

Ю. В. Поздняков
експерт-оцінювач майна

М. Л. Лапішко,
професор, кандидат економічних наук,
професор кафедри банківської справи
Львівського інституту ДВНЗ «Університет банківської справи»

І. І. Гохберг
директор ТзОВ «Гал-світ»,
заслужений експерт-оцінювач Українського товариства оцінювачів

АНАЛІЗ АБСОЛЮТНОЇ МЕТОДИЧНОЇ ПОХИБКИ ПРИ ДИСКОНТУВАННІ ГРОШОВИХ ПОТОКІВ ПРОТЯГОМ ПЕРІОДУ, ВИРАЖЕНОГО НЕЦІЛИМ ЧИСЛОМ

Висвітлено результати дослідження абсолютної методичної похибки, що виникає при розрахунку вартості об'єктів незалежної оцінки за методом непрямої капіталізації в найбільш загальному випадку, коли прогнозний період очікуваних майбутніх потоків доходів від використання оцінюваного об'єкта становить неціле число періодів; проаналізовано вплив дробової частини цього числа на абсолютну похибку результату виконання оціночних робіт.

Ключові слова: абсолютна методична похибка, метод непрямої капіталізації, незалежна оцінка, ринкова вартість, майбутній потік доходів.

Pozdniakov Yu. V., Lapishko M. L., Hokhberh I. I. ANALYSIS OF THE ABSOLUTE METHODOLOGICAL ERROR DISCOUNTED CASH FLOWS DURING PERIOD DENOMINATED BY THE NOT INTEGER NUMBER

This article highlights the results of research methodology absolute error that occurs when calculating the value of independent evaluation by the method of indirect capitalization in the most general case, when the forecast period of expected future revenue streams from the use of the object is estimated netsile number of periods; the influence of the fractional part of this number in absolute error the result of the evaluation work.

Keywords: absolute methodological error, the method of indirect capitalization, valuation, market value, future revenue stream.

Постановка проблеми. Методика розрахунку вартості за методом непрямої капіталізації детально розроблена у фаховій літературі лише для випадків тривалості прогнозованого періоду, вираженого цілим числом періодів (років, місяців), що є частковим випадком більш загальної ситуації, коли ця тривалість виражена довільним числом, що має цілу і дробову частини. Натомість методична похибка, що виникає у більш загальному випадку, коли прогнозований період становить неціле число періодів, до останнього часу залишалася поза увагою дослідників.

У роботах [1; 2] було запропоновано методику визначення цієї методичної похибки, отримано аналітичні вирази для розрахунку її чисельних значень, виконано обчислення абсолютної та відносної методичних похибок для конкретного прикладу з реальної оціночної практики і зроблено аналіз отриманих результатів. Проте не досліджено функціональну залежність абсолютної методичної похибки від складових правої частини рівнянь, що визначають її розмір.

Результати дослідження повинні стати теоретичною основою для розроблення алгоритмічного методу корекції величини методичної похибки і модифікованого алгоритму обробки інформації, з використанням запропонованих уточнених формул та є підставою для

створення методик їх використання, що дало б змогу компенсувати або повністю виключити вплив абсолютної методичної похибки в найбільш загальному випадку, коли тривалість прогнозного періоду – неціле число.

Аналіз дослідження проблеми. У попередній роботі [1, с. 137–148] викладено результати дослідження методичної похибки, що виникає при проведенні оцінки вартості майна / бізнесу із застосуванням дохідного підходу методом дисконтування очікуваних грошових потоків у тих випадках, коли період прогнозування виражений нецілим числом років, проаналізовано методичну похибку, що виникає при обчисленні дисконтованої вартості чистого операційного доходу за неповний рік, і виведено формули для розрахунку значень абсолютної та відносної методичних похибок, що виникають у цьому випадку.

У роботі [2, с. 174] визначено межі застосування формули для визначення суми дисконтованих вартостей річних очікуваних майбутніх потоків доходів для випадку з нецілим прогнозованим періодом і зроблено практичну перевірку коректності отриманих формул на конкретному прикладі.

