

## АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ПОХИБОК АЛЬТЕРНАТИВНИХ ОЦІНОК ВАРТОСТІ БРЕНДІВ

## FUNCTIONAL RELATIONSHIP OF BRANDS VALUATION ALTERNATIVE ESTIMATIONS ERRORS ANALYSIS

**Поздняков Ю.В.**

провідний експерт-оцінювач, представник  
Експертної ради у Львівській області,  
Українське товариство оцінювачів

**Скибінська З.М.**

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри обліку та аналізу,  
Національний університет «Львівська політехніка»

**Гринів Т.Т.**

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри обліку та аналізу,  
Національний університет «Львівська політехніка»

**Pozdnyakov Yuri**

Leading expert appraiser, Expert council deputy in Lviv district,  
Ukrainian Appraisers Association Member

**Skybins'ka Zorjana**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Accounting  
and Analysis Department, National University «Lviv Polytechnic»

**Gryniv Tetjana**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Accounting  
and Analysis Department, National University «Lviv Polytechnic»

*Стаття належить до галузі прикладної економетрики, точніше до економічних вимірювань вартісних характеристик брендів методами незалежної експертної оцінки. Розглянуто методика кількісного визначення ступеня невизначеності результатів оцінки вартості брендів. Критерієм ступеня невизначеності результатів оцінки вибрано об'єктивні кількісні показники – їх абсолютну та відносну похибки. Приведено результати дослідження функціонального взаємозв'язку абсолютної та відносної похибок, отриманих за двома рівноправними варіантами обчислення оцінок цих похибок. Виведено аналітичні вирази, що математично строго описують характер функціонального взаємозв'язку оцінок цих похибок. Виконано графічну інтерпретацію отриманих результатів. Запропоновано рекомендації щодо пріоритетних напрямів подальших досліджень.*

**Ключові слова:** бренд, нематеріальні активи, абсолютна і відносна похибки, точність та невизначеність результатів оцінки, функціональний взаємозв'язок.

*Статья относится к отрасли прикладной эконометрики, точнее к экономическим измерениям стоимостных характеристик брендов методами независимой экспертной оценки. Рассмотрена методика количественного определения степени неопределенности результатов оценки стоимости брендов. Критерием степени неопределенности результатов оценки выбраны объективные количественные показатели – их абсолютная и относительная погрешности. Приведены результаты исследования функциональной взаимосвязи абсолютной и относительной погрешностей, полученных в двух равноправных вариантах вычисления их оценок. Выведены аналитические выражения, которые математически строго описывают характер функциональной взаимосвязи оценок этих погрешностей. Выполнена графическая интерпретация полученных результатов. Предложены рекомендации относительно приоритетных направлений дальнейших исследований.*

**Ключевые слова:** бренд, нематериальные активы, абсолютная и относительная погрешности, точность и неопределенность результатов оценки, функциональная взаимосвязь.

*The article behaves to applied econometrics field, more precisely – to the economic measurements of intangible assets special kind value, such as brand names or trademarks. Valuation results uncertainty degree, based on most valuable worldwide brands rating lists, are researched. Absolute and relative errors are applied as the criterion of valuation results uncertainty degree. The methodology of brand names, considered as intellectual property objects, evaluation results accuracy objective quantitative indexes – absolute and relative errors – is described and performed. It is shown that this methodology makes possible economic measurements results uncertainty degree quantitative determination. Errors calculation concrete example, based on evaluation practice results, of the most expensive world trademarks value indexes errors determination is set. It is shown that at the terms of previous results authenticity level absence of two considered alternative data sources there are no grounds to prefer one of them. So, two equal variants of errors estimates calculation are analyzed, after two opposite preliminary accepted suppositions. In the first variant it is assumed that first of two data sources is true, and the second is distorted with an errors influence; in the second variant – vice versa. These two variants brands valuation results errors, its statistical correlation and functional relationship quantitative determination are researched. Linear cross-correlation coefficients of this relationship are defined. Analytical equations that mathematically describe functional relationship character of these absolute and relative errors are shown out. Graphic interpretation of the got results is executed. The importance of those researches for the further development of the information and metrological paradigm of the independent valuation methodology also is considered. Some recommendations in relation to priority directions of further researches are offered.*

**Key words:** brand, intangible assets, absolute and relative errors, evaluation results accuracy and uncertainty, functional relationship.

**Постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими

науковими чи практичними завданнями. Використання методичної бази прикладної економетрики, зокрема методів економічних вимірювань із застосуванням інструментів незалежної експертної оцінки, дає змогу непрямими методами встановити вартість нематеріальних активів, до яких належать товарний знак та бренд. Але ступінь невизначеності результатів таких вимірювань є доволі високим, і однією з основних причин цього є здатність таких активів демонструвати прояви як традиційного додатного, так і від'ємного зносу протягом періоду їхнього економічного життя. У ході попередніх досліджень опрацьовано методичну базу для кількісного визначення характеристик цієї невизначеності через оцінки похибок результатів незалежної оцінки.

