

УДК 338.516.22:338.516.7:338.5.018.7:339.13.017

**Ю.В. ПОЗДНЯКОВ**

независимый оценщик

Ассоциация оценщиков Украины

**М.Л. ЛАПИШКО**, канд. экон. наук, профессор,

профессор кафедры банковского дела,

Львовский институт ГВУЗ «Университет банковского дела»,

г. Львов, Украина

**МЕТОДИКА ДИСКОНТИРОВАННЫХ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ  
ДЛЯ НЕЦЕЛОГО ЧИСЛА ПЕРИОДОВ**

*Статья посвящена независимой экспертной оценке стоимости имущества, в частности, вопросу исследования методической погрешности, которая возникает при расчете стоимости объекта оценки по методу дисконтирования ожидаемых денежных потоков в тех случаях, когда продолжительность периода прогнозирования выражена нецелым числом календарных лет и представляет собой число, имеющее целую и дробную части.*

**Ключевые слова:** стоимость объекта, дисконтирование денежных потоков, методическая погрешность, прогнозный период, оценочная деятельность.

**Введение.** Как показал опыт оценочной деятельности, при использовании метода дисконтирования будущих денежных потоков в случае, когда продолжительность прогнозного периода представляет собой нецелое число временных периодов (лет, месяцев, декад) возникает методическая неопределенность при вычислении суммы дисконтированных стоимостей ожидаемых годовых будущих денежных потоков доходов. Несмотря на то, что этот метод является наиболее развитым в теоретическом плане и пригодным для решения широкого круга оценочных задач, вопрос корректного определения дисконтированной стоимости денежного потока в дробной части прогнозного периода, продолжительность которого выражена нецелым числом (например, в его последнем неполном году), до настоящего времени оставался за пределами внимания исследователей.

Учитывая постоянно возрастающие требования к точности и достоверности экономических измерений, несомненно, актуальной представляется проблема исследования возможностей устранения указанной неопределенности. Опубликованные в данной работе результаты исследований представляют особый интерес в период финансово-экономического кризиса, когда определение рыночной/инвестиционной стоимости объектов промышленной недвижимости в соответствии с затратным и сравнительным подходами существенно затруднено. Достовер-

ность результатов затратного подхода представляется сомнительной – в частности, из-за нерыночности и явного несоответствия его результатов существующим и быстро изменяющимся процессам развития экономики. Наблюдается также и снижение достоверности результатов, полученных при использовании сравнительного подхода, вследствие частичной утраты адекватности отражения в опубликованных ценах предложений реально существующего текущего состояния рынка недвижимости [1, с. 48–54]. В силу названных выше причин в период финансово-экономического кризиса некоторым образом повышается сравнительная достоверность и, соответственно, расширяются границы применения именно подхода доходности, который дает возможность более полно учесть факторы рыночной среды в сегменте объектов промышленной недвижимости, в частности, динамичные изменения условий кредитования инвестиционных проектов, что и ставит этот подход в приоритетное положение среди трех традиционных оценочных подходов [2, с. 15–19], [3, с. 34].

При практическом применении изложенных в работе результатов в оценочной деятельности гарантированно обеспечивается возможность повышения точности и достоверности полученного результата независимой оценки и тем самым создаются предпосылки для исключения влияния на результат оценки методической погрешности, возникающей вследствие применения известных

формул для определения суммы дисконтированных стоимостей ожидаемых годовых будущих потоков доходов при нецелом числе лет расчетного прогнозного периода.

Целью настоящей статьи является исследование возможностей устранения неопределенности вычисления суммы дисконтированных стоимостей ожидаемых годовых денежных потоков доходов в случае, когда продолжительность прогнозного периода представляет собой нецелое число лет. Получение математического доказательства того факта, что при дисконтировании будущих денежных потоков в случае, когда продолжительность прогнозного периода представляет собой нецелое число лет, получаем приближенный результат, отягощенный методической погрешностью и вывод аналитических выражений, позволяющих устранить эту погрешность.

