

DOI: 10.18721/JE.12117
УДК 336.6

МОДИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ CAPM ДЛЯ КОРРЕКТНОГО УЧЕТА РИСКОВ В МЕТОДЕ ДИСКОНТИРОВАННЫХ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ

С.Г. Галевский

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Метод дисконтированных денежных потоков в настоящее время является одним из основных методов, используемых для оценки как финансовых (акции, облигации и т. п.), так и реальных (инвестиционные проекты, бизнес и т. п.) активов. Корректная реализация данного метода крайне важна для принятия обоснованных и объективных управленческих решений. В существующей практике его применения важную роль играет ставка дисконтирования, в которой по сложившейся традиции учитывается не только временная стоимость денег, но и риски, связанные с активом. Однако общепринятый подход к дисконтированию, предполагающий использование единой ставки (в роли которой выступает требуемая доходность, оцененная одним из множества существующих методов), способен адекватно учитывать риски только для активов, генерирующих один тип денежного потока (финансовые активы). Дело в том, что для активов, генерирующих как притоки, так и оттоки (реальные активы), все риски можно разделить на две категории: риск того, что фактическая величина притоков окажется меньше прогнозной (риск первого рода), и риск того, что фактическая величина оттоков окажется больше прогнозируемой (риск второго рода). Дисконтирование чистых денежных потоков предполагает, что учтенная в требуемой доходности премия за риск приводит к снижению дисконтированной величины притоков (корректный учет риска первого рода), но при этом снижает и дисконтированную величину оттоков (некорректный учет рисков второго рода). Для устранения данного недостатка предложена методика раздельного учета рисков первого и второго рода, основанная на широко распространенной модели оценки финансовых активов (CAPM) и предполагающая расчет бетакоэффициентов и ставок дисконтирования отдельно для притоков и оттоков. Как показано на примере оценки инвестиционных проектов, такой подход позволяет получить результаты, существенно отличающиеся от результатов оценки на основе общепринятого подхода. Различия возникают из-за корректного учета риска второго рода в предложенной методике, что позволяет рекомендовать ее к применению в рамках метода дисконтированных денежных потоков при оценке реальных активов. Представляется, что это даст возможность добиться максимальной обоснованности и объективности оценки активов такого типа и позволит повысить качество принимаемых на основе метода дисконтированных денежных потоков управленческих решений.

Ключевые слова: дисконтированные денежные потоки, ставка дисконтирования, модель оценки финансовых активов, требуемая доходность, риск и доходность

Ссылка при цитировании: Галевский С.Г. Модификация модели CAPM для корректного учета рисков в методе дисконтированных денежных потоков // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 201–212. DOI: 10.18721/JE.12117

CAPM MODIFICATION FOR CORRECT RISK ASSESSMENT IN DISCOUNTED CASH FLOW METHOD

S.G. Galevskii

Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, Russian Federation

The discounted cash flow method is currently one of the main methods used to evaluate both financial (stocks, bonds, etc.) and real assets (investment projects, business, etc.). Correct implementation of this method is extremely important for making reasonable and objective

management decisions. An important role in the existing practice of the method's application is played by the discount rate, including, according to tradition, not only the time value of money but also the risks associated with the asset. However, the generally accepted approach to discounting, which assumes using a single rate (whose role is played by the required yield estimated by one of many existing methods), can adequately estimate risks only for assets that generate only one type of cash flow (financial assets). The fact is that all risks for assets generating both inflows and outflows (real assets) can be divided into two categories: the risk that the actual inflows will be less than the expected inflows (risk of the first kind) and the risk that the actual outflows will be more than the expected outflows (risk of the second kind). Discounting of net cash flows assumes that the risk premium taken into account in the required return leads to a decrease in the discounted amount of inflows (correct assessment of risks of the first kind) but at the same time reduces the discounted amount of outflows (incorrect assessment of risks of the second kind). To address this shortcoming, the present paper proposes a methodology for separate assessment of risks of the first and second kind, based on the widespread capital assets pricing model (CAPM) and assuming that betas and discount rates are calculated separately for inflows and outflows. As shown in the paper using the example of investment project evaluation, this approach allows obtaining results that differ significantly from the results of the assessment based on the generally accepted approach. Differences arise due to correct assessment of risks of the second kind in the proposed methodology, which allows to recommend it for use in the discounted cash flow method when assessing real assets. It seems that this will make it possible to achieve maximum validity and objectivity for valuation of assets of this type and will improve the quality of management decisions made on the basis of the discounted cash flow method.

Keywords: discounted cash flows, discount rate, capital assets pricing model, cost of equity, risk and return

Citation: S.G. Galevskii, CAPM Modification for correct risk assessment in discounted cash flow method, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (1) (2019) 201–212. DOI: 10.18721/JE.12117

Введение. Метод дисконтированных денежных потоков в настоящее время является основой большинства финансовых расчетов. Полностью или, как минимум, в значительной степени на этом методе основывается определение эффективности инвестиционных проектов, оценка стоимости бизнеса, оценка финансовых активов и другие важнейшие области финансовой науки. Корректное применение данного метода обеспечивает обоснованное принятие эффективных управленческих решений, некорректное – затрудняет, если не делает принятие таких решений вовсе невозможным. Совершенствование инструментария метода дисконтированных денежных потоков и применяемых в его рамках подходов является важнейшей задачей финансовой науки. Это касается как методологии расчета и прогнозирования непосредственно денежных потоков, так и оценки ставки дисконтирования, которая является важнейшей компонентой расчетов и от корректного использования которой в значительной степени зависит адекватность по-

лучаемых результатов и эффективность принимаемых на их основе управленческих решений.