Значний практичний та теоретичний інтерес становить аналіз можливостей урахування характеристик взаємозв'язку альтернативних оцінок абсолютної та відносної похибок указаних вище видів нематеріальних активів під час визначення їхньої ринкової вартості та її відображення у документах бухгалтерського обліку. Наявність невизначеності результатів економічних вимірювань та розбіжностей між фактичними закономірностями зміни в часі вартості досліджуваних видів активів та її відображенням у фінансовій звітності вимагає нагального поглибленого теоретичного розроблення у цьому напрямі. Актуальність проблеми зумовлена також вимогами міжнародних стандартів щодо необхідності обліку активів у бухгалтерській документації за їхньою справедливою ринковою вартістю, що підтверджує практичну цінність завдання більш повного виявлення характеристик точності оцінки подібних об'єктів. Без теоретично обґрунтованого вирішення роз-

глянутої проблеми будь-який результат оцінки вартості не може вважатися достовірним через невстановлений ступінь його невизначеності [1, с. 283].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій,** в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спираються автори. Дослідженнями Р. Гехані встановлено, що корпоративні цінності бренда (торгової марки) більш близько корельовані з динамічним інноваційним потенціалом компанії, ніж її успадкована ідентичність [2, с. 19]. Одним із завдань економетрики як самостійної наукової дисципліни вважається емпіричне встановлення економічних закономірностей шляхом використання даних ринкової інформації для отримання математичного опису кількісних залежностей економічних співвідношень. У межах вирішення подібних завдань використовуються математичні моделі економічних взаємозалежностей, що ґрунтуються на положеннях економічної теорії та емпіричних даних, оцінюється їх точність, оцінюються невдомі величини у цих моделях, робляться прогнози і формулюються рекомендації [3, с. 5]. Я.Р. Магнус, П.К. Катишев, А.А. Пересецький відзначають, що в економетриці вихідні дані ніколи не є експериментальними – у тому сенсі, що вони не є результатом контрольованого експерименту. Якщо у традиційній математичній статистиці перевірка гіпотез і оцінювання є двома різними темами, то в економетриці, навпаки, дослідники вимушені оцінювати параметри і перевіряти гіпотези одночасно [4, с. 475], використовуючи ті вихідні дані, які є доступними й які можна вважати достовірними. Власне, із цієї причини ми вимушені дуже приблизно визначати вартість подібних об'єктів інтелектуальної власності непрямими методами експертної оцінки, оскільки це неможливо виконати експериментально, прямим методом. Адже для цього

необхідно було б здійснити продаж бренда, вартість якого нас цікавить, на відкритому конкурентному ринку у довільно вибраний час, із дотриманням усіх умов чесної ринкової обіруди [5, с. 3]. Це дало б змогу встановити його вартість набагато точніше, але в економетриці, на жаль, є майже неможливим отримання даних щодо вартості активів експериментальним шляхом із застосуванням прямих методів.

Відповідно до цього, для отримання альтернативних оцінок абсолютної та відносної похибок указаних вище видів нематеріальних активів ми використовуємо загальнодоступні вихідні дані щодо оціненої вартості найдорожчих брендів світу, отримані з двох незалежних джерел – за даними компаній Interbrand [6, с. 1] та Millward Brown Optimor (MBO) [7, с. 1]. Ми розглядаємо ці вихідні дані як альтернативні результати економічних вимірювань вартості брендів, що буди незалежно здійснені двома групами професійних оцінювачів на одну і ту ж саму дату оцінки. Зрозуміло, що рейтингові листи найдорожчих у світі брендів за своїм складом не співпадають повністю, але певна частина брендів увійшла до рейтингових листів обох цих оціночних компаній. Власне, ці присутні в обох рейтингових листах позиції є тими вихідними даними, на підставі яких можуть бути досліджені показники невизначеності оцінок їхньої вартості. Оскільки показники оціненої вартості одних і тих самих брендів у цих двох джерелах не є тотожно співпадаючими, розбіжність між ними ми можемо розглядати як вимірник ступеня невизначеності оцінок. Зауважимо, що у припущенні про безмежно високу точність економічних вимірювань у обох порівнюваних випадках вони мали би повністю співпадати, оскільки це відповідало б випадку наявності нульових похибок отриманих оцінок вартості. Але в реальності такий ідеальний випадок є недосяжним на практиці, й отримані альтернативні результати економічних вимірювань обтяжені похибками, у кожному випадку іншими, внаслідок чого вони і відрізняються між собою.

Для професійних оцінювачів найбільший інтерес становить власне точність оцінок, яка може бути кількісно оцінена через їх похибки. Первинними даними для визначення ступеня невизначеності оцінок вартості об'єктів інтелектуальної власності, власне, й є їх розбіжність під час виконання незалежних економічних вимірювань вартості. Із цього погляду результати оцінки на одну й ту ж саму дату одних і тих самих об'єктів оцінки, незалежно виконані найкращими оціночними компаніями світу, є дуже цінними вихідними даними.

З указаних джерел було сформовано представницьку вибірку з генеральної сукупності, критерієм приналежності до якої була відсутність грубих помилок (викидів). Очищені від викидів два ряди оцінок вартості брендів у такому разі можуть розглядатися як співставні

вихідні дані, придатні для проведення порівняльного аналізу. Оскільки ми не диспонуємо жодними попередніми даними про рівень достовірності двох розглянутих альтернативних джерел даних, немає підстав для надання переваги будь-якому з них. Отже, для коректного аналізу похибок виконаних економічних вимірювань необхідно буде проаналізувати два рівноправні варіанти за двома протилежними попередньо прийнятими припущеннями. У першому варіанті ми виходимо з припущення, що дані MBO є істинними, а дані Interbrand обтяжені похибкою; відповідно, у другому варіанті ми припускаємо, що дані Interbrand є істинними, а дані MBO обтяжені похибкою. З погляду теорії похибок вимірювань лише така дещо громіздка процедура дослідження похибок дає можливість забезпечити об'єктивність, безсторонність та неупередженість подальшого аналізу [8, с. 192]. Попередніми дослідженнями підтверджено гіпотезу про наявність тісного кореляційного зв'язку між альтернативними показниками оціненої вартості брендів. Виявлено тенденцію зростання ступеня розсіювання модуля абсолютних похибок зі збільшенням показників оціненої вартості. Встановлено, що в обох варіантах хмари міток кореляційного поля характеризуються великою щільністю і низьким розкидом в області малих значень оціненої вартості та, навпаки, низькою щільністю і великим розкидом в області середніх та великих значень. При цьому спостерігається також тенденція зростання абсолютної величини цих похибок зі збільшенням оціненої вартості брендів: для більш коштовних брендів значення цих похибок є більшими за модулем. Це означає, що, аналізуючи опубліковані дані оціненої вартості брендів, ми маємо приймати до уваги, що для лідерів рейтингів – найдорожчих торгових марок світу – абсолютна похибка результатів оцінки назагал є тим більшою, чим більшим є значення оціненої вартості. Тобто чим вищою є позиція бренда у рейтинговому листі, тим меншою є точність його визначення, виражена через його абсолютну похибку. Таким чином, було встановлено, що модуль абсолютних похибок результатів оцінки має тенденцію до зростання зі збільшенням показника оціненої вартості брендів [9, с. 100].

