

Национальный исследовательский университет -  
Высшая школа экономики

Международный Институт Экономики и Финансов

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему: Выбор компаниями структуры капитала: роль макроэкономических и институциональных факторов

Студент 4 курса, 1 группы

Одинцов Александр Сергеевич

Научный руководитель

к.э.н. Кокорева Мария Сергеевна

**МОСКВА, 2013 год**

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Глава I. Теоретические и эмпирические исследования структуры капитала компаний.....</b>	<b>7</b>
1.1. Теоретические обоснования выбора компаниями структуры капитала.....	7
1.2. Эмпирические исследования факторов, влияющих на структуру капитала .....	9
1.3. Влияние макроэкономических и институциональных факторов на структуру капитала компаний.....	11
<b>Глава II. Моделирование инвестиционных и финансовых решений компаний .....</b>	<b>15</b>
2.1. Гипотезы.....	15
2.2. Модель выбора компаниями инвестиционной и финансовой политики.....	19
2.3. Начальные условия симуляции.....	25
2.4. Показатели долговой нагрузки .....	29
<b>Глава III. Анализ результатов симуляции .....</b>	<b>31</b>
3.1. Поведение компании при базовом наборе внешних параметров.....	31
3.2. Детерминанты целевого уровня долга .....	33
3.3. Влияние различий в макроэкономических и институциональных факторах на структуру капитала .....	34
3.4. Проверка результатов на устойчивость к изменению определения долговой нагрузки .....	37
<b>Заключение .....</b>	<b>39</b>
<b>Библиография .....</b>	<b>41</b>
<b>Приложение 1. Средние уровни долга и скорости приспособления в разных сетях макроэкономических параметров.....</b>	<b>45</b>
<b>Приложение 2. Пример результатов симуляции.....</b>	<b>47</b>
<b>Приложение 3. Программа для нахождения масштабирующего коэффициента производственной функции.....</b>	<b>48</b>
<b>Приложение 4. Программа для симуляции инвестиционных и финансовых решений компании.....</b>	<b>50</b>

## Abstract

This paper is an attempt to test some of the results of empirical literature on the choice of capital structure using a theoretical model, which simulates investment and financing decisions of a company. This model rests upon the dynamic trade-off theory, which claims that a firm has an optimal capital structure, which maximizes its value, and by managing the level of debt the firm tries to approach this optimum. In the imperfect economic environment the firm faces transaction costs of changing its capital structure, which are the cause of deviations from the optimal debt level. In our work we try to look at some macroeconomic and institutional characteristics which affect the debt level, chosen by the firm, and its speed of adjustment to the optimal level of debt. There are several problems inherent in the empirical approach, which this work tries to solve. The first one is that the optimal debt level is unobservable. The most common empirical approach is to approximate this optimum using some set of observable firm characteristics. In our work we have tested to what extent this approach is justified, and we have found that characteristics routinely used in empirical research, have, indeed, a significant effect on the optimal debt level, but their ability to fully predict the optimal leverage is limited.

The second common problem, which arises in the studies of the effects of country-specific characteristics is that these characteristics are usually highly correlated, which makes it difficult to detect the effect of each variable separately. By constructing a model in which we can change only one variable, *ceteris paribus*, we show that the effect of inflation and volatility of the economy corresponds, indeed, to the effect, predicted in the literature, while transaction costs of changing equity and debt have no significant effect at all. The conclusions for the rate of growth of economy and the tax rate are mixed – these variables affect the level of debt in the predicted way, while the sign of impact on speed of adjustment is contrary to the predicted one.

The rest of the paper is organized as follows: first, we outline the main theories and results of the empirical research on the capital structure, from the Modigliani-Miller proposition and classical trade-off theory to the empirical works on the role of country effects in the choice of debt level and speed of adjustment. In the second part of the work we outline our main hypothesis, the framework of the model and the parameters, used in our analysis. In the last section, we present and discuss the results of our simulation study and our main findings.