Виділення нерозв'язаної частини проблеми. Логічного продовження і подальших досліджень вимагає визначення та аналіз функціональних залежностей

абсолютної методичної похибки від значення дробової частини $\{n\}$ прогнозованого періоду діяльності оцінюваного бізнесу (або комерційного використання оцінюваного майна); дослідження характеру цих залежностей дасть можливість розробити певні практичні рекомендації із мінімізації цієї похибки. Результати дослідження дадуть можливість підвищити точність і достовірність оціночних робіт, створять об'єктивні передумови для повного виключення впливу на результат оцінки досліджуваної методичної похибки.

Мета статті. Метою статті є дослідження функціональних залежностей абсолютної методичної похибки від значення дробової частини нецілого числа років прогнозного періоду, формулювання та обґрунтування рекомендацій з мінімізації впливу досліджуваної похибки на результат визначення цінового показника.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо на прикладі залежності абсолютної методичної похибки дисконтованої вартості очікуваних грошових потоків від параметра $\{n\}$, вибравши вихідні дані ті самі, що й у прикладі [2, с. 178]: очікуваний щорічний чистий операційний дохід $CF_j = 305866,47$ грн; тривалість прогнозного періоду $n = 6,740870902$ року, тобто $[n] = 6$; $\{n\} = 0,740870902$, розрахункове значення ставки капіталізації $i = 0,227295449$.

Нагадаємо, що в попередніх роботах [1, с. 137; 2, с. 176] було розглянуто відому формулу дисконтованої вартості чистого операційного доходу за окремий рік і виведено формули для визначення чисельних значень абсолютної і відносної методичних похибок, що виникають у випадку нецілого числа прогнозного періоду [1, с. 143–146; 2 с. 182–184].

Коли тривалість прогнозованого періоду становить неціле число n років, ми логічно обґрунтували три можливі (альтернативні) варіанти обчислення дисконтованої вартості чистого доходу [1, с. 143–144;].

У першому випадку до розрахунку дисконтованої вартості береться повне чисельне значення CF_j очікуваного річного чистого операційного доходу, який, імовірно, може бути одержаний протягом усього повного календарного останнього року прогнозованого періоду діяльності оцінюваного підприємства, і розрахункове неціле число n років прогнозного періоду, що має цілу і дробову частини ($CF_j = 305866,47$ грн; $n = 6,740870902$). Тоді дисконтування всього очікуваного річного чистого операційного доходу за повний календарний рік відбувається станом на кінець розрахункового періоду, вираженого нецілим числом.

У другому випадку до розрахунку дисконтованої вартості очікуваного річного чистого операційного доходу береться чисельне значення CF_j , зменшене пропорційно до частини нецілого календарного року $CF_j \times \{n\}$ ($CF_j = 305866,47$ грн $\times 0,740870902$), і ціле число років, збільшене до найближчого більшого цілого числа розрахункового нецілого числа n років прогнозного періоду ($n = 7$). У цьому випадку дисконтування пропорційної частини очікуваного річного чистого операційного доходу відбувається станом на кінець останнього календарного року.

У третьому випадку значення CF_j зменшене пропорційно до частини календарного року ($CF_j = 305866,47$

грн $\times 0,740870902$), а n – неціле число років прогнозованого періоду, що має цілу і дробову частини ($n = 6,740870902$). У цьому випадку дисконтування пропорційної частки очікуваного річного чистого операційного доходу відбувається станом на кінець розрахункового періоду, вираженого нецілим числом.

Для обчислення абсолютної методичної похибки в кожному із цих трьох випадків наведемо формули, які виведено в [1, с. 143–144;].