Але дослідження характеристик абсолютних похибок у розглянутому випадку є недостатнім, оскільки їх неможливо порівнювати між собою для різних об'єктів оцінки, які відрізняються між собою за показниками оціненої вартості. Більш повну картину дає аналіз відносних похибок, які не залежать від величини оціненої вартості брендів, тому є дещо більш інформативною характеристикою ступеня невизначеності цих оцінок. Попередньо були виконані дослідження функцій густини розподілу імовірностей відносних похибок альтернативних оцінок вартості брендів. Результати дослідження емпіричної функції розподілу густини імовірностей

інформаційного ряду вибірки відносних похибок результатів оцінки вартості брендів показали її наближеність до нормального розподілу. Було досліджено ступінь її асиметрії; встановлено напрям відхилень від центру розподілу; визначено основні статистичні характеристики інтервального інформаційного ряду досліджуваної вибірки; побудовано гістограму та полігон частотей. Характеристики емпіричної функції розподілу показали, що у вибірці найчастіше зустрічаються значення взятої за модулем відносної похибки, що лежать у діапазоні 40...55%, тобто у межах модальних інтервалів обох розглянутих варіантів, які є центром розподілу. Виявлене для обох варіантів зміщення ваги частотей інтервалів вліво від модального інтервалу, який є центром розподілу графіка густини ймовірностей, свідчить про наявність асиметрії цього розподілу [10, с. 161].

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми,** котрим присвячується означена стаття. Недослідженою частиною проблеми залишилися визначення закономірностей взаємного зв'язку альтернативних оцінок абсолютної та відносної похибок під час визначення вартості товарного знаку методами незалежної оцінки; встановлення характеру цього зв'язку; перевірка гіпотез про наявність функціонального та статистичного взаємозв'язку; виконання кореляційного аналізу для статистичного взаємозв'язку та визначення аналітичних співвідношень для функціонального взаємозв'язку.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою цієї роботи є дослідження вказаних вище питань, виведення та виконання розрахункової перевірки коректності рівнянь функціонального взаємозв'язку; інтерпретація отриманих результатів та формулювання засад можливих до практичного використання методик збільшення достовірності оцінки вартості досліджуваних нематеріальних активів.

**Виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Для встановлення характеристик функціонального зв'язку абсолютних та відносних похибок альтернативних оцінок вартості брендів перевіримо гіпотези про наявність статистичного зв'язку та введемо аналітичні вирази, якими описується взаємозв'язок досліджуваних параметрів. Насамперед сформулюємо початкові умови та припущення, закладені в основу методики визначення похибок економічних вимірювань. Необхідно відзначити, що результати вимірювань можна вважати достовірними лише тоді, коли отримане значення вимірюваної величини доповнене оцінкою міри його точності або невизначеності, адже вимірювання будуть позбавлені сенсу, якщо користувачеві невідома їх точність, виражена, наприклад, у вигляді оцінки похибки або ступеня невизначеності результату вимірювань. На жаль, чинна законодавчо-нормативна база

оцінки не вимагає визначення кількісних показників точності або невизначеності результату, і ми маємо доволі парадоксальну ситуацію, коли під час виконання оціночних робіт отримується певний результат вимірювання вартості, точність якого залишається невстановленою. Це є джерелом численних непорозумінь, зокрема хибної інтерпретації результатів оцінки і помилкового визначення розмірів збитків, які, на думку некомпетентних користувачів, нібито виникають унаслідок прийняття юридично значимих рішень на підставі цих результатів.

За визначенням, абсолютна похибка результату вимірювання розраховується як відхилення цього результату від істинного значення вимірюваної величини. У такому разі абсолютна похибка буде виражена в одиницях вимірюваної величини і залежатиме від абсолютного значення цієї величини. Тому абсолютні похибки вимірювань різних величин неможливо безпосередньо порівнювати між собою. Більш повно точність вимірювань може бути охарактеризована відносною похибкою, яка є відношенням абсолютної похибки до істинного значення вимірюваної величини. Вона може бути виражена у відсотках або у частках одиниці [11, с. 83; 12, с. 39].

Відповідно до розглянутих вище визначень, абсолютна похибка оціненої вартості у першому варіанті була обчислена за формулою:

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

де  $\Delta V_1$  – результат визначення оцінки абсолютної похибки вартісного показника об'єкта оцінки, отриманий за умови, що дані МВО є істинними;

$V_1$  – значення вартісного показника об'єкта оцінки за даними МВО, умовно прийняте за істинне;

$V_2$  – значення вартісного показника об'єкта оцінки за даними Interbrand, умовно прийняте за альтернативне.

Відповідно, абсолютна похибка оціненої вартості у другому варіанті була обчислена за формулою:

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

де  $\Delta V_2$  – результат визначення оцінки абсолютної похибки вартісного показника об'єкта оцінки, отриманий за умови, що дані Interbrand є істинними;

$V_1$  – значення вартісного показника об'єкта оцінки за даними МВО, умовно прийняте за альтернативне;

$V_2$  – значення вартісного показника об'єкта оцінки за даними Interbrand, умовно прийняте за істинне.

