

3.13. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА НА СТОИМОСТЬ ФИРМЫ И СТАВКИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ ВЕРОЯТНОСТНОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Черемушкин С.В., к.э.н., с.н.с., кафедры государственного и муниципального управления

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Оценка стоимости долга и налогового щита являются основополагающими практически значимыми вопросами в области корпоративных финансов, вокруг которых до сих пор продолжают дискуссии. Распространенные модели оценивания основываются на нереалистичных допущениях безрискового долга и безрисковой налоговой экономии. До сих пор нет ясности в том, каким образом оценивать риск денежного потока по долгу и риск потока налоговой экономии по процентным расходам. В финансовой литературе высказываются противоречивые точки зрения относительно того, какую ставку дисконтирования использовать в отношении налоговой экономии, относительно того, как выглядят функции стоимости долга, стоимости налогового щита и стоимости леввериджированного собственного капитала от финансового рычага, относительно того как выглядят функции затрат по долгу, затрат на леввериджированный собственный капитал от финансового рычага, функции ставки дисконтирования налоговой экономии от финансового рычага. Не достаточно изучен вопрос о том, как стоимости и ставки дисконтирования долга, налогового щита, леввериджированного собственного капитала изменяются во времени. Все эти вопросы имеют решающее значение для построения адекватных моделей оценки бизнеса, моделей анализа инвестиционных проектов. В данной работе для ответа на перечисленные выше основополагающие вопросы применяется методология вероятностного имитационного моделирования и риск-нейтрального оценивания. Предлагается метод вычисления стоимости долга, налогового щита и леввериджированного собственного капитала на основе данных о систематическом риске денежного потока фирмы, метод вычисления вмененных затрат по долгу и ставки дисконтирования налоговой экономии. Показано, что даже в случае простых перпетуитетов с фиксированной выплатой по долгу ставка затрат по долгу и ставка дисконтирования налоговой экономии изменяются во времени. Из этого следует, что и средневзвешенные затраты на капитал фирмы $WACC$ даже в случае простых перпетуитетов будут изменяться во времени, а не оставаться постоянными, как это предполагается в литературе. Подтверждается предположение Модильяни (1988) о том, что ставка дисконтирования налоговой экономии изменяется в пределах от безрисковой ставки процента до ставки затрат на нелевериджированный собственный капитал в зависимости от финансового рычага. Обнаруживается, что налоговая экономия распределяется между собственниками и кредиторами. Поэтому мы проводим различие между общей налоговой экономией, налоговой экономией собственников и налоговой экономией кредиторов. Целевая функция фирмы состоит в том, чтобы максимизировать налоговую экономию собственников, а не общую налоговую экономию. При высоких значениях финансового рычага большая часть налоговой экономии достается кредиторам. В результате этого функция стоимости налогового щита собственников имеет обратную U-образную форму. Ставка дисконтирования налоговой экономии собственников изменяется от безрисковой ставки процента до ставки затрат на леввериджированный собственный капитал. Эти результаты имеют значение для оценки стоимости фирмы и управления благосостоянием собственников.

ВВЕДЕНИЕ

В оценке стоимости долга, налогового щита и собственного капитала остается множество противоречий со времен основополагающих работ Модильяни и Миллера [39, 40, 41]. В частности, отсутствует ясность относительно методов вычисления ставок дисконтирования денежного потока по долгу и потока налоговой экономии, недостаточно исследован во-

прос: как эти ставки изменяются во времени и с изменением величины финансового рычага? В финансовой литературе содержатся противоречивые и явно упрощенные рекомендации в отношении ставки дисконтирования налоговой экономии. Одни работы (Модильяни и Миллер [39]) предлагают дисконтировать налоговую экономию по безрисковой ставке процента, другие (Модильяни и Миллер [41]; Майлз и Иззель [36]; Харрис и Прингл [24]; Каплан и Рубак [28]; Арзак и Глостен [1]) рекомендуют использовать ставку затрат на нелевериджированный собственный капитал, третьи (Майерс [43]; Луерман [31]; Дамодаран [11]) рекомендуют использовать ставку затрат по долгу, четвертые (Колари и Велез-Пареха [30]) рекомендуют использовать ставку затрат на леввериджированный собственный капитал. Миллер [37,38] считает, что налоговая экономия вообще не имеет значения и, следовательно, при оценке стоимости фирмы ее не требуется принимать во внимание. Однако ряд исследователей, например, Грахам [21], Кимсли и Ниссим [29], Цзюй и др. [27] приводят эмпирические свидетельства того, что налоговый щит обеспечивает значительную прибавку к стоимости фирмы. Модильяни [42] признает, что ставка дисконтирования налоговой экономии в зависимости от величины финансового рычага может изменяться в пределах от безрисковой ставки процента до ставки затрат на нелевериджированный собственный капитал. Можно привести несколько сотен работ, в которых обсуждается данный вопрос, однако согласия так и не достигнуто. Фернандез [19] указывает семь теорий оценки стоимости налогового щита и предлагает свою, восьмую теорию, основанную на бухгалтерском финансовом рычаге [18]. Под каждую из этих точек зрения подводится собственная аргументация и набор исходных допущений (Таггарт [55, 56]; Майер [32]; Бут [4]; Грахам [22]; Фернандез [15, 16]; Купер и Ниборг [10]). Однако следует заметить, что в основном эта аргументация строится на анализе перпетуитетов. Вместе с тем, формулы, которые выполняются для перпетуитетов, часто оказываются неприменимыми для конечных денежных потоков. Противоречия и ограничения, присущие сложноставным ставкам дисконтирования, подробно рассматриваются в работах Велеза-Парехи и Бурбано-Переза [57], Черемушкина [8, 9].

В числе работ, которые посвящены исследованию функциональной зависимости стоимости долга и затрат по долгу можно отметить статьи Мертона [33, 34], Берлингери [2], Гринблатта и Лю [23], Рао и Стивенса [47], Велез-Парехи [58]. Мертон [34] и Гринблатт и Лю [23] строят модели стоимости долга для перпетуитетов на основе уравнений стохастического дифференциального исчисления для непрерывного времени. При этом стоимость долга и налогового щита вычисляется как производная от стоимости нелевериджированного собственного капитала. Рао и Стивенс [47] модифицируют стандартную модель Модильяни-Миллера, отказываясь от допущения безрискового долга, и исследуют ставки затрат на капитал в условиях рискового долга, влияние заимствования на совокупный риск фирмы. Для этого они строят формализованную модель зависимости между ставкой налога и ставкой процента по долгу, используя совместное биномиальное распределение с двумя состояниями денежного потока фирмы и двумя состояниями экономики (всего четыре состояния) для одного периода времени. Риски денежного потока фирмы и долга оцениваются в рамках однофакторной модели АРТ (фактически версия CAPM). Ставка процента по долгу задается эндогенно.

Настоящая работа развивает и дополняет положения и выводы, которые были получены в предшествующих исследованиях. Основная цель исследования состоит в том, чтобы раскрыть механизм перераспределения рисков денежного потока фирмы между собственниками, кредиторами и государством и разработать гибкий и практичный алгоритм вычисления вероятностных распределений и оценки стоимости долга, налоговой экономии и леввериджированного денежного потока собственникам без использования ставок дисконтирования. На сегодняшний день в практике оценки и в большинстве академических работ стоимость леввериджированной фирмы рассматривается как черный ящик. Риски денежного потока по долгу, налоговой экономии,

денежного потока собственникам остаются неизвестными параметрами, а оценка стоимостей указанных денежных потоков осуществляется на основании упрощающих допущений, эмпирических правил и приблизительных формул, которые не только не отличаются высокой надежностью, но и являются предметом споров и дискуссий в финансовой литературе. В данной статье мы заглядываем внутрь этого черного ящика и показываем, в чем состоят риски денежного потока по долгу, налоговой экономии, денежного потока собственникам, как можно вычислить их вероятностные распределения, оценить их стоимость. В расчетах и числовых примерах мы также используем некоторые допущения. Без этого нельзя обойтись ни в одном исследовании. Однако предлагаемая в данной работе модель не связана жестко теми допущениями, которые использованы в числовых примерах. В частности, мы сознательно использовали схему возрастания во времени риска денежного потока нелеверджированной фирмы, соответствующую стандартным формулам дисконтирования денежных потоков по скорректированной на риск ставке процента **RADR** (risk adjusted discount rate). Такая схема возрастания риска денежного потока фирмы имплицитно налагается общепринятой практикой дисконтирования денежных потоков. Однако в представленной модели для описания риска денежного потока фирмы во времени можно использовать любой подходящий стохастический процесс.

Поскольку влияние финансового рычага сводится к перераспределению рисков денежного потока фирмы между собственниками и кредиторами, решение поставленной задачи требует применения вероятностных вычислений на основе известных зависимостей между денежными потоками. Решение поставленной задачи в аналитическом виде имеет существенные ограничения, поскольку оно привязано к определенным видам вероятностных распределений, стохастических процессов и формулам зависимости между денежными потоками. На практике требуются более гибкие подходы, при которых имеется возможность подстраивать модель под реальные условия. Для этого лучше всего подходит метод вероятностного имитационного моделирования, в котором зависимости между вероятностными распределениями задаются напрямую. Повторяя вычисления для различных значений обещанного денежного потока по долгу, который определяет величину финансового рычага, и для различных моментов выплаты денежных потоков, появляется возможность исследовать зависимости компонентов стоимости левверджированной фирмы от финансового рычага и их изменение во времени. Поэтому следующая задача исследования состоит в том, чтобы определить вид функций зависимости стоимости денежных потоков по долгу, стоимости налогового щита и стоимости собственного капитала фирмы от финансового рычага и от времени, а также исследовать вид функций ставок дисконтирования денежного потока по долгу, налоговой экономии, денежного потока собственникам и ставки дисконтирования денежного потока левверджированной фирмы (**WACC**) от финансового рычага и от времени. Анализ этих функций позволяет прояснить, как правильно учитывать эффекты финансового рычага в целях оценки стоимости фирм и инвестиционных проектов, которые используют долговое финансирование. Проверяется, чему равна ставка дисконтирования налоговой экономии: ставке затрат по долгу, ставке затрат нелеверджированной фирмы или иному значению.

Следует признать некоторые трудности и ограничения оценки стоимости фирмы на основе вероятностного распределения денежного потока нелеверджированной фирмы. Проблема упирается в отсутствие данных для вывода вероятностных распределений. Тем не менее, мы считаем, что вероятностные распределения могут задаваться на основе косвенных данных и допущений специалистов. Современные методы оценки стоимости фирмы, так или иначе, опираются на теорию вероятностных распределений, но используют оценки моментов распределений (среднее значение, мода, стандартное отклонение), чаще всего предполагают допущение многомерного нормального вероятностного распределения, которое редко соблюдается в реальности. Оценка рисков с помощью ставок дисконтирования является довольно гру-

бым, неточным подходом и содержит угрозу ошибок и искажений в расчетах. Предлагаемый в данной работе подход позволяет значительно повысить точность расчетов стоимости денежных потоков, поскольку позволяет вычислять риски напрямую на основании зависимостей между денежными потоками различными стейкхолдерам.

Работа структурирована следующим образом.

- В первом разделе указаны предпосылки и условия модели, на основе которой будут исследоваться зависимости рисков денежного потока по долгу и налоговой экономии от риска операционного денежного потока фирмы и величины финансового рычага.
- Во втором разделе исследуется стоимость долга, когда имеется налог на прибыль, но в одном случае имеется налоговый вычет процентных расходов, а в другом случае отсутствует налоговый вычет процентных расходов по долгу. Сравнение этих двух случаев позволяет выяснить источники выплаты долга и источник извлечения налоговой экономии по процентным расходам.
- В третьем разделе выводятся формулы расчета денежного потока по долгу и налоговой экономии на основе денежного потока фирмы.
- В четвертом разделе излагается реализация с помощью средств вероятностного имитационного моделирования в Palisade @Risk алгоритма оценки стоимости долга на основе метода риск-нейтрального оценивания, строится и исследуется вероятностная модель с налогом на прибыль, в рамках которой вычисляются стоимости, затраты на капитал и выводятся графики стоимостей и затрат для различных значений финансового рычага.
- В пятом разделе проводится анализ чувствительности стоимостей и ставок дисконтирования от величины финансового рычага. После этого следует заключение. Работа также содержит приложение, в котором раскрываются подробности расчетов в Excel и @Risk.

1. ПРЕДПОСЫЛКИ И УСЛОВИЯ МОДЕЛИ

В данной работе используются условные числовые данные и набор упрощающих допущений, необходимых для исследования зависимостей стоимостей денежных потоков, ожидаемых значений и ставок дисконтирования от финансового рычага и времени.

При решении реальных задач оценивания исходные вероятностные распределения денежного потока фирмы требуют отдельных расчетов и статистических обоснований. К примеру, в случае нефтяной компании, где основным источником неопределенности являются колебания цены на нефть, могут применяться исторические данные цены на нефть, на основании которых выводятся параметры вероятностного распределения, а затем моделируется стохастический процесс, например, *variance-gamma*. В растениеводстве оценка вероятностного распределения денежного потока фирмы может основываться на данных об урожайности зерновых, ценах и т.п.

Предпосылки модели состоят в следующем:

- действуют стандартные допущения Модильяни и Миллера о совершенном и полном рынке капитала, на котором отсутствуют возможности арбитражирования;
- известны характеристики вероятностного распределения денежного потока фирмы;
- премия за риск денежного потока фирмы вычисляется в соответствии с моделью CAPM (примечание: это допущение не влияет на выводы исследования);
- риск денежного потока по долгу и риск налоговой экономии являются производными от вероятностного распределения денежного потока фирмы и вычисляются на основе зависимостей между статьями финансовой отчетности;

- используется схема возрастания риска во времени, предписываемая RADR.

Хотя мы оцениваем вероятностные распределения для нескольких периодов времени, расчет стоимостей денежных потоков выполняется отдельно для каждого периода времени. К примеру, если выплаты осуществляются последовательно на конец каждого из трех периодов – первого, второго и третьего года, то мы последовательно увеличиваем период расчета: сначала вычисляем стоимость денежного потока первого года, затем второго года, затем третьего года, так, как будто бы это был один период времени. Поскольку расчет выполняется методом риск-нейтрального оценивания, нам не требуется знать ставки дисконтирования денежных потоков.

Расчет стоимости конечных денежных потоков за весь горизонт прогнозирования осуществляется путем суммирования стоимостей денежных потоков за все периоды, т.е. складываются стоимость денежного потока первого года, стоимость денежного потока второго года и стоимость денежного потока третьего года и т.д.

Для перпетуитетов требуется разрабатывать отдельную модель, поскольку ожидаемые значения и ставки дисконтирования денежного потока по долгу, денежного потока собственникам и налоговой экономии изменяются во времени даже в случае неименного денежного потока фирмы. Но это означает также, что стандартные модели оценки стоимости фирмы на основе перпетуитетов в условиях рискованного долга и рискованной налоговой экономии оказываются неприменимы. Подробнее этот вопрос будет разобран в отдельной статье.

В представленных далее числовых примерах мы рассчитываем систематический риск денежного потока фирмы на основе стандартных допущений совершенного рынка капитала. Перечень основных допущений и теоретические обоснования такого расчета содержатся в работах Робичека и Майерса [48, 50, 51], Майерса и Тёрнбула [44], Эрхардта и Дейвса [12]. Допущение 5 позволяет упростить формулы расчета стохастического процесса и привести его в соответствие со стандартной практикой оценивания на основе скорректированной на риск ставки **RADR**.

Стоимость денежного потока фирмы определяется экзогенными переменными, характеризующими рыночную премию за риск и вероятностную зависимость денежного потока фирмы и доходов на рынке капитала. Вопрос вычисления премии за риск денежного потока фирмы остается крайне дискуссионным. Существующие модели (CAPM и ее модификации, APT и т.п.) не достаточно хорошо согласуются с эмпирическими данными. Однако вопрос методологии оценки денежного потока фирмы выходит за рамки данной статьи. Заметим, что в широко применяемых на практике формулах дисконтирования денежных потоков содержится намного больше ограничивающих допущений, но они обычно умалчиваются.

Модель позволяет выполнять расчет как в отношении систематического риска денежного потока фирмы, так и в отношении полного риска (например, по методу совокупной беты). Премия за риск требуется только для расчета риск-нейтрального вероятностного распределения нелеверджированного денежного потока фирмы. При этом могут использоваться различные подходы:

- CAPM;
- APT;
- метод имплицитной премии за риск;

- метод компании-аналога;
- метод стохастического фактора дисконтирования (pricing kernel или SDF);
- обобщенный коэффициент Шарпа и т.п.

В отношении остальных денежных потоков (contingent claims) премии за риск знать не требуется. Стоимости этих денежных потоков выводятся из риск-нейтрального вероятностного распределения денежного потока фирмы. Премии за риск этих денежных потоков являются искомым параметром. Соответственно, допущения, связанные с применяемыми методами вычисления премии за риск относятся только к оценке стоимости нелеверджированного денежного потока фирмы и не затрагивают внутреннюю структуру модели. Это связано с универсальностью метода риск-нейтрального оценивания.

Имеющиеся на сегодняшний день модели оценки стоимости налоговой экономии используют упрощающие допущения, применимые преимущественно к перпетуитетам. В одном из вариантов (Модильяни и Миллер [41]) делается допущение относительно неизменной величины стоимости долга во времени, и в этом случае предполагается, что ставка дисконтирования налоговой экономии (**CoTS**) будет равна ставке затрат долга (**CoD**), при этом долг и налоговый щит являются безрисковыми. Также предполагается, что ставка затрат долга остается неизменной во времени. В случае рискованного долга и рискованной налоговой экономии эти допущения оказываются неверными. На практике специалисты вместо безрисковой ставки затрат долга обычно используют рисковую вмененную ставку процента, отражающую кредитные и иные риски долга. Но это противоречит исходным допущениям и, соответственно, модель выдает сомнительные результаты. В другом варианте (Майлз и Иззель [35, 36]; Харрис и Прингл [24]; Арзак и Глостен [1]) предполагается поддержание целевой структуры капитала, т.е. постоянного соотношения стоимости долга и стоимости собственного капитала. В таком варианте величина долга в каждом периоде подстраивается под изменения рыночной стоимости денежного потока фирмы. Долг в каждом периоде считается безрисковым. В таком случае риск налоговой экономии будет равен риску денежного потока нелеверджированной фирмы, а, следовательно, ставка дисконтирования налоговой экономии будет равна ставке затрат нелеверджированной фирмы. В ряде работ (Арзак и Глостен [1]) делается исключение для первого периода времени, для которого ставка дисконтирования налоговой экономии считается равной безрисковой ставке процента, поскольку сумма долга в этом периоде известна заранее.

Фернандез [17, 18] считает более реалистичным допущение о поддержании балансовой целевой структуры капитала, в котором ребалансировка долга выполняется с целью поддержания неизменного соотношения балансовых, а не рыночных стоимостей долга и собственного капитала. Такая точка зрения подтверждается эмпирическими свидетельствами. Ставка дисконтирования налоговой экономии в этом случае рассчитывается по довольно сложной формуле (подробнее см. Фернандез [17]) и будет меньше либо равна ставке затрат на нелеверджированный собственный капитал.