## Введение

Вот уже более полувека теоретики в области корпоративных финансов задаются вопросом о том, как компании делают выбор между разными способами финансирования: выпуском долга или привлечением акционерного капитала. Среди предложенных вариантов объяснения этого выбора было и «провокационное» утверждение о том, что компании абсолютно безразличны к уровню долга, и идея о том, что компании выбирают тот способ финансирования проекта, который наиболее приемлем для них в момент недостатка средств, и, наконец, гипотеза о том, что вся политика финансирования компании направлена на достижение оптимального уровня долга. В последнее время большинство исследователей склоняются к последней теории, дополняя ее идеей о том, что изменение уровня долга связано с определенными затратами для компании и транзакционные издержки изменения уровня долга временно отклоняют ее структуру капитала от целевого уровня. Если придерживаться этой теории, получившей название «теория компромисса», то возникает вопрос о том, что же определяет оптимальную для компании структуру капитала. Сторонники этой теории в качестве ответа на этот вопрос принимают идею о том, что компании стараются сбалансировать преимущества и недостатки долга, в базовой теории компромисса представленные, соответственно, налоговыми щитами и издержками банкротства компании.

В реальной жизни компании различаются между собой, и эти различия отражаются на структуре капитала компаний. Поэтому внимание исследователей было сосредоточено на определении характеристик компании, которые оказывали бы влияние на уровень ее долга через воздействие на величину выгод и недостатков долгового финансирования. Кроме индивидуальных характеристик компании, в последнее время внимание исследователей привлекли также более глобальные факторы, такие как макроэкономические и институциональные характеристики тех стран, где компании осуществляют свою деятельность. Эти страновые характеристики могут объяснить наблюдаемые различия в структуре капитала компаний, представляющих разные группы стран. В частности, эмпирические исследования обнаружили, что компании в развивающихся странах обычно в меньшей степени полагаются на долгосрочный долг, что приводит к более низким параметрам долговой нагрузки по сравнению с развитыми странами.

Эмпирические исследования позволяют учесть больше факторов, чем теоретическое моделирование поведения компании, но у них также есть ряд серьезных недостатков. Во-первых, в соответствии с теорией компромисса, компании должны приближаться к

оптимальному уровню долга, однако этот показатель не наблюдаем в действительности. Исследователи вынуждены делать предположение о том, что мы можем определить оптимум с помощью наблюдаемых параметров. На данном этапе возникает проблема тестирования одновременно нескольких гипотез: гипотезы о том, что действия компании направлены на достижение оптимального уровня долга, и о том, что этот уровень долга может быть представлен с помощью характеристик компании. Из-за этой проблемы могут возникать ложные выводы, например, в том случае если компания действительно имеет целевой уровень, но он не является оптимальным. Используя теоретическое моделирование поведения компании, в нашей работе мы имеем возможность отдельно проверить эти гипотезы. Из этого следует первая наша цель: подтверждение или опровержение того, что оптимальный уровень капитала может быть выявлен с помощью наблюдаемых характеристик компании.

Второй проблемой, с которой сталкиваются ученые в эмпирических исследованиях, связанных с макроэкономическими и институциональными факторами, является то, что эти факторы обычно сильно коррелированы между собой, что затрудняет выявление влияния каждого отдельного параметра. Используя симуляцию, мы можем изменять лишь один из параметров экономической обстановки, в которой находится компания, оставляя остальные постоянными, поэтому наша вторая цель – определить характер влияния макроэкономических и институциональных факторов на политику финансирования компании, а точнее на уровень долга и на скорость движения к оптимуму.

Итак, мы можем сформулировать цель работы следующим образом:

*Цель работы* заключается в том, чтобы с помощью теоретической модели и симуляции проверить обоснованность некоторых спорных предпосылок эмпирических исследований структуры капитала и релевантность их выводов.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие *основные задачи*:

- выявить на основе анализа научной литературы по вопросам выбора компанией структуры капитала спорные предпосылки эмпирических исследований и основные проблемы, связанные с влиянием макроэкономических и институциональных факторов на политику финансирования компании;

- проверить с помощью теоретической модели и симуляции возможности определения оптимального уровня долга с помощью наблюдаемых характеристик компаний;

- выяснить, влияет ли проблема коррелированности между собой макроэкономических и институциональных факторов на выводы эмпирических работ.