Неважко помітити, що під час застосування запропонованої методики дослідження ступеня невизначеності оцінок вартості брендів чисельні значення абсолютної похибки за першим та другим варіантами є однаковими за абсолютною величиною та протилежними за знаком:

$$\Delta V_1 = -\Delta V_2, \quad (3)$$

та

$$\Delta V_2 = -\Delta V_1, \quad (4)$$

Це однозначно свідчить про наявність лінійного функціонального зв'язку між значеннями абсолютних похибок  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$ , який, власне, й визначається отриманими вище виразами (3)–(4). Чисельні значення абсолютних похибок  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$  для першого та другого варіантів пов'язані між собою певним коефіцієнтом пропорційності  $\beta$ , який є сталою величиною і, як впливає з (3)–(4), дорівнює  $-1$  і не залежить від параметрів  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$ .

Відповідно до математичного підґрунтя застосованого алгоритму, згідно з (1)–(2), отримані оцінки абсолютних похибок у першому та другому варіантах є однаковими за абсолютною величиною та протилежними за знаками. Але незалежно від цього за попереднього більш загального підходу до аналізу характеристик взаємного зв'язку між значеннями абсолютних похибок  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$  була перевірена гіпотеза про наявність статистичного зв'язку між цими параметрами. Для цього була використана класична методика кореляційно-регресійного аналізу. Було побудоване кореляційне поле статистичного зв'язку досліджуваних параметрів  $\Delta V_1 - \Delta V_2$ , яке продемонструвало наявність жорсткого функціонального зв'язку (див. рис. 1, зліва). Отримане значення лінійного коефіцієнта кореляції  $R = -1$ , залежність  $\Delta V_1 - \Delta V_2$  є оберненою, і лінія регресії є монотонно спадаючою [13, с. 43].

Дещо більш складним є взаємозв'язок між чисельними значеннями відносної похибки за першим та другим варіантами. Під час дослідження цього зв'язку для відносних похибок у

першому та другому варіантах також насамперед була перевірена гіпотеза про наявність статистичного зв'язку між цими параметрами. Для цього було побудоване кореляційне поле статистичного зв'язку досліджуваних параметрів  $\delta V_1 - \delta V_2$  (див. рис. 1, справа).

Як видно з рис. 1 (справа), для залежності  $\delta V_1 - \delta V_2$  мітки кореляційного поля взаємозв'язку досліджуваних параметрів відтворюють нелінійну залежність, що описується монотонно спадаючою кривою з від'ємними першою і другою похідними. Відповідно, лінія регресії також є спадаючою; отже, взаємний зв'язок параметрів є зворотним. При цьому спостерігається групування міток чітко на лінії графіка, що вказує на наявність нелінійного функціонального зв'язку між досліджуваними параметрами. Якби кореляційне поле показало ознаки розсіювання міток навколо кривої графіка, це б свідчило про наявність статистичного зв'язку цих параметрів; у разі цілком хаотичного розташування хмари міток у межах кореляційного поля можна було б стверджувати про відсутність статистичного зв'язку. Отримані для залежності  $\delta V_1 - \delta V_2$  значення лінійного коефіцієнта кореляції  $R = -0,932$  та коефіцієнта детермінації  $R^2 = 0,868$  є дуже високими і, на перший погляд, вказують на наявність тісного статистичного взаємозв'язку між досліджуваними параметрами [13, с. 44]. Таке значення коефіцієнта кореляції дає формальні підстави охарактеризувати ступінь щільності статистичного зв'язку як дуже сильний, оскільки воно відноситься до останнього інтервалу (0,9 – 0,99 за абсолютною величиною), згідно з даними табл. 1 [14, с. 103].

На обох кореляційних полях рис. 1 повна відсутність розсіювання міток навколо графіків

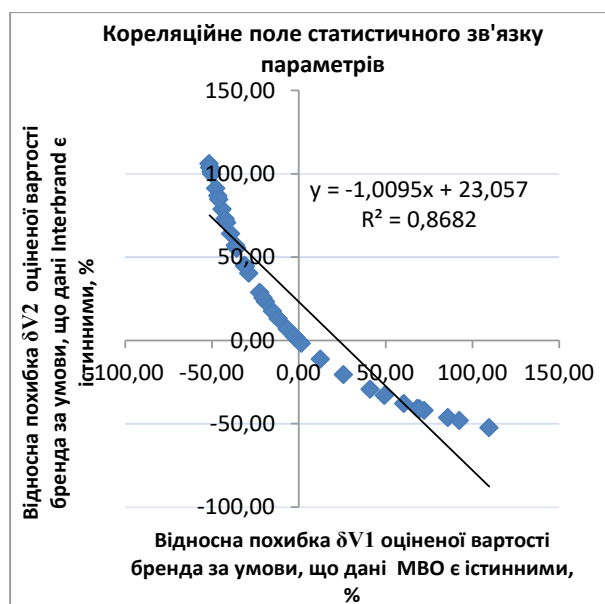
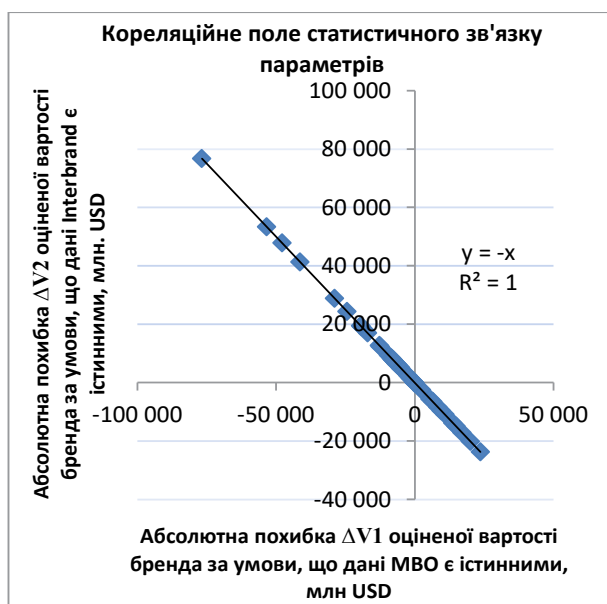