Многие компании устанавливают интервал допустимых значений структуры капитала (как правило, балансовой), но этот интервал допускает значительные изменения в соотношении долга и собственного капитала

(Хилльер, Гринблатт и Титман [25]). На практике будущие выплаты по долгу можно прогнозировать на основе модели прогнозной финансовой отчетности с учетом принятой в конкретной компании политики долгового финансирования. В данной работе мы используем допущение о фиксированной обещанной выплате по долгу. Следует заметить, что допущение о фиксированной обещанной выплате по долгу не означает неизменной абсолютной величины долга. Речь идет всего лишь о фиксированной процентной ставке и заранее оговоренной основной сумме долга для каждого будущего периода времени. При этом можно моделировать любой график погашения платежей и различные варианты политики финансирования. В рамках предлагаемой нами модели имеется возможность рассмотреть как постоянный график с заранее оговоренными выплатами по долгу, так и политику пересмотра величины долга в соответствии с результатами деятельности компании в текущем периоде, изменением потребности в оборотном капитале и в соответствии с программой капиталовложений. Поэтому указанное допущение не является ограничивающим, оно лишь отражает тот факт, что долг привлекается на определенный срок в соответствии с общепринятыми базовыми условиями кредитования. Базовая модель может уточняться путем включения дополнительных параметров и усложнения условий обслуживания и погашения долга. Имеется также возможность моделирования плавающей процентной ставки, привязанной к определенному рыночному индексу. Однако для целей данной статьи моделирование плавающей процентной ставки или сложных условий долгового соглашения будет избыточным. На практике имеется бесконечное количество возможных вариантов, которые невозможно охватить в рамках одной статьи. Но любой из этих возможных вариантов будет основываться на модели с фиксированной обещанной выплатой по долгу, просто будут вводиться дополнительные условия и параметры.

Если сравнивать предлагаемую в данной работе модель с уже имеющимися в литературе моделями, то следует отметить, что вероятностных имитационных моделей вычисления стоимости и ставки дисконтирования налоговой экономии на сегодняшний день нет. В ряде работ (Арзак и Глостен [1]; Фернандес [15]) осуществляется анализ зависимости риска налоговой экономии от стохастического процесса изменения свободного денежного потока фирмы, стохастического процесса изменения долга. Однако в литературе почти не затрагивается вопрос о том, как ставка дисконтирования налоговой экономии изменяется при различных уровнях финансового рычага. Оценка стоимости долга обычно основывается на соотношении стоимости долга и стоимости фирмы (Мертон [34]). Вычисление стоимости долга на основе соотношения обещанных выплат по долгу и денежного потока нелеверджированной фирмы недостаточно исследовано. Считается, что риск денежного потока по долгу состоит в том, что посленалоговый денежный поток может оказаться недостаточным для выплаты платежей по долгу, а риск налогового щита состоит в том, что **EBIT** оказывается меньше процентов по долгу. Ранее не рассматривалось, какое влияние на стоимость долга оказывает вычет налога на прибыль. В данной работе устраняется этот пробел. Предлагается более точный алгоритм вычисления денежного потока по долгу и налоговой экономии при наличии

налога на прибыль и налогового вычета, который учитывает различия между источниками выплаты процентов и основных сумм долга. Проценты могут выплачиваться за счет доналогового денежного потока нелеверджированной фирмы, тогда как выплаты основных сумм долга выплачиваются из посленалогового денежного потока нелеверджированной фирмы.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ РИСКА ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА ПО ДОЛГУ И ПОТОКА НАЛОГОВОЙ ЭКОНОМИИ

Прежде чем приступить к построению модели оценки стоимости фирмы, требуется рассмотреть несколько теоретических вопросов, проясняющих характер зависимости денежного потока по долгу и налоговой экономии от денежного потока нелеверджированной фирмы.

В своих первоначальных построениях Модильяни и Миллер [37] использовали допущение о безрисковой ставке дисконтирования денежного потока по долгу. В дальнейшем исследователи (Стиглиц [53, 54]; Фама и Миллер [14]; Мертон [34]; Рубинштейн [52]; Фама [13]; Рао и Стивенс [47]) показали, что нейтральность структуры капитала в отсутствие налогов соблюдается и при допущении о рисковом долге. Безрисковую ставку дисконтирования Модильяни и Миллер использовали в своих доказательствах для любых значений финансового рычага. Это допущение до сих пор содержится в большинстве применяемых на практике моделей оценивания, несмотря на очевидную нереалистичность. Поскольку денежный поток по долгу всегда выплачивается из денежного потока фирмы, то для выполнения условия Модильяни и Миллера о безрисковом долге, требуется, чтобы в каждом из возможных будущих состояний экономики денежный поток фирмы был достаточен для осуществления всех выплат кредиторам. Такую ограниченную ситуацию можно представить лишь при незначительном финансовом рычаге. Однако в реальности даже при малых значениях финансового рычага нельзя исключить ситуации, когда денежный поток фирмы окажется недостаточным для выплаты долга. Интуитивно очевидно, что вероятность недостаточности денежного потока фирмы для выплат кредиторам возрастает с ростом финансового рычага. Поэтому для каждого значения финансового рычага будет своя ставка затрат долга и ставка дисконтирования налоговой экономии.

Довольно эффективный способ исследования стоимости налоговой экономии и долга был предложен Колари и Велезом-Перехой [30]. Они предложили сопоставить два случая, в одном из которых имеется налог на прибыль корпораций и действует налоговый вычет расходов по процентам для целей налогообложения, а в другом, более прозрачном для вычислений, случае применяется налог на прибыль корпораций без налогового вычета расходов по процентам. Сравнивая эти два случая, появляется возможность обнаружить различия и применить простые техники оценивания стоимости налоговой экономии и процента по долгу. Применяя такой подход, Колари и Велез-Переха [30] критикуют модель оценки налогового щита Модильяни-Миллера [41] и приходят к выводу, что поток налоговой экономии следует дисконтировать по ставке затрат левверджированного собственного капитала **CoLE**. Однако в своих доказательствах, придерживаясь допущения о безрис-

ковом долге, эти авторы допускают несколько противоречий, которые будут рассмотрены ниже. В последующих доказательствах мы будем опираться на идею Колари и Велез-Перехи [30] сопоставления двух случаев с налоговым вычетом и без налогового вычета. Однако анализ и выводы будут совершенно иными.

Следует заметить, что налоговый вычет процентных расходов не может существовать и не существовать одновременно. Поэтому разумнее вести речь о гипотетических параллельных мирах, либо о двух компаниях, которые совпадают во всем за исключением правила налогового вычета процентных расходов.

В первую очередь следует указать, что денежные потоки стейкхолдерам фирмы удобнее всего рассматривать как составные части доналогового денежного потока фирмы. В самом общем случае доналоговый денежный поток фирмы расщепляется на три составляющие:

- денежный поток кредиторам (преимущественное требование);
- денежный поток государству (налоги на прибыль);
- денежный поток собственникам (остаточное требование).

Очевидно, сумма этих составляющих не может превышать доналоговый денежный поток фирмы. В условиях совершенного рынка капитала соблюдается принцип аддитивности стоимостей. Это означает, что стоимости денежного потока собственникам, денежного потока кредиторам и денежного потока государству будут равны стоимости доналогового денежного потока фирмы¹.

Изменение финансового рычага приводит к изменению соотношения между денежными потоками собственникам, кредиторам и государству. Связь между денежными потоками будет следующей:

$$CFE + CFD + TP = CFF^{BT},$$

где

CFE – денежный поток собственникам;

CFD – денежный поток кредиторам;

TP – уплаченные налоги;

CFF^{BT} – доналоговый денежный поток фирмы.

Точно такой же будет связь между стоимостями собственного капитала, долга, налоговых выплат государству и стоимостью фирмы в отсутствие налогов:

$$VoLE + VoD + VoTP = VoUF^{BT},$$

где

$VoLE$ – стоимость собственного капитала;

VoD – стоимость долга;

$VoTP$ – стоимость выплаченных государству налогов;

$VoUF^{BT}$ – стоимость фирмы в отсутствие налогов.

В случае отсутствия налогового вычета процентных расходов налог на прибыль не зависит от величины финансового рычага и определяется величиной налогооблагаемой прибыли, не включающей процентные расходы. Иными словами, отсутствуют налоговые выго-

ды по процентам, которые могли бы достаться собственникам или кредиторам. Согласно теореме Модильяни-Миллера в отсутствие налогов структура капитала не влияет на стоимость фирмы. Поскольку величина процентов по долгу в рассматриваемом случае не влияет на величину денежного потока государству, структура капитала не влияет на стоимость фирмы.

Случай наличия налогового вычета процентных расходов отличается тем, что при изменении финансового рычага будет изменяться величина выплат налога на прибыль государству. С ростом финансового рычага возрастает процентный расход и, соответственно, уменьшается величина денежного потока государству. Это означает увеличение посленалогового денежного потока фирмы, т.е. денежного потока в пользу собственников и кредиторов. Поскольку этот денежный поток увеличивается, стоимость фирмы также увеличится.

Обычно считается, что налоговые выгоды достаются собственникам. Однако в действительности налоговые выгоды, т.е. уменьшение доли государства в доналоговом денежном потоке фирмы, могут достаться также и кредиторам. Стоит внимательнее рассмотреть такую возможность. Решающее значение здесь имеет приоритетность распределения денежных потоков между стейкхолдерами. Поскольку проценты по долгу уменьшают величину налога на прибыль, кредиторы имеют преимущественное требование на доналоговый денежный поток фирмы. После этого на доналоговый денежный поток фирмы претендует государство. Вернее, процентные выплаты по долгу имеют приоритет перед другими выплатами, налоги имеют приоритет перед выплатами основных сумм долга и выплатами собственникам. Выплаты основных сумм долга имеют приоритет перед выплатами собственникам. Собственники имеют остаточное требование.

Допустим, ожидаемый денежный поток нелеверджированной фирмы составляет 2 000 д.е. Ставка налога на прибыль равна 20%. Если процентные расходы по долгу равны 900, то налоговая экономия будет равна 180 д.е. Итоговый денежный поток в пользу собственников и кредиторов будет равен 2 180 д.е. Теперь посмотрим, какую защиту кредиторам предоставляет налоговый щит. Предположим, что в одном из состояний экономики посленалоговый денежный поток нелеверджированной фирмы равен 800 д.е. В этом состоянии экономики долг не может быть выплачен в полном объеме. Но поскольку платежи по долгу выплачиваются в первоочередном порядке, на погашение долга может быть направлено 960 д.е., а не 800 д.е., так как проценты по долгу принимаются к вычету при расчете налога на прибыль. Таким образом, налоговая экономия снижает риск денежного потока по долгу. Доналоговый денежный поток фирмы распределяется между собственниками, кредиторами и государством. Поскольку кредиторы имеют преимущественное право требования, налоговая экономия является одним из источников выплаты долга.

Поскольку риск денежного потока по долгу за счет налоговой экономии снижается, стоимость денежного потока по долгу в случае наличия налогового вычета будет выше, чем в случае отсутствия налогового вычета. Эта прибавка к стоимости долга обеспечивается за счет защиты долга налоговой экономией. Величина этой прибавки будет зависеть от финансового рычага. Вычислить этот эффект напрямую проблематично. Но

¹ Следует заметить, что в условиях неполного или несовершенного рынка капитала принцип аддитивности стоимостей может нарушаться. Это происходит, например, в случае различий в отношении собственников и кредиторов к риску, в случае неполной диверсифицированности инвесторов. Эффекты различных несовершенств рынка капитала рассмотрены нами в работе [8]. Модель совершенного рынка капитала составляет основу для установления зависимостей между денежными потоками, их рисками и стоимостями. Стандартный подход к оценке стоимости бизнеса основывается только на допущениях совершенного рынка капитала. В реалистичных моделях необходимо включать эффекты различных несовершенств рынка. Но в данной работе мы не станем рассматривать эти вопросы, поскольку объем статьи не позволяет этого сделать.

величину прибавки можно вычислить с помощью имитационного моделирования, сравнивая ситуации отсутствия налогового вычета процентов и наличия налогового вычета процентов. Поскольку в отсутствие налогового вычета отсутствует налоговая экономия, стоимость долга для данного значения финансового рычага определяется исключительно перераспределением посленалогового денежного потока фирмы между собственниками и кредиторами. В ситуации наличия налогового вычета для того же значения финансового рычага, задаваемого величиной обещанного денежного потока по долгу, стоимость долга будет включать эффект перераспределения налоговой экономии между собственниками и кредиторами. Следовательно, разница в стоимости долга двух этих ситуаций объясняется эффектом перераспределения налогового вычета в пользу кредиторов.

Рао и Стивенс [47, с. 51] упоминают в своей работе о том, что налоговая экономия предоставляет дополнительную защиту кредиторам, но они не приводят объяснения этому феномену. Передача налоговой экономии происходит автоматически в силу приоритетности долговых платежей. Возможность передачи налоговой экономии кредиторам играет роль при расчете вероятных распределений денежного потока по долгу и налоговой экономии. Следовательно, этот момент необходимо учитывать в оценке, так как он может повлиять на результаты расчетов.

Особое внимание следует обратить на то, что передача части налоговой экономии кредиторам позволяет увеличивать долг сверх того уровня, который возможен для случая отсутствия налогового вычета процентных расходов, т.е. выше стоимости нелеверджированной фирмы V_U^* .

Сначала введем некоторые обозначения. На ситуацию отсутствия налогового вычета будем ссылаться с помощью подстрочного индекса «NTG». Стоимость фирмы в отсутствие налога на прибыль обозначим V_U . Для выделения случаев, когда существует налог на прибыль, будем использовать в обозначениях надстрочный индекс τ . Таким образом, V_U^* – стоимость нелеверджированной фирмы после уплаты налога. Заметим, что стоимость налоговой экономии является частью V_U . Ни при каких условиях стоимость компании с налоговыми вычетами или без налоговых вычетов не может превысить стоимость нелеверджированной компании в отсутствие налогов, т.е. всегда выполняется неравенство $V_L^* \leq V_U$. Стоимость компании с налогами, но в отсутствие налогового вычета может быть рассчитана как $V_{U NTG}^* = V_U - VoTP$. $VoTP$ здесь означает стоимость выплаченных налогов.

Опираясь на работу Колари и Велеза-Перехи [30], заметим, что для случаев фирм с налоговым вычетом и без налогового вычета всегда выполняются следующие уравнения:

$$V_{L NTG}^* = S_{NTG}^* + D_{NTG} = V_U^*, \quad (1)$$

$$V_L^* = S^* + D = V_U^* + V_{TS}, \quad (2)$$

где

S – стоимость собственного капитала;

V_{TS} – стоимость налогового щита;

V_L – стоимость левверджированной фирмы;

D – стоимость долга.

Стоит обратить особое внимание на то обстоятельство, что $D_{NTG} \neq D$, поскольку при наличии налогового вычета и в отсутствие налогового вычета источники выплаты денежного потока по долгу будут различаться. В отсутствие налогового вычета долг выплачивается из посленалогового нелеверджированного денежного потока фирмы, а в случае наличия налогового вычета долг выплачивается из доналогового нелеверджированного денежного потока фирмы. Колари и Велез-Переха [30] не проводят такого различия и отождествляют денежные потоки по долгу и их стоимости для этих двух случаев. Однако это различие имеет принципиальное значение.

Прежде всего, следует заметить, что в случае отсутствия налогового вычета стоимость долга не может превышать стоимости посленалогового нелеверджированного денежного потока фирмы, т.е. $D_{NTG} \leq V_{U NTG}^*$.

Это ограничение следует из уравнения (1). Напротив, при наличии налогового вычета стоимость долга может достигать стоимости доналогового нелеверджированного денежного потока фирмы, т.е. $D \leq V_U$.

Разница в стоимости фирмы для двух случаев объясняется налоговым щитом:

$$V_L^* - V_{L NTG}^* = V_{TS}. \quad (3)$$

Стоимость левверджированной фирмы при наличии налогового вычета можно выразить следующим образом:

$$V_L^* = S_{NTG}^* + D_{NTG} + V_{TS}. \quad (4)$$

Поскольку

$$V_L^* = S^* + D, \quad (5)$$

то

$$\begin{aligned} S^* &= S_{NTG}^* + D_{NTG} - D + V_{TS} = \\ &= S_{NTG}^* + V_{TS} - (D - D_{NTG}). \end{aligned} \quad (6)$$

Скобка $(D - D_{NTG})$ это налоговый вычет, перераспределяемый в пользу кредиторов $V_{TS cr}$.

Поэтому стоимость левверджированной фирмы при наличии налогового вычета может быть представлена в следующем виде:

$$V_L^* = S_{NTG}^* + D_{NTG} + V_{TS cr} + V_{TS sh}, \quad (7)$$

где

$V_{TS cr}$ – стоимость налоговой экономии, достоящейся кредиторам;

$V_{TS sh}$ – стоимость налоговой экономии, достоящейся собственникам.

Таким образом, следует различать налоговую экономию собственников, налоговую экономию кредиторов и общую налоговую экономию фирмы при данном значении финансового рычага. Ранее такого различия не проводилось, вероятно, по той причине, что исследователи не сопоставляли ситуации наличия и отсутствия налогового вычета. В дальнейшем, как это принято в литературе, по умолчанию под налоговой экономией мы будем подразумевать налоговую экономию, достоящую собственникам, включаемую в стоимость собственного капитала. Заметим также, что стоимость долга выражается следующим образом:

$$D = D_{NTG} + V_{TS cr}, \quad D_{NTG} \leq V_U^*. \quad (8)$$

Следовательно, в случае $D > V_U^*$ прибавка к стоимости долга сверх D_{NTG} объясняется V_{TScr}^* . Т.е. если стоимость долга превышает стоимость нелеверджированной фирмы после уплаты налогов, то разница между стоимостью долга и нелеверджированной фирмой после уплаты налогов является частью налоговой экономии, достигающей кредиторов. Следует заметить, что кредиторы начинают получать налоговую экономию еще до той точки, когда $D > V_U^*$, а потому $V_{TScr}^* \geq \max(D - V_U^*; 0)$.

В литературе считается, что оптимальная структура капитала должна максимизировать стоимость левверджированной фирмы. Но фирма действует в интересах собственников. Поскольку часть налоговой экономии достается кредиторам, критерием оптимизации будет стоимость левверджированной фирмы за вычетом налоговой экономии кредиторов, т.е. $V_L^* - V_{TScr}^*$.

Важный момент, на который стоит обратить особое внимание, долг оценивается в соответствии с ожидаемым денежным потоком в пользу кредиторов, а не обещанным денежным потоком в соответствии с договорным соглашением. Даже если величина долга по контракту указывается выше ожидаемого денежного потока фирмы, действительные платежи по долгу будут зависеть от кредитного положения компании и реализованных будущих денежных потоков фирмы на те даты, когда наступают сроки долговых выплат. При этом следует заметить, что при фиксированных платежах по долгу, в случае, если компания оказывается не в состоянии их выплатить, либо наступает событие дефолта, либо эти обязательства переносятся на следующие периоды. В рамках упрощенной модели можно считать, что выплаты по долгу определяются только достаточностью денежного потока фирмы CFF и не переносятся на следующие периоды. Технически перенос неисполненных обязательств реализовать не сложно. Требуется лишь добавить к долговым обязательствам текущего периода накопленные неисполненные долговые обязательства прошлых периодов. Но в нашем исследовании ставится задача выявить характер изменения рисков денежного потока по долгу и налоговой экономии во времени. Перенос неисполненных обязательств в будущие периоды привносит эффект рисков денежных потоков предшествующих периодов, а потому не будет использоваться в численных примерах, чтобы обеспечить сопоставимость со стандартными моделями оценивания, распространенными в литературе. Вместе с тем, мы приведем обобщенные формулы расчета денежного потока по долгу и налоговой экономии с учетом переноса неисполненных обязательств прошлых периодов.

3. ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК ПО ДОЛГУ И НАЛОГОВАЯ ЭКОНОМИЯ КАК ПРОИЗВОДНЫЕ ОТ ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА НЕЛЕВЕРИДЖИРОВАННОЙ ФИРМЫ

При наличии налогового вычета в качестве отправной точки следует рассматривать доналоговый нелеверджированный денежный поток фирмы CFF^{BT} . CFF^{BT} служит источником выплаты процентов по долгу и налога на прибыль. Налоговая экономия образуется

в результате снижения величины налога на прибыль к уплате. Весь CFF^{BT} может быть направлен на выплату процентов, которые располагаются первыми в очереди на распределение CFF^{BT} между различными стейкхолдерами. Налоги выплачиваются во вторую очередь, а CFF возникает в последнюю очередь. Вероятностные распределения денежного потока по долгу при одинаковых условиях долгового соглашения будут различаться для случаев наличия и отсутствия налогового вычета. Для случая отсутствия налогового вычета действует следующая формула

$$CFD_{NTG} = \max(\min(CFF^{AT}; \text{Interest Expense} + \text{Principal}); 0),$$

где

Interest Expense – контрактная величина процентов по долгу;

CFD_{NTG} – фактические выплаты по долгу в ситуации, когда отсутствует налоговый вычет процентов по долгу;

CFF^{AT} – денежный поток фирмы после выплаты налога на прибыль;

Principal – выплата основной суммы долга.

При наличии налогового вычета формула будет иной. Следует иметь в виду, что часть денежного потока по долгу, связанная с выплатами основных сумм долга выплачивается из посленалогового денежного потока фирмы CFF^{AT} , а часть денежного потока, связанная с выплатами процентов, выплачивается из доналогового денежного потока фирмы CFF^{BT} .

Денежный поток по долгу может быть разложен на три составляющие:

- выплата вычитаемого процента по долгу;
- выплата невычитаемого процента по долгу (например, в случае если процентный расход превышает $EBIT$);
- выплата основной суммы долга.

Выплата вычитаемого процента рассчитывается следующим образом

$$\text{Deductible Interest Payment} = \max(\min(EBIT; \text{Interest Expense}; CFF^{BT}); 0).$$

где

CFF^{BT} – денежный поток фирмы до вычета налога на прибыль.

Невычитенный процент, соответственно, будет равен:

$$\text{Nondeductible Interest Expense} = \max(\text{Interest Expense} - \max(EBIT; 0); 0).$$

Невычитенный для целей налогообложения процент и основные суммы долга выплачиваются из посленалогового денежного потока CFF^{AT} . Вычитенный налог рассчитывается следующим образом

$$\text{Tax Paid} = \max(EBIT - \text{Deductible Interest Expense}; 0) * \tau.$$

где

τ – ставка налога на прибыль.

Посленалоговый денежный поток будет равен

$$CFF^{AT} = CFF^{BT} - \text{Tax Paid}.$$

Соответственно, выплата невычитенного процента и основной суммы долга рассчитывается следующим образом:

$$\text{Nondeductible CFD Component} = \max(\min(CFF^{BT} - \text{Tax Paid} - \text{Deductible Interest Expense}; \text{Nondeductible Interest Expense} + \text{Principal}); 0).$$

Складывая компоненты, получаем следующую базовую формулу:

$$CFD = \max(\min(EBIT; \text{Interest Expense}; CFF^{BT}); 0) + \\ + \max(\min(CFF^{BT} - \max(EBIT - \max(\min(EBIT; \\ \text{Interest Expense}; CFF^{BT}); 0); 0) * \tau - \\ - \max(\min(EBIT; \text{Interest Expense}; CFF^{BT}); 0); \\ \max(\text{Interest Expense} - \max(EBIT; 0); 0) + \\ + \text{Principal}); 0).$$

В этой формуле мы не учитываем возможность переноса неисполненных обязательств по долгу в следующие периоды, а также возможность погашения долга за счет продажи ликвидных активов. Перенос неисполненных обязательств можно включить в представленную выше формулу, используя следующие корректировки. Процентные расходы можно выразить как сумму текущих процентных выплат (**Current Interest Expense**) и просроченных процентных выплат прошлых периодов (**Overdue Interest Expense**):

$$\text{Interest Expense} = \text{Current Interest Expense} + \\ + \text{Overdue Interest Expense}.$$

Соответственно, выплаты основных сумм долга можно выразить как сумму обязательств, относящихся к текущему периоду (**Current Principal**), и просроченных обязательств (**Overdue Principal**):

$$\text{Principal} = \text{Current Principal} + \text{Overdue Principal}.$$

В модель требуется добавить расчет неисполненных обязательств по долгу в разрезе процентных выплат и выплат основных сумм долга.

Чтобы учесть возможность погашения долга за счет продажи ликвидных активов к CFF^{BT} нужно добавить величину ликвидных активов, которые могут быть использованы в целях погашения долга (**Liquid Assets**). Эта величина рассчитывается на основе остатка на балансе величины денежных средств, легкорезализуемых ценных бумаг, других финансовых и ликвидных операционных активов (например, запасов сырья и материалов).

Неисполненные обязательства периода вычисляются как разница между начисленными обязательствами и погашенными обязательствами периода. Неисполненные обязательства прошлых периодов рассчитываются как накопленная сумма за вычетом погашения неисполненных обязательств в предшествующем периоде. Также нужно учитывать перенос убытков в будущие периоды. Величина переносимых убытков рассчитывается следующим образом:

$$\text{Losses Carried Forward} = \min(EBIT - \\ - \text{Interest Expense} - \text{Tax Paid}; 0)$$

где

Losses Carried Forward – убытки перенесенные из прошлых периодов.

Суммы накопленных перенесенных убытков (**Accumulated Losses Carried Forward**) влияют только на расчет налога на прибыль:

$$\text{Tax Paid} = \max((\max(EBIT - \text{Deductible Interest} \\ \text{Expense}; 0) - \text{Accumulated Losses Carried} \\ \text{Forward}); 0) * \tau.$$

Окончательная формула денежного потока по долгу будет иметь следующий вид:

$$CFD = \max(\min(EBIT; \text{Current Interest Expense} + \\ + \text{Overdue Interest Expense}; CFF^{BT} + \text{Liquid} \\ \text{Assets}); 0) + \max(\min(CFF^{BT} + \text{Liquid Assets} - \\ - \max((\max(EBIT - \max(\min(EBIT; \text{Current Interest} \\ \text{Expense} + \text{Overdue Interest Expense}; CFF^{BT} +$$

$$+ \text{Liquid Assets}); 0); 0) - \text{Accumulated Losses} \\ \text{Carried Forward}; 0) * \tau - \max(\min(EBIT; \text{Current} \\ \text{Interest Expense} + \text{Overdue Interest Expense}; \\ CFF^{BT} + \text{Liquid Assets}); 0); \max(\text{Current Interest} \\ \text{Expense} + \text{Overdue Interest Expense} - \max(EBIT; \\ 0); 0) + \text{Current Principal} + \text{Overdue Principal}); 0).$$

Как видим, общий алгоритм расчета денежного потока по долгу не меняется. В отношении использования ликвидных активов требуется учитывать последствия на будущие денежные потоки. Если компания использует избыточные денежные средства и эквиваленты в текущем периоде, то это не повлияет на будущие денежные потоки, за исключением разве что уменьшения процентов, получаемых по финансовым вложениям. Если же растрачиваются активы, необходимые для ведения операционной деятельности, в следующем периоде компании придется восполнить потраченный оборотный капитал, что приведет к уменьшению денежного потока фирмы. Таким образом, расчет денежного потока текущего периода нужно будет уменьшить на величину ликвидных активов, потраченных в предшествующем периоде.

В более полной модели следует также прописать ликвидацию фирмы после неисполнения обязательств в полном объеме в одном или в нескольких последовательных периодах. Событие ликвидации зависит также от величины неисполненных обязательств, т.е. нужно указать пороговое значение. Событие ликвидации в одном из периодов означает, что денежный поток фирмы последующих периодов становится равным нулю. При этом общая величина долга погашается за счет балансовых активов со скидкой за неликвидность. В этом случае денежный поток фирмы оказывается зависимым от денежного потока по долгу. Эта зависимость имеет условный характер и повышает риск денежного потока фирмы в тех периодах, в которых возможна ликвидация фирмы.

Риск налоговой экономии состоит в том, что:

- прибыль до вычета процентов и налогов **EBIT** оказывается недостаточной для вычета процентного расхода в полном объеме;
- денежного потока фирмы недостаточно для выплаты в полном объеме процентных платежей по долгу. Поток налоговой экономии, учитывающий эти условия, может быть выражен следующей функцией.

$$TS = \max(\min(EBIT; \text{Interest Expense}; CFF^{BT}); 0) * \tau.$$

Данная формула учитывает амортизационный налоговый щит, поскольку расход по амортизации входит в расчет **EBIT**. Здесь также следует заметить, что налоговая экономия не может быть отрицательной, тогда как **EBIT** может быть отрицательной.

Следует заметить, что денежный поток по долгу не всегда может генерировать налоговую экономию. Выплаты денежного потока по долгу зависят от денежного потока фирмы, а налоговая экономия зависит от величины прибыли до вычета процентов и налогов **EBIT**. Следовательно, можно представить ситуацию, при которой проценты выплачиваются, даже если чистая прибыль от этого становится отрицательной, поскольку денежный поток фирмы при этом может быть положительным. Денежный поток фирмы и **EBIT** различаются, по меньшей мере, на величину амортизации и капитальных затрат. Если обозначить проценты по долгу I , то возможны ситуации, при которых $I > EBIT$, а, следовательно, налоговая экономия возникает только

на величину **EBIT**, но не начисляется на положительную разницу $I - EBIT$. Предположим, посленалоговый денежный поток нелеверджированной фирмы равен 1 000 д.е. Пусть обещанная выплата по долгу равна 900 д.е., из которых процентные расходы равны 700 д.е., а выплата основной суммы долга 200 д.е. При этом **EBIT** равняется 500 д.е. Ставка налога на прибыль равна 20%. В такой ситуации налоговая экономия рассчитывается на основе **EBIT** и равняется 100 д.е. Увеличение процентных расходов по долгу не приводит к увеличению налоговой экономии. Поскольку дальнейшее увеличение финансового рычага не сопровождается увеличением налоговой экономии, стоимость левверджированной фирмы также не будет возрастать. Предельная величина налоговой экономии и, соответственно, стоимости налогового щита, ограничивается в данном случае величиной **EBIT**, независимо от величины финансового рычага. Указанные соображения верны в отсутствие переноса убытков прошлых периодов. Налоговое законодательство разных стран обычно предусматривает возможность переноса убытков в будущие периоды. В случае переноса убытков нереализованная в текущем периоде экономия по процентам из-за недостаточности **EBIT** может быть компенсирована в следующих периодах.

4. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ФИРМЫ

Алгоритм оценки долга и налоговой экономии предполагает выполнение следующих шагов:

1. Моделирование неопределенности нелеверджированного денежного потока фирмы на основе известного вероятностного закона и стохастического процесса.
2. Расчет вероятностных распределений долга, налоговой экономии и левверджированного денежного потока собственникам на основе известных условий и зависимостей.
3. Оценка стоимости нелеверджированного денежного потока фирмы на основе данных о его систематическом риске.
4. Риск-нейтральное отражение оцениваемых переменных (долга, налоговой экономии, левверджированного денежного потока собственникам) с использованием параметров оценки риска и отношения инвесторов к риску, заложенных в стоимость нелеверджированного денежного потока фирмы.
5. Дисконтирование риск-нейтральных ожидаемых значений по безрисковой ставке процента и получение значений стоимости долга, налоговой экономии, стоимости левверджированного собственного капитала, левверджированной фирмы.
6. Вычисление интересующих ставок дисконтирования на основе данных о денежных потоках и их стоимостях.

Ниже мы пошагово рассмотрим ключевые моменты алгоритма построения модели, проиллюстрировав его конкретными числовыми данными. Полностью алгоритм модели со всеми формулами приведен в приложении.

Модель состоит из трех блоков соответствующих ситуациям

- без налогов;
- с налогами, но без вычета процентов;
- с налогами и с вычетом процентов.

Сравнение численных результатов по двум последним блокам позволит выяснить, насколько отличаются стоимости долга в этих двух случаях, и как факт налогового вычета влияет на риск денежного потока по долгу.

Структура модели следующая. Сначала вводятся исходные данные, которые включают характеристики ве-

роятностного распределения денежного потока фирмы **CFF**, условия расчета денежного потока по долгу и налоговой экономии, данные и условия, необходимые для расчета стоимости **CFF**. Расчет повторяется для каждого из блоков, соответствующих ситуациям без налогов, с налогами без налогового вычета процентов по долгу и с налогами с налоговым вычетом. Расчеты для разных денежных потоков выполняются примерно по одному и тому же шаблону. Чтобы избежать ненужных повторений ниже мы подробно рассмотрим порядок расчетов для первого блока, соответствующего ситуации, в которой отсутствует налог на прибыль. Расчет остальных блоков отличается только наличием налоговой экономии и формулами вычисления денежных потоков, которые приведены в предшествующих секциях. Все подробности можно найти в приложении.

Для простоты мы используем нормальное вероятностное распределение доходности денежного потока нелеверджированной фирмы. После этого по формулам, связывающим денежные потоки по долгу, налоговую экономию и денежный поток собственникам с денежным потоком нелеверджированной фирмы, в @Risk вычисляются риск-нейтральные вероятностные распределения этих денежных потоков и находятся их риск-нейтральные ожидаемые значения. Риск-нейтральные ожидаемые значения дисконтируются по безрисковой ставке процента – вычисляются стоимости соответствующих денежных потоков. Также вычисляются физические ожидаемые значения денежных потоков. На основе физических ожидаемых значений денежных потоков и стоимостей вычисляются ставки дисконтирования интересующих нас денежных потоков. Заметим, что ставки дисконтирования могут изменяться во времени (time varying discount rates):

$$V_0^{CF_t} = \frac{CF_t}{(1+r_1)(1+r_2)\dots(1+r_t)} \quad (9)$$

Сложность здесь состоит в том, что не только риски, но и ожидаемые значения денежных потоков изменяются во времени. Поэтому требуется вычислить ставку дисконтирования таким образом, чтобы они учитывали значения ставок дисконтирования в предшествующие периоды времени и также учитывали изменения в ожидаемом значении денежных потоков. Поэтому расчет ставок дисконтирования для каждого периода времени выполняется с помощью следующей формулы:

$$r_t = \left[\frac{V_0^{CF_{t-1}} * CF_t}{CF_{t-1} * V_0^{CF_t}} \right] - 1, \quad (10)$$

где

r_t – искомая цепная ставка дисконтирования;

CF_t – денежный поток в период t ;

$V_0^{CF_t}$ – стоимость денежного потока, выплачиваемого в момент времени t ;

$V_0^{CF_{t-1}}$ – стоимость денежного потока, выплачиваемого в момент времени $t-1$.

Таким образом, мы получаем все искомые значения, вокруг которых имеется столько разногласий в литературе по оценке бизнеса, и имеем возможность исследовать интересующие нас зависимости между переменными, а также оценить рискованные характеристики денежных потоков и премии за риск.

Рассмотрим случай, когда отсутствует налог на прибыль. Предположим, имеется нелеверджированный де-

нежный поток фирмы (CFF), состоящий всего из одной выплаты, осуществляемой ровно через год от текущего момента времени. Эта денежная выплата описывается нормальным вероятностным распределением с математическим ожиданием 1 000 руб. и стандартным отклонением 15%. Допустим также, что компания привлекает заемные средства и заключает договор, по которому ровно через год должно быть выплачено 700 рублей. Долг, выплачиваемый единовременно в конце срока заимствования называется залповым займом (bullet loan). В данном случае мы специально не указываем, сколько средств по договору займа привлекла компания, поскольку перед кредитором также стоит задача определить справедливую стоимость долга на текущий момент времени в соответствии с рисками заемщика, проистекающими из рисков его нелеверджированного денежного потока. 700 рублей – это обещанная компанией сумма погашения долга (RC – repayment of credit); кредиторы принимают на себя риски дефолта, т.е. неспособности заемщика выплатить обещанную сумму погашения долга (включая основную сумму, проценты и иные платежи в соответствии с условиями кредитного соглашения) в полном объеме. Очевидно, что в данном простейшем случае выплата по долгу (CFD) определяется следующей функцией:

$$CFD = \max(\min(RC; CFF); 0). \quad (11)$$

Кредиторы имеют безусловное преимущественное право требования на нелеверджированный денежный поток фирмы (CFF), а собственники компании имеют только право остаточного требования (residual claim) на доходы компании, после удовлетворения требований кредиторов. Поэтому денежный поток в пользу собственников левверджированной компании (CFE) задается следующей функцией:

$$CFE = \max(CFF - RC; 0). \quad (12)$$

В рассматриваемом случае переменная RC (сумма погашения долга) является фиксированной, детерминистической, тогда как переменные CFF , CFD и CFE являются вероятностными. По условиям задачи необходимо оценить стоимость CFD и CFE . Однако сделать это можно только после того, как будет известна стоимость CFF . А для этого необходимо ввести дополнительные исходные данные и допущения. Допустим, стоимость денежного потока CFF оценивается в соответствии с моделью CAPM. Рыночная доходность описывается логнормальным распределением с ожиданием 12% и стандартным отклонением 8%. Безрисковая ставка процента составляет 5%. Из этого следует, что рыночная премия за риск составляет 7%, а рыночная цена риска (коэффициент Шарпа) равна 0,88. Для того чтобы оценить стоимость CFF в соответствии с его систематическим риском необходимо также знать корреляцию этого денежного потока с рыночной доходностью. Будем считать, что данная корреляция известна, является постоянной и составляет 0,65. Этих исходных данных достаточно для оценки стоимости CFF . Однако потребуется выполнить некоторые промежуточные вычисления. Чтобы рассчитать бета и скорректированную на риск ставку дисконтирования для CFF необходимо перевести стандартное отклонение CFF в стандартное отклонение доходности этого денежного потока. Доходность для денежного потока рассчиты-

вается как отношение его ожидаемой величины ($\overline{CF_t}$) к его стоимости на начало периода (PV_{t-1}):

$$rCF_t = \frac{\overline{CF_t}}{PV_{t-1}} - 1. \quad (13)$$

Стандартное отклонение доходности денежного потока может быть рассчитано по формуле:

$$\sigma_{rCF} = \frac{\text{sign}(CF_t) \sigma_{CF}^* \sigma_M (1 + r_f)}{\sigma_M - \rho_{CF, rM} \text{sign}(CF_t) \sigma_{CF}^* MRP}, \quad (14)$$

где σ_{rCF} – стандартное отклонение доходности денежного потока;

σ_{CF}^* – процентное стандартное отклонение денежного потока;

σ_M – стандартное отклонение рынка;

r_f – безрисковая ставка процента;

MRP – рыночная премия за риск;

$\rho_{CF, rM}$ – корреляция денежного потока и рыночной доходности.