**Методика и объекты исследования.** Общей методической основой исследования стали методы теории погрешностей и теории информации. Основным методом исследования является проведение математического анализа существующей методической базы независимой экспертной оценки с последующим выводом аналитических выражений и расчетно-экспериментальным подтверждением полученных выводов на математической модели. В основу теоретических исследований положены теория измерений и теория погрешностей. Исходными методологическими предпосылками работы стали базовые положения теоретических основ информатики.

**Результаты и их обсуждение.** При использовании методов дисконтирования будущих денежных потоков в процессе анализа прогнозируемых потоков доходов на практике в любом случае возникает задача расчета дисконтированных стоимостей прогнозируемых денежных потоков по годам прогнозного периода. Эта задача легко решается для целых значений продолжительности прогнозного периода и определяется по общеизвестной формуле

$$DCF_j = CF_j \frac{1}{(1+i)^j}, \quad (1)$$

где:

$DCF_j$  – дисконтированная стоимость чистого операционного дохода  $j$ -го года прогнозно-

го периода деятельности оцениваемого предприятия,  $j = 1 \dots n$ ;

$CF_j$  – численное значение чистого операционного дохода, полученного на протяжении  $j$ -го года прогнозного периода деятельности оцениваемого предприятия;

$i$  – ставка дисконтирования;

$j$  – порядковый номер года прогнозного периода деятельности оцениваемого предприятия.

Практика показала, что в случае, если продолжительность прогнозного периода составляет нецелое число  $n$  лет, результат вычисления по формуле (1) является приближенным вследствие наличия определенной методической погрешности. [4, 5] Ниже определены границы применимости формулы (1) и проанализирована методическая погрешность, которая возникает при ее использовании в указанном выше случае.

В общем случае [4] сумма дисконтированных стоимостей денежных потоков за  $n$  лет прогнозного периода при условии аннуитетного поступления одинаковых ежегодных денежных потоков  $CF_j$  составит

$$\sum_{j=1}^n DCF_j = CF_j \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i}, \quad (2)$$

или

$$\sum_{j=1}^n DCF_j = CF_j \times PVIFA,$$

где  $PVIFA(i;n)$  – процентный фактор современной стоимости аннуитета (*Present Value Interest Factor of Annuity*),

$$PVIFA = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i}.$$

где  $i$  – рыночная процентная ставка.

Формула (2) может быть применена как в случае, когда продолжительность прогнозного периода составляет целое число  $n$ , так и в случае, если число  $n$  не является целым, то есть имеет целую и дробную части. Вместе с тем, применение формулы (1) в случае, если продолжительность прогнозного периода составляет нецелое число  $n$ , практически возможно в соответствии с тремя логически обоснованными вариантами.

В первом случае в (1) подставляется полное численное значение  $CF_j$  ожидаемого годового чистого операционного дохода, который, как ожидается, может быть получен

на протяжении всего полного календарного последнего года прогнозного периода и расчетное нецелое число  $n$  лет прогнозного периода, которое имеет целую и дробную части. В таком случае дисконтирование всего ожидаемого годового чистого операционного дохода за полный календарный год происходит по состоянию на конец расчетного периода, выраженного нецелым числом.

Во втором случае в (1) может быть подставлено уменьшенное пропорционально фактической части календарного года численное значение  $CF_j \times \{n\}$  (где  $\{n\}$  – дробная часть числа  $n$  расчетного прогнозного периода) ожидаемого годового чистого операционного дохода, который будет получен на протяжении расчетной части последнего неполного года прогнозного периода и целое число лет прогнозного периода, который определяется как увеличенное до ближайшего большего целого числа значение расчетного нецелого числа  $n$  лет прогнозного периода. В этом случае дисконтирование пропорциональной части ожидаемого годового чистого операционного дохода происходит по состоянию на конец последнего календарного года.

В третьем случае в (1) подставляется уменьшенное пропорционально к части календарного года численное значение  $CF_j \times \{n\}$  ожидаемого годового чистого операционного дохода и нецелое число лет прогнозного периода, который имеет целую и дробную части. В этом случае дисконтирование пропорциональной к части календарного года части ожидаемого годового чистого операционного дохода происходит по состоянию на конец расчетного периода, выраженного нецелым числом.