Рис. 1. Графічна інтерпретація результатів дослідження статистичного зв'язку досліджуваних параметрів  $\Delta V_1 - \Delta V_2$  (зліва);  $\delta V_1 - \delta V_2$  (справа) Джерело: авторська розробка

залежностей демонструє наявність не статистичного, а саме функціонального взаємозв'язку досліджуваних параметрів. У цьому разі й для залежності  $\delta V_1 - \delta V_2$  значення лінійного коефіцієнта кореляції мало б дорівнювати одиниці, як це спостерігається у попередньо розглянутому випадку для абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ . Той факт, що у даному разі значення лінійного коефіцієнта кореляції є меншим від одиниці, пояснюється тим, що цей показник докладно визначає міру тісноти, або щільності, статистичного зв'язку досліджуваних параметрів лише для лінійних залежностей. У разі ж наявності нелінійного зв'язку між досліджуваними параметрами, як це має місце для залежностей  $\delta V_1 - \delta V_2$ , розрахункові значення лінійного коефіцієнта кореляції применшують міру щільності цього зв'язку. Таким чином, цей факт не заперечує наявності функціонального зв'язку досліджуваних параметрів, і нижче буде встановлено його характеристики.

Для математичного визначення функціонального зв'язку виведемо аналітичні вирази, за якими можуть бути обчислені відношення оцінок відносних похибок  $\delta V_1, \delta V_2$ . Відносна похибка оціненої вартості, визначена у першому варіанті, визначається за формулою:

$$\delta V_1 = \frac{\Delta V_1}{V_1} \times 100\% \quad (5)$$

Після підстановки (1) у попереднє рівняння (5) отримаємо:

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

Аналогічно, відносна похибка оціненої вартості, визначена у другому варіанті, може бути обчислена за формулою:

$$\delta V_2 = \frac{\Delta V_2}{V_2} \times 100\% \quad (7)$$

або з урахуванням (2):

$$\delta V_2 = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \times 100\%. \quad (8)$$

На підставі отриманих вище пар рівнянь (5), (7) або (6), (8) можна визначити характер функціонального зв'язку між досліджуваними параметрами  $\delta V_1, \delta V_2$ , який, імовірно, у даному разі матиме нелінійний характер. Чисельні значення відносних похибок  $\delta V_1, \delta V_2$  для першого та другого варіантів пов'язані між собою певним коефіцієнтом пропорційності  $\beta$ , який на відміну від коефіцієнта пропорційності  $\gamma$  для абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$  не є сталою величиною, але змінюється залежно від параметрів  $\delta V_1, \delta V_2$ :

$$\gamma = \frac{\delta V_1}{\delta V_2}. \quad (9)$$

Коефіцієнт пропорційності  $\gamma$  можна визначити через значення абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ . Для аналітичного визначення коефіцієнта пропорційності  $\gamma$ , що є мірою функціонального зв'язку між досліджуваними параметрами  $\delta V_1,$

$\delta V_2$ , розділимо (5) на (7) і після елементарних перетворень отримаємо:

$$\gamma = \frac{\Delta V_1 V_2}{\Delta V_2 V_1}. \quad (10)$$

З формули (9) випливає, що:

$$\delta V_1 = \gamma \delta V_2. \quad (11)$$

Тому отримані вище вирази (10), (11) дають можливість виразити параметр  $\delta V_1$  через значення абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ . Підставивши (10) та (8) у (11) та здійснивши очевидне скорочення, прийдемо до:

$$\delta V_1 = \frac{\Delta V_1 (V_1 - V_2)}{\Delta V_2 V_1} \times 100\%. \quad (12)$$

Отриману формулу (12) можна спростити, виключивши значення абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ , і перейти до виразу для параметра  $\delta V_1$  через значення  $V_1, V_2$  вартісних показників об'єкта оцінки за альтернативними даними. Для цього у попередньо отриманий вираз (12) підставимо (6), (8), скоротимо множник  $(V_1 - V_2)$  й одержимо аналітичний вираз:

$$\delta V_1 = \frac{(V_2 - V_1)}{V_1} \times 100\% \quad (13)$$

цілком тотожний (6), що є підтвердженням коректності виконаних вище перетворень і доказом правильності отриманих проміжних формул (9) – (12).

Із поданого вище виразу (10) бачимо, що коефіцієнт пропорційності  $\gamma$ , який є кількісною мірою функціонального зв'язку між значеннями відносних похибок  $\delta V_1, \delta V_2$ , прямо пропорційно залежить від відносної похибки  $\delta V_1$  та зворотно пропорційно залежить від відносної похибки  $\delta V_2$ . Аналізуючи отриманий вище вираз (10), зауважимо що коефіцієнт  $\gamma$  також прямо пропорційно залежить від абсолютної похибки  $\Delta V_1$ , та зворотно пропорційно залежить від абсолютної похибки  $\Delta V_2$ . Нижче подано результати розрахунку змінних для двох визначених варіантів, які дають можливість на реальному прикладі перевірити справедливості отриманих вище співвідношень (3) – (13).

Значний інтерес становить графічна інтерпретація залежностей коефіцієнта пропорційності  $\gamma$ , який є кількісною мірою функціонального зв'язку між досліджуваними параметрами  $\delta V_1, \delta V_2$ , від чисельних значень цих відносних похибок. Рівняння (9) стверджує, що коефіцієнт пропорційності  $\gamma$  прямо пропорційно залежить від відносної похибки  $\delta V_1$  вартісного показника об'єкта оцінки, отриманого за умови, що дані МВО є істинними, та зворотно пропорційно залежить від відносної похибки  $\delta V_2$  вартісного показника об'єкта оцінки, отриманого за умови, що дані Interbrand є істинними. Подані нижче діаграми більш повно розкривають характер цих функціональних залежностей.