Подробности вывода этой формулы можно посмотреть в работах Эрхардт и Дейвс [12], Черемушкин [7].

Подставляя в уравнение исходные данные, получаем:

$$\sigma_{rCF} = \frac{+15\% * 8\% * (1 + 5\%)}{8\% - 0,65 * 15\% * 7\%} = 17,2\%.$$

Соответственно, бета денежного потока равна 1,3990 ($0,65 * 17,2\% / 8\%$). Премия за риск равна 9,8% ($1,3990 * 7\%$). Скорректированная на риск ставка процента равна 14,8% ($5\% + 9,8\%$). Откуда текущая стоимость равна:

$$PV_0(CFF_1) = \frac{\overline{CF_1}}{1 + RADR_1} = \frac{1000}{1 + 14,8\%} = 871,1.$$

Риск-нейтральное ожидание CFF может быть найдено путем наращения текущей стоимости по безрисковой ставке процента:

$$CF_1 = PV_0(CFF_1)(1 + r) = 871,1 * (1 + 5\%) = 914,7.$$

В @RISK риск-нейтральное вероятное распределение CFF вычисляется по следующей формуле:

$$CFF_{RN} = \text{RiskOutput}(\text{«Risk Neutral CFF Distribution»}) + \text{PresentValueOfCFF} * (1 + \text{RiskNormal}(\text{RiskFreeRate}; \text{sigmaRcff})),$$

где PresentValueOfCFF – текущая стоимость нелеверджированного денежного потока фирмы CFF , т.е. $PV_0(CFF_1)$;

RiskFreeRate – безрисковая ставка процента;

sigmaRcff – стандартное отклонение доходности денежного потока CFF .

Подобный расчет используется для оценки стоимости опционов. Смотрите, например, работу Уинстона и Олбрайта [59]. Такой стохастический процесс соответствует схеме изменения риска во времени, имплицитно заложенного в метод дисконтирования денежных потоков с помощью скорректированной на риск ставки дисконтирования ($RADR$).

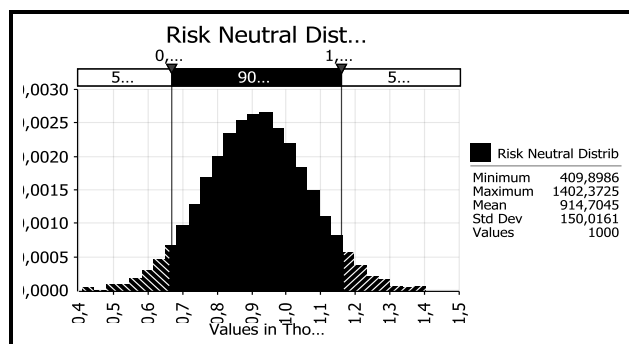


Рис. 1. Риск-нейтральное вероятностное распределение нелеверджированного денежного потока фирмы

Результатом представленной выше формулы является риск-нейтральное вероятностное распределение нелеверджированного денежного потока фирмы CFF, представленное на рис. 1.

Риск-нейтральное вероятностное распределение выплат по долгу рассчитывается по следующей формуле:

$$CFD_{RN} = RiskOutput («Risk Neutral CFD Distribution») + \max(\min(RC; Risk\ Neutral\ CFF\ Distribution); 0),$$

где

Risk Neutral CFF Distribution – риск-нейтральное вероятностное распределение CFF;

RC – обещанная сумма погашения долга. Результат представлен на рис. 2. Стоит обратить внимание на то, что вероятность того, что CFF будет больше RC накапливается в одной точке, равной RC. Получается смешанное непрерывно-дискретное вероятностное распределение. Хотя вероятность того, что долг будет выплачен в полном объеме, достаточно высока, все еще присутствует риск, что компания не сможет выплатить полностью свои обязательства. На рисунке 2 левая часть вероятностного распределения не видна, поскольку вероятности попадания переменной в интервалы непрерывной части получившегося распределения измеряются десятитысячными долями единицы, тогда как вероятность выплаты долга в полном объеме составляет почти 0,92.

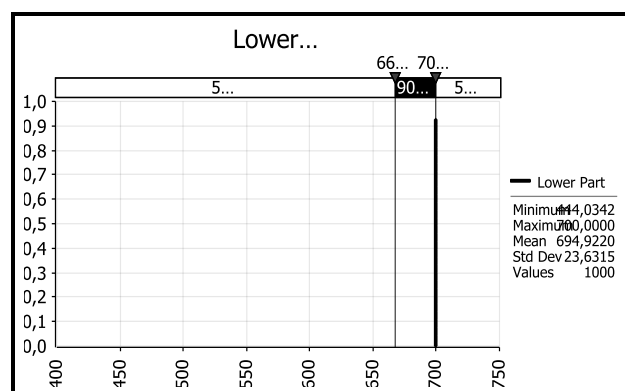


Рис. 2. Риск-нейтральное вероятностное распределение суммы погашения долга

Для оценки стоимости долга нужно знать математическое ожидание риск-нейтрального вероятностного распределения долга. Оно рассчитывается по формуле:

$$E(CFD_{RN}) = RiskMean (Risk\ Neutral\ CFD\ Distribution),$$

где

Risk Neutral CFD Distribution – риск-нейтральное вероятностное распределение суммы погашения долга. Стоимость долга рассчитывается путем дисконтирования риск-нейтрального ожидания величины погашения долга по безрисковой ставке процента

$$PV_0(E[RC_1]) = \frac{RC}{1+r} = \frac{694,92}{(1+5\%)} = 661,8.$$

Риск-нейтральное вероятностное распределение остаточной выплаты собственникам CFE определяется по формуле

$$CFE_{RN} = RiskOutput («Risk Neutral CFE Distribution») + \max(Risk\ Neutral\ CFF\ Distribution - RC; 0).$$

Результат моделирования представлен на рисунке 3. Получившееся распределение содержит в основном правую часть риск-нейтрального вероятностного распределения нелеверджированного денежного потока фирмы.

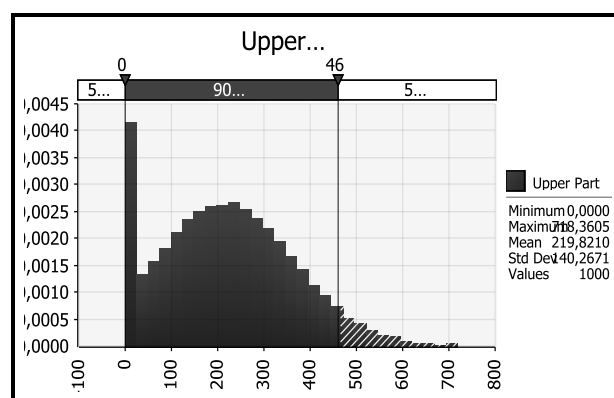


Рис. 3. Риск-нейтральное вероятностное распределение левверджированного денежного потока собственникам

Ожидаемое значение выплаты собственникам рассчитывается по формуле:

$$E(CFE_{RN}) = RiskMean (RiskNeutralCFEDistribution).$$

Стоимость остаточной выплаты собственникам будет равна:

$$PV_0(E[CFE_1]) = \frac{CFE_1}{1+r} = \frac{219,82}{1+5\%} = 209,35.$$

Сумма стоимостей долга и денежного потока собственникам равна 871,18, тогда как стоимость нелеверджированного денежного потока была равна 871,13. Некоторая погрешность в вычислениях при вероятностном моделировании Монте-Карло неизбежна. Она связана с вычислением средних значений распределений. Уменьшить погрешность можно путем увеличения числа итераций. В данном случае точность результата достаточно высока.

Физическое вероятностное распределение денежного потока по долгу рассчитывается по тому же алгоритму, что и риск-нейтральное вероятностное распределение денежного потока по долгу, но только вместо риск-нейтрального распределения денежного потока фирмы используется физическое распределение денежного потока нелеверджированной фирмы. Подробности расчета можно найти в приложении.

Нас интересует ставка затрат по долгу и премия за риск долга. Поскольку теперь у нас имеются данные о физическом ожидаемом денежном потоке по долгу и стоимости долга, состоящего из одной выплаты, мы можем вычислить имплицитную ставку затрат по долгу. Вмененный процент по долгу может быть рассчитан как отношение обещанной выплаты по долгу к стоимости этой выплаты за минусом единицы. Процент по долгу равен 5,77% (700/661,8-1). Откуда премия за риск по долгу составляет 0,77% (5,77% – 5%).

Как видим, премия за риск при используемом в расчетах значении обещанной выплаты по долгу оказывается незначительной. Это связано с тем, что риск денежного потока фирмы перераспределяется в первую очередь на собственников, а кредиторы в силу приоритетности выплат по долгу принимают только остаточные риски.

Следующий этап нашего анализа состоит в том, чтобы ввести в модель налог на прибыль и вычислить стоимость и ставку дисконтирования налоговой экономии леввериджированной фирмы с налоговым вычетом. Расчет для конечных денежных потоков предполагает вычисление ставок дисконтирования и текущих стоимостей денежных потоков для каждого периода времени в отдельности. На практике долг берется на несколько лет. Допустим, на 5 лет. В течение первых четырех лет выплачиваются только проценты, в 5 году проценты и основная сумма долга. Т.е. первые четыре года имеет место ситуация, когда денежный поток по долгу состоит только из процентных платежей. В численном примере мы для простоты предположили, что денежный поток по долгу состоит только из процентных платежей. Это позволяет сравнить результаты моделирования с распространенными представлениями, которые получены в литературе на основе анализа моделей перпетуитетов, в которых обычно предполагается, что долг рефинансируется. Вместе с тем, все формулы расчетов строятся таким образом, чтобы учитывать выплаты основных сумм долга. Согласно допущениям нашей модели, налоговая ставка τ является постоянной.

Посленалоговый денежный поток нелевериджированной фирмы в @Risk упрощенно рассчитывается по формуле

$$CFF^{AT} = RiskOutput(\text{«}CFF^{AT} \text{ Distribution}\text{»}) + CFF^{BT} - EBIT * \tau.$$

Некоторую проблему составляет необходимость моделирования вероятностных распределений не только CFF^{BT} , но и $EBIT$. Сложность в том, что $EBIT$ может иметь независимый стохастический процесс. Различие между $EBIT$ и CFF^{BT} возникает по ряду статей. К при-

меру, изменения в оборотном капитале не участвуют в расчете $EBIT$, но являются неотъемлемой частью расчета CFF^{BT} . Изменения в оборотном капитале подвержены действию случайных факторов, а потому $EBIT$ и CFF^{BT} будут иметь несовершенную корреляцию и различные характеристики вероятностных распределений. Также CFF^{BT} отличается на величину амортизации и капитальных расходов. Из-за разницы по этим и некоторым другим статьям, $EBIT$ может быть больше CFF^{BT} , или, наоборот, CFF^{BT} может быть больше $EBIT$.

Для начала рассмотрим самую простую ситуацию, когда $EBIT$ и CFF^{BT} имеют совершенную корреляцию. В этом случае единственным источником риска остается CFF^{BT} , и, последовательно усложняя модель, мы сможем увидеть, за счет чего образуется различие между вероятностными распределениями денежного потока по долгу, налоговой экономии и леввериджированного денежного потока собственника.

В случае несовершенной корреляции CFF и $EBIT$ в модель добавляются физическое и риск-нейтральное вероятностные распределения темпов роста $EBIT$. Задается корреляционная матрица для физических и риск-нейтральных темпов роста CFF и $EBIT$. Коэффициенты корреляции между физическими и риск-нейтральными вероятностными распределениями принимаются равными 1 для CFF и $EBIT$ соответственно.

Для изучения проблемы оценки стоимости долга и налогового щита рассмотрим простейший случай для нескольких периодов времени, при котором изменение в оборотном капитале $\Delta WC = 0$, инвестиции в долгосрочные активы равны амортизации, что обеспечивает поддержание капитала на постоянном уровне производительности. Эти допущения используются для обеспечения сопоставимости данных разных периодов времени и возможности исследования того, как стоимости денежных потоков и ставки дисконтирования изменяются во времени. В представленном числовом примере расчет производится для 5 периодов времени.

Свободный денежный поток фирмы рассчитывается на основе чистой прибыли по следующему алгоритму (Пинто и др. [46]):

Свободный денежный поток фирмы = Чистая прибыль + Амортизация + Иные неденежные статьи – Инвестиции в долгосрочные активы – Изменение в неденежном оборотном капитале после исключения краткосрочного долга + Процентный расход – Налоговые выгоды по процентному налоговому щиту

Результаты моделирования представлены на рисунках 4-5. Формулы приведены в приложении.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				1	2	3	4	5	
61			Налоговый вычет отсутствует						
62									
63			Физическое распределение EBIT	800	800	800	800	800	
64			Физический посленалоговый денежный поток нелевериджированной фирмы	840	840	840	840	840	
65			Физический денежный поток по долгу	700	700	700	700	700	
66			Риск-нейтральное распределение EBIT	731.75	669.32	612.22	559.99	512.22	
67			Риск-нейтральный нелевериджированный денежный поток фирмы	768.34	702.79	642.83	587.99	537.83	
68			Денежный поток по долгу	700.0	700.0	642.8	588.0	537.8	
69			Денежный поток собственникам	68.3	2.8	0.0	0.0	0.0	
70									
71			Ожидаемый денежный поток нелевериджированной фирмы	768.3	702.7	643.3	588.0	538.1	
72			Ожидаемый денежный поток по долгу	676.7	636.0	591.9	549.3	507.8	
73			Ожидаемый денежный поток собственникам	91.7	66.7	51.4	38.8	30.3	
74									
75			Стоимость нелевериджированного денежного потока фирмы	731.8	637.4	555.7	483.8	421.6	
76			Стоимость денежного потока по долгу	644.5	576.8	511.3	451.9	397.9	
77			Стоимость денежного потока собственникам	87.3	60.5	44.4	31.9	23.7	

Рис. 4. Итоги вероятностного моделирования денежных потоков фирмы в отсутствии налогового вычета

1	A B	C	D	E	F	G	H
1			1	2	3	4	5
102		Налоговый вычет присутствует					
103							
104		Физическое распределение EBIT	800	800	800	800	800
105		Физический денежный поток нелеверджированной фирмы	840	840	840	840	840
106		Риск-нейтральное распределение EBIT	731.75	669.32	612.22	559.99	512.22
107		Риск-нейтральный посленалоговый нелеверджированный денежный поток фирмы	768.34	702.79	642.83	587.99	537.83
108		Общая налоговая экономия	140.0	133.9	122.4	112.0	102.4
109		Денежный поток по долгу	700.0	700.0	700.0	700.0	640.3
110		Налоговая экономия кредиторов	0.0	0.0	57.2	112.0	102.4
111		Налоговая экономия собственников	140.0	133.9	65.3	0.0	0.0
112		Денежный поток собственникам	208.3	136.7	65.3	0.0	0.0
113							
114		Ожидаемый денежный поток по долгу	694.87	674.91	643.16	607.74	569.36
115		Ожидаемый денежный поток собственникам	206.74	151.84	115.03	86.47	66.60
116		Ожидаемая общая налоговая экономия	133.27	124.07	114.84	106.17	97.87
117		Ожидаемая налоговая экономия кредиторов	18.18	38.95	51.23	58.46	61.57
118		Ожидаемая налоговая экономия собственников	115.08	85.11	63.61	47.71	36.30
119		Ожидаемый денежный поток нелеверджированной фирмы	768.34	702.69	643.34	588.05	538.09
120							
121		Стоимость денежного потока по долгу	661.78	612.17	555.59	499.99	446.11
122		Стоимость денежного потока собственникам	196.90	137.72	99.36	71.14	52.18
123		Стоимость левверджированной фирмы	858.68	749.89	654.95	571.13	498.29
124		Стоимость общей налоговой экономии	126.92	112.53	99.21	87.35	76.68
125		Стоимость налоговой экономии кредиторов	17.32	35.33	44.26	48.09	48.24
126		Стоимость налоговой экономии собственников	109.60	77.20	54.95	39.25	28.44
127		Стоимость нелеверджированного денежного потока фирмы	731.76	637.36	555.75	483.79	421.61
128							
138		Ожидаемый физический денежный поток нелеверджированной фирмы	840.01	840.60	841.01	840.54	839.33
139		Ожидаемый физический денежный поток по долгу	697.16	690.20	681.44	673.39	665.67
140		Ожидаемая физическая общая налоговая экономия	136.23	132.65	129.74	127.40	125.33
141		Ожидаемая физическая налоговая экономия кредиторов	9.97	18.55	23.31	26.36	28.65
142		Ожидаемая физическая налоговая экономия собственников	126.27	114.10	106.43	101.04	96.68
143		Ожидаемый физический денежный поток собственникам	279.08	283.05	289.32	294.55	298.99
144		Ожидаемый физический денежный поток левверджированной фирмы	976.24	973.25	970.75	967.94	964.66
145							
146		CoUE	14.8%	14.9%	14.7%	14.8%	14.6%
147		CoD	5.3%	7.0%	8.8%	9.8%	10.8%
148		CoLE	41.7%	45.0%	41.7%	42.2%	38.4%
149		CoTS	7.3%	9.8%	10.9%	11.5%	12.1%
150		CoTSsh	15.2%	28.3%	31.1%	32.9%	32.1%
151		CoTScr	-42.4%	-8.8%	0.3%	4.1%	8.3%
152		WACC cff	-2.2%	14.6%	14.6%	14.6%	14.5%
153		CoLF (WACC ccf)	13.7%	14.2%	14.2%	14.3%	14.2%

Рисунок 5. Итоги вероятностного моделирование денежных потоков фирмы при наличии налогового вычета

Результаты моделирования позволяют сделать несколько интересных выводов. Наиболее важные вопросы:

- форма вероятностных распределений денежного потока по долгу и потока налоговой экономии;
- изменение ставок дисконтирования денежного потока по долгу и налоговой экономии во времени;
- различия в стоимости долга в ситуациях наличия и отсутствия налогового вычета (т.е. стоимость налогового щита кредиторов).

На рис. 5 видно, что вмененная ставка дисконтирования долга не остается постоянной, а заметно возрастает во времени. Стоимость долга при наличии налогового вычета оказывается несколько выше стоимости долга в отсутствии налогового вычета. Эта разница представляет собой стоимость налоговой экономии кредиторов. Налоговая экономия собственников рассчитывается как разность между общей налоговой экономией и налоговой экономией кредиторов.