Постановка задачи исследования. Применение метода дисконтированных денежных потоков основано на прогнозе будущих денежных потоков. Однако в соответствии с концепцией временной стоимости денег, важна не только совокупная величина генерируемых денежных потоков, но и их распределение во времени. Поэтому прогнозируемые денежные потоки необходимо дисконтировать для определения их текущей величины, а это означает необходимость использования в расчетах ставки дисконтирования, представляющей собой величину требуемой доходности для владельца капитала.

Помимо опосредования временной разницы между денежными потоками разных периодов в современной практике финансового менеджмента на ставку дисконтирования возлагается, как правило, еще одна функция – учет рисков, присутствующих оцениваемому активу. Это приводит к тому, что ставка дисконтирования складывается из

двух составляющих: безрисковой (премии за ожидание) и рискованной (премии за риск). В настоящее время определение безрисковой составляющей в достаточной степени формализовано и традиционно осуществляется на основе доходности государственных облигаций. Такой подход позволяет оперативно определить безрисковую ставку и практически не дает возможности манипулировать ставкой дисконтирования с целью влияния на конечный результат расчетов по методу дисконтированных денежных потоков.

К сожалению, иначе обстоят дела с определением адекватной премии за риск. Невозможность точной и объективной оценки величины риска предполагаемых денежных потоков обуславливает множество разнообразных подходов к решению данной проблемы. Для расчета ставки дисконтирования используются: модель оценки финансовых активов (САРМ), как в изначальном виде, так и с разнообразными корректировками; модель дисконтированных дивидендов; данные о текущей или исторической дивидендной доходности с корректировками на предполагаемый темп роста; цена заемного капитала, скорректированная на премию за риск; рыночная доходность, скорректированная на уровень риска; мультипликатор «цена/прибыль» и многие другие способы. Нами предлагается определять требуемую доходность на собственный капитал на основе субъектно-ориентированного подхода, подробно описанного в [1, 2].

Согласно исследованиям [3–8] основным методом определения ставки дисконтирования является модель оценки финансовых активов (Capital Assets Pricing Model, САРМ), основные принципы которой излагают Шарп [9], Линтнер [10] и Моссин [11]. Попытки адаптировать модель САРМ для применения в странах с низкой эффективностью рынков привели к появлению множества модификаций: скорректированная локальная модель [12], модель рынков частичной сегментации [13–15], модель Лессарда [16], модель Годфри–Эспинозы [17], модель Дамодарана [18, 19], модели, учитывающие премию за малый размер компании [20–22], модели с видоизмененной мерой риска – модель Хамады [23–25]

или модель Эстрады [26–28]. Следует отметить, что аналогичные исследования проводились и по российскому фондовому рынку [29–35]. Столь значительное количество модификаций всего одной, пусть и наиболее популярной, модели вкуче с различными рекомендациями по определению параметров данной модели приводят к тому, что в рамках одной, казалось бы, методики, возможно получение самых разных значений требуемой доходности и, как следствие, самых разных итоговых результатов по методу дисконтированных денежных потоков. Все это представляет возможности для недобросовестных манипуляций результатами расчетов и существенно снижает объективность оценки, которая и без того страдает от невозможности получения абсолютно точного и обоснованного прогноза непосредственно денежных потоков, используемых в расчетах.

Однако проблема учета рисков в ставке дисконтирования не может быть сведена только к отсутствию объективного и однозначного способа определения премии за риск. Зачастую сама методика расчетов по методу дисконтированных денежных потоков приводит к искаженному учету рисков, если они учитываются в ставке дисконтирования. Традиционно стоимость (ценность) актива в рамках метода дисконтированных денежных потоков рассчитывается по следующей формуле:

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{FCF_i}{(1+k)^i}, \quad (1)$$

где FCF_i – чистый денежный поток i -го периода; k – ставка дисконтирования.

Чистый денежный поток, в свою очередь, представляет собой разницу между притоками и оттоками, которые генерирует оцениваемый актив. Хотя в отдельных случаях (например, при оценке финансовых активов) оттоки отсутствуют или малы настолько, что ими можно пренебречь; зачастую актив предполагает наличие как притоков, так и оттоков. В связи с этим все виды риска, которые оказывают влияние на стоимость данного актива, можно сгруппировать в две категории:

1) риск того, что притоки окажутся меньше ожидаемой величины (риск первого рода);

2) риск того, что оттоки окажутся больше ожидаемой величины (риск второго рода).

Именно эти два вида риска могут привести к уменьшению чистого денежного потока и, как следствие, к тому, что стоимость (ценность) актива окажется меньше ожидаемой величины. Соответственно, именно эти два вида риска должны быть корректно учтены в расчетах. Поскольку риски традиционно учитываются в ставке дисконтирования за счет добавления рисковой составляющей, наличие премии за риск должно отражать как возможность уменьшения притоков, так и возможность роста оттоков. Рассмотрим, так ли это на самом деле. Для этого распишем подробнее формулу (1), принимая во внимание, что чистый денежный поток состоит из притоков и оттоков, а ставка дисконтирования – из безрисковой составляющей и премии за риск:

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{FCF_i}{(1+k)^i} = \sum_{i=1}^n \frac{CFP_i}{(1+k_f+k_r)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{CFN_i}{(1+k_f+k_r)^i}, \quad (2)$$

где FCF_i – чистый денежный поток i -го периода; k – ставка дисконтирования; CFP_i – притоки i -го периода; CFN_i – оттоки i -го периода; k_f – безрисковая ставка; k_r – премия за риск.