Таблиця 1

Результати розрахунку оцінок абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ , відносних похибок  $\delta V_1, \delta V_2$  та коефіцієнта пропорційності  $\gamma$

№	Бренд	Оцінена вартість бренда за даними:		Абсолютна похибка оціненої вартості, визначена за умови, що істинними є Дані:		Розрахункове значення коефіцієнта $\gamma$ пропорційності за (10)	Відносна похибка оціненої вартості, визначена за умови, що істинними є Дані:		Фактичне відношення відносних похибок
		MBO	Interbrand	MBO	Interbrand		MBO	Interbrand	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		млн USD	млн USD	млн USD	млн USD	-	%	%	-
№		V1	V2	$\Delta V1$	$\Delta V2$	$\gamma$	$\delta V1$	$\delta V2$	$\delta V1/\delta V2$
1	Accenture	20 183	10 800	-9 383	9 383	-0,535	-46,49	86,88	-0,535
2	Amazon.com	62 292	37 948	-24 344	24 344	-0,609	-39,08	64,15	-0,609
3	American Express	38 093	18 922	-19 171	19 171	-0,497	-50,33	101,32	-0,497
4	Apple	246 992	170 276	-76 716	76 716	-0,689	-31,06	45,05	-0,689
5	BMW	26 349	37 212	10 863	-10 863	-1,412	41,23	-29,19	-1,412
6	Budweiser	26 657	13 943	-12 714	12 714	-0,523	-47,69	91,19	-0,523
7	Cisco	16 060	29 854	13 794	-13 794	-1,859	85,89	-46,20	-1,859
8	Citi	17 486	9 784	-7 702	7 702	-0,560	-44,05	78,72	-0,560
9	Coca-Cola	83 841	78 423	-5 418	5 418	-0,935	-6,46	6,91	-0,935
10	Disney	42 962	36 514	-6 448	6 448	-0,850	-15,01	17,66	-0,850
11	eBay	14 171	13 940	-231	231	-0,984	-1,63	1,66	-0,984
12	Ford	13 106	11 578	-1 528	1 528	-0,883	-11,66	13,20	-0,883
13	General Electric	59 272	42 267	-17 005	17 005	-0,713	-28,69	40,23	-0,713
14	Gillette	19 737	22 218	2 481	-2 481	-1,126	12,57	-11,17	-1,126
15	Google	173 652	120 314	-53 338	53 338	-0,693	-30,72	44,33	-0,693
16	Gucci	13 800	8 882	-4 918	4 918	-0,644	-35,64	55,37	-0,644
17	H&M	13 827	22 222	8 395	-8 395	-1,607	60,71	-37,78	-1,607
18	Hermes Paris	18 938	10 944	-7 994	7 994	-0,578	-42,21	73,04	-0,578
19	Honda	13 332	22 975	9 643	-9 643	-1,723	72,33	-41,97	-1,723
20	HP	23 039	23 056	17	-17	-1,001	0,07	-0,07	-1,001
21	HSBC	24 029	11 656	-12 373	12 373	-0,485	-51,49	106,15	-0,485
22	IBM	93 987	65 095	-28 892	28 892	-0,693	-30,74	44,38	-0,693
23	IKEA	17 025	16 541	-484	484	-0,972	-2,84	2,93	-0,972
24	Intel	18 385	35 415	17 030	-17 030	-1,926	92,63	-48,09	-1,926
25	J.P. Morgan	13 522	13 749	227	-227	-1,017	1,68	-1,65	-1,017
26	Louis Vuitton	27 445	22 250	-5 195	5 195	-0,811	-18,93	23,35	-0,811
27	McDonald's	81 162	39 809	-41 353	41 353	-0,490	-50,95	103,88	-0,490
28	Mercedes-Benz	21 786	36 711	14 925	-14 925	-1,685	68,51	-40,66	-1,685
29	Microsoft	115 500	67 670	-47 830	47 830	-0,586	-41,41	70,68	-0,586
30	Nike	29 717	23 070	-6 647	6 647	-0,776	-22,37	28,81	-0,776
31	Nissan	11 411	9 082	-2 329	2 329	-0,796	-20,41	25,64	-0,796
32	Oracle	21 680	27 283	5 603	-5 603	-1,258	25,84	-20,54	-1,258

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Pampers	23 757	15 267	-8 490	8 490	-0,643	-35,74	55,61	-0,643
34	Pepsi	13 134	19 622	6 488	-6 488	-1,494	49,40	-33,06	-1,494
35	Samsung	21 602	45 297	23 695	-23 695	-2,097	109,69	-52,31	-2,097
36	Santander	12 181	6 097	-6 084	6 084	-0,501	-49,95	99,79	-0,501
37	SAP	38 225	18 768	-19 457	19 457	-0,491	-50,90	103,67	-0,491
38	Siemens	15 796	8 553	-7 243	7 243	-0,541	-45,85	84,68	-0,541
39	Toyota	28 913	49 048	20 135	-20 135	-1,696	69,64	-41,05	-1,696
40	ZARA	22 036	14 031	-8 005	8 005	-0,637	-36,33	57,05	-0,637

Джерело: вихідні дані таблиці 1 (колонки 2 – 4) отримано з [7, с. 1; 8, с. 1]. Результати аналізу цих даних (колонки 5 – 10) є власною авторською розробкою