Рассмотренными выше тремя возможными случаями практического применения формулы (1) полностью исчерпывается спектр возможных вариантов расчета с ее помощью дисконтированной стоимости ожидаемого дохода в последнем неполном году прогнозного периода в случае, если продолжительность прогнозного периода выражена нецелым числом лет. Любые другие варианты применения формулы (1) с иным набором исходных данных, которые выходят за пределы рассмотренных выше трех случаев, выглядят недостаточно немотивированными, поскольку лишены достаточного логического обоснования.

Сравнение полученных результатов с результатом вычисления суммы дисконтированных стоимостей в соответствии с (2) показало, что во всех трех рассмотренных случаях со всеми возможными комбинациями исходных данных будет определен неточный результат дисконтированной стоимости ожидаемого дохода в последнем неполном году прогнозного периода, полученный с определенной степенью приближения. То есть результат вычисления по формуле (1) в случае, если число  $n$  не является целым, является в любом случае приближенным, вследствие наличия в (1) определенной методической погрешности. Исследованиями установлено, что абсолютная методическая погрешность в любом из трех рассмотренных выше вариантов может быть иной как по абсолютной величине, так и по знаку. Причиной имеющегося расхождения является неправомерность применения выражения (1) для случая неполного года.

Определим границы и условия применения известной классической формулы (1) для целого числа лет прогнозного периода и проанализируем методическую погрешность, которая возникает при ее применении в случае, если продолжительность прогнозного периода составляет нецелое число лет.

Предполагая результат вычисления суммы дисконтированных стоимостей денежных потоков за  $n$  лет прогнозного периода по формуле (2) точным, можно прийти к заключению, что расчет численного значения дисконтированной стоимости денежного потока за последний неполный год прогнозного периода по формуле (1) дает приближенный результат, отягощенный некоторой методической погрешностью. Иначе говоря, сумма вычисленных по (1) дисконтированных стоимостей годовых денежных потоков не будет совпадать с результатом, полученным по формуле (2) при подстановке в нее нецелого значения числа  $n$ . Расхождение результатов расчетов, полученных при использовании нецелых значений числа  $n$  по формулам (1) и (2), соответственно, и является источником методологической неопределенности и затруднений при расчете значений дисконтированных стоимостей прогнозируемых денежных потоков по годам в случае, если число лет прогнозного периода будет нецелым.

Это подтверждает актуальность задачи разработки методики расчета значений ежегодных дисконтированных стоимостей денежных потоков за  $n$  лет при условии ис-

пользования нецелого значения числа  $n$ . Практическая необходимость в использовании аналитического выражения для вычисления таких значений возникает в каждом практическом случае, когда прогнозный период, на протяжении которого оценивается производственная деятельность предприятия, составляет нецелое число лет. Определение продолжительности прогнозного периода является отдельной задачей, рассмотрение которой выходит за пределы вопроса, который рассматривается в данной работе. Заметим лишь, что согласно методу анализа дисконтированных денежных потоков рекомендуется выбирать продолжительность прогнозного периода таким образом, чтобы на его протяжении можно было ожидать стабилизации темпов роста оцениваемого бизнеса или приносящей доход недвижимости. При этом предполагается, что на протяжении постпрогнозного периода ожидаются стабильные долгосрочные темпы роста, которые приносят бесконечный во времени равноаннуитетный поток доходов. В странах с развитой рыночной экономикой прогнозный период рекомендовано выбирать продолжительностью 5–10 лет [6, с.68].

Часто используемое при моделировании прогнозируемых денежных потоков округление численного значения продолжительности прогнозного периода до целого числа лет упрощает методику расчетов и исключает рассматриваемый источник возникновения методической погрешности, но при этом неизбежно возникает иной вид погрешности – а именно, погрешность от округления численного значения продолжительности прогнозного периода. Второй случай, когда прогнозный период определяется нецелым числом лет, совершенно очевидно является более общим случаем, поскольку он включает в себя и рассмотренный выше вариант (целое число лет прогнозного периода), как отдельный частный случай.