На первый взгляд, логика применения метода дисконтированных денежных потоков полностью соблюдается в расчетах. Премия за риск увеличивает ставку дисконтирования, что приводит к более быстрому обесценению денежных потоков и, соответственно, к снижению стоимости (ценности) самого актива. Однако при более детальном рассмотрении видим, что такой подход позволяет корректно учесть лишь риск первого рода – увеличение премии за риск приводит к снижению дисконтированной величины притоков, но одновременно снижает и дисконтированную величину оттоков. Таким образом, риск второго рода учитывается некорректно. Получается, что подобный подход адекватен для акти-

вов, генерирующих исключительно притоки (финансовые активы), но не применим для оценки активов, которые генерируют не только притоки, но и оттоки (реальные активы – бизнес, инвестиционный проект и т. д.). Для таких активов методология учета риска в ставке дисконтирования при использовании метода дисконтированных денежных потоков требует значительной переработки и внедрения нового инструментария, который позволял бы корректно учитывать риски как первого, так и второго рода.

Методика и результаты исследования. Поскольку наиболее популярной и часто используемой моделью для определения ставки дисконтирования с учетом рисков является модель оценки финансовых активов (CAPM), предлагаем методику адаптации именно этой модели для корректного учета рисков как первого, так и второго рода, при дисконтировании денежных потоков. Существует значительное число модификаций модели CAPM, однако в исходном виде основная формула данной модели, позволяющая определять требуемую доходность (ставку дисконтирования), выглядит следующим образом:

$$k = k_f + \beta(k_m - k_f), \quad (3)$$

где k_f – безрисковая ставка; k_m – доходность рыночного портфеля; β – бета-коэффициент.

Теоретически бета-коэффициент определяется как отношение ковариации доходности акций с доходностью рыночного портфеля и дисперсии доходности рыночного портфеля:

$$\beta = \frac{COV(k; k_m)}{\sigma_m^2}, \quad (4)$$

где $COV(k; k_m)$ – ковариация доходности акций и рыночного портфеля; σ_m^2 – дисперсия доходности рыночного портфеля.

На практике бета-коэффициент, как правило, определяется как коэффициент регрессии, в которой объясняющим фактором выступает премия за риск рыночного портфеля, а объясняемым – премия за риск оцениваемого актива:

$$k - k_f = \beta(k_m - k_f). \quad (5)$$

Такой подход к определению требуемой доходности (ставки дисконтирования) полностью оправдан по отношению к финансовым активам, но, как показано выше, искажает результаты применения метода дисконтированных денежных потоков в случае с активами, которые генерируют как притоки, так и оттоки. Для адекватного дисконтирования денежных потоков инвестиционного проекта, бизнеса и т. д. необходимо разделить риск актива, оцениваемый бета-коэффициентом, на риск первого (снижение притоков) и второго (повышение оттоков) рода.

Использование модели CAPM для оценки требуемой доходности при дисконтировании денежных потоков, генерируемых реальными активами, предполагает, что риск акций компании (оцениваемый бета-коэффициентом ее акций) равен или, как минимум, сопоставим с риском денежных потоков, которые генерирует, например, инвестиционный проект данной компании. Таким образом, риск колебаний курсовой стоимости акций компании приравнивается к риску колебаний величины денежных потоков реального актива. Оставляя за рамками исследования справедливость данного допущения, можно предположить, что в таком случае колебания доходности акций и бета-коэффициент вполне способны адекватно отражать не только риск бизнеса или инвестиционного проекта, но и риск как первого, так и второго рода. Для этого необходимо отдельно рассчитать два бета-коэффициента: бета-коэффициент для положительных денежных потоков (притоков) и бета-коэффициент для отрицательных денежных потоков (оттоков). В этом случае бета-коэффициент для притоков должен определяться на основе наблюдений с положительной доходностью акций, а бета-коэффициент для оттоков – на основе наблюдений с отрицательной доходностью акций компании. Таким образом, для нахождения двух бета-коэффициентов необходимо построить две регрессионные зависимости. Рассмотрим алгоритм нахождения ставок дисконтирования на примере ПАО «Роснефть».

Для расчета традиционного бета-коэффициента использованы данные о еженедельной

премии за риск по акциям этой компании (разница между доходностями акций и государственных облигаций) и еженедельные значения рыночной премии за риск, рассчитанной как разница между доходностями рыночного индекса ММВБ и государственных облигаций (ОФЗ). Для построения регрессионной зависимости использовались данные за последние пять лет (01.07.2013–30.06.2018), что обеспечило 261 наблюдение, значение бета-коэффициента составило 1,09. Необходимо отметить, что доходность безрискового актива (облигаций федерального займа) была принята на уровне 7,76 % годовых, доходность рыночного портфеля (рассчитанная по индексу MOEX) составила 12,81 % годовых. Таким образом, рыночная премия за риск составила 5,05 %. Используя приведенные данные, можно определить значение требуемой доходности (ставки дисконтирования) по традиционной модели CAPM:

$$k = k_f + \beta(k_m - k_f) = 7,76\% + 1,09(12,81\% - 7,76\%) = 13,26\% \quad (6)$$

Таким образом, требуемая доходность по акциям компании «Роснефть» составляет 13,26 %.

Для определения двух бета-коэффициентов, отражающих два различных рода риска, были использованы те же наблюдения, но для определения значения бета-коэффициента притоков использовались только наблюдения с положительными значениями (124 наблюдения), а для бета-коэффициента оттоков – с отрицательными значениями (137 наблюдений) премии за риск по акциям компании «Роснефть». Исходя из построенных регрессионных зависимостей, бета-коэффициент притоков составил 0,497, а бета-коэффициент оттоков – 0,456. Соответственно, ставка дисконтирования для притоков может быть определена по формуле

$$k_p = k_f + \beta_p(k_m - k_f) = 7,76\% + 0,497(12,81\% - 7,76\%) = 10,27\% \quad (7)$$

где k_p – ставка дисконтирования для притоков; β_p – бета-коэффициент притоков.