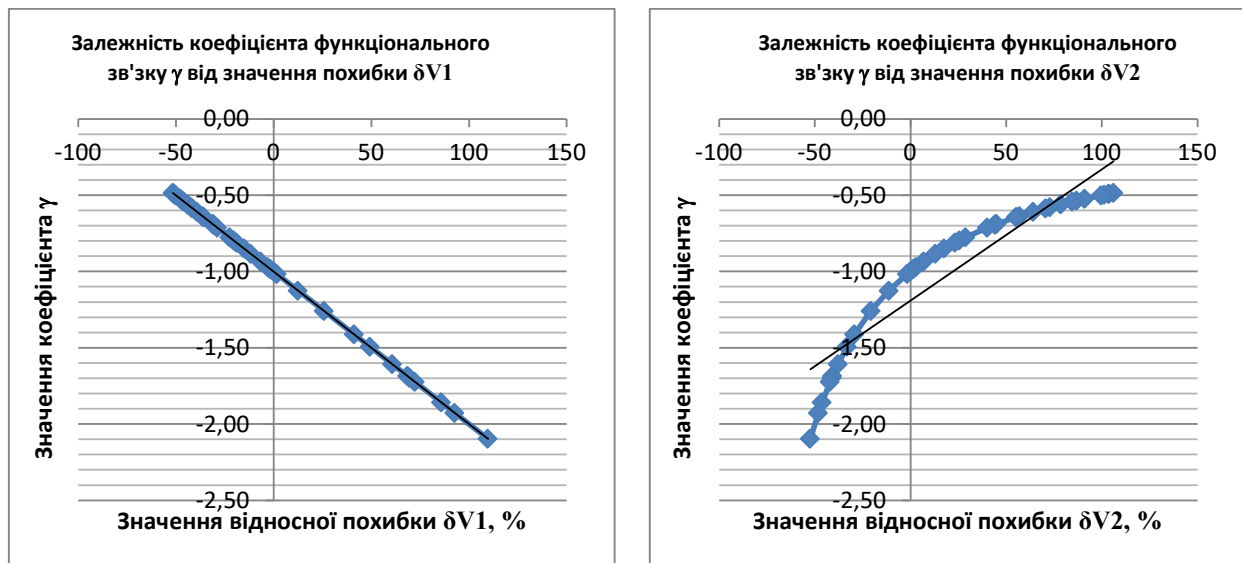


Рис. 2. Графічна інтерпретація результатів дослідження функціонального зв'язку досліджуваних параметрів  $\gamma - \delta V_1$  (зліва);  $\gamma - \delta V_2$  (справа)

Джерело: авторська розробка

**Висновки** з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Розглядаючи викладені у роботі математичні засади виконаного дослідження, можна констатувати можливість їх застосування як теоретичного підґрунтя виявленої наявності функціонального зв'язку оцінок абсолютних та відносних похибок, отриманих у першому та другому варіантах. На рівні якісного аналізу економічних передумов присутності цього функціонального зв'язку можна зробити висновок про те, що вони базуються на наявності спільної інформаційної бази досліджуваних показників, адже у обидвох випадках масиви досліджуваних похибок  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$  та  $\delta V_1$ ,  $\delta V_2$ , у повній відповідності до сформульованих вище математичних засад були визначені на підставі одних і тих самих вихідних даних, а саме двох незалежних альтернативних джерел оціненої вартості брендів  $V_1$ ,  $V_2$ . Тому досліджувані параметри у парах рядів  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$  та  $\delta V_1$ ,  $\delta V_2$  не можна вважати незалежними змінними, оскільки вони отримані на підставі спільної інформаційної бази, і саме завдяки

цьому пов'язані між собою встановленими вище функціональними залежностями. Виконаний аналіз характеристик функціонального зв'язку в даному разі дає змогу математично підтвердити існування такого зв'язку між досліджуваними параметрами – значеннями абсолютних  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$  та відносних  $\delta V_1 - \delta V_2$  похибок – у двох варіантах, відповідно до сформульованих попередніх умов, припущень та обмежень.

Встановлено, що досліджувані параметри  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$  для першого та другого варіантів пов'язані між собою коефіцієнтом пропорційності  $\beta$ , який є сталою величиною, дорівнює  $\beta = -1$  і не залежить від параметрів  $V_1$ ,  $V_2$  та  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$ . Відповідно, досліджувані параметри  $\delta V_1$ ,  $\delta V_2$  також функціонально пов'язані між собою через коефіцієнт пропорційності  $\gamma$ , що визначається рівняннями (9), (10) і залежить від параметрів  $V_1$ ,  $V_2$  та  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$ .

Із результатів виконаного дослідження випливають певні практичні рекомендації. Вони стосуються ступеня інформаційної надлишковості визначених оцінок похибок. Дуже простий



лінійний функціональний зв'язок абсолютних похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ , визначений виразами (3), (4), робить достатнім визначення лише одного з них і, таким чином, скасовує потребу у розгляді другого варіанту. Натомість нелінійний функціональний зв'язок відносних похибок  $\delta V_1, \delta V_2$ , що описується формулами (9), (10), потребує розгляду обох варіантів. Установлена раніше висока збіжність модулів оцінок похибок у певних випадках може зробити цілком достатнім визначення цих оцінок похибок лише за одним варіантом. Наприклад, якщо нас цікавлять лише модулі  $|\Delta V_1|, |\Delta V_2|$  похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ , які є мірою ступеня невизначеності результатів оцінки вартості досліджуваних об'єктів інтелектуальної власності, немає потреби у визначенні обох цих похибок за обома варіантами. Оскільки вони відрізняються лише знаком, достатнім буде обчислення лише одного варіанта. Якщо ж нас цікавитиме виявлення різниці тенденцій двох

оціночних робіт, тобто схильність спеціалістів однієї та другої оціночних компаній до більш обережної, нижчої або більш ризикованої, вищої оцінки вартості тих самих об'єктів, необхідним буде врахування знаків похибок  $\Delta V_1, \Delta V_2$ .