Для расчета значения дисконтированной стоимости ожидаемого денежного потока на протяжении периода, который составляет неполный календарный год (нецелое число лет прогнозного периода), нами предложены аналитические выражения (3), (4), которые учитывают количественную разницу между полным и неполным годом деятельности исследуемого предприятия:

$$DCF_{mn} = \frac{CF_j}{i} \left[ \frac{1}{(1+i)^{\lfloor n \rfloor}} - \frac{1}{(1+i)^n} \right], \quad (3)$$

или

$$DCF_{mn} = \frac{CF_j}{(1+i)^n} \left[ \frac{(1+i)^{\{n\}} - 1}{i} \right], \quad (4)$$

где:

$DCF_{mn}$  – дисконтированная стоимость чистого операционного дохода  $n$ -го неполного года прогнозного периода деятельности оцениваемого предприятия,

$CF_j$  – численное значение чистого операционного дохода, полученного на протяжении  $j$ -го года прогнозного периода деятельности оцениваемого предприятия;

$i$  – ставка дисконтирования;

$\lfloor n \rfloor$  – целая часть числа  $n$  прогнозного периода деятельности оцениваемого предприятия;

$\{n\}$  – дробная часть числа  $n$  прогнозного периода деятельности оцениваемого предприятия;  $n = \lfloor n \rfloor + \{n\}$ .

Приведенные выше формулы получены путем математических преобразований, исходя из разницы сумм вычисленных по формулам (1) и (2) дисконтированных стоимостей годовых денежных потоков в случае использования нецелого значения числа  $n$  лет прогнозного периода.

С учетом того, что  $n - \lfloor n \rfloor = \{n\}$ , выражения (3), (4) могут также быть записаны в более общем виде

$$DCF_{mn} = \frac{CF_{mn}}{i(1+i)^n} \left[ (1+i)^{\{n\}} - 1 \right]. \quad (5)$$

Заметим, что полученные формулы (3), (4) справедливы при некоторых предварительно принятых предположениях: весь ожидаемый денежный поток поступил на счет исследуемого объекта оценки до конца периода, который составляет неполный календарный год; ожидаемый денежный поток в неполном году прогнозного периода дисконтируется по состоянию на конец этого периода (а не на конец календарного года); ставка дисконта на протяжении периода, который составляет неполный календарный год, равняется ставке дисконта на протяжении полного года.

При этом предложенные аналитические выражения (3), (4) ни в коем случае не противоречат известной формуле (1), поскольку они оба сводятся к ней при условии, что дробная часть у числа  $n$  прогнозного периода отсутствует, и оно является целым числом. В этом легко убедиться, подставив  $\lfloor n \rfloor = n$  и/или  $\{n\} = 0$  в формулы (3) – (5). Таким образом, доказано, что в случае, если продолжительность прогнозного периода составляет

целое число лет, выражения (3) – (5) дают численный результат, тождественный полученному по известной классической формуле (1), которая справедлива и дает точный результат для частного случая целых значений числа лет прогнозного периода. В ином случае, когда продолжительность прогнозного периода будет выражена нецелым числом лет, полученные выражения (3) – (5) дадут более точный результат, учитывающий влияние неполной части года и исключаящий связанную с этим методическую погрешность. В работах [7, с.134], [8, с.172] частично приведены более подробные результаты исследования – в частности, численная проверка адекватности полученных выражений (3) – (5) на математической модели, которая подтвердила их корректность.

**Выводы.** Рассмотренное в данной работе усовершенствование методики определения стоимости промышленной недвижимости в рамках подхода доходности с расчетом дисконтированной стоимости годовых денежных потоков представляется особенно важным при определении рыночной стоимости действующих предприятий для передачи их имущества в залог с целью получения кредита и перспективных инвестиционных проектов на стадии наличия детально проработанного бизнес-плана. Предложенные выше формулы (3) – (5) имеют теоретическое и практическое значение при определении дисконтированной стоимости годовых денежных потоков объектов оценки, для которых расчетное значение продолжительности прогнозного периода выражено нецелым числом временных периодов.