При определении ставки дисконтирования для оттоков премию за риск необходимо не при-

бавлять к безрисковой доходности, а, напротив, вычитать из нее, поскольку только уменьшая ставку дисконтирования по мере роста риска (и, соответственно, увеличивая дисконтированную величину оттоков), можно добиться корректного учета риска второго рода:

$$k_n = k_f - \beta_n (k_m - k_f) = 7,76\% - 0,456(12,81\% - 7,76\%) = 5,46\%, \quad (8)$$

где k_n – ставка дисконтирования для оттоков; β_n – бета-коэффициент притоков.

Таким образом, при раздельном учете риска первого и второго рода притоки следует дисконтировать по ставке выше безрисковой, а оттоки – по ставке ниже безрисковой.

Рассмотрим механизм применения двух ставок дисконтирования на примере условного проекта. Предположим, ПАО «Роснефть» собирается реализовать трехлетний проект, требующий первоначальных инвестиций в размере 100 млн р. Предполагается, что притоки проекта по годам составят 150, 250 и 200 млн р., оттоки – 100, 150 и 120 млн р. Рассчитаем значения чистой приведенной стоимости проекта (NPV).

В случае применения традиционной модели CAPM необходимо дисконтировать чистые денежные потоки проекта по ставке, определенной формулой (6) – 13,26 %. Расчеты представлены в табл. 1.

Сумма дисконтированных денежных потоков (NPV проекта) при расчете по традиционной модели CAPM составляет 75,6 млн р.

Таблица 1

Расчет величины дисконтированных денежных потоков с применением традиционной модели CAPM

Calculation of discounted cash flows using traditional CAPM

Показатели	0	1	2	3
Первоначальные инвестиции	100	–	–	–
Притоки	–	150	250	200
Оттоки	–	100	150	120
Чистый денежный поток	–100	50	100	80
Дисконтированный чистый денежный поток	–100	44,1	78,0	54,3

Таблица 2

Расчет величины дисконтированных денежных потоков с применением двух ставок дисконтирования

Calculation of discounted cash flows using two discount rates

Показатели	0	1	2	3
Первоначальные инвестиции	100	–	–	–
Притоки	–	150	250	200
Оттоки	–	100	150	120
Дисконтированные притоки	–	136,0	205,6	149,2
Дисконтированные оттоки	–	–94,8	–134,9	–102,3
Дисконтированный чистый денежный поток	–100	41,2	70,7	46,8

При применении двух ставок дисконтирования необходимо отдельно дисконтировать притоки и оттоки и лишь затем находить разницу между ними для определения дисконтированного чистого денежного потока. Расчеты представлены в табл. 2.

Сумма дисконтированных денежных потоков (NPV проекта) при расчете с использованием двух ставок дисконтирования составляет 58,8 млн р.

Как видно из расчетов, и в том и в другом случае проект характеризуется положительным значением чистой приведенной стоимости, что означает его привлекательность для инвестирования. Однако при применении двух ставок дисконтирования NPV проекта оказывается ниже на 16,8 млн р, или более чем на 22 %, что является весьма существенной величиной. Очевидно, что некорректный учет рисков второго рода при использовании единой ставки дисконтирования приводит к завышению показателей проекта, как и к завышению стоимости любого другого оцениваемого актива, генерирующего не только притоки, но и оттоки.

На практике данная проблема решается применением модели CAPM с корректировками, когда к рассчитанной по традиционной модели единой ставке прибавляются дополнительные премии за различные виды риска. Полученная ставка дисконтирования оказывается выше, что позволяет снизить величину дисконтированных чистых денежных потоков и добиться адекватных значений итогового показателя стоимости (например, NPV). Так, для данного условного проекта при

применении традиционного подхода к дисконтированию использование ставки, равной 19,48 %, позволяет получить точно такое же значение чистой приведенной стоимости, как и при использовании двух ставок дисконтирования.

При добавлении премий за различные виды риска можно увеличить требуемую доходность с 13,26 до 19,48 %. На практике в модели CAPM чаще всего используются следующие корректировки:

- премия за страновой риск;
- премия за малый размер компании (малую капитализацию);
- премия за особые риски.

Премия за страновой риск Российской Федерации согласно данным А. Дамодарана составляет 2,88 % [36]. Даже если принять, что ПАО «Роснефть» является достаточно крупной компанией, чтобы избежать премии за риск малой капитализации, корректировка исходной требуемой доходности на величину странового риска уже дает нам ставку дисконтирования в размере 16,14 %. Учитывая, что премия за особые риски может составлять до 5 %, итоговая величина требуемой доходности всех корректировок составит 19–20 %. Значение чистой приведенной стоимости условного проекта в этом случае будет находиться в диапазоне 57,4–60,1 млн р., т. е. будет близко к полученному при применении двух ставок дисконтирования значению 58,8 млн р.

Однако хотя применение корректировок в отдельных случаях дает возможность получить адекватную оценку стоимости актива, традиционный подход к определению единой ставки и дисконтирование с ее помощью чистых денежных потоков даже с использованием вышеперечисленных поправок имеет ряд недостатков как методологического, так и прикладного характера. Во-первых, внедрение в формулу расчета требуемой доходности премий за риск является вмешательством в логику модели CAPM, что в значительной степени нивелирует значимость ее теоретического обоснования, которое является одним из главных достоинств модели. Во-вторых, величины корректировок зачастую оказываются достаточно субъективными. Даже для расчета премий за страновой риск и малую капитализацию существуют различные подходы,

что же касается премии за особые риски, то ее расчет слабо формализован и ее величина во многом зависит от субъективного мнения осуществляющего расчет эксперта. Это приводит к получению субъективной величины ставки дисконтирования и, как следствие, к субъективизации значений итоговых показателей, при определении которых эта ставка используется (чистая приведенная стоимость проекта, стоимость бизнеса). Кроме того, появляются возможности для «подгонки» итоговых значений под требуемый результат, что тоже повышает риски некорректной оценки и принятия на ее основе неэффективных управленческих решений.