У першому випадку значення абсолютної методичної похибки дисконтованої вартості очікуваних грошових потоків визначаємо за формулою (1):

$$\Delta DCF_{nm} = \frac{CF_j}{(1+i)^n} \left\{ 1 - \frac{1}{i} \left[(1+i)^{\{n\}} - 1 \right] \right\}. \quad (1)$$

У другому випадку значення абсолютної методичної похибки визначається за формулою (2):

$$\Delta DCF_{nm} = \frac{CF_j}{(1+i)^n} \left\{ \frac{\{n\}}{(1+i)^{1-\{n\}}} - \frac{1}{i} \left[(1+i)^{\{n\}} - 1 \right] \right\}. \quad (2)$$

У третьому випадку значення абсолютної методичної похибки визначаємо за формулою (3)

$$\Delta DCF_{nm} = \frac{CF_j}{(1+i)^n} \left\{ \{n\} - \frac{1}{i} \left[(1+i)^{\{n\}} - 1 \right] \right\}. \quad (3)$$

Дослідимо функціональні залежності абсолютної ΔDCF_{nm} методичної похибки від значення $\{n\}$ дробової частини числа n і подамо інтерпретацію отриманих результатів.

З метою виявлення характеру залежностей досліджуваної абсолютної методичної похибки від значення $\{n\}$ розглянемо приклад тривалості прогнозованого періоду $n = 6,740870902$ року і проведемо розрахунки чисельних значень похибок для значень $\{n\} = VaR$, яке змінюється в межах від 0 до 1 року із кроком 0,05 року.

У табл. подано результати розрахунку значень абсолютної методичної похибки дисконтованої вартості очікуваних грошових потоків для трьох розглянутих вище випадків за формулами (1), (2), (3), де значення дробової частини $\{n\}$ тривалості прогнозованого періоду подано в роках; значення абсолютної похибки дисконтованої вартості очікуваних грошових потоків – у гривнях.

Одержані залежності проілюстровано графіками (рис. 1 і 2). Графік «ряд 1» відповідає випадковій 1, формула (1); «ряд 2» відповідає випадковій 2, формула (2); і, відповідно, «ряд 3» відповідає випадковій 3, формула (3).

Проаналізуємо перший випадок із застосуванням формули (1). Графік функціональної залежності $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ абсолютної методичної похибки ΔDCF_{nm} в останньому неповному календарному році від параметра $\{n\}$ для першого розглянутого випадку має монотонно спадаючий характер, близький до лінійного. При цьому функціональна залежність $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ описується опуклим графіком із від'ємною першою і знакозмінною другою похідними на інтервалі зміни параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1 (див. рис. 1). Для розглянутого вище конкретного прикладу нелінійність залежності $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ у першому випадку є порівняно незначною і не перевищує 5,1% у точці, де значення другої похідної залежності $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ змінює знак

(за значення параметра $\{n\} = 0,5$). Отож, нелінійністю досліджуваної залежності у більшості випадків можна

знехтувати і вважати її в першому наближенні лінійною та обернено пропорційною до значення параметра $\{n\}$.

Таблиця 1

Значення абсолютної похибки

Значення дробової частини $\{n\}$ тривалості прогнозованого періоду	Значення абсолютної похибки для випадку 1, визначене за формулою (1)	Значення абсолютної похибки для випадку 2, визначене за формулою (2)	Значення абсолютної похибки для випадку 3, визначене за формулою (3)
0,00	94 381,40	0,00	0,00
0,05	90 107,26	-389,46	444,93
0,10	85 789,13	-742,95	845,87
0,15	81 426,55	-1 059,68	1 202,35
0,20	77 019,06	-1 338,85	1 513,94
0,25	72 566,21	-1 579,67	1 780,15
0,30	68 067,52	-1 781,30	2 000,53
0,35	63 522,52	-1 942,93	2 174,61
0,40	58 930,74	-2 063,69	2 301,90
0,45	54 291,70	-2 142,75	2 381,93
0,50	49 604,91	-2 179,21	2 414,21
0,55	44 869,87	-2 172,21	2 398,24
0,60	40 086,10	-2 120,84	2 333,54
0,65	35 253,08	-2 024,18	2 219,59
0,70	30 370,32	-1 881,31	2 055,90
0,75	25 437,30	-1 691,30	1 841,95
0,80	20 453,50	-1 453,18	1 577,22
0,85	15 418,40	-1 165,98	1 261,19
0,90	10 331,47	-828,72	893,33
0,95	5 192,19	-440,40	473,12
1,00	0,00	0,00	0,00

