

3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

3.1. К АДДИТИВНОЙ ФОРМЕ РЕКУРРЕНТНОГО УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ДИСКОНТИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА

Лесик А.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры математической статистики и системного анализа Тверского государственного университета;
 Перевозчиков А.Г., д.ф.-м.н., академик РАЕН, профессор кафедры финансов и менеджмента Тверского института экологии и права

Рассматривается рекуррентное уравнение эквивалентное методу дисконтирования доходов (DDM) в рамках доходного подхода для определения рыночной стоимости бизнеса [2, 3]. В работе [4] была использована мультипликативная форма указанного уравнения, а в настоящей работе развивается ее аддитивный аналог. Рассматривается числовой пример дисконтирования денежного потока по новой схеме.

1. ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА

Необходимость выбора денежного потока, на основе которого будет определена стоимость бизнеса, связана с разной степенью риска, присущего финансовым и операционным потокам. В зависимости от цели оценки, в качестве предмета рассмотрения могут использоваться различные денежные потоки. Существуют два основных вида денежных потоков [2]:

- денежный поток для инвестированного капитала, или бездолговой денежный поток;
- денежный поток для собственного капитала.

Бездолговой денежный поток не учитывает суммы выплат процентов по кредиту и увеличение или уменьшение задолженности. Данный вид потока рассматривается с целью определения эффективности вложения капитала в целом. Полученные суммарные величины сопоставляются с полными инвестициями в бизнес, независимо от происхождения последних. Финансовые расчеты с использованием бездолгового денежного потока представляют особый интерес для инвесторов. Бездолговой денежный поток для инвестированного капитала равняется:

Чистой прибыли E_t до налогообложения и уплаты процентов, скорректированной, на ставку налога на прибыль, + Не денежные начисления A_t (амортизация), – Прирост ΔO_t чистого оборотного капитала, минус капитальные вложения K_t .

В данной работе за основу берется бездолговой денежный поток для инвестированного капитала согласно рекомендациям [2]. Эти рекомендации связаны с тем, что, как показали специальные исследования, метод дисконтирования денежного потока для бездолгового денежного потока является более устойчивым относительно ошибок определения параметров потока, чем для денежного потока для собственного капитала. Поэтому дальше за основу берется бездолговой денежный поток, величина которого будет обозначаться через:

$$q_t, t = 1, 2, \dots, n,$$

где n – длительность прогнозного периода, выраженная в годах.

Денежный поток для собственного капитала учитывает дополнительно суммы выплат процентов по кредиту и увеличение или уменьшение задолженности. Обозначим через Z_t – остаток долга на конец t -го года, через $\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1}$ – изменение задолженности, через g – среднюю стоимость заемного капитала и через c – ставку налога на прибыль. Ставка дисконта на заемный капитал g определяется обычно средней ставкой по кредитам предприятиям и организациям на дату оценки по данным Центрального Банка РФ на соответствующие сроки. Если ввести величины годовых платежей в счет погашения долга:

$$p_t = Z_{t-1} * g * (1 - c) - \Delta Z_t, t = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

которые включает проценты и уменьшение основного долга (со знаком плюс) или увеличение основного долга (со знаком минус), то денежный поток Q_t на собственный капитал можно записать единообразно в виде:

$$Q_t = q_t - p_t, t = 1, 2, \dots, n.$$

Заметим, что величины платежей в счет погашения долга p_t могут быть отрицательны. Это означает новый заем величины:

$$\Delta Z_t > Z_{t-1} * g * (1 - c) > 0.$$

2. СТАВКИ ДИСКОНТА НА СОБСТВЕННЫЙ И ИНВЕСТИРОВАННЫЙ КАПИТАЛ

Обозначим через i подходящую ставку дисконта на собственный капитал. Ставка дисконта на собственный капитал представляет собой ставку дохода на вложенный капитал, достижение которой ожидает инвестор при принятии решения о приобретении будущих доходов (например, будущего денежного потока) с учетом риска их получения.

При расчете ставки дисконта обычно используется модифицированная модель оценки капитальных активов (CAPM). Применение модифицированной модели оценки капитальных активов для расчета собственного капитала можно представить в виде следующего равенства [2]:

$$i = R_f + \beta * (R_m - R_f) + S_1 + S_2 + S_3, \quad (2)$$

где R_f – безрисковая ставка;
 β – коэффициент бета компании;
 R_m – доходность рынка;
 S_1 – премия за страновой риск;
 S_2 – премия за малую капитализацию;
 S_3 – премия за специфический риск оцениваемой компании.