Наконец, необходимо понимать, что увеличение ставки дисконтирования дает нужный эффект исключительно за счет снижения величины дисконтированных притоков, но также дополнительно снижает и величину дисконтированных оттоков. Соответственно, проблема некорректного учета рисков второго рода не только не нивелируется, напротив, такой подход ее лишь усугубляет. При увеличении требуемой доходности дополнительное снижение величины дисконтированных оттоков компенсируется большим снижением дисконтированных притоков. Очевидно, такой подход способен обеспечить адекватные результаты оценки только для активов, которые генерируют гораздо большие притоки, чем оттоки, например, как в случае с приведенным выше примером. Однако в случае с активами, генерирующими не столь различные притоки и оттоки, для получения адекватного результата может потребоваться применение ставки дисконтирования, намного превосходящей разумные для данного уровня риска значения требуемой доходности. При этом необходимо отметить, что именно такие активы в первую очередь нуждаются в объективной и обоснованной оценке.

Рассмотрим указанный недостаток на примере. Предположим, что приведенный выше условный проект ПАО «Роснефть» требует дополнительных затрат на ликвидацию последствий в размере 80 млн р. Затраты осуществляются в последний год реализации проекта. Расчет величины дисконтированных денежных потоков при применении традиционной модели CAPM представлен в табл. 3.

Таблица 3

Расчет величины дисконтированных денежных потоков с применением традиционной модели CAPM

Calculation of discounted cash flows using traditional CAPM

Показатели	0	1	2	3
Первоначальные инвестиции	100	–	–	–
Притоки	–	150	250	200
Оттоки	–	100	150	120
Затраты на ликвидацию последствий проекта	–	–	–	80
Чистый денежный поток	–100	50	100	0
Дисконтированный чистый денежный поток	–100	44,0	77,3	0

Таблица 4

Расчет величины дисконтированных денежных потоков с применением двух ставок дисконтирования

Calculation of discounted cash flows using two discount rates

Показатели	0	1	2	3
Первоначальные инвестиции	100	–	–	–
Притоки	–	150	250	200
Оттоки	–	100	150	120
Затраты на ликвидацию последствий проекта	–	–	–	80
Дисконтированные притоки	–	136,0	205,6	149,2
Дисконтированные оттоки	–	–94,8	–134,9	–170,5
Дисконтированный чистый денежный поток	–100	41,2	70,7	–21,4

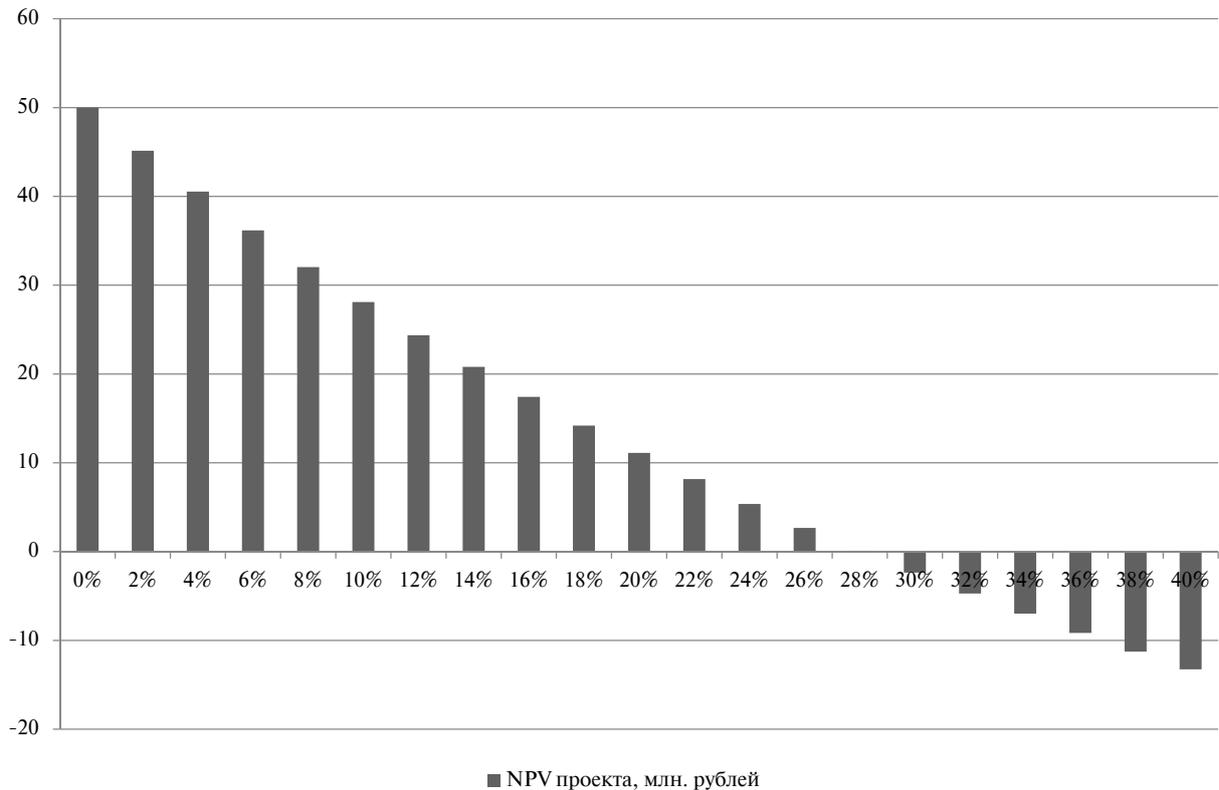
Сумма дисконтированных денежных потоков (NPV проекта) при расчете по традиционной модели CAPM составляет 21,2 млн р. Поскольку значение чистой приведенной стоимости положительное, при использовании традиционной модели реализация проекта представляется целесообразной, несмотря на дополнительные затраты.