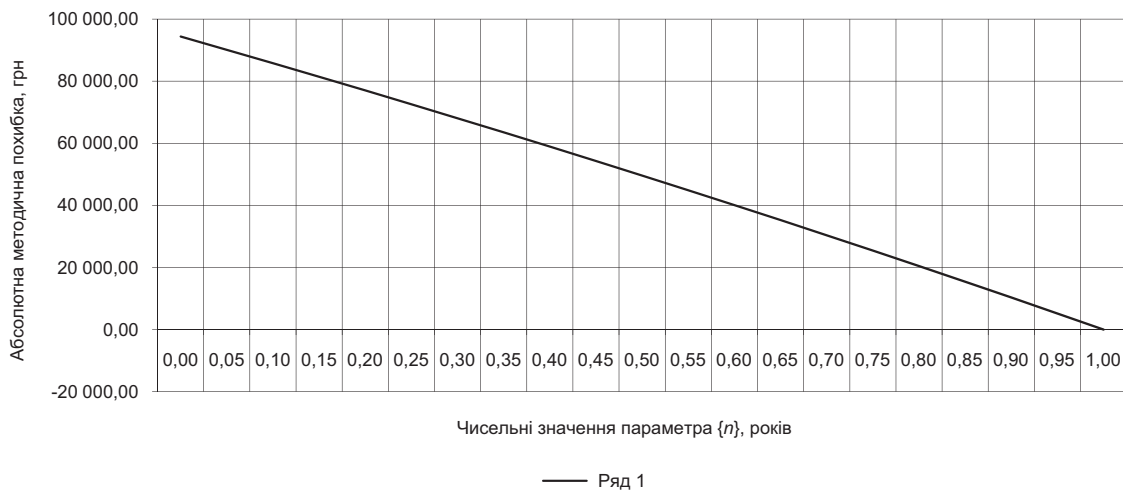


Рис. 1. Графік «ряд 1» залежності абсолютної методичної похибки від параметра $\{n\}$ у першому випадку

Як видно з графіка «ряд 1» (див. рис. 1), значення абсолютної методичної похибки згідно із виразом (1) залежно від параметра $\{n\}$ монотонно спадає при збільшенні параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1, тому можемо зробити висновок про можливість знехтувати впливом досліджуваної абсолютної методичної похибки на одержаний результат при значеннях параметра $\{n\}$, наближених до одиниці. З цього факту безпосередньо випливає очевидний висновок про можливість знехтувати впливом досліджуваної в цій роботі абсолютної методичної похибки на одержаний результат при значеннях параметра $\{n\}$, наближених до одиниці. Відповідно, цілковито недоцільним є застосування формули (1) розглянутим у першому випадку тоді, коли значення параметра $\{n\}$ є близькими

до нуля або і взагалі меншими від 0,5, оскільки значення абсолютної методичної похибки є достатньо значним навіть при значеннях параметра $\{n\}$, наближених до одиниці, та особливо великим при значеннях $\{n\}$, близьких до нуля.

У другому випадку графік функціональної залежності $\Delta DCF_{nn}(\{n\})$ описується ввігнутих графіком із знакозмінною першою та від'ємною другою похідними на інтервалі зміни параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1 (крива «ряд 2» на рис. 2). Для розглянутого прикладу мінімальне значення залежності $\Delta DCF_{nn}(\{n\})$ на інтервалі зміни параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1 досягається в точці, де значення першої похідної залежності $\Delta DCF_{nn}(\{n\})$ змінює знак – тобто в точці $\Delta DCF_{nn} = -2 179,21$ грн при значенні параметра $\{n\} = 0,5$.