Сформульовані вище висновки можуть бути помічними під час обґрунтування методик виконання оцінки вартості подібних нематеріальних активів та встановлення ступеня їх невизначеності. Поліпшення точності й достовірності результатів незалежної оцінки можливе шляхом подальшого вдосконалення науково-методичної бази оцінки у напрямі формалізації методів кількісної оцінки їх невизначеності. Значний практичний та теоретичний інтерес для подальших розвідок та досліджень у цьому напрямі становить аналіз можливостей урахування досліджених у роботі похибок оцінок вартості нематеріальних активів, що сприяло б подальшому розвитку методологічної бази незалежної експертної оцінки.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Воронін В.О., Лянце Е.В., Мамчин М.М. Аналітика ринку нерухомості: методологія та принципи сучасної оцінки : монографія. Львів : Магнолія 2006, 2014. 304 с.
2. Gehani Ray R. Corporate Brand Value Shifting from Identity to Innovation Capability: from Coca-Cola to Apple. *Journal of Technology, Management & Innovation*. 2016. Vol. 11. Issue 3. P. 11–20.
3. Балаш В.А., Балаш О.С., Землянухин А.И. Эконометрика : учебное пособие. Саратов, 2005. 80 с.
4. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. Москва : Дело Лтд, 2004. 576 с.
5. Фридман Дж., Ордуэй Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости / пер. с англ. Москва : Дело Лтд, 1995. 480 с.
6. Best global brands 2015. *Interbrand*. URL : <https://www.interbrand.com/best-brands/best-global-brands/2015/>.
7. MBO top 100 most valuable global brands 2015. URL : [http://www.millwardbrown.com/BrandZ/2015/Global/2015\\_BrandZ\\_Top100\\_Chart.pdf](http://www.millwardbrown.com/BrandZ/2015/Global/2015_BrandZ_Top100_Chart.pdf).
8. Поздняков Ю.В., Садовенко Ю.П. Аналіз розбіжностей альтернативних оцінок вартості нематеріальних активів. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2018. Т. 23. Вип. 7(72). С. 192–197.
9. Поздняков Ю.В., Лапішко М.Л. Статистичний зв'язок результатів оцінки вартості брендів з їх абсолютними похибками. *Економіка та суспільство*. 2019. № 20. С. 100.
10. Поздняков Ю.В., Садовенко Ю.П. Дослідження функцій густини розподілу імовірностей відносних похибок альтернативних оцінок вартості брендів. *Регіональна економіка та управління*. 2019. № 1(23). С. 161–169.
11. Кнорринг В.Г., Марамзина М.Г. Метрологія, стандартизація, сертифікація : учебное пособие. Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2006. 240 с.
12. Метрологія, стандартизація і сертифікація : підручник / В.В. Тарасова та ін. ; за заг. ред. В.В.Тарасової. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.
13. Поздняков Ю.В., Лапішко М.Л. Статистичний взаємозв'язок похибок експертної оцінки вартості найдорожчих брендів світу. *East European Scientific Journal*. 2019. № 5(45). Part 10. P. 37–45.
14. Сивец С.А. Статистические методы в оценке недвижимости и бизнеса. Запорожье, 2001. 320 с.

#### REFERENCES:

1. Voronin V.O., Ljance E.V., Mamchyn M.M. (2014). *Analytika rynku neruhomosti: metodologija ta pryncypy suchasnoi' ocinky: Monografija* [Real estate market analytic: methodology and principles of modern valuation: Monography]. L'viv: Magnolija 2006. (in Ukrainian).
2. Ray R. Gehani (2016). Corporate Brand Value Shifting from Identity to Innovation Capability: from Coca-Cola to Apple. *Journal of Technology, Management & Innovation*. Vol. 11, Issue 3, pp. 11-20.
3. Balash V.A., Balash O.S., Zemljanuhin A.I. (2005). *Jekonometrika: Ucheb. posobie* [Econometrics. Tutorial]. Saratov. (in Russian).
4. Ja.R. Magnus, P.K. Katyshev, A.A. Pereseckij. (2004). *Jekonometrika. Nachal'nyj kurs*. [Econometrics. Initial course] Moscow: Delo Ltd. (in Russian).

5. Friedman, Jack P., Ordway, Nicholas (1995). *Analiz i otsenka prinosyaschey dokhod nedvizhimosti* [Income Property. Appraisal and analysis]. Trans. from Eng., Moscow: Delo Ltd. (in Russian).
6. Best global brands 2015 - *Interbrand*. Available at: <https://www.interbrand.com/best-brands/best-global-brands/2015/>.
7. MBO top 100 most valuable global brands 2015. Available at: [http://www.millwardbrown.com/BrandZ/2015/Global/2015\\_BrandZ\\_Top100\\_Chart.pdf](http://www.millwardbrown.com/BrandZ/2015/Global/2015_BrandZ_Top100_Chart.pdf).
8. Pozdnjakov Ju. V., Sadovenko Ju. P. (2018). Analiz rozbizhnostej al'ternatyvnyh ocinok vartosti nematerial'nyh aktiviv [Divergences of intangible assets evaluation alternative results analysis]. *Visnyk Odes'kogo nacional'nogo universytetu. Ekonomika*. [Announcer of the Odesa national university. Economy]. Vol. 23. Issue 7 (72), pp. 192 – 197. (in Ukrainian).
9. Pozdnjakov Ju.V., Lapishko M.L. (2019). Statystychnyj zv'jazok rezul'tativ ocinky vartosti brendiv z i'h absoljutnymi pohybkami [Brands valuation results statistical relationship with their absolute errors]. *Ekonomika ta suspil'stvo* [Economy and society]. No. 20, p. 100. (in Ukrainian).
10. Pozdnjakov, Ju.V., Sadovenko, Ju.P. (2019). Doslidzhennja funkcij gustyny rozpodilu imovirnostej vidnosnyh pohybok al'ternatyvnyh ocinok vartosti brendiv [Research of brands alternative value estimations relative errors probability distribution density functions]. *Regional'na ekonomika ta upravlinnja* [Regional economics and management]. No.1 (23), pp. 161 – 169. (in Ukrainian).