Расчет величины дисконтированных денежных потоков при применении двух ставок дисконтирования представлен в табл. 4.

Сумма дисконтированных денежных потоков (NPV проекта) при расчете с использованием двух ставок дисконтирования составляет –9,4 млн р. Соответственно, при корректном учете рисков как первого, так и второго рода, реализация проекта становится нецелесообразной из-за дополнительных затрат на ликвидацию последствий. Таким образом, управленческое решение о реализации проекта, основанное на традиционном подходе к дисконтированию денежных потоков, было бы не только не обоснованным, но и не эффективным из-за некорректного учета рисков второго рода. В рамках данного подхода добиться снижения привлекательности проекта можно за счет дополнительных премий за риск, как это показано выше. Изменение чистой приведенной стоимости проекта по мере увеличения ставки дисконтирования иллюстрирует рисунок.

Как видно из рисунка, для получения адекватного результата оценки, сопоставимого с результатами при применении двух ставок дисконтирования, в расчетах необходимо использовать ставку более 36 %. Такая требуемая доходность может быть применена к высокорисковым венчурным проектам, но для проектов ПАО «Роснефть» она чересчур высока. Для того, чтобы чистая приведенная стоимость проекта приняла отрицательное значение, необходима ставка более 28 %, что тоже очень высоко для данной компании. Крайне маловероятно, что столь высокие значения требуемой доходности будут использованы при оценке инвестиционной привлекательности проектов ПАО «Роснефть». Соответственно, даже применение корректировок в модели CAPM не способно обеспечить адекватную оценку проекта, которая позволила бы принять эффективное управленческое решение.

Более того, при традиционном подходе к дисконтированию знак чистого денежного потока до и после процедуры дисконтирования всегда будет совпадать, несмотря на величину учитываемых рисков и размер требуемой доходности. Иными словами, положительное прогнозное значение чистого денежного потока (сколь угодно малое) означает, что и дисконтированный чистый денежный поток тоже останется положительным,



Зависимость чистой приведенной стоимости от ставки дисконтирования
Dependence of net present value on discount rate

хотя на практике небольшое прогнозное превышение притоков над оттоками в случае реализации определенных рисков вполне может трансформироваться в отрицательный чистый денежный поток. Еще более парадоксальная ситуация складывается в случае равенства притоков и оттоков (как в вышеприведенном примере – на третьем году реализации проекта). В этом случае дисконтированный чистый денежный поток будет равен нулю, т. е. равен чистому денежному потоку до дисконтирования. С точки зрения методологии расчетов это означает, что для денежных потоков данного периода риски, заложенные в величину требуемой доходности, полностью игнорируются и не находят своего отражения в величине итогового показателя проводимой оценки. Устранить эти очевидные недостатки традиционного подхода к дисконтированию позволяет дисконтирование с использованием двух ставок и отдельным учетом рисков первого и второго рода.

Выводы. Таким образом, предложенная методика отдельного учета рисков первого рода, связанных с возможным уменьшением притоков, и рисков второго рода, связанных с возможным возрастанием оттоков относительно прогнозных величин, позволяет осуществлять корректное дисконтирование денежных потоков на основе расчета двух ставок дисконтирования и последующего отдельного дисконтирования притоков и оттоков. Такой подход актуален для оценки всех активов, генерирующих как притоки, так и оттоки – инвестиционных проектов, стоимости бизнеса и т. д. Как показано, применение общепринятого подхода к дисконтированию денежных потоков для подобных активов приводит к некорректной итоговой величине оценки из-за игнорирования рисков второго рода. Существующая практика прибавления дополнительных премий за различные виды риска к величине требуемой доходности

не устраняет проблему, а лишь маскирует ее и предоставляет широкие возможности для манипулирования результатами оценки. Поэтому представляется необходимым внедрение методики раздельного учета рисков первого и второго рода и использование двух ставок дисконти-