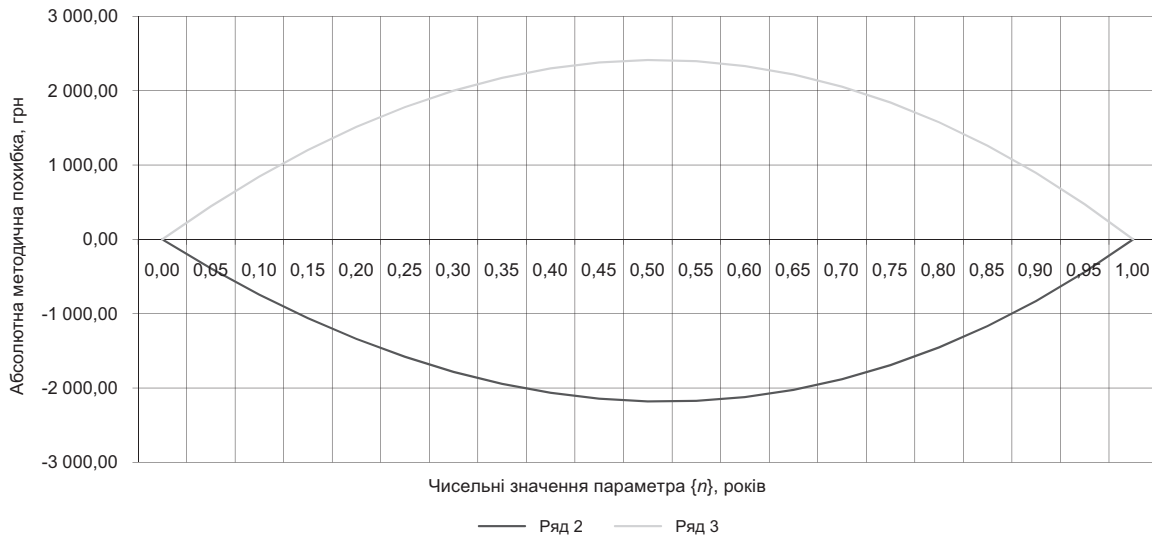


Рис. 2. Графіки «ряд 2», «ряд 3» залежності абсолютної методичної похибки від параметра {n} у другому і третьому випадках

У третьому випадку функціональна залежність $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ описується опуклим графіком із знакозмінною першою та додатною другою похідними на інтервалі зміни параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1 (крива «ряд 3» на рис. 2). Для розглянутого прикладу максимум залежності $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ досягається в точці, де значення першої похідної залежності $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ змінює знак – тобто $\Delta DCF_{nm} = 2\,414,21$ грн при значенні параметра $\{n\} = 0,5$.

Порівняльний аналіз розглянутих вище графіків отриманих функціональних залежностей $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ абсолютної методичної похибки ΔDCF_{nm} дисконтованої вартості очікуваного річного потоку доходів у останньому неповному календарному році прогнозного періоду (див. рис. 1 і 2) свідчить про те, що в першому випадку максимальна абсолютна методична похибка результату в розглянутому конкретному прикладі в першому наближенні є обернено пропорційною до значення параметра $\{n\}$ – якщо знехтувати незначною нелінійністю залежності $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$.

Висновки. Порівняльний аналіз розглянутих вище графіків отриманих функціональних залежностей $\Delta DCF_{nm}(\{n\})$ свідчить про те, що в першому з можливих випадків практичного використання відомої формули (1) [1, с. 137] максимальні значення абсолютної методичної похибки ΔDCF_{nm} є найбільшими в порівнянні з двома іншими комбінаціями вихідних. Серед розглянутих у цій роботі трьох логічно обумовлених можливих випадків практичного застосування формули (1) [1, с. 137] абсолютна методична похибка результату в першому випадку може бути найбільшою, порівняно з другим і третім випадками. При цьому вона досягає максимальних значень при значеннях параметра $\{n\}$, близьких до нуля, і, відповідно, спадає до нуля при значеннях параметра $\{n\}$, близьких до одиниці. З цього безпосередньо випливає твердження про недоцільність застосування відомої формули у спосіб, описаний у першому з розглянутих трьох випадків. Очевидно, що з метою зменшення впливу досліджуваної абсолютної методичної похибки слід віддати пе-

ревагу використанню вихідних даних, обумовлених у другому і третьому випадках.