Если объединить все корректировки к обычной модели CAPM в одну, введя суммарную поправку:

$$d = S_1 + S_2 + S_3,$$

то основную формулу модифицированной модели CAPM можно записать в виде:

$$i = R_f + \beta * (R_m - R_f) + d. \quad (3)$$

Пусть w – доля заемного капитала в инвестированном капитале компании, определенном по рыночной стоимости, характеризующая структуру капитала. Если структура капитала будет меняться, то $w = w_t$, $t = 1, 2, \dots, n$, является функцией дискретного времени.

Кроме ставки на собственный и заемный капитал рассматривается средневзвешенная ставка j , характеризующая доходность инвестированного капитала (**WACC**). Средневзвешенная стоимость капитала учитывает в себе все риски, связанные с финансированием деятельности предприятия, как из собственных источников финансирования, так и за счет заемных средств. Стоимость финансирования деятельности предприятия за счет собственного капитала (стоимость собственного капитала) отражает все риски, присущие инвестициям в виде акционерного капитала, в то время как стоимость финансирования за счет заемных средств выражается в процентной ставке, по которой предприятию предоставляются кредитные ресурсы.

Средневзвешенная стоимость капитала рассчитывается по формуле [2]:

$$j = j_t = (1 - c)gw_t + i(1 - w_t). \quad (4)$$

При расчете средневзвешенной стоимости капитала доли заемных и собственных средств в структуре капитала рассчитываются на основе рыночных данных по отрасли. В результате получается целевая структура капитала, которая принимается за $w = w_n$. За начальное значение $w = w_0$ принимается фактическая структура капитала, определенная по рыночной стоимости инвестированного и заемного капитала. Промежуточные значения $w = w_t$ интерполируются по крайним в простейшем случае линейным образом [2].

3. МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЕ И АДДИТИВНЫЕ ТЕМПЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА

При прогнозировании денежного потока q_t на инвестированный капитал на прогнозный период $t = 1, 2, \dots, n$ используются обычно мультипликативная форма рекуррентного уравнения:

$$\Delta q_t = q_t - q_{t-1} = q_{t-1}v_t, \quad t = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

где

q_0 – фактическое значение денежного потока (ДП) за последний предпрогнозный год;

v_t – прогноз мультипликативных темпов его изменения.

Соответствующие аддитивные темпы [4] будем обозначать теми же, но прописными буквами, а аналогичные формулы – теми же номерами, но со звездочкой:

$$\Delta q_t = q_t - q_{t-1} = q_0 V_t, \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (5^*)$$

За начальное значение темпам изменения денежного потока $v_0(V_0)$ принимается его среднеотраслевой темп изменения. За конечное значение $v_n(V_n)$ можно принять долгосрочный прогноз уровня долларовой инфляции или прогнозируемые долгосрочные темпы роста мировой экономики [2]. Промежуточные значения $v_t(V_t)$ интерполируются по крайним в простейшем случае линейным образом [2].

Определенные формулой (5*) величины аддитивных темпов V_t будут безразмерными величинами, также как и v_t . Легко установить связь между аддитивными и мультипликативными темпами [4]:

$$V_t = v_t \prod_{k=1}^{t-1} (1 + v_k); V_t = V_t / (1 + \sum_{k=1}^{t-1} v_k). \quad (6)$$

Эти формулы следуют из выражений:

$$q_t = q_0 \prod_{k=1}^t (1 + v_k); q_t = q_0 (1 + \sum_{k=1}^t v_k). \quad (7)$$

Формулы (7) напоминают формулы для итогового результата применения относительных и абсолютных корректировок в сравнительном подходе, отличающиеся базой [3]. Можно ввести еще величину V_t^S аддитивных темпов нарастающим итогом:

$$V_t^S = V_{t-1}^S + V_t; \quad t = 1, 2, \dots; \quad V_0^S = 0. \quad (8)$$

Тогда вторую формулу в (7) можно представить в виде:

$$q_t = q_0 (1 + V_t^S). \quad (9)$$

4. РЕКУРРЕНТНОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ТЕМПА ИЗМЕНЕНИЯ ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА

По определению ставки дисконта j_t на инвестированный капитал справедливо рекуррентное уравнение:

$$Y_{t-1} = \frac{q_t + Y_t}{1 + j_t}, \quad t = 1, \dots, n. \quad (10)$$

В силу сделанных предположений справедливо представление:

$$Y_{t-1}(1 + j_t) = q_{t-1}(1 + v_t) + Y_{t-1}(1 + h_t). \quad (11)$$

Здесь h_t – мультипликативные темпы изменения текущей стоимости инвестированного капитала Y_t :

$$Y_t = Y_{t-1}(1 + h_t), \quad t = 1, 2, \dots, n.$$

Обозначим:

$$m_t = Y_t / q_t. \quad (12)$$

Эта величина представляет собой известный мультипликатор:

$$P / E = \text{Цена} / \text{Прибыль}.$$

Иногда удобнее выразить обратную к ней величину $1/m_t$ в процентах.

Разделив обе части равенства (11) на Y_{t-1} и учитывая (12), получим из (11) мультипликативное рекуррентное уравнение для неизвестной последовательности темпов $\{v_t\}$ [4]:

$$v_t = (j_t - h_t)m_{t-1} - 1, \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (13)$$

Начальное значение мультипликатора $m_0 = Y_0 / q_0$ здесь получается из отраслевых данных, а дальше используется рекуррентное уравнение [1]:

$$m_{t+1} = m_t \left(\frac{1 + h_{t+1}}{1 + v_{t+1}} \right), \quad t = 0, 1, \dots, n-1. \quad (14)$$

Можно показать, что формула (13) эквивалентна формуле:

$$v_t = \frac{j_t - h_t}{j_{t-1} - h_{t-1}} (1 + h_{t-1}) - 1, \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (15)$$

Формула (13) для связи h_t и v_t мультипликативна, в силу мультипликативности фундаментального уравнения (10). Последнее есть следствие мультипликативности ставки дисконта j_t на инвестированный капитал. Поэтому хотелось бы получить ее прямой аддитивный аналог.

5. АДДИТИВНЫЙ АНАЛОГ РЕКУРРЕНТНОГО УРАВНЕНИЯ ДИСКОНТИРОВАНИЯ

Для получения аддитивного аналога фундаментального уравнения (10) представим его эквивалентную форму (11) в виде:

$$Y_{t-1} + Y_{t-1} * j_t = q_t + Y_{t-1} + Y_{t-1} * h_t. \quad (16)$$

Заменяя, мультипликативные выражения для приращений в левой и правой части (16) их аддитивными выражениями по формуле (5*), получим аддитивный аналог фундаментального уравнения (10):

$$Y_0 * J_t = q_t + Y_0 * H_t. \quad (17)$$

Или, после преобразования,

$$Y_0 (J_t - H_t) = q_0 (1 + V_t^s), \quad (18)$$

т.е. аналог формулы (13):

$$V_t^s = (J_t - H_t) * m_0 - 1. \quad (19)$$

Сами аддитивные темпы получаются теперь по формуле:

$$V_t = V_t^s - V_{t-1}^s, \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (20)$$

6. ПРИМЕР ПРОГНОЗА ПО ИНДЕКСУ СМР

Приведем числовой пример прогноза темпов изменения ДП в отрасли операции с недвижимостью для следующих исходных данных в пересчете на квартал:

$$r_t = 7,8 / 4 = 1,95\%; \quad r = 3,52\%; \quad \Delta r = 1,58\%; \\ d = 5 / 4 = 1,25\%; \quad \beta = 1,1; \quad n = 10; \quad i = 4,94\%; \\ g = 15 / 4 = 3,75; \quad w_0 = 0,07; \quad w_{n+1} = 0,13; \quad m_0 = 2\%.$$

В качестве исходной последовательности темпов используем прогноз темпов изменения индекса роста стоимости СМР из издания КО-ИНВЕСТ №60 за 2007

год на 12 кварталов, начиная с июня 2007 года. Тем самым предполагается, что рост стоимости СМР в будущем определяет рост стоимости собственного капитала компании, представляющего собой совокупность всех голосующих акций компании.

