцененной стоимости брендов, определенной даже лучшими специалистами ведущих мировых оценочных компаний, оказывается весьма высоким. С одной стороны, такой результат косвенно подтверждает полную независимость двух использованных источников исходных данных. С другой стороны, выявленный факт высокой неопределенности данных дает основания с осторожностью относиться к достоверности результатов оценочных работ при измерении стоимости брендов. На наш взгляд, это обусловлено прежде всего кратко рассмотренными в начале исследования специфическими особенностями данного вида активов, в частности наличием их отрицательного либо знакопеременного износа на долговременном интервале [15, с. 91], а также несовершенством современной методической базы независимой экспертной оценки нематериальных активов.

Полученные в работе аналитические выражения (5), (10) и (11) и интерпретация результатов графического представления взаимных зависимостей как абсолютных, так и относительных погрешностей дают основания утверждать о наличии функциональной связи между ними. Доказано, что для абсолютных погрешностей эта связь линейна, для относительных – нелинейна. Близость статистических характеристик рядов погрешностей в двух рассмотренных вариантах указывает на возможность произвольного выбора одного из двух источников исходных данных в качестве условно истинного. Высокий уровень неопределенности результатов оценки указывает на необходимость дальнейшего совершенствования действующей методической базы независимой оценки. Мы уже неоднократно подчеркивали, что все измерения, в том числе и экономические, базируются на единых законах отбора, преобразования и передачи информации (например, [16, с. 36; 17, с. 256]). Поэтому постепенный переход к информационно-метрологической парадигме экономических измерений, осуществляемых методами независимой экспертной оценки, является, с нашей точки зрения, приоритетным направлением дальнейшего эволюционного развития ее методической базы.

Бibliографические ссылки

1. Поздняков ЮВ, Лапішко МЛ. Вплив видів зносу товарного знака на зміну його вартості в часі. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління* [Интернет]. 2018 [процитировано 21 апреля 2019 г.];6(17). Доступно по: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/17-2018-ukr>.
2. Поздняков ЮВ, Лапішко МЛ. Узгодження колізії нормативних вимог до визначення вартості товарного знака. *Економічний аналіз*. 2018;28(4):43–49. DOI: 10.35774/econa2018.04.043.
3. Фишмен Д, Пратт Ш, Гриффит К, Уилсон К. *Руководство по оценке стоимости бизнеса*. Лопатников ЛИ, переводчик. Москва: Квинто-консалтинг; 2000. 388 с.
4. Кинг А. *Оценка справедливой стоимости для финансовой отчетности. Новые требования FASB*. Москва: Альпина Паблишерз; 2011. 383 с.
5. Поздняков ЮВ, Лапішко МЛ. Вплив динаміки зміни вартості бренда на показники його зносу. *Інфраструктура ринку* [Интернет]. 2019 [процитировано 21 апреля 2019 г.];28. Доступно по: www.market-infr.od.ua/uk/28-2019.
6. Поздняков ЮВ. Торгова марка підприємства. *Вісник оцінки*. 2005;1:5–22.
7. Поздняков ЮВ, Садовенко ЮП. Аналіз розбіжностей альтернативних оцінок вартості нематеріальних активів. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2018;23(7):192–197.
8. Поздняков ЮВ, Лапішко МЛ. Статистичний зв'язок результатів оцінки вартості брендів з їх абсолютними похибками. *Економіка та суспільство* [Интернет]. 2019 [процитировано 21 апреля 2019 г.];20. Доступно по: <http://economyandsociety.in.ua>. DOI: 10.32782/2524-0072/2019-20-100.
9. Поздняков ЮВ, Садовенко ЮП. Дослідження функцій густини розподілу імовірностей відносних похибок альтернативних оцінок вартості брендів. *Регіональна економіка та управління*. 2019;1(23):161–169.
10. Новицкий ПВ, Зограф ИА. *Оценка погрешностей результатов измерений*. Ленинград: Энергоатомиздат; 1985. 248 с.
11. Сивец СА. *Статистические методы в оценке недвижимости и бизнеса*. Запорожье: Полиграф; 2001. 320 с.
12. Лапішко МЛ. *Основи фінансово-статистичного аналізу економічних процесів*. Львів: Світ; 1995. 328 с.
13. Боярский ЭА. *Порядковые статистики. Математическая статистика для экономистов*. Москва: Статистика; 1972. 118 с.
14. Чигринська ОС, Власюк ТМ. *Теорія економічного аналізу*. Київ: Центр навчальної літератури; 2006. 232 с.
15. Поздняков ЮВ. Определение износа объектов интеллектуальной собственности: эконометрический подход. *Экономика и банки* [Интернет]. 2019 [процитировано 21 декабря 2019 г.];1. Доступно по: <http://ojs.polesu.by/EV/issue/view/129>.
16. Маркус ЯИ, Поздняков ЮВ, Максимов СЙ, Шалаев ВМ, Булгакова СА, Зайцева ВГ и др. Контроль якості робіт з оцінки майна (рецензування, експертиза). Маркус ЯИ, редактор. *Практика оцінки майна*. 2018;3:104.
17. Поздняков ЮВ, Лапішко МЛ. Метод заміщення груповою мірою як метрологічна основа застосування порівняльного методичного підходу. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2018;2(66):256–268. DOI: 10.33987/vsed.2(66).2018.256-268.