Практичні рекомендації, важливі для застосування експертом-оцінювачем у поточній оцінковій практиці, полягають у безумовній доцільності застосовувати при розрахунку зменшене пропорційно до фактичної частини календарного року чисельне значення $CF_j \times \{n\}$ очікуваного річного чистого операційного доходу. Далі, залежно від обраного варіанта використання вихідних даних, у (1) [1, с. 137] може бути підставлено ціле число $[n]$ років прогнозованого періоду, що визначається як збільшене до найближчого більшого цілого числа значення розрахункового нецілого числа n років прогнозованого періоду (другий випадок) або безпосередньо розрахункове неціле число n років прогнозного періоду (третій випадок). У другому випадку для типової оцінкової ситуації, розглянутої вище, чисельні значення абсолютної методичної похибки будуть від’ємними, а у третьому – додатними на всьому інтервалі зміни параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1. При цьому слід пам’ятати, що за абсолютною величиною досліджувана в цій роботі абсолютна методична похибка досягає максимуму всередині інтервалу зміни параметра $\{n\}$ у межах від 0 до 1 як для другого, так і для третього випадків. Тому на практиці можна рекомендувати робити оцінку рівня абсолютної методичної похибки в тих випадках, коли розрахункове неціле число n років прогнозного періоду містить дробову частину $\{n\}$, близьку до значення 0,5. Дещо нетривіальним видається висновок про те, що у другому і третьому випадках використання вихідних даних варто уникати використання значень нецілого числа n років прогнозованого періоду, що мають дробову частину, близьку до половини періоду, – наприклад, півроку, півмісяця тощо, – коли дробова частина $\{n\}$ числа n років прогнозованого періоду є наближеною до значення 0,5.

Застосування виразу (1) за умови, що тривалість прогнозованого періоду виражена нецілим числом років, за моделлю, описаною в першому випадку, є одно-

значно недоцільним. Перевагу слід віддати розглянутим вище другому і третьому варіантам використання вихідних даних; при цьому можна рекомендувати перевірку рівня абсолютної методичної похибки, для оцінки чисельного значення якої застосовуються аналітичні вирази (2) і (3).

Список використаних джерел

1. Поздняков Ю. В. Методична похибка при розрахунку дисконтованої вартості очікуваних майбутніх потоків доходів для періоду, що становить неціле число років / Ю. В. Поздняков, М. Л. Лапішко, І. І. Гохберг // Розвиток фінансової системи країн Центральної та Східної Європи : зб. наук. пр. / редкол. ; відп. ред. : д-р екон. наук О. Другов, д-р П. Була ; Львівський інститут банківської справи НБУ (Україна) ; КЕУ (Республіка Польща). – Львів, 2015. – Вип. 5. – 191 с. – (С. 134–149).
2. Лапішко М. Л. Підвищення точності методу непрямой капіталізації для прогностичного періоду, вираженого нецілим числом / М. Л. Лапішко, Ю. В. Поздняков, І. І. Гохберг // Економічні науки : зб. наук. пр. / Луцький національний технічний університет. – Луцьк, 2015. – Вип. 12 (45). – Ч. 3 / відп. ред. д-р екон. наук проф. З. В. Герасимчук. – 412 с. – (С. 172). – (Серія «Облік і фінанси»).

References

1. Pozdnyakov Y. V., Lapishko M. L., Gohberg I. I. (2015). Metodychna pohybka pry rozrahunku dyskntovanoj vartosti ochikuvanyh majbutnih potokiv dohodiv dlya period sheho stanovyt necile chyslo rokiv [Methodological error when calculating the discount value of expected future revenue flows for a periods that consist of not integer number of years] in Drugov O., Bula P. (Ed.), Rozvytok finansovoyi systemy krayin Centralnoyi ta Shidnoyi Yevropy [The development of the financial system in Central and Eastern Europe]: Vol. 5, (133-149). Lviv: Lviv institute of banking [in Ukrainian].
2. Pozdnyakov Y. V., Lapishko M. L., Gohberg I. I. (2015). Pidvyshchennya tochnosti metodu nepryamoj kapitalizaciyi dlya prognozovanogo periodu, vyrazhenogo necilym chyslom [Accuracy increase of the method of indirect capitalization for the forecast period, expressed by not integers numbers] in Gerasymuk Z. V. (Ed.) Ekonomichki nauky. Seriya "Oblik i finansy" [Economic science. Series «Accounting and Finance»], Vol. 12 (45), (172–178). Lutck: Lutsk National Technical University [in Ukrainian].