рования в методе дисконтированных денежных потоков, поскольку только в этом случае можно гарантировать корректный учет всех связанных с оцениваемым активом рисков, что обеспечит принятие обоснованных и объективных управленческих решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Галевский С.Г.** Субъектно-ориентированный подход к оценке требуемой доходности на собственный капитал // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 197–208. DOI: 10.18721/JE.10317
- [2] **Галевский С.Г.** Выбор портфеля ценных бумаг на основе субъектно-ориентированного подхода к оценке требуемой доходности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 3. С. 128–139. DOI: 10.18721/JE.11311
- [3] **Graham J.R., Harvey C.R.** The theory and practice of corporate finance: evidence from the field // Journal of Financial Economics. 2001. No. 60. P. 187–243.
- [4] **Brounen D., De Jong A., Koedijk K.C.G.** Corporate Finance in Europe Confronting Theory with Practice. ERIM Report Series Research in Management // Erasmus Research Institute of Management, 2004.
- [5] **Gitman L., Vandenberg P.** Cost of Capital Techniques Used by Major US Firms: 1997 vs. 1980 // Financial Practice and Education, Fall/Winter 2000. P. 53–68.
- [6] **Bruner R., Li W., Kritzman M., Myrgren S., Page S.** Market integration in developed and emerging markets: Evidence from the CAPM // Emerging Markets Review. 2008. Vol. 9. P. 89–103.
- [7] **Truong G., Graham P., Peat M.** Cost-of-Capital Estimation and Capital Budgeting Practice in Australia // Australian Journal of Management, June 2008. P. 95–121.
- [8] **Kolouchová P., Novák J.** Cost of Equity Estimation Techniques Used by Valuation Experts // IES Working Paper 8/2010, IES FSU, Charles University.
- [9] **Sharpe W.** Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk // Journal of Finance. 1964. No. 19. P. 425–442.
- [10] **Lintner J.** The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets // Review of Economics and Statistics. 1965. No. 47. P. 13–37.
- [11] **Mossin J.** Equilibrium in a Capital Asset Market // Econometrica. 1966. No. 34(4). P. 768–783.
- [12] **Pereiro L.** The valuation of closely-held companies in Latin America // Emerging Markets Review 2001. No. 2. P. 330–370.
- [13] **Bekaert G., Harvey C.** Time-Varying World Market Integration // Journal of Finance. 1995. Vol. 50, no. 2.
- [14] **Bekaert G., Harvey C.** Foreign speculators and emerging equity markets // Journal of Finance. 2000. Vol. 55, no. 2. P. 565–613.
- [15] **Bekaert G., Harvey C.** Capital Flows and the Behavior of Emerging Market Equity Returns // Unpublished Working Paper. 2003. No. 6669.
- [16] **Lessard D.** Incorporating country risk in the valuation of offshore projects // Journal of Applied Corporate Finance. 1996. No. 9 (3). P. 52–63.
- [17] **Godfrey S., Espinosa R.** A Practical Approach to Calculating Costs of Equity for Investments in Emerging Markets // Journal of Applied Corporate Finance. 1996. No. 9(3). P. 80–89.
- [18] **Damodaran A.** Estimating Equity Risk Premiums (Working paper). N. Y.: NY University, Stern School of Business, 2002.
- [19] **Damodaran A.** Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of any Asset. 2nd. Ed. N. Y.: Wiley Frontiers in Finance, 2002.
- [20] **Banz R.** The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks // Journal of Financial Economics. 1981. March, 9. P. 3–18.
- [21] **Barry C., Goldreyer E., Lockwood L., Rodrigues M.** Robustness of Size and Book-to-Market Effects: Evidence from Emerging Equity Markets // Emerging Markets Review. 2002. No. 3.
- [22] **Mariscal J., Lee R.** The Valuation of Mexican Stocks: An Extension of the Capital Asset Pricing Model. N. Y.: Goldman Sachs, 1993.
- [23] **Hamada R.S.** Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance // Journal of Finance. May 1969. P. 13–31.
- [24] **Hamada R.S.** The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks // Journal of Finance. May 1972. P. 435–452.
- [25] **Estrada J.** The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach // Emerging Markets Quarterly, (Fall). 2000. P. 19–30.
- [26] **Estrada J.** The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach (II) // Emerging Markets Quarterly, (Spring). 2001. P. 63–72.

- [27] **Estrada J.** Systematic Risk in Emerging Markets: The D-CAPM // *Emerging Markets Review*. 2002. No. 3(4). P. 365–379.
- [28] **Estrada J., Serra A.** Risk and Return in Emerging Markets: Family Matters // *Journal of Multinational Financial Management*. 2005. No. 15(3). P. 257–272.
- [29] **Бухвалов А.В., Окулов В.Л.** Классические модели ценообразования на капитальные активы и российский финансовый рынок. Ч. 1: Эмпирическая проверка модели CAPM // *Научные доклады НИИ менеджмента СПбГУ*. 2006. № 36. С. 46–52.
- [30] **Бухвалов А.В., Окулов В.Л.** Классические модели ценообразования на капитальные активы и российский финансовый рынок. Ч. 2: Возможность применения вариантов модели CAPM // *Научные доклады НИИ менеджмента СПбГУ*. 2006. № 36. С. 53–61.
- [31] **Теплова Т.В., Селиванова Н.В.** Эмпирическое исследование применимости модели DCAPM на развивающихся рынках // *Корпоративные финансы*. 2007. № 3. С. 5–25.
- [32] **Теплова Т., Shutova E.** A Higher Moment Downside Framework For Conditional And Unconditional CAPM // *The Russian Stock Market. Eurasian Economic Review*. 2011. No. 1 (2). P. 157–178.
- [33] **Сутягин В.Ю., Радокова Я.Ю., Чернышова О.Н.** Практика использования модели CAPM в оценке непубличных российских компаний // *Социально-экономические явления и процессы*. 2016. № 6. С. 69–75.
- [34] **Кашина О.И.** О возможности применения факторных моделей доходности на российский фондовом рынке // *Молодой ученый*. 2015. № 22. С. 402–405.
- [35] **Суворова Л.В., Суворова Т.Е., Куклина М.В.** Анализ моделей оценки стоимости капитала // *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*. 2016. № 1 (41). С. 38–47.
- [36] **Damodaran A.** URL: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (дата обращения: 09.09.2018).

ГАЛЕВСКИЙ Сергей Геннадьевич. E-mail: sgalevskii@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 09.09.2018