References

1. Pozdnyakov JuV, Lapishko ML. Trademark depreciation types influence on it's value time changes model choice. *Shidna Jevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnja* [Internet]. 2018 [cited 2019 April 21];6(17). Available from: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/17-2018-ukr>. Ukrainian.
2. Pozdnyakov JuV, Lapishko ML. Concordance of the collision of normative requirements for trademark cost determination. *Ekonomichnyj analiz*. 2018;28(4):43–49. Ukrainian. DOI: 10.35774/econa2018.04.043.
3. Fishman JE, Pratt SP, Griffith JC, Wilson DK. *Rukovodstvo po otsenke stoimosti biznesa* [Guide to business valuations]. Lopatnikov LI, translator. Moscow: Kvinto-konsalting; 2000. 388 p. Russian.
4. King A. *Otsenka spravedlivoj stoimosti dlya finansovoi otchetnosti. Novye trebovaniya FASB* [Fair value for financial reporting. The new FASB requirements]. Moscow: Al'pina Pablisher; 2011. 383 p. Russian.
5. Pozdnyakov YuV, Lapishko ML. Brand name value dynamic time changes influence on it's depreciation indexes. *Infrastruktura rynku* [Internet]. 2019 [cited 2019 April 21];28. Available from: <http://www.market-infr.od.ua/uk/28-2019>. Ukrainian.
6. Pozdnyakov YuV. The trade mark of enterprise. *Visnyk ocinky*. 2005;1:5–22. Ukrainian.
7. Pozdnyakov YuV, Sadovenko YuP. Divergences of intangible assets evaluation alternative results analysis. *Odessa National University Herald. Economy*. 2018;23(7):192–197. Ukrainian.
8. Pozdnyakov YuV, Lapishko ML. Brands valuation results statistical relationship with their absolute errors. *Economy and Society* [Internet]. 2019 [cited 2019 April 21];20. Available from: <http://economyandsociety.in.ua>. Ukrainian. DOI: 10.32782/2524-0072/2019-20-100.
9. Pozdnyakov JuV, Sadovenko JuP. Research of brands alternative value estimations relative errors probability distribution density functions. *Regional'na ekonomika ta upravlinnja*. 2019;1(23):161–169. Ukrainian.
10. Novitskii PV, Zograf IA. *Otsenka pogreshnostei rezul'tatov izmerenij* [Measurements results errors estimation]. Leningrad: Energoatomizdat; 1985. 248 p. Russian.
11. Sivets SA. *Statisticheskie metody v otsenke nedvizhimosti i biznesa* [Statistical methods in the real estate and business valuation]. Zaporozh'e: Poligraf; 2001. 320 p. Russian.
12. Lapishko ML. *Osnovy finansovo-statystychnogo analizu ekonomichnyh procesiv* [Bases of economic processes financial-statistical analysis]. L'viv: Svit; 1995. 328 p. Ukrainian.
13. Boyarskii EA. *Poryadkovye statistiki. Matematicheskaya statistika dlya ekonomistov* [Ordered statistics. Mathematical statistics for economists]. Moscow: Statistika; 1972. 118 p. Russian.
14. Chygryns'ka OS, Vlasjuk TM. *Teorija ekonomichnogo analizu* [Theory of economic analysis]. Kyiv: Centr navchal'noi literatury; 2006. 232 p. Ukrainian.
15. Pozdnyakov YuV. Determination of wear of intellectual property objects: econometric approach. *Ekonomika i banki* [Internet]. 2019 [cited 2019 December 21]. Available from: <http://ojs.polessu.by/EB/issue/view/129>. Russian.
16. Markus YaI, Pozdnyakov JuV, Maksimov SJ, Shalacv VM, Bulgakova SA, Zaitseva VG, et al. [Control of property evaluation works quality (criticizing, examination)]. Markus YaI, editor. *Praktika otsinky maina*. 2018;3:104. Ukrainian.
17. Pozdnyakov YuV, Lapishko ML. Method of substitution with group measurements as a metrological basis of comparative methodical approach application. *Socio-economic research bulletin*. 2018;2(66):256–268. Ukrainian. DOI: 10.33987/vsed.2(66).2018.256-268.

Статья поступила в редколлегию 23.05.2019.
Received by editorial board 23.05.2019.