Интересный вывод, на который следует обратить особое внимание, состоит в том, что при наличии налога на

прибыль средневзвешенные затраты на капитал **WACC** для **CFF** не остаются постоянными во времени, поскольку ставка затрат по долгу со временем возрастает. В модели Модильяни-Миллера [41] предполагается, что для простого перпетуитета ставка затрат долга остается неизменной во времени. Но для этого должна оставаться постоянной ожидаемая выплата по долгу, а также строго выполняться специфическая функция возрастания риска во времени, так чтобы премия за риск для каждого периода оставалась неизменной. Но поскольку вероятностное распределение денежного потока по долгу выводится из вероятностного распределения **CFF**, риск которого возрастает во времени, ожидаемая выплата по долгу изменяется во времени, а не остается постоянной. Следует учитывать, что вероятностное распределение **CFD** является асимметричным, образуется в результате отделения нижней части вероятностного распределения **CFF**. Зависимость между **CFD** и **CFF** нелинейна. Поэтому ожидаемые значения денеж-

ного потока по долгу и другие моменты вероятностного распределения *CFF*, а в результате и премия за риск денежного потока по долгу не будут оставаться постоянными во времени.

Еще один интересный вывод из нашего анализа – ставка *WACC* для *CFF* при высоких значениях финансового рычага и ставки налога на прибыль может быть отрицательной в первые периоды. Такое случается, когда стоимость леввериджированного денежного потока фирмы оказывается выше величины ожидаемого денежного потока нелеввериджированной фирмы вследствие большой величины налоговой экономии. Насколько нам известно, в литературе не содержится упоминаний об отрицательных *WACC*. Но на самом деле в таком результате нет ничего удивительного. Классическая формулировка *WACC* предназначена для дисконтирования нелеввериджированного денежного потока фирмы *CFF* с целью вычисления стоимости леввериджированной фирмы (Майлз и Иззель [35, 36]). Эту «мелочь» нередко упускают из вида. Допустим, ожидаемый на конец 1 года денежный поток нелеввериджированной фирмы составляет 1000 руб. Ставка налога на прибыль равна 20%. Если процентные платежи по долгу равны 900 руб., то налоговая экономия будет равна 180 руб. Итоговый денежный поток в пользу собственников и кредиторов будет равен 1180 руб. Классические *WACC* применяются к 1000 долларам, чтобы оценить стоимость 1180 долларов. Предположим, ожидаемые в конце 1 года 1180 долларов стоят сегодня 1 050 долл. Тогда имеет место следующее равенство $1\,050 = 1\,000 / (1 + WACC)$, откуда $WACC = 1\,000 / 1\,050 - 1 = -4,8\%$. Отрицательные *WACC* объясняются тем, что в *WACC* включаются выгоды налоговой экономии. При высоких значениях финансового рычага величина налоговой экономии может превысить убывание временной стоимости денег дисконтируемого *CFF*. Напомним, что в данной работе мы используем изменяющиеся во времени ставки дисконтирования, соответственно, для каждого периода времени рассчитываются свои значения *WACC*, отражающие структуру капитала для этого периода времени (time-varying *WACC*). Отрицательные *WACC* могут сформироваться для нескольких первых периодов. В последующие периоды убывание временной стоимости *CFF* будет перевешивать налоговую экономию.

5. АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СТОИМОСТИ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ И СТАВОК ДИСКОНТИРОВАНИЯ К ИЗМЕНЕНИЮ ВЕЛИЧИНЫ ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА

Наибольший интерес представляет зависимость ставок дисконтирования долга и налоговой экономии от финансового рычага. Чтобы выяснить характер этой зависимости необходимо повторить вероятностное моделирование для различных значений обещанного денежного потока по долгу. Для этого мы используем построенную выше модель. Отличие лишь в том, что расчет производится для одного года, и добавляются возрастающие значения выплаты по долгу. Заметим, что поскольку ставки дисконтирования денежных потоков изменяются во времени, для каждого момента времени потребуется отдельный расчет. В данной ста-

тье мы ограничиваемся расчетом только в рамках одного периода времени. Результаты для последующих периодов содержат аналогичные выводы.

Финансовый рычаг, или левверидж, в моделях оценки стоимости принято считать, как отношение стоимости долга к стоимости собственного капитала компании. Такой показатель финансового рычага будет изменяться в интервале от 0 до ∞ . Поэтому удобнее несколько модифицировать этот подход и рассчитывать финансовый рычаг как отношение стоимости долга к стоимости леввериджированной компании. Тогда финансовый рычаг будет изменяться в интервале от 0 до 1.

Рис. 6 демонстрирует, что результаты моделирования в целом соответствуют представлениям Модильяни-Миллера [39]. Функции стоимостей долга, общего налогового щита, леввериджированной фирмы от финансового рычага являются монотонно возрастающими и вогнутыми, функция стоимости леввериджированного собственного капитала является монотонно убывающей. Модильяни и Миллер [39] изображали эти функции стоимостей долга, налогового щита, леввериджированной фирмы линейно возрастающими, а функцию стоимости леввериджированного собственного капитала линейно убывающей. На первый взгляд полученные нами результаты полностью согласуются с общепринятыми теоретическими представлениями. Однако в результате имитационного моделирования обнаруживается, что функция стоимости налогового щита собственников имеет вид обратной U-образной функции. Подробнее ситуация изображена на рис. 7.

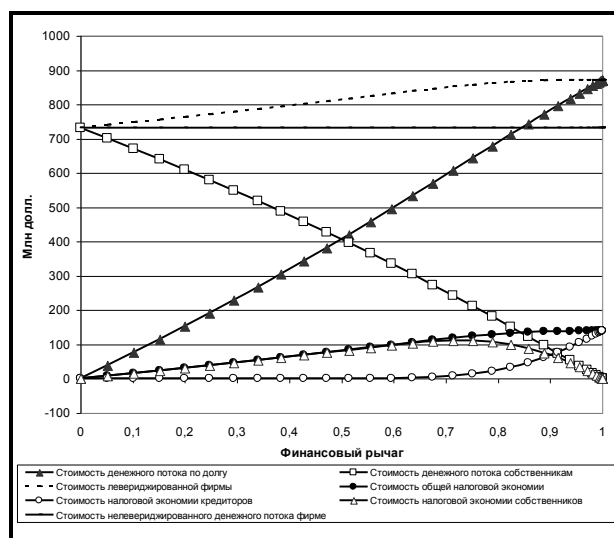


Рис. 6. Зависимость стоимости денежных потоков от величины финансового рычага по результатам вероятностного имитационного моделирования

На рис. 7 видно, что налоговая защита долга начинает проявлять себя при высоких значениях финансового рычага и достигает пика при полностью долговом финансировании фирмы. Прибавка к стоимости долга оказывается довольно заметной. Это означает, что в случае высоких значений финансового рычага большая часть доналогового денежного потока фирмы перераспределяется от государства кредиторам, а не собственникам. В связи с этим, кредиторам оказывается выгоднее финансировать фирмы с высоким леввериджем, тогда как стимулы собственников на увеличение финансового ры-

чага ослабевают. Эта одна из возможных причин, по которой собственники не заинтересованы в увеличении финансового рычага до той точки, в которой фирма финансируется полностью за счет долга.

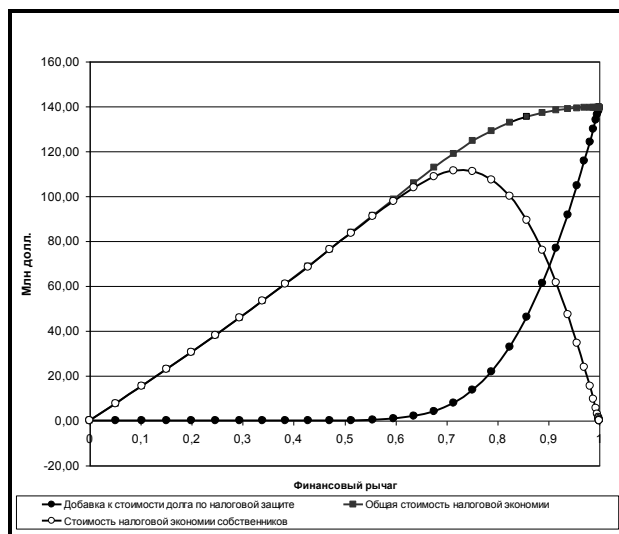


Рис. 7. Добавка к стоимости долга, связанная с налоговой защитой кредиторов

Как видно на рис. 7 максимальная стоимость налогового щита для собственников достигается значительно раньше при значении финансового рычага 0,7. Затем стоимость налогового щита для собственников начинает убывать, а стоимость налогового щита для кредиторов возрастать. Это связано с тем, что при увеличении обещанной выплаты по долгу собственники получают все более рискованную часть денежного потока фирмы, которая перестает генерировать налоговую экономию. Кредиторы, напротив, получают менее рискованную долю денежного потока фирмы, которая позволяет им использовать налоговую защиту. Стоимость фирмы увеличивается на общую величину налоговой экономии. Однако решение о структуре капитала принимается собственниками (или менеджерами в интересах собственников), а собственников интересует не совокупная стоимость фирмы, а их собственное благосостояние. В случае финансирования фирмы полностью за счет долга стоимость собственного капитала будет равна нулю. Следовательно, собственники выберут структуру капитала, при которой стоимость собственного капитала фирмы оказывается положительной, а риски ограниченными. В представленном численном примере оптимальная структура капитала без учета издержек финансовой неустойчивости будет равна 0,7, когда стоимость налогового щита собственников достигает максимума.

Согласно результатам вероятностного моделирования соотношение между налоговой экономией собственников и налоговой экономией кредиторов изменяется по мере удаления выплат во времени. Чем дальше от момента оценки отстоит денежный поток, чем больше доля кредиторов в общей налоговой экономии. Это связано с тем, что по мере увеличения срока погашения платежей риск денежного потока фирмы возрастает, а риск-нейтральное вероятностное распределение денежного потока фирмы вследствие неприятия инвесторами риска становится все более асимметричным. Денежный поток по долгу при заданном значении обещанной выплаты по долгу становится все более риско-

ванным. В результате вероятностные распределения денежных потоков стейкхолдерам становятся такими, что вероятность применения налоговой защиты в отношении долговых обязательств оказывается выше, чем вероятность налоговой экономии, достигающейся собственниками. Поэтому со временем при неизменном денежном потоке фирмы и неизменной обещанной выплате по долгу соотношение стоимости налоговой экономии кредиторов и стоимости налоговой экономии собственников смещается в пользу кредиторов.

Следует также внести ясность в отношении ставки дисконтирования налоговой экономии кредиторов. По результатам моделирования поначалу она оказывается отрицательной, постепенно увеличиваясь со временем. Отрицательная ставка дисконтирования налоговой экономии кредиторов, означающая, что стоимость оказывается выше ожидаемой величины налоговой экономии кредиторов, связана с отрицательной корреляцией между денежным потоком по долгу и налоговой экономией кредиторов. Это означает, что с точки зрения кредиторов налоговая экономия выступает хеджирующим инструментом. Налоговая экономия используется лишь в те периоды, когда посленалоговый денежный поток фирмы оказывается недостаточным для выплаты процентов по долгу. Метод риск-нейтрального оценивания учитывает корреляцию условного требования с базисным активом (в нашем случае это денежный поток фирмы). Активы с отрицательной корреляцией в чистом виде довольно редко встречаются на рынке, но теоретически к таким активам применяется отрицательная премия за риск.

Также стоит пояснить вид функции стоимости общего налогового щита от финансового рычага. С учетом того, что общая налоговая экономия возрастает с ростом финансового рычага, функция зависимости стоимости общего налогового щита от финансового рычага является неубывающей. Хотя с возрастанием финансового рычага общая налоговая экономия становится все более рискованной, увеличение рисков относится только к приросту общей налоговой экономии и не увеличивает риска общей налоговой экономии, которая возникает на предшествующем уровне финансового рычага. Риск каждой новой денежной единицы общей налоговой экономии будет выше, чем риск предшествующей единицы, но увеличение финансового рычага не может сделать более рискованными предшествующую увеличению финансового рычага величину общей налоговой экономии. Следовательно, стоимость общего налогового щита не может убывать с ростом финансового рычага, хотя вполне возможно, что эта стоимость перестает расти, когда достигается определенный уровень финансового рычага, при котором проценты становятся больше *EBIT*.

Колари и Велез-Пареха [30] также предположили, что функция стоимости налогового щита (авторы подразумевают общий налоговый щит) и, соответственно, стоимости леввериджированной фирмы имеют вид обратной U-образной зависимости. Однако в отсутствии издержек финансовой неустойчивости с ростом финансового рычага стоимость общего налогового щита и леввериджированной фирмы не могут убывать. Нужно учесть, что стоимость леввериджированной фирмы включает не только налоговую экономию собственников, но и налоговую экономию кредиторов. Стоимость налогового щита собственников действительно имеет

вид обратной U-образной зависимости. Но этот феномен имеет совершенно иные причины, чем те, что указывают в своей работе Колари и Велез-Пареха [30].

Как следует из рисунка 8 функции затрат по долгу и ставки дисконтирования общей налоговой экономии от финансового рычага являются выпуклыми и монотонно возрастающими. При малых и средних значениях финансового рычага затраты по долгу и ставка дисконтирования общей налоговой экономии почти не отличаются. При высоких значениях финансового рычага ставка дисконтирования общей налоговой экономии начинает расти раньше ставки затрат по долгу. В нашем случае это объясняется тем, что **EBIT** меньше величины денежного потока фирмы **CFF**. Также видно, что в точке, когда фирма полностью финансируется за счет долга ставка затрат по долгу и ставка дисконтирования общей налоговой экономии становятся равными ставке затрат на нелеверджированный собственный капитал.

С помощью имитационного моделирования мы не смогли обнаружить ситуации, при которых риск общей налоговой экономии превышал бы риск нелеверджированного денежного потока фирмы. При этом мы придерживались допущения о том, что риск налоговой экономии является производным от риска денежного потока нелеверджированной фирмы и оценивается как возможное будущее требование. Мы сознательно исключили из рассмотрения ситуации, при которых имеются экзогенные источники риска, например, риск изменения налоговой ставки.

Ставка затрат на нелеверджированный собственный капитал по определению от финансового рычага не зависит. Интересно, что функция ставки затрат левверджированной фирмы (**CoLF** или **WACC_{cff}**) имеет U-образный вид.

Функции затрат на левверджированный собственный капитал и ставки дисконтирования налоговой экономии собственников представлены отдельно на рисунке 9, поскольку при высоких значениях финансового рычага **CoLE** и **CoTSsh** принимают очень большие значения. В точке, в которой фирма полностью финансируется за счет долга эти значения будут стремиться к бесконечности, а денежный поток собственников в этой точке будет стремиться к нулю. Поэтому, чтобы сделать рис. 9 читаемым, высокие значения финансового рычага, приближающиеся к 1, были опущены.

При низких и средних значениях финансового рычага ставка дисконтирования налоговой экономии собственников **CoTSsh** лишь незначительно отличается от ставки затрат долга **CoD** и оказывается значительно меньше ставки **CoUE** (рис. 10). Ставка **CoTSsh** начинает превышать **CoUE** после того, как стоимость налоговой экономии собственников достигает пика и начинает снижаться. При высоких значениях финансового рычага, когда общая налоговая начинает перераспределяться в пользу кредиторов, ставка дисконтирования налоговой экономии собственников **CoTSsh** постепенно приближается к ставке затрат левверджированного собственного капитала **CoLE**. Ставка дисконтирования налоговой экономии собственников **CoTSsh** становится равной ставке затрат левверджированного собственного капитала **CoLE** в предельном случае, когда фирма полностью финансируется за счет долга. Таким образом, вопреки распространенным в литературе представлениям, ставка дисконтирования налоговой экономии собственников **CoTSsh** имеет

собственную специфику и очень сильно зависит от величины финансового рычага.

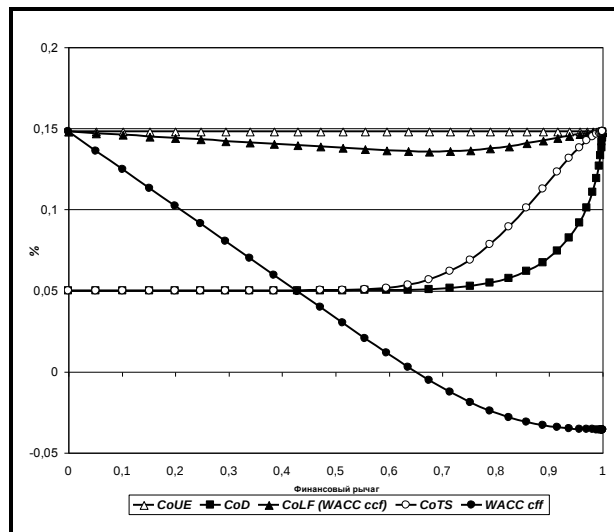


Рис. 8. Зависимость ставок затрат на капитал от величины финансового рычага по результатам вероятностного имитационного моделирования

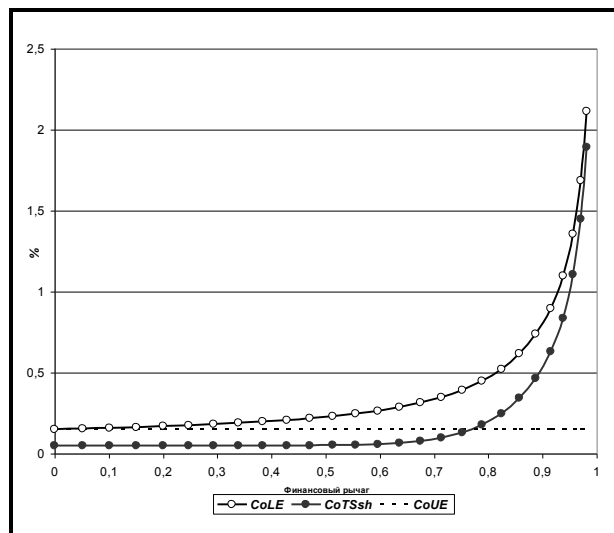


Рис. 9. Зависимость ставки затрат на левверджированного собственного капитала и ставки дисконтирования налоговой экономии собственников от величины финансового рычага по результатам вероятностного имитационного моделирования

Берлингери [2] посредством математического анализа пришел к выводу, что функция затрат по долгу от финансового рычага является вогнутой и ограниченной сверху ставкой затрат на нелеверджированный собственный капитал. По результатам имитационного моделирования функция затрат по долгу в действительности оказалась выпуклой. Различие, по всей видимости, связано с тем, что Берлингери [2] в своих математических расчетах использовал иные допущения. Как мы уже видели, функция денежного потока по долгу рассчитывается по достаточно сложным правилам, которые в финансовой литературе ранее не учитывались.

Мертон [34] на основе анализа стохастических дифференциальных уравнений установил, что функция за-

трат по долгу (затрат по условным требованиям «contingent claims») может быть как выпуклой, так и вогнутой, а также может иметь точку перегиба (т.е. функция может изменять знак кривизны по достижении определенных значений финансового рычага) в зависимости от используемых допущений, характера требований, наличия финансовых ковенантов (т.е. особых условий, оговорок в долговом соглашении). Однако стоит заметить, что Мертон [34] строил свою модель исходя из допущений о том, что стоимость долга является функцией от стоимости нелеверджированной фирмы, а не от нелеверджированного денежного потока фирмы.