REFERENCES

- [1] **S.G. Galevskii**, Subject-oriented approach to estimating the cost of equity, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 10 (3) (2017) 197–208. DOI: 10.18721/JE.10317
- [2] **S.G. Galevskii**, Portfolio selection based on subject-oriented approach to estimating the cost of equity, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11 (3) (2018) 128–139. DOI: 10.18721/JE.11311
- [3] **J.R. Graham, C.R. Harvey**, The theory and practice of corporate finance: evidence from the field, *Journal of Financial Economics*, 60 (2001) 187–243.
- [4] **D. Brounen, A. De Jong, K.C.G. Koedijk**, Corporate Finance in Europe Confronting Theory with Practice. ERIM Report Series Research in Management, Erasmus Research Institute of Management 2004.
- [5] **L. Gitman, P. Vandenberg**, 2000. Cost of Capital Techniques Used by Major US Firms: 1997 vs. 1980, *Financial Practice and Education*, Fall/Winter, (2000) 53–68.
- [6] **R. Bruner, W. Li, M. Kritzman, S. Myrgren, S. Page**, Market integration in developed and emerging markets: Evidence from the CAPM, *Emerging Markets Review*, 9 (2008) 89–103.
- [7] **G. Truong, P. Graham, M. Peat**, Cost-of-Capital Estimation and Capital Budgeting Practice in Australia, *Australian Journal of Management*, June (2008) 95–121.
- [8] **P. Kolouchová, J. Novák**, Cost of Equity Estimation Techniques Used by Valuation Experts. IES Working Paper 8/2010, IES FSV, Charles University.
- [9] **W. Sharpe**, Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, *Journal of Finance*, 19 (1964) 425–442.
- [10] **J. Lintner**, The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets, *Review of Economics and Statistics*, 47 (1965) 13–37.
- [11] **J. Mossin**, Equilibrium in a Capital Asset Market, *Econometrica*, 34 (4) (1966) 768–783.
- [12] **L. Pereiro**, The valuation of closely-held companies in Latin America, *Emerging Markets Review*, 2 (2001) 330–370.
- [13] **G. Bekaert, C. Harvey**, Time-Varying World Market Integration, *Journal of Finance*, 50 (2) (1995).
- [14] **Bekaert G., Harvey C.** Foreign speculators and emerging equity markets, *Journal of Finance*, 55 (2) (2000) 565–613.
- [15] **G. Bekaert, C. Harvey**, Capital Flows and the Behavior of Emerging Market Equity Returns, *Unpublished Working Paper*, 6669 (2003).
- [16] **D. Lessard**, Incorporating country risk in the valuation of offshore projects. *Journal of Applied Corporate Finance*. 9 (3) (1996) 52–63.
- [17] **S. Godfrey, R. Espinosa**, A Practical Approach to Calculating Costs of Equity for Investments in Emerging Markets. *Journal of Applied Corporate Finance*. 9 (3) (1996) 80–89.
- [18] **A. Damodaran**, Estimating Equity Risk Premiums (Working paper). N. Y.: NY University, Stern School of Business, 2002.

- [19] **A. Damodaran**, Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of any Asset. 2nd. Ed. N. Y.: Wiley Frontiers in Finance, 2002.
- [20] **R. Banz**, The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks, *Journal of Financial Economics*, March, 9 (1981) 3–18.
- [21] **C. Barry, E. Goldreyer, L. Lockwood, M. Rodrigues**, Robustness of Size and Book-to-Market Effects: Evidence from Emerging Equity Markets, *Emerging Markets Review*, 3 (2002).
- [22] **J. Mariscal, R. Lee**, The Valuation of Mexican Stocks: An Extension of the Capital Asset Pricing Model. N. Y.: Goldman Sachs, 1993.
- [23] **R.S. Hamada**, Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance, *Journal of Finance*, May (1969) 13–31.
- [24] **R.S. Hamada**, The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks, *Journal of Finance*, May (1972) 435–452.
- [25] **J. Estrada**, The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach, *Emerging Markets Quarterly*, (Fall), (2000) 19–30.
- [26] **J. Estrada**, The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach (II), *Emerging Markets Quarterly*, (Spring) (2001) 63–72.
- [27] **J. Estrada**, Systematic Risk in Emerging Markets: The D-CAPM, *Emerging Markets Review*, 3 (4), 2002, pp. 365–379.
- [28] **J. Estrada, A. Serra**, Risk and Return in Emerging Markets: Family Matters, *Journal of Multinational Financial Management*, 15 (3) (2005) 257–272.
- [29] **A.V. Bukhvalov, V.L. Okulov**, Klassicheskiye modeli tsenoobrazovaniya na kapitalnyye aktivy i rossiyskiy finansovyy rynek. Chast 1: empiricheskaya proverka modeli CAPM, *Nauchnyye doklady NII menedzhmenta SPbGU*, 36 (2006) 46–52.
- [30] **A.V. Bukhvalov, V.L. Okulov**, Klassicheskiye modeli tsenoobrazovaniya na kapitalnyye aktivy i rossiyskiy finansovyy rynek. Chast 2: vozmozhnost primeneniya variantov modeli CAPM, *Nauchnyye doklady NII menedzhmenta SPbGU*, 36 (2006) 53–61.
- [31] **T.V. Teplova, N.V. Selivanova**, Empiricheskoye issledovaniye primenimosti modeli DCAPM na razvivayushchikh rynkakh, *Korporativnyye finansy*, 3 (2007) 5–25.
- [32] **T. Teplova, E. Shutova**, A Higher Moment Downside Framework For Conditional And Unconditional CAPM, *The Russian Stock Market. Eurasian Economic Review*, 1 (2) (2011) 157–178.
- [33] **V.Yu. Sutyagin, Ya.Yu. Radyukova, O.N. Chernyshova**, Praktika ispolzovaniya modeli CAPM v otsenke nepublichnykh rossiyskikh kompaniy, *Sotsialno-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy*, 6 (2016) 69–75.
- [34] **O.I. Kashina**, O vozmozhnosti primeneniya faktornykh modeley dokhodnosti na rossiyskom fondovom rynke, *Molodoy uchenyy*, 22 (2015) 402–405.
- [35] **L.V. Suvorova, T.Ye. Suvorova**, Kuklina Marina Vladimirovna Analiz modeley otsenki stoimosti kapitala, *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsialnyye nauki*, 1 (41) (2016) 38–47.
- [36] **A. Damodaran**, URL: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (data obrashcheniya: 09.09.2018).

GALEVSKII Sergei G. E-mail: sgalevskii@gmail.com