Результаты проведенного анализа дают возможность повысить достоверность результатов независимой оценки имущества. Предлагаемая методика может рассматриваться как еще один шаг в направлении информационной парадигмы независимой оценки. Применительно к области независимой экспертной оценки, достижение единства экономических измерений стало бы возможным в случае, если при выполнении оценочных работ несколькими оценщиками для одного и того же объекта оценки, на одну и ту же дату оценки, при одинаковых принятых допущениях и предположениях будет получен одинаковый результат. Что, очевидно, является недостижимым на практике идеальным случаем. В реальности же удовлетворительная степень единства экономических измерений будет достигнута, если в результате

выполнения такой серии однородных экономических измерений разброс полученных этими оценщиками результатов не превысит некоторых установленных пределов допустимой абсолютной погрешности.

### Литература

1. Воронін, В. Проблема узгодження результатів оцінки при визначенні ринкової вартості об'єкта / В. Воронін [и др.] // «Вісник оцінки», №1(9)/ – березень 2004/ – С. 48–54.
2. Воронін, В. Застосування коригуючих коефіцієнтів для підвищення надійності оцінки при застосуванні дохідного методу/ В. Воронін [и др.] // «Вісник оцінки», №2(10). – 2004. – С. 15–19.
3. Маркус Я.И. Неформальные подходы к оценке недвижимости в современных экономических условиях. / Я.И. Маркус [и др.] // «Практика оценки». Ежемесячный журнал – Киев, 2009. – №5 (32).
4. Фридман, Дж. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости ; пер. с англ. / Дж. Фридман, Ник. Ордуэй. – М., : «Дело Лтд.», 1995. – 480 с.
5. Copeland, T. Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies. Second edition / Tom Copeland, Tim Koller, Jack Murrin. – McKinsey & Company, Inc., John Wiley & Sons, Inc. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1995.
6. Есипов, В. Оценка бизнеса / В. Есипов, Г. Маховикова, В. Терехова. – Санкт–Петербург : Питер, 2001. – 416 с.
7. Поздняков, Ю.В. Методична похибка при розрахунку дисконтованої вартості очікуваних майбутніх потоків доходів для періоду, що становить неціле число років. – Розвиток фінансової системи країн Центральної та Східної Європи : зб. наук. пр./ Ю.В. Поздняков, М.Л. Лапішко, І.І. Гохберг ; редкол.; відп. ред.: д-р екон. наук О. Другов, д-р П. Була; Львівський інститут банківської справи Національного банку України (Україна); Краківський економічний університет (Республіка Польща). – Львів, 2015. – Вип.. 5. – 191 с. – с. 134 – 149.
8. Лапішко, М.Л. Підвищення точності методу непрямої капіталізації для прогнозного періоду, вираженого нецілим числом. – Економічні науки. Серія «Облік і фінанси»: збірник наукових праць / М.Л. Лапішко, Ю.В. Поздняков, І.І. Гохберг.– Луцький національний технічний універ-

ситет. – Випуск 12 (45). – Ч. 3. – Редкол.:  
відп. ред. д.е.н., професор Герасимчук

З.В. – Луцьк, 2015. – 412 с., с. 172 – 191.

**POZDNYAKOV Yu.V.**

**LAPISHKO M.L.**

**THE METHOD OF DISCOUNTED CASH FLOWS  
FOR THE NON-CURRENT NUMBER OF PERIODS**

***Summary.** The article is devoted to an independent expert appraisal of the value of property, in particular, to the issue of investigating the methodological error that arises when calculating the value of the valuation object by the method of discounting the expected cash flows in cases where the duration of the forecasting period is expressed by an integer number of calendar years and is a number having an integer and fractional parts.*

***Key words:** object value, discounting of cash flows, methodological error, forecast period, valuation activity.*

*Статья поступила 4 апреля 2017г.*