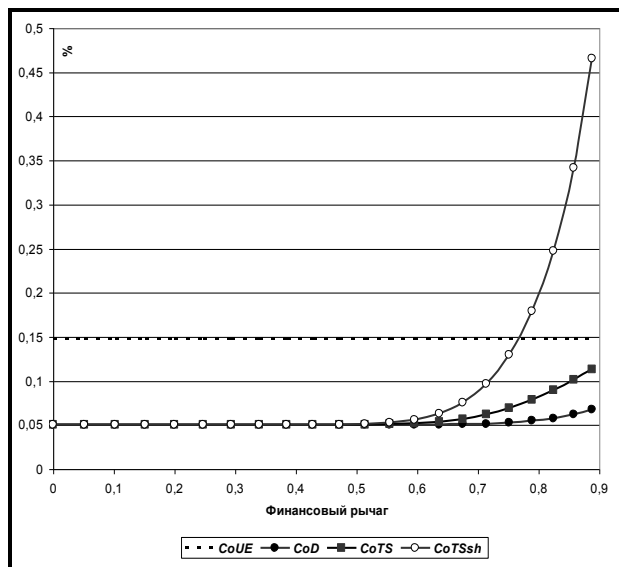


Рис. 10. Зависимость ставки затрат нелеверджированного собственного капитала, ставки затрат по долгу, ставки дисконтирования общей налоговой экономии и ставки дисконтирования налоговой экономии собственников от величины финансового рычага по результатам вероятностного имитационного моделирования

Берлингер [2] также утверждает, что если первая производная функции затрат по долгу стремится к бесконечности (в точке, в которой фирма полностью финансируется за счет долга²), то функция затрат на левверджированный собственный капитал будет стремиться к бесконечности. Результаты вероятностного моделирования также подтверждают это утверждение.

Полученные результаты также согласуются с выводами исследования Рао и Стивенса [47]. В соответствии с их расчетами риск налогового щита может быть больше, меньше или равен риску долга и больше, меньше или равен риску нелеверджированной фирмы в зависимости от комбинации допущений относительно рискованности денежного потока фирмы, рискованности долга и рискованности налоговой экономии. Они также приходят к выводу, что в случае рискованного долга и рискованного налогового щита, ставка дисконтирования налоговой экономии во всех случаях оказывается выше ставки затрат по долгу. Однако эти исследователи ведут речь об общей налоговой экономии и не рассматривают вопрос распределения налоговой экономии между собственниками и кредиторами.

² В нашей модели нормализованный показатель финансового рычага в этой точке будет равен 1.

Рао и Стивенс [47] также исследовали функции стоимостей денежных потоков и ставок дисконтирования от величины финансового рычага. Они пришли к выводу, что нет какой-то определенного вида функциональной зависимости для ставки затрат по долгу и WACC (в своей работе они применяют формулировку WACC для левверджированного денежного потока фирмы CCF), поскольку вид функций ставок дисконтирования от финансового рычага зависит от исходных данных и условий модели оценивания. Рао и Стивенс [47] исходили из предположения нескольких дискретных состояний экономики и в результате анализа численных примеров обнаружили, что долг становится рисковым лишь после достижения определенного уровня финансового рычага, когда хотя бы в одном из состояний экономики денежного потока фирмы оказывается недостаточно для выплаты обязательств по долгу. В нашей модели долг практически сразу же становится рисковым, однако при малых значениях финансового рычага риск долга остается незначительным, и потому ставка затрат по долгу лишь немного отличается от безрисковой ставки процента. Однако уже при умеренных значениях финансового рычага ставка затрат по долгу начинает возрастать. Но в нашей модели также возможно, чтобы долг до достижения определенного уровня финансового рычага оставался безрисковым. Это зависит, главным образом, от исходного вероятностного распределения денежного потока фирмы: наличия состояний, при которых денежный поток фирмы оказывается недостаточным для оплаты обещанного денежного потока по долгу.

Денежный поток по долгу, налоговая экономия, денежный поток собственникам левверджированной фирмы являются производными от денежного потока нелеверджированной фирмы, т.е. относятся к условным требованиям (contingent claims). Поскольку риск нелеверджированного денежного потока фирмы возрастает со временем, риск условных требований также будет изменяться со временем, но это изменение не будет оставаться пропорциональным изменению риска денежного потока нелеверджированной фирмы. Это значит, что даже в случае неизменной премии за риск нелеверджированного денежного потока фирмы премии за риск для условных требований будут изменяться во времени. В моделях перпетуитетов предполагается, что премии за риск долга, налоговой экономии и денежного потока собственникам остаются неизменными во времени. Считается, что это правило выдерживается в случае неизменной величины долга или неизменной рыночной структуры капитала фирмы. Однако это условие выполняется лишь в случае безрискового долга. Если долг рисковый, то премии за риск долга, налоговой экономии и денежного потока собственникам не будут оставаться неизменными во времени, даже если премия за риск денежного потока нелеверджированной фирмы остается неизменной.

В отсутствие налоговой экономии стоимость долга можно рассматривать как разность между стоимостью активов фирмы и стоимостью опциона колл на денежный поток фирмы с ценой исполнения, равной обещанным выплатам по долгу. Когда фирма привлекает заемные средства, кредиторы приобретают компанию, а собственники получают опцион на выкуп этой компании путем выплаты долга (Йенсен и Меклинг [26]).

Стоимость собственного капитала будет равна разнице между стоимостью фирмы и номинальной стоимостью долга, если эта разница положительна, либо равна нулю (Блэк и Шоулз [3]). Т.е. можно считать, что собственники покупают опцион колл на активы фирмы; соответственно кредиторы продают этот опцион колл (Брейли и Майерс [5, с. 573-574]). При наличии налоговой экономии в эту схему вносятся некоторые корректировки, но суть остается той же.

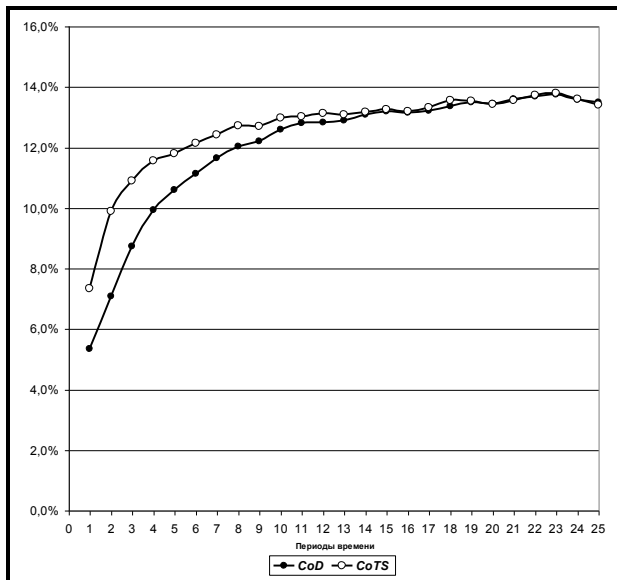


Рис. 11. Изменение во времени цепных ставок дисконтирования денежного потока по долгу и общей налоговой экономии

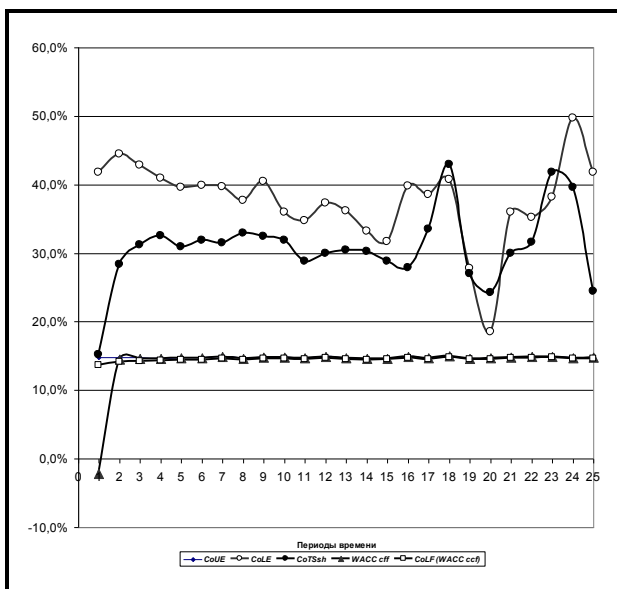


Рис. 12. Изменение во времени цепных ставок дисконтирования денежного потока собственникам, налоговой экономии собственников, денежного потока фирмы

В моделях Модильяни-Миллера [39, 41] стоимости долга, собственного капитала и налоговой экономии оцениваются на основе постоянных бесконечных денежных потоков и неизменных во времени ставок дис-

контирования. Исследуя риски денежных потоков для различных моментов времени, мы обнаруживаем, что ставки дисконтирования изменяются во времени. На рис. 11 представлены функции изменения во времени цепных ставок дисконтирования денежного потока по долгу и общей налоговой экономии при значении финансового рычага, соответствующего обещанной выплате по долгу, равной 700 млн. долл. На рис. 12 показано изменение во времени остальных ставок дисконтирования.

Из рис. 12 видно, что со временем увеличивается погрешность в вычислении ставок дисконтирования *CoLE* и *CoTSsh*. Она вызвана погрешностью в вычислении ожидаемых значений вероятностных распределений. Чем больше периодов времени в модели, тем больше в ней используется вероятностных распределений и тем больше может быть погрешность вычислений. В первые годы прогнозного периода эта погрешность не заметна, но со временем проявляется, поскольку расчет ставки дисконтирования очень чувствителен даже к небольшим изменениям в значениях стоимости или ожидаемого денежного потока.

На рис. 13 представлено изменение во времени вмененных ставок дисконтирования, рассчитываемых

по формуле сложных процентов $r = \left(\frac{CF_t}{V_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$ Хоро-

шо видно, что ставка затрат долга и ставка дисконтирования налоговой экономии собственников возрастают во времени, но рост оказывается затухающим. Ставка *CoLE* медленно снижается. Ставка *WACC* для *CFF* со временем приближается к ставке *CoUE*.

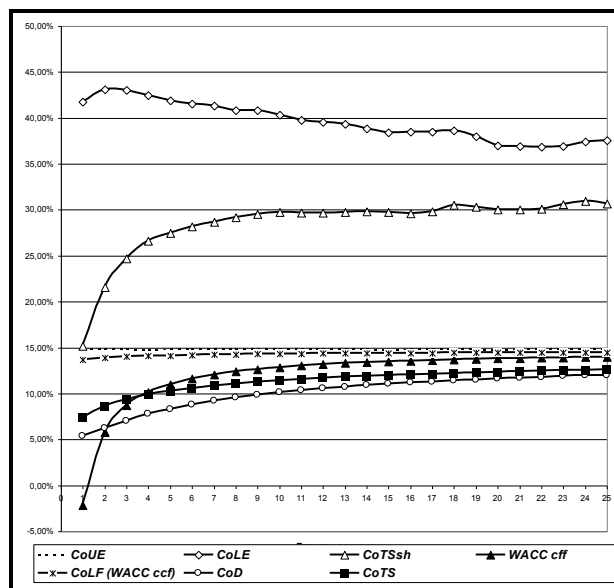


Рис. 13. Изменение во времени вмененных ставок дисконтирования, рассчитанных по формуле сложных процентов

Характер изменения во времени зависит от значений финансового рычага. На рис. 14 показано, как стоимость долга изменяется во времени при различных значениях финансового рычага. Зависимость от двух переменных описывается в виде поверхности.

Зависимость физических ожидаемых денежных потоков от финансового рычага при наличии налогового

вычета представлена на рисунке 15. В литературе вопрос о зависимости ожидаемых денежных потоков от величины финансового рычага не исследовался. В классических моделях перпетуитетов, начиная с работы Модильяни и Миллера [41], подразумевается, что денежный поток по долгу, поток налоговой экономии задаются экзогенно. Однако в действительности, денежный поток по долгу устанавливается в виде фиксированных или плавающих значений в соответствии с долговым соглашением.

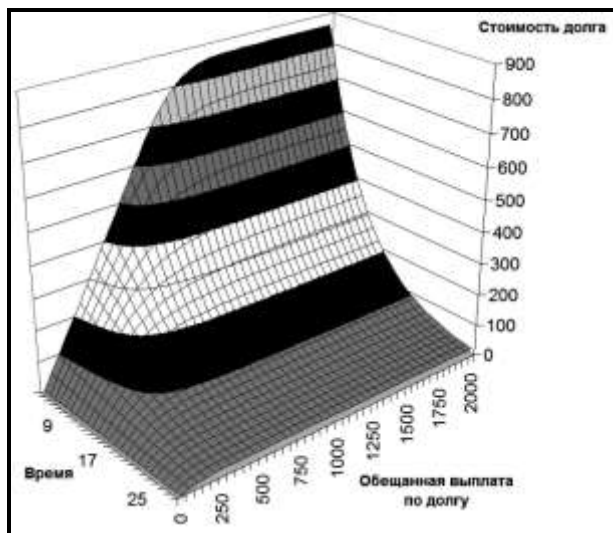


Рис. 14. Изменение стоимости долга в зависимости от величины обещанной выплаты по долгу и времени

Ожидаемый денежный поток по долгу выводится как функция от денежного потока нелеверджированной фирмы и других переменных. Этот вопрос был подробно рассмотрен выше при построении вероятностной модели оценки стоимости фирмы. Разумеется, ставку затрат по долгу можно оценивать и относительно обещанного денежного потока по долгу, зафиксированного в долговом соглашении, применяя «настроечный параметр» (fudge factor). Однако даже в учебной литературе (Брейли и Майерс [5]) такой подход признается неправильным. Для денежного потока собственникам и потока налоговой экономии трудно использовать иные значения, кроме ожидаемых, поскольку эти денежные потоки не фиксируются в договорах. Можно воспользоваться разве что наиболее вероятными значениями, но при этом возникают трудности интерпретации. Поэтому использование ожидаемых денежных потоков является более предпочтительным подходом, который имеет давнее признание в литературе. Самый интересный момент на рисунке 15 состоит в том, что ожидаемый физический денежный поток по долгу при больших значениях финансового рычага (в нашем примере при значении финансового рычага после примерно 0,9) превышает ожидаемый денежный поток нелеверджированной фирмы. Это не ошибка. Это превышение связано с тем, что денежный поток нелеверджированной фирмы облагается налогом, а проценты по долгу принимаются к вычету при расчете налога на прибыль. Т.е. данное превышение как раз показывает ситуацию, при которой ожидаемый денежный поток по долгу фирмы при наличии налогового вычета будет отличаться для

фирмы в отсутствии налогового вычета. В целом поведение ожидаемых денежных потоков напоминает поведение стоимостей (сравните рис. 15 и 6).

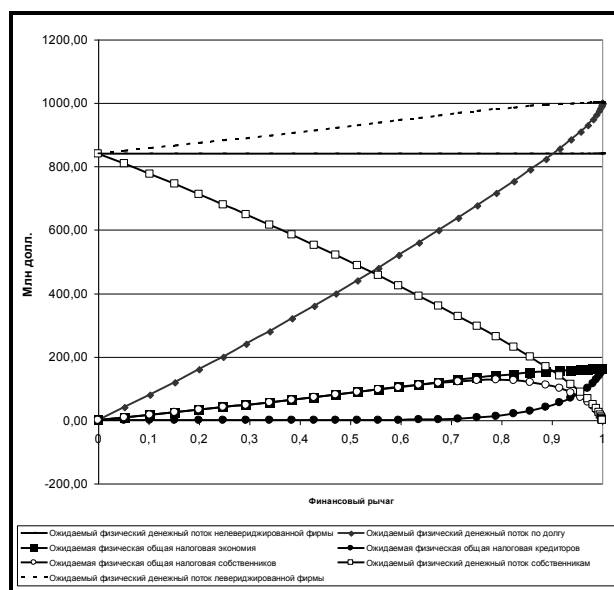


Рис. 15. Зависимость ожидаемых денежных потоков от величины финансового рычага по результатам вероятностного имитационного моделирования

При изменении допущений модели, в том числе при изменении соотношения $EBIT$ и CFF^{BT} , изменении корреляции $EBIT$ и CFF^{BT} , вид функций стоимостей денежных потоков от финансового рычага практически не меняется. Картинка остается примерно такой же, как на рисунках 6-15. Однако допущения модели оказывают некоторое влияние на функции ставок дисконтирования от финансового рычага, в особенности чувствительны к изменению допущений ставки дисконтирования общей налоговой экономии, налоговой экономии кредиторов и $WACC$ для CFF .

В литературе обычно утверждается, что в отсутствие издержек финансовой неустойчивости компании выгодно финансировать фирму полностью за счет долга. В частности, в исследовании Модильяни-Миллера [41] делается вывод, что оптимальная структура капитала достигается в том случае, если компания финансируется полностью за счет долга, поскольку в этой точке достигается наибольшая стоимость налогового щита. В качестве критерия предполагается максимизация рыночной стоимости левверджированной фирмы. Но в таком случае ожидаемый денежный поток собственникам будет равен нулю. Вряд ли собственники заинтересуются такой сценарий. Финансирование фирмы полностью за счет долга вряд ли устроит и кредиторов, которые обычно стремятся ограничить собственные риски, а при финансировании полностью за счет долга их риски оказываются сопоставимыми с рисками собственников нелеверджированной фирмы. Фирма создается для того, чтобы приносить доход собственникам. Поэтому если принимать во внимание перераспределение налоговой экономии в пользу кредиторов, то критерием оптимизации следует считать максимизацию рыночной стоимости фирмы после вычета налоговой экономии, достоящейся кредиторам.

Оптимальная структура капитала определяется сочетанием нескольких факторов, в том числе соотношением ожидаемых значений и вариаций CFF^{BT} и $EBIT$. Это может объяснять отсутствие стабильной целевой структуры капитала, фиксируемой многими эмпирическими исследованиями. Кроме того, необходимо учитывать, что на практике имеют значения также иные факторы – издержки финансовой неустойчивости, а также соображения, которые выдвигаются в теории «порядка клевания», динамической теории компромисса, теории выбора наилучшего момента сделки на рынке, теории инерции и др. Эти теории не являются взаимоисключающими. Поэтому эмпирические свидетельства довольно сложно интерпретировать в пользу определенной точки зрения. В зависимости от обстоятельств верной может быть любая из указанных теорий структуры капитала или даже комбинация из нескольких теорий.

Риск налоговой экономии будет индивидуальным для каждой компании, поскольку комбинации факторов, которые могут повлиять на налоговую экономию, довольно разнообразны. Ставка дисконтирования налоговой экономии собственников изменяется в пределах от безрисковой ставки процента до ставки затрат на леввериджированный собственный капитал в зависимости от значений финансового рычага, политики пересмотра долга, соотношения CFF и $EBIT$ и некоторых других факторов.