Безрисковая ставка $r_f = 7,8\%$ взята по данным sbg.ru по депозитам в рублях для юридических лиц со сроком свыше 1 года. Средняя квартальная доходность индекса СМР $r = 3,52\%$ подсчитана для наглядности по тем же прогнозным данным. Начальное значение мультипликатора ДП / ИК выбран на уровне $m_0 = 2\%$. Все выбранные значения вспомогательных мультипликаторов соответствуют рыночному уровню.

Ставка дисконта $i = 4,94\%$ получена по модели CAPM.

В следующей таблице приведен расчет соответствующих прогнозных аддитивных значений изменения ДП.

Аддитивный темп H_t изменения стоимости инвестированного капитала Y_t и ставка дисконта j_t на инвестированный капитал взяты из работы [4]. Темп H_t выводится в [4] в конечном итоге из темпа изменения указанного в начале индекса СМР. Эти расчеты мы опускаем в настоящей работе, поскольку они не имеют непосредственного отношения к изучаемому вопросу. Аддитивный аналог J_t ставка дисконта j_t получается по формуле (6).

В заключении отметим, что в настоящей работе предложен прямой аддитивный аналог рекуррентного уравнения для дисконтирования денежного потока (ДП) на инвестированный капитал (ИК) и вытекающая из него формула для аддитивных темпов изменения ДП через аддитивные темпы изменения стоимости ИК, представляющая собой в свою очередь прямой аналог мультипликативной формулы, полученной в [1]. Таким образом, работа [5] получила полное завершение в смысле установления прямых аддитивных аналогов всем мультипликативным формулам, полученным ранее для связи различных темпов изменения из работы [1]. Настоящая работа имеет теоретическое и практическое значение и может быть использована для построения аддитивных моделей роста денежного потока (табл. 1).

Таблица 1

РАСЧЕТ ПРОГНОЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПОВ ИЗМЕНЕНИЯ ЧОД

№	Наименование	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структура капитала w_t , доля	0,070	0,075	0,080	0,085	0,090	0,095	0,100	0,105	0,110	0,115	0,120	0,125
2	Аддитивный темп H_t изменения стоимости Y_t , %	0,000	4,330	4,470	4,612	4,756	4,903	5,052	5,203	5,357	5,514	5,673	5,835
3	Ставка дисконта j_t на инвестированный капитал Y_t , %	4,802	4,793	4,783	4,773	4,764	4,754	4,744	4,735	4,725	4,715	4,705	4,696
4	Мультипликативный темп $\Pi(1+j_t)$ нарастающим итогом, доля	1,000	1,048	1,098	1,150	1,205	1,263	1,322	1,385	1,451	1,519	1,590	1,665
5	Аддитивный аналог J_t ставки дисконта j_t на ИК Y_t , %	0,000	4,793	5,012	5,241	5,480	5,730	5,990	6,261	6,544	6,839	7,147	7,468
6	Мультипликатор ДП / Цена ИК $1/mt$, %	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Ставка дисконта j_t на инвестированный капитал Y_t , %	4,802	4,793	4,783	4,773	4,764	4,754	4,744	4,735	4,725	4,715	4,705	4,696
8	Мультипликативный темп $\Pi(1 + j_t)$ нарастающим итогом, доля	1,000	1,048	1,098	1,150	1,205	1,263	1,322	1,385	1,451	1,519	1,590	1,665
9	Аддитивный аналог J_t ставки дисконта j_t на ИК Y_t , %	0,000	4,793	5,012	5,241	5,480	5,730	5,990	6,261	6,544	6,839	7,147	7,468
10	Аддитивный темп SV_t нарастающим итогом, %	0,00	-76,86	-72,90	-68,51	-63,77	-58,67	-53,12	-47,10	-40,65	-33,74	-26,29	-18,34
11	Аддитивный темп V_t изменения ДП q_t , %	-	-76,86	3,96	4,39	4,74	5,10	5,55	6,02	6,45	6,90	7,45	7,95

Литература

1. Батурина О.Ю. и др. Прогнозирование изменения чистого операционного дохода от аренды недвижимости в зависимости от предполагаемого изменения ее стоимости [Текст] / О.Ю. Батурина, Ю.М. Басангов, А.Г. Перевозчиков // Финансы и кредит. – 2009. – №5. – С. 42-46.
2. Методология и руководство по проведению оценки бизнеса и / или активов ОАО РАО «ЕЭС России» и ДЗО ОАО РАО «ЕЭС России» [Текст] // Deloitte&Touche. – декабрь 2003-март 2005.
3. Оценка бизнеса [Текст] : учеб. / под ред. А.Г. Грязновой, М.А. Федотовой. – М. : Финансы и статистика, 2002.
4. Перевозчиков А.Г. Прогнозирование изменения выручки в зависимости от предполагаемого изменения денежного потока на инвестированный капитал [Текст] / А.Г. Перевозчиков // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №6. – С. 228-233.
5. Перевозчиков А.Г. Стохастическая модель переменного роста для оценки стоимости некотируемых активов [Текст] / А.Г. Перевозчиков // Финансы и кредит. – 2004. – №27. – С. 22-26.

Ключевые слова

Оценка бизнеса; доходный подход; метод дисконтирования доходов; ставка дисконта; инвестированный капитал; собственный капитал; выручка; денежный поток (ДП); темп изменения выручки; темп изменения ДП.

Лесик Александра Ильинична

Перевозчиков Александр Геннадьевич

РЕЦЕНЗИЯ

В представленной статье рассматривается задача прогнозирования темпов изменения выручки в зависимости от предполагаемого изменения темпов денежного потока на инвестированный капитал в методе дисконтирования доходов (*DDM*) в рамках доходного подхода для определения рыночной стоимости бизнеса]. Предполагаемые темпы изменения денежного потока на инвестированный капитал определяются темпами изменения стоимости инвестированного капитала. А последний определяется темпом изменения стоимости собственного капитала, которую можно сопоставить с доходностью какого-нибудь экономического индекса, например, РТС. Тем самым предполагается, что рост стоимости индекса РТС в будущем определяет рост стоимости собственного капитала вместе с ростом стоимости всех его голующих акций.

Изучается рекуррентное уравнение эквивалентное методу *DDM*, получаемое непосредственно из определения ставки дисконта, и поэтому имеющее фундаментальный характер. Традиционно в литературе используется мультипликативная форма указанного уравнения, а в настоящей работе развивается ее аддитивный аналог. Рассматривается числовой пример дисконтирования денежного потока по новой схеме.

Считаю, что статья А.Г. Перевозчикова, А.И. Лесик «К аддитивной форме рекуррентного уравнения для денежного потока» является новой и актуальной, и может быть опубликована в журнале «Аудит и финансовый анализ».

Фирсова Е.А., д.э.н., профессор, декан факультета экономики и менеджмента, проректор по научной работе Тверского института экологии и права

3.1. ABOUT THE ADDITIVE FORM OF THE RECURRENT EQUATION FOR CASH FLOW DISCOUNTING

A.I. Lesik, Candidate of Science (Physico-Mathematical), Assistant Professor of Mathematical Statistics and System Analysis Department of Tver State University;
A.G. Perevozchikov, Doctor of Economics, the Professor of Finance and Management Department of Tver Institute of Ecology and Law

It is regarded the recurrent equation equivalent to the *DDM* method, found directly from the definition of the discount rate and thus, having fundamental character. Traditionally a multiple form of that equation is used, and in this article its additive analog is developed. The digital model of cash flow discounting by a new scheme is regarded.

Literature

1. Valuation of Business: A Manual. Edited by A.G.Gryaznova, M.A. Fedotova – M.: Finance and Statistics. – 2002.
2. Methodology and Manual on Conducting Valuation of Business and Assets of Public Limited Company «United Energy Systems of Russia» – Deloitte & Touche. – Dec.2003-March 2005.
3. Perevozchikov A.G. The Stochastic Model of the Variable Growth for Cost Valuation of Non-Quoted Assets. Finance and Credit, №27, 2004, p. 42-46.
4. O.U. Baturina, U.M. Basaganov, A.G. Perevozchikov. The Prognostication of Net Operational Income from Real Estate Rent Depending on its Expected Cost Change. Finance and Credit, №5, 2009, p. 42-46.
5. A.G. Perevozchikov. The Prognostication of the Change Rates of the Revenue due to the Expected Change Rate of Cash Flow to the Invested Capital. Audit and Financial Analyses, №6, 2009, p. 228-233.

Keywords

Business assessment; income approach; income discounting method; discount rate; invested capital; private capital; receipts; cash flow; temp change of receipts; cash flow temp change.