Принятые в экономической теории подходы к вероятностной оптимизации, в соответствии с которыми максимизируют функцию полезности, не только не гарантируют стабильного функционирования фирмы, но, напротив, допускают значительные риски, если они предполагают возможность получения высоких доходов. Отдельные предприниматели готовы рискнуть всем своим имуществом, а порой и жизнью, в надежде быстро приумножить свое состояние. Однако большая часть инвесторов сегодня не склонна к принятию столь высоких рисков. Для компаний не приемлем подход, применяемый в азартных играх, где допускается высокая вероятность потерь, если они соразмерно компенсируются возможностью высокого выигрыша. Более рациональным будет подход на основе расширенных целей и робастных решений, при котором наряду с целью максимизации финансовой результативности, устанавливаются ограничения, состоящие в минимизации вероятности реализации разрушительных, катастрофических сценариев. Например, наряду с максимизацией ожидаемого денежного потока фирмы, собственники могут ставить дополнительные условия по ограничению вероятности потерь или требовать максимизации вероятности получения некоторого минимального порогового значения денежного потока. Мировой финансовый кризис 2008 года показал, что неосмотрительные заимствования и дефицитное финансирование могут быть губительными не только для отдельных предприятий, но и для целых стран. Очевидно, что альтернатива указанному подходу состоит в том, чтобы контролировать риски, не допуская возможности катастрофического развития ситуации. А, следовательно, максимально допустимая точка финансового рычага может быть ниже оптимальной в соответствии с функцией полезности.

Предположим, требуется найти оптимальную величину финансового рычага, при котором достигаются наибольшие выгоды налоговой экономии. Однако при этом требуется минимизировать риски потерь для

собственников. В качестве переменной решения в представленной модели будет использоваться величина обещанной выплаты по долгу. В качестве целевой переменной – стоимость леввериджированной фирмы. Требуется максимизировать среднее вероятностного распределения леввериджированного денежного потока фирмы и одновременно минимизировать риск распределения леввериджированного денежного потока собственникам.

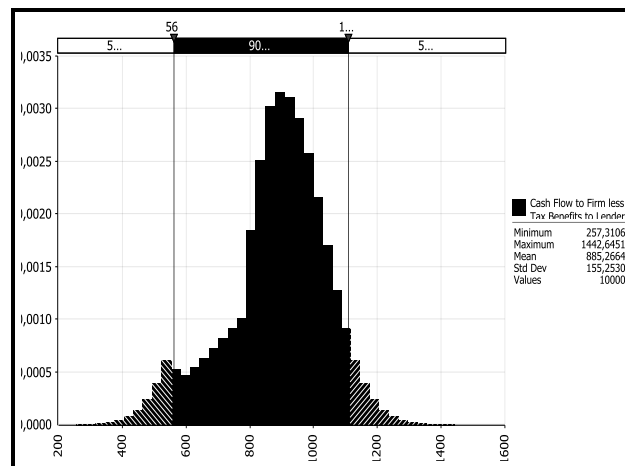


Рис. 16. Вероятностное распределение риск-нейтрального леввериджированного денежного потока фирмы за минусом налоговой экономии кредиторов при оптимальном значении финансового рычага

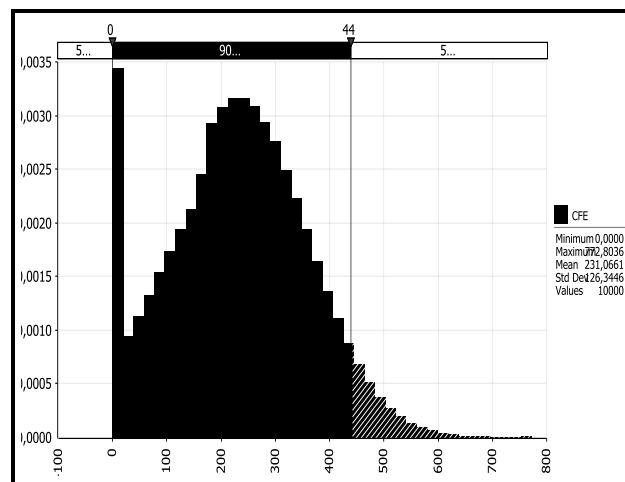


Рис. 17. Вероятностное распределение леввериджированного денежного потока собственникам при оптимальном значении финансового рычага

Вначале рассмотрим вариант, в котором ставится только одна цель – максимизировать среднее вероятностного распределения леввериджированного денежного потока фирмы за вычетом налоговой экономии, достигаемой кредиторами. В качестве иллюстрации использовалась модель с фиксированной выплатой по долгу для одного периода времени, равного 1. Расчет оптимальной величины обещанного денежного потока по долгу выполнен в программе RISKOptimizer. Максимальная величина ожидаемого риск-нейтрального леввериджированного денежного потока фирмы за вычетом налоговой экономии кредиторов

равна приблизительно 891,6. Она достигается при значении обещанного денежного потока по долгу 669,84. Ожидаемая налоговая экономия собственников при этом равна 116,93. Вероятностное распределение левирджированного денежного потока фирмы для этого случая представлено на рисунке 16. Однако, как видно на рис. 17, ожидаемый денежный поток собственникам в этом случае довольно рискованный. Вероятностное распределение денежного потока по долгу показано на рис. 18.

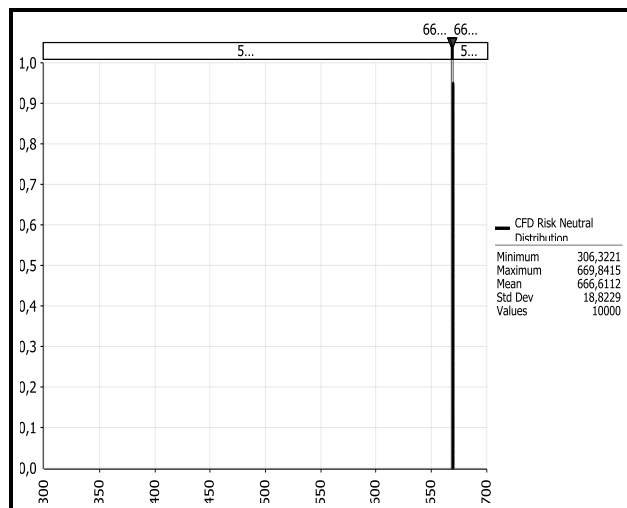


Рис. 18. Вероятностное распределение риск-нейтрального левирджированного денежного потока по долгу при оптимальном значении финансового рычага

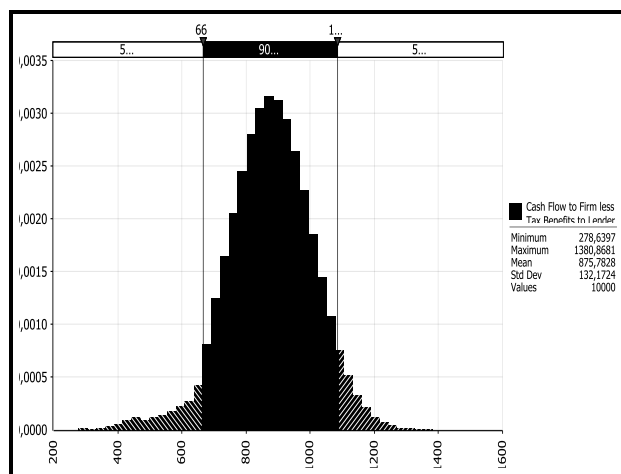


Рис. 19. Вероятностное распределение левирджированного денежного потока фирмы при оптимальном значении финансового рычага, максимизирующем налоговую экономию собственников и удовлетворяющем ограничению на значение 5%-перцентиля левирджированного денежного потока собственникам

Предположим, собственники хотят с высокой вероятностью получать некоторую минимальную величину денежного потока. Предположим, что в нашем примере требуется ввести ограничение, чтобы вероятность получения денежного потока собственникам менее 100 д.е. не превышала 5%. В RISKOptimizer это условие указывается в виде мягкого ограничения (5% процен-

тиль должен быть больше 100). В таком случае оптимальное значение левирджированного денежного потока фирмы составляет 874,7 д.е. при обещанном денежном потоке по долгу, равном 549,2 д.е. Из рисунков 19-21 видно, что при таком целевом сценарии денежный поток собственникам оказывается достаточно рискованным, но с 95% вероятностью положительным, а риск денежного потока по долгу оказывается незначительным. При этом значение левирджированного денежного потока фирмы за вычетом налоговой экономии кредиторам оказывается меньше, чем в предшествующем сценарии. Тем не менее, собственникам будет выгоднее поддерживать меньшие значения финансового рычага, при которых они с большей вероятностью получают положительный денежный поток. Кредиторам меньшие значения финансового рычага позволяют ограничить риски. Поэтому на практике фирмы могут использовать более строгие ограничения на величину и риск денежного потока собственникам.

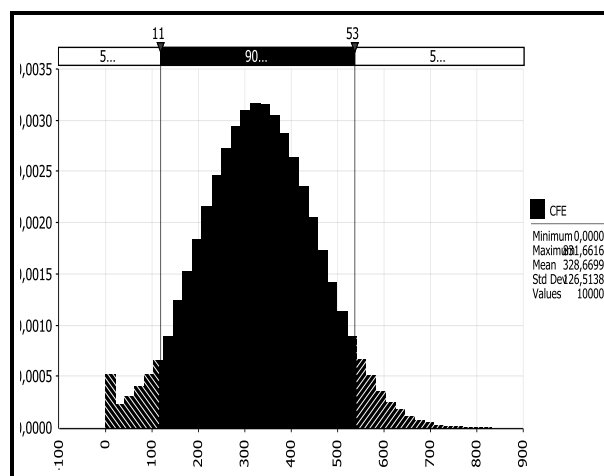


Рис. 20. Вероятностное распределение левирджированного денежного потока собственникам при оптимальном значении финансового рычага, максимизирующем налоговую экономию собственников и удовлетворяющем ограничению на значение 5%-перцентиля левирджированного денежного потока собственникам

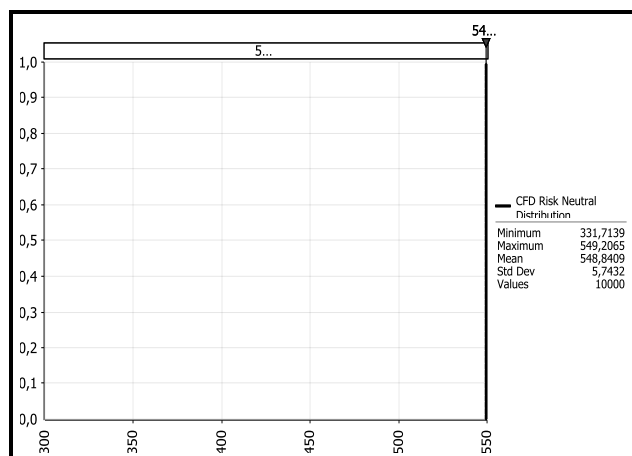


Рис. 21. Вероятностное распределение леввердированного денежного потока по долгу при оптимальном значении финансового рычага, максимизирующем налоговую экономию собственников и удовлетворяющем ограничению на значение 5%-процентиля леввердированного денежного потока собственникам

Полученные результаты моделирования позволяют уточнить и дополнить многие положения теории структуры капитала и отвергнуть некоторые укоренившиеся представления. В первую очередь мы отвергаем допущение о безрисковом долге. Так как денежный поток по долгу является функцией от денежного потока фирмы, он не может быть гарантированно безрисковым для рискованной фирмы, поскольку возможны состояния экономики, при которых денежного потока фирмы будет недостаточно для выплаты обязательств по долгу. Вместе с тем, при малых значениях финансового рычага риск денежного потока по долгу и потока налоговой экономии оказывается незначительным.

Мы обнаруживаем, что ставка дисконтирования общей налоговой экономии отличается от ставки затрат по долгу и от ставки затрат нелеввердированной фирмы. В представленных расчетах ставка дисконтирования оказывается несколько выше ставки затрат по долгу. Но при определенных условиях ставка дисконтирования налоговой экономии может быть меньше ставки затрат по долгу. В частности, это происходит, если риск **EBIT** оказывается меньше риска **CFF** и когда **EBIT** значительно превышает **CFF**. Это подтверждается результатами вероятностного имитационного моделирования.

Сравнивая ситуации без налога на прибыль, с налогом, но без налогового вычета процентных расходов, и с налогом и с налоговым вычетом процентных расходов, мы обнаруживаем, что налоговый вычет оказывает влияние не только на стоимость налоговой экономии, но и на стоимость долга. Стоимость долга для ситуации с налоговым вычетом оказывается выше, чем в ситуации отсутствия налогового вычета. Это связано с тем, что источником выплаты процентов по долгу в случае отсутствия налогового вычета является доналоговый **CFF**. Следовательно, выгоды налоговой экономии достаются не только собственникам, но и кредиторам. Сопоставление указанных ситуаций поз-

воляет лучше понять механизм перераспределения рисков при использовании заемного финансирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющиеся модели оценки стоимости долга и налоговой экономии представляют собой черные ящики. В них не рассматривается механизм перераспределения риска денежного потока фирмы; вместо этого применяются довольно жесткие допущения и ограничения, делающие возможным нахождение ставок дисконтирования денежного потока по долгу и налоговой экономии на основе экзогенной информации. В представленной в данной работе модели мы заглядываем внутрь черного ящика и исследуем механизм перераспределения рисков, используя вероятностные распределения и метод риск-нейтрального оценивания. Такая модель открывает обширные возможности для тестирования различных теоретических гипотез и построения прикладных моделей оценивания.

Представленная модель позволяет построить графики вероятностных распределений денежного потока по долгу, налоговой экономии и денежного потока собственникам, а также вычислить интересные характеристики этих вероятностных распределений. Проведенный анализ подробно и наглядно раскрывает механизм перераспределения риска денежного потока нелеввердированной фирмы между собственниками и кредиторами. В результате были решены некоторые дискуссионные вопросы, которые вызывают множество противоречий и споров в литературе.

Обнаруживается, что налоговая экономия распределяется между собственниками и кредиторами. Поэтому мы проводим различие между общей налоговой экономией, налоговой экономией собственников и налоговой экономией кредиторов. Целевая функция фирмы состоит в том, чтобы максимизировать налоговую экономию собственников, а не общую налоговую экономию. При высоких значениях финансового рычага большая часть налоговой экономии достается кредиторам. В результате этого функция стоимости налогового щита собственников имеет обратную U-образную форму. В данной работе мы не только представили подтверждение тому, что ставка дисконтирования налоговой экономии собственников изменяется от безрисковой ставки процента до ставки затрат леввердированного собственного капитала **CoLE**, но и привели объяснения данному феномену. Стоимости денежных потоков, их риски и ставки дисконтирования объясняются распределением доналогового денежного потока фирмы между собственниками, кредиторами и государством.

Также удалось установить характер изменения ставок дисконтирования денежных потоков во времени. При использовании постоянной ставки затрат нелеввердированной фирмы ставка затрат по долгу, ставка дисконтирования общей налоговой экономии, ставка дисконтирования налоговой экономии собственников и ставка затрат на леввердированный собственный капитал возрастают во времени вместе с ростом риска денежного потока фирмы. Кроме того, сопоставляя случаи отсутствия и наличия налогового вычета процентов, мы выяснили, как вычет процентных расходов влияет на стоимость долга. Поскольку денежный поток по долгу при наличии налогового вычета выплачивается из доналогового операционного денежного потока фирмы, стоимость долга оказывается выше, чем стоимость долга в случае отсутствия налогового вычета.

Приложение

В приложении приводятся формулы, по которым выполнялись расчеты, результаты которых представлены в данной статье. Формулы даны только для первого столбца с расчетами. Другие столбцы, за несколькими исключениями, могут быть получены путем копирования ячеек слева направо.

1	A	B	C	D	E	F
2				1	=D1+1	=E1+1
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Рис. 22. Исходные данные модели

1	A	B	C	D
26				1
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				

Рис. 23. Расчет для модели без налогов

1	A B	C	D
62	Налоговый вычет отсутствует		1
63			
64	Физическое распределение EBIT		=RiskOutput()+0.8*D33
65	Физический посленалоговый денежный поток нелеверджированной фирмы		=D33-D64*\$D\$13
66	Физический денежный поток по долгу		=МАКС(МИН(\$D\$11+\$D\$12;D65);0)
67	Риск-нейтральное распределение EBIT		=RiskOutput()+0.8*D39
68	Риск-нейтральный нелеверджированный денежный поток фирмы		=D39-МАКС(D67;0)*\$D\$13
69	Денежный поток по долгу		=RiskOutput()+МАКС(МИН(\$D\$11+\$D\$12;D68+\$D\$14);0)+D94
70	Денежный поток собственникам		=RiskOutput()+D68-D69
71			
72	Ожидаемый денежный поток нелеверджированной фирмы		=RiskMean(D68)
73	Ожидаемый денежный поток по долгу		=RiskMean(D69)
74	Ожидаемый денежный поток собственникам		=RiskMean(D70)
75			
76	Стоимость нелеверджированного денежного потока фирмы		=D72/((1+\$D\$6)^D1)
77	Стоимость денежного потока по долгу		=D73/((1+\$D\$6)^D1)
78	Стоимость денежного потока собственникам		=D74/((1+\$D\$6)^D1)
79			
80	Неисполненное обязательство		=МАКС(\$D\$11+\$D\$12-D66;0)
81	Неисполненные выплаты процентов		=МИН(D80;\$D\$11)
82	Неисполненные выплаты основных сумм долга		=МАКС(D80-D81;0)
83	Накопленные неисполненные выплаты процентов		=D81
84	Накопленные неисполненные выплаты основных сумм долга		=D82
85	Исполнение обязательств		=МАКС(D66-\$D\$11-\$D\$12;0)
86	Исполнение обязательства по процентам		=МИН(D83;D85)
87	Исполнение обязательства по основным суммам долга		=D85-D86
88	Перенесенные неисполненные обязательства по процентам		
89	Перенесенные неисполненные обязательства по основным суммам долга		
90			
91	Событие неисполнения обязательства		=(\$D80>0)*1 =(ЕСЛИ(ЕНД(ДВССЫЛ(АДРЕС(СТРОКА(D91);СТОЛБЕЦ(D91)- ПОИСКПОЗ(D1;\$D\$1:\$H\$1;0)+ПОИСКПОЗ(D1-\$D\$16;\$D\$1:\$H\$1;0))&" "&АДРЕС(СТРОКА(D91);СТОЛБЕЦ(D91)- ПОИСКПОЗ(D1;\$D\$1:\$H\$1;0)+ПОИСКПОЗ(D1-1;\$D\$1:\$H\$1;0)))));0;СУММ(ДВССЫЛ(АДРЕС(СТРОКА(D91);СТОЛБЕЦ(D91)- ПОИСКПОЗ(D1;\$D\$1:\$H\$1;0)+ПОИСКПОЗ(D1-\$D\$16;\$D\$1:\$H\$1;0))&" "&АДРЕС(СТРОКА(D91);СТОЛБЕЦ(D91)- ПОИСКПОЗ(D1;\$D\$1:\$H\$1;0)+ПОИСКПОЗ(D1-1;\$D\$1:\$H\$1;0))))))=\$D\$16)*1 =(D92=1)*1 =(D93=1)*МИН((\$H\$1-D1)*(\$D\$11+\$D\$12);\$D\$17)
92	Событие прекращения деятельности		
93	Mask		
94	Погашение долга в случае ликвидации		
95			
96	Перенос убытков в будущие периоды		
97	Вычитаемый процент		=МАКС(МИН(D64;\$D\$11;D33);0)
98	Уплаченный налог на прибыль		=МАКС(D64-D97;0)*\$D\$13
99	Прибыль текущего периода		=D64-\$D\$11-D98
100	Убыток текущего периода		=МИН(D99;0)
101	Накопленные перенесенные убытки		=D100*(\$D\$18=1)
102	Использование перенесенных убытков		

Рис. 24. Расчет модели с налогами, но без налогового вычета

1	A B	C	D
104			1
105	Налоговый вычет присутствует		
106	Физическое распределение EBIT		=RiskOutput("Physical Distribution of EBIT")+0.8*D33
107	Физический денежный поток нелеверджированной фирмы		=D33-MAKC(D106,0)*\$D\$13
108	Риск-нейтральное распределение EBIT		=RiskOutput("Risk Neutral Distribution of EBIT")+0.8*D39
109	Риск-нейтральный посленалоговый нелеверджированный денежный поток		=RiskOutput("D39-MAKC(D108,0)*\$D\$13
110	Общая налоговая экономия		=RiskOutput("Risk Neutral Distribution of Tax Benefits ")+MAKC(MINH(D108,\$D\$11)*\$D\$13,0)
			=RiskOutput("CFD Risk Neutral
			Distribution")+MAKC(MINH(D108,\$D\$11+D165,D39+\$D\$14),0)+MAKC(MINH(D39+\$D\$14-
			MAKC((MAKC(D108-MAKC(MINH(D108,\$D\$11+D165,D39+\$D\$14),0),0)-D178),0)*\$D\$13-
			MAKC(MINH(D108,\$D\$11+D165,D39+\$D\$14),0),MAKC(\$D\$11+D165-
			MAKC(D108,0),0)+\$D\$12+D166),0)+D171
111	Денежный поток по долгу		=RiskOutput("Tscr")+D111-D69
112	Налоговая экономия кредиторов		=RiskOutput("Tssh")+D110-D112
113	Налоговая экономия собственников		=RiskOutput("CFE")+D109-D111+D110
114	Денежный поток собственникам		
115			
116	Ожидаемый денежный поток по долгу		=RiskMean(D111)
117	Ожидаемый денежный поток собственникам		=RiskMean(D114)
118	Ожидаемая общая налоговая экономия		=RiskMean(D110)
119	Ожидаемая налоговая экономия кредиторов		=RiskMean(D112)
120	Ожидаемая налоговая экономия собственников		=RiskMean(D113)
121	Ожидаемый денежный поток нелеверджированной фирмы		=RiskMean(D109)
122			
123	Стоимость денежного потока по долгу		=D116/((1+\$D\$6)^D1)
124	Стоимость денежного потока собственникам		=D117/((1+\$D\$6)^D1)
125	Стоимость левверджированной фирмы		=CVMN(D123-D124)
126	Стоимость общей налоговой экономии		=D118/((1+\$D\$6)^D1)
127	Стоимость налоговой экономии кредиторов		=D123-D77
128	Стоимость налоговой экономии собственников		=D126-D127
129	Стоимость нелеверджированного денежного потока фирмы		=D121/((1+\$D\$6)^D1)
130			
131	Разница с доналоговой стоимостью		=D125-D51
132	Разница с посленалоговой стоимостью		=D125-D129
133	Физический посленалоговый нелеверджированный денежный поток фирмы		=D33-MAKC(D106,0)*\$D\$13
			=RiskOutput("CFD Physical
			Distribution")+MAKC(MINH(D106,\$D\$11+D165,D33+\$D\$14),0)+MAKC(MINH(D33+\$D\$14-
			MAKC(MAKC(D106-MAKC(MINH(D106,\$D\$11+D165,D33+\$D\$14),0),0)-D178),0)*\$D\$13-
			MAKC(MINH(D106,\$D\$11+D165,D33+\$D\$14),0),MAKC(\$D\$11+D165-
			MAKC(D106,0),0)+\$D\$12+D166),0)+D171
135	Физический денежный поток по долгу		=RiskOutput("Physical Distribution of Tax Benefits ")+MAKC(MINH(D106,\$D\$11)*\$D\$13,0)
136	Физическая общая налоговая экономия		=RiskOutput("Physical Distribution of Tax Benefits for lenders")+D135-D66
137	Физическая налоговая экономия кредиторов		=RiskOutput("Physical Distribution of Tax Benefits for owners")+D136-D137
138	Физическая налоговая экономия собственников		=RiskOutput("Physical Distribution of Cash Flow to Levered Firm")+D134+D136
139	Физический денежный поток левверджированной фирмы		
140	Ожидаемый физический денежный поток нелеверджированной фирмы		=RiskMean(D65)
141	Ожидаемый физический денежный поток по долгу		=RiskMean(D135)
142	Ожидаемая физическая общая налоговая экономия		=RiskMean(D136)
143	Ожидаемая физическая налоговая экономия кредиторов		=RiskMean(D137)
144	Ожидаемая физическая налоговая экономия собственников		=RiskMean(D138)
145	Ожидаемый физический денежный поток собственникам		=D140-D141+D142
146	Ожидаемый физический денежный поток левверджированной фирмы		=RiskMean(D139)

Рисунок 25. Расчет модели с налогами и налоговым вычетом

1	A B	C	D
147			1
148	CoUE		=D140/D129)-1
149	CoD		=D141/D123)-1
150	CoLE		=D145/D124)-1
151	CoTS		=D142/D126)-1
152	CoTssh		=D144/D128)-1
153	CoTscr		=D143/D127)-1
154	WACC cff		=D140/D125)-1
155	CoLF (WACC ccf)		=D146/D125)-1
156			
157	Неисполненное обязательство		=D\$11+\$D\$12-D135
158	Неисполненные выплаты процентов		=MIN(\$D\$11,D157)
159	Неисполненные выплаты основных сумм долга		=MAKC(D157-D158,0)
160	Накопленные неисполненные выплаты процентов		=D158
161	Накопленные неисполненные выплаты основных сумм долга		=D159
162	Исполнение обязательств		=MAKC(D135-\$D\$11-\$D\$12,0)
163	Исполнение обязательств по процентам		=MIN(D162,D160)
164	Исполнение обязательств по основным суммам долга		=D162-D163
165	Перенесенные неисполненные обязательства по процентам		
166	Перенесенные неисполненные обязательства по основным суммам долга		
167			
168	Событие неисполнения обязательств		=D157>0)*1
			=ЕСЛИ(ЕНД(ДВССЫЛ(АДРЕС(СТРОКА(D168),СТОЛБЕЦ(D168)-
			ПОИСКПОЗ(D1,\$D\$1:\$H\$1,0)+ПОИСКПОЗ(D1-
			\$D\$16,\$D\$1:\$H\$1,0))&" "&АДРЕС(СТРОКА(D168),СТОЛБЕЦ(D168)-
			ПОИСКПОЗ(D1,\$D\$1:\$H\$1,0)+ПОИСКПОЗ(D1-
			1,\$D\$1:\$H\$1,0))),О,СУММ(ДВССЫЛ(АДРЕС(СТРОКА(D168),СТОЛБЕЦ(D168)-
			ПОИСКПОЗ(D1,\$D\$1:\$H\$1,0)+ПОИСКПОЗ(D1-
			\$D\$16,\$D\$1:\$H\$1,0))&" "&АДРЕС(СТРОКА(D168),СТОЛБЕЦ(D168)-
169	Событие прекращения деятельности		ПОИСКПОЗ(D1,\$D\$1:\$H\$1,0)+ПОИСКПОЗ(D1-1,\$D\$1:\$H\$1,0))))=\$D\$16)*1
170	Mask		=D169=1)*1*(\$D\$15=1)
171	Погашение долга в случае ликвидации		=D170=1)*MIN((\$H\$1-D1)*(\$D\$11+\$D\$12),\$D\$17)
172			
173	Перенос убытков в будущие периоды		
174	Вычитаемый процент		=MAKC(MINH(D106,\$D\$11,D33),0)
175	Уплаченный налог на прибыль		=MAKC(D106-D174,0)*\$D\$13
176	Прибыль текущего периода		=D106-\$D\$11-D175
177	Убыток текущего периода		=-MIN(D176,0)
178	Накопленные перенесенные убытки		=D177*(\$D\$18=1)
179	Использование перенесенных убытков		
180			

Продолжение рисунка 26. Расчет модели с налогами и налоговым вычетом

Литература

- Arzac E.R., Glosten L.R. A reconsideration of tax shield valuation // *European financial management*. 2005. Vol. 11. Issue 4. Pp. 453-461.
- Berlingeri H.O. U-Shaped cost of equity function? Digging into Modigliani-Miller (1958) Mistake // Working paper. URL: <http://ssrn.com/abstract=934550>
- Black F., Scholes M. The pricing of options and corporate Liabilities // *The journal of political economy*. 1973. Vol. 81. Issue 3. Pp. 637-654.
- Booth L. Finding value where none exists: pitfalls in using adjusted present value // *Journal of applied corporate finance*. 2002. Vol. 15. Pp. 8-17.
- Brealey R.A., Myers S.C. Principles of corporate finance. 7th ed. New York: McGraw-Hill, Inc., 2003. 1074 p.
- Broadie M., Detemple J. The valuation of american options on multiple assets // *Mathematical finance*. 1997. Vol. 7. №3. Pp. 241-286.
- Cheremushkin S.V. Revisiting modern discounting of risky cash flows: imbedding uncertainty resolution functions into risk-adjusted discount rates and certainty equivalent factors (revised) // Working paper. 2009. URL: <http://ssrn.com/abstract=1526683>
- Cheremushkin S.V. How to avoid mistakes in valuation: guidelines for practitioners // Working paper. 2011. 98 p. URL: <http://ssrn.com/abstract=1785050>
- Cheremushkin S.V. How to ensure consistency between discount rates and cash flows? // *The valuation journal*. 2011. Vol. 6. №2. Pp. 4-45.
- Cooper I., Nyborg K.G. Valuing the debt tax shield // *Journal of applied corporate finance*. 2007. Vol. 19. №2. Pp. 50-59.
- Damodaran A. Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset. 2nd ed. New York: Wiley & Sons, Inc., 2002. 994 p.
- Ehrhardt M.C., Daves P.R. Capital budgeting: the valuation of unusual, irregular, or extraordinary cash flows // *Financial practice and education*. 2000. Vol. 10. №2. Pp. 106-114.
- Fama E.F. The effects of a firm's investment and financing decisions on the welfare of its security holders // *American economic review*. 1978. Vol. 68, №3. Pp. 272-284.
- Fama E.F., Miller M.H. The theory of finance. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1972. 346 p.
- Fernandez P. The value of tax shields Is NOT equal to the present value of tax shields // *Journal of financial economics*. 2004. Vol. 73. Pp. 145-165.
- Fernandez P. The value of tax shields depends only on the net increases of debt // IESE business school working paper. 2005. №613. URL: <http://ssrn.com/abstract=827351>
- Fernandez P. Valuing companies with a fixed book-value leverage ratio // IESE business school working paper. 2005. URL: <http://ssrn.com/abstract=843325>
- Fernandez P. A more realistic valuation: APV and WACC with constant book leverage ratio // IESE business school working paper. 2007. №715. URL: <http://ssrn.com/abstract=946090>
- Fernandez P. Equivalence of the different discounted cash flow valuation methods: different alternatives for determining the discounted value of tax shields and their implications for the valuation // EFMA 2001 Lugano meetings. 2007. 23 p. URL: <http://ssrn.com/abstract=182308>
- Frank M.Z., Goyal V.K. Trade-off and pecking order theories of debt // Working paper. 2007. URL: <http://ssrn.com/abstract=670543>
- Graham J.R. How big are the tax benefits of debt? // *Journal of finance*. 2000. Vol. 55. №5. Pp. 1901-1942.
- Graham J. Taxes and corporate finance: a review // *Review of financial studies*. 2003. Vol. 16. Pp. 1075-1129.
- Grinblatt M., Liu J. Debt policy, corporate taxes, and discount rates // *Journal of economic theory*. 2008. Vol. 141. Issue 1. Pp. 225-254.
- Harris R.S., Pringle J.J. Risk-adjusted discount rates – extensions from the average risk case // *Journal of financial research*. 1985. Vol. 8. Pp. 237-244.
- Hillier D., Grinblatt M., Titman Sh. Financial markets and corporate strategy. Boston: McGraw-Hill Irwin, 2008. 915 p.
- Jensen M.C., Meckling W.H. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure // *Journal of financial economics*. 1976. Vol. 3. №4. Pp. 305-360.
- Ju N., Parrino R., Potoshman A.M., Weisbach M.S. Horses and rabbits? Trade-off theory and optimal capital structure // *Journal of financial and quantitative analysis*. 2005. Vol. 40. №2. Pp. 259-281.
- Kaplan S.N., Ruback R.S. The valuation of cash flow forecasts: an empirical analysis // *The journal of finance*. 1995. Vol. 50. №4. Pp. 1059-1093.
- Kemsley D., Nissim D. Valuation of the debt tax shield // *Journal of finance*. 2002. Vol. 57. Pp. 2045-2073.
- Kolari J.W., Velez-Pareja I. Corporation income taxes and the cost of capital: a revision // Mays business school research paper. 2010. №2012-31. URL: <http://ssrn.com/abstract=1715044>
- Luehrman T.A. Using APV: a better tool for valuing operations // *Harvard business review*. 1997. May-June. Pp. 145-153.
- Mayer C. Corporation tax, finance and the cost of capital // *The review of economic studies*. 1986. Vol. 53. №1. Pp. 93-112.
- Merton R.C. Theory of Rational Option Pricing // *Bell Journal of Economics and Management Science*. 1973. Vol. 4. Issue 1. p. 141-183.
- Merton R.C. On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates // *Journal of finance*. 1974. Vol. 29. Issue 2. Pp. 449-470.
- Miles J.A., Ezzell J.R. Reformulating tax shield valuation: a note // *The journal of finance*. 1985. Vol. 40. №5. Pp. 1485-1492.
- Miles J.A., Ezzell J.R. The weighed average cost of capital, perfect capital markets, and project life: a clarification // *Journal of financial and quantitative analysis*. 1980. Vol. 15. Pp. 719-730.
- Miller M.H. Debt and taxes // *Journal of finance*. 1977. Vol. 32. Issue 2. Pp. 261-275.
- Miller M.H. The Modigliani-Miller propositions after thirty years // *Journal of economic perspectives*. 1988. Vol. 2. Issue 4. Pp. 99-120.
- Modigliani F., Miller M.H. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment // *American economic review*. 1958. Vol. 48. Issue 3. Pp. 261-297.
- Modigliani F., Miller M.H. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment: reply // *American economic review*. 1959. Vol. 49. Issue 4. Pp. 655-669.
- Modigliani F., Miller M.H. Corporate income taxes and the cost of capital: a correction // *American economic review*. 1963. Vol. 53. Issue 3. Pp. 433-443.
- Modigliani F. MM – past, present, future // *Journal of economic perspectives*. 1988. Vol. 2. Issue 4. Pp. 149-158.
- Myers S.C. Interactions of corporate financing and investment decisions: implications for capital budgeting // *Journal of finance*. 1974. Vol. 29. Issue 1. Pp. 1-25.
- Myers S.C., Turnbull S.M. Capital budgeting and the capital asset pricing model: good news and bad news // *The journal of finance*. 1977. Vol. 22. №2. Pp. 321-333.
- Nielsen L.T. Understanding N(d1) and N(d2): risk-adjusted probabilities in the black-scholes model. Fontainebleau: INSEAD Working Paper, 1992. 16 p.
- Pinto J.E. et al. Equity asset valuation. 2 ed. Hoboken: Wiley & Sons, Inc., 2010. 445 p.
- Rao R.K.S., Stevens E.C. A Theory of the firm's cost of capital: how debt affects the firm's risk, value, tax rate and the government's tax claim. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2007. 106 p.
- Robichek A.A., Myers S.C. Valuation under uncertainty: comment // *Journal of financial and quantitative analysis*. 1968. Vol. 3. №4. Pp. 479-483.
- Robichek A.A., Myers S.C. Optimal financing decisions. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1965. 166 p.
- Robichek A.A., Myers S.C. Conceptual problems in the use of risk-adjusted discount rates // *Journal of finance*. 1966. Vol. 21. Issue 4, Pp. 727-730.

51. Robichek A.A., Myers S.C. Valuation of the firm: effects of uncertainty in a market context // Journal of finance. 1966. Vol. 21. Pp. 215-227.
52. Rubinstein M.E. The valuation of uncertain income streams and the pricing of options // Bell journal of economics and management science. 1976. Vol. 7. №2. Pp. 407-425.
53. Stiglitz J.E. A re-examination of the modigliani-miller theorem // American economic review. 1969. Vol. 59. №5. Pp. 784-793.
54. Stiglitz J.E. On the Irrelevance of corporate financial policy // American economic review. 1974. Vol. 64. №6. Pp. 851-866.
55. Taggart R.A.. Jr. Capital budgeting and the financing decision: an exposition // Financial management. 1977. Vol. 6. №2. Pp. 59-64.
56. Taggart R.A. Jr. Consistent valuation and cost of capital expressions with corporate and personal taxes // Financial management. 1991. Vol. 20. №3. Pp. 8-20.
57. Vélez-Pareja I., Burbano-Pérez A. Consistency in valuation: a practical guide // Academia revista latinoamericana de administración. 2010. №44. Pp. 21-43.
58. Velez-Pareja I. Risky Tax shields: an exploratory study // Cuadernos de administración. 2010. Vol. 23. №41. Pp. 213-235. URL: <http://ssrn.com/abstract=1705771>
59. Winston W.L., Albright S.C. Practical management science. 3rd ed. Mason: South Western Cengage Learning, 2008. 1008 p.

Ключевые слова

Затраты на капитал; стоимость долга; налоговая экономия; налоговый щит; оценка стоимости бизнеса; анализ инвестиционных проектов; измерение результативности; метод Монте-Карло.

Черемушкин Сергей Васильевич

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы. Проблема оценки рисков долга и налоговой экономии остается дискуссионной в финансовой литературе и представляет большой интерес. В статье впервые применяется метод вероятностного имитационного моделирования для исследования вопросов оценивания стоимости фирмы и формулирования алгоритма оценки, который после определенных доработок может применяться в практике оценивания. И тема и метод исследования обосновывают актуальность работы.

Научная новизна и практическая значимость. В работе предложена целостная методика оценки стоимости фирмы с помощью вероятностного имитационного моделирования. Разобран целый ряд дискуссионных вопросов теории оценивания и получены выводы, подтвержденные численными примерами, формулами и расчетами. Основные пункты научной новизны состоят в построении вероятностной имитационной модели оценки стоимости фирмы, исследовании внутренних механизмов формирования риска налоговой экономии и долга, исследовании функций зависимости стоимостей денежных потоков, ставок дисконтирования и ожидаемых денежных потоков от финансового рычага при использовании допущения рискованного долга и рискованной налоговой экономии. Также в статье исследуется изменение ставок дисконтирования во времени вследствие возрастания рисков денежных потоков. Еще один интересный результат исследования состоит в том, что ставка **WACC** в первые годы прогнозного периода может быть отрицательной. Автор разъясняет этот феномен на числовом примере.

Заключение. Рецензируемая статья отвечает всем требованиям, предъявляемым к научным публикациям, имеет научный и практический интерес, целостность и завершенность, и может быть рекомендована к опубликованию.

Полушкина Т.М., д.э.н., автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования Центросоюза РФ «Российский университет кооперации»