*Новизна* представленного исследования заключается в том, что была построена теоретическая модель, позволяющая наблюдать оптимальный уровень долга компаний, а также выборочно менять отдельные внешние параметры независимо от остальных. Теоретические модели и симуляции применялись ранее лишь для исследования влияния характеристик компании на ее уровень долга и скорость движения к оптимальной структуре капитала, моделирование влияния макроэкономических факторов, которые являются основным фокусом данной работы, до сих пор не проводилось.

Работа построена следующим образом: в первой главе проанализированы наиболее значимые теоретические и эмпирические исследования по теме исследования, во второй главе представлено теоретическое описание предлагаемой модели, третья глава посвящена обсуждению основных результатов и выводов проведенного исследования.

# Глава I. Теоретические и эмпирические исследования структуры капитала компаний

## 1.1. Теоретические обоснования выбора компаниями структуры капитала

Началом дискуссии о существовании оптимальной структуры капитала принято считать утверждение Модильяни и Миллера (Modigliani, Miller, 1958) о том, что в совершенном мире в равновесии выбор структуры капитала не влияет на стоимость фирмы. Высказанное этими учеными утверждение породило множество исследований о том, что же влияет на выбор структуры капитала в реальном мире. Как написал позже Миллер: «Мнение о том, что структура капитала не является значимой, хотя иногда и приписывается нам, ... далеко от того, что мы на самом деле сказали о применении наших теоретических утверждений в реальном мире. ... Демонстрация того, что не имеет значения, может также неявно показывать то, что значимо» (Miller, 1988, стр. 100).

В совершенном мире Модильяни и Миллера отсутствуют налоги, и, отказываясь от данной предпосылки, авторы показывают, что долг становится более привлекательным способом финансирования из-за существования налоговых щитов (Modigliani, Miller, 1963). Однако у долгового финансирования есть также и недостатки, которые могут нивелировать его преимущества, например, прямые и косвенные издержки финансовой неустойчивости, включающие в себя издержки банкротства. К издержкам долгового финансирования можно отнести и агентские издержки: при высоком риске банкротства у владельцев компании есть стимулы инвестировать в более рискованные проекты (Jensen, Meckling, 1976) или выплачивать свободные средства в качестве дивидендов вместо того, чтобы инвестировать, тем самым упуская даже проекты с положительной чистой приведенной стоимостью (Myers, 1977).<sup>1</sup> Оптимальным для компании будет такой уровень долга, при котором предельные издержки увеличения долга равны его предельной выгоде. Теории, которые следуют данному подходу при объяснении структуры капитала фирмы, получили название теорий компромисса (trade-off theories).

Другой класс теорий, объясняющих выбор структуры капитала, отрицает существование оптимального уровня долга и утверждает, что при выборе способа финансирования каждого конкретного проекта компания ориентируется только на то, какой способ является более выгодным, не обращая внимания на сложившееся отношение собственного капитала и долга (Myers, Majluf, 1984; Myers, 1984). Эти теории получили

---

<sup>1</sup> С другой стороны долг может способствовать уменьшению агентских издержек (Jensen, 1986). Некоторые авторы выделяют агентские теории как отдельный класс теорий, наряду с теориями компромисса и порядка финансирования (Myers, 2003).

название «теории порядка финансирования» (pecking order theory). Теории порядка финансирования учитывают существующую асимметрию информации: инвесторы, в отличие от управляющих, не обладают достоверной информацией о стоимости имеющихся активов и доходности проекта. Из-за этого фирма будет финансировать проекты, в первую очередь, с помощью накопленных средств, а затем с помощью долга. И лишь в последнюю очередь, если накопленных средств недостаточно, а долг слишком дорогостоящий или же и вовсе недоступен, фирма привлечет дополнительный капитал. Привлечение дополнительного акционерного капитала является крайней мерой: управляющие переоцененных компаний имеют больше стимулов к выпуску акций, поэтому это событие, согласно теории, служит для рынка отрицательным сигналом о завышенной стоимости компании и приводит к ее падению (Myers, 2003).

Третий класс теорий о структуре капитала – это динамические версии теории компромисса. Приверженцы этих теорий принимают возможность того, что в каждый отдельный момент времени уровень долга может быть не в оптимуме, однако не соглашаются с выводом о том, что у компаний вовсе отсутствует целевой уровень капитала. Это возможно, если управляющие, принимая решения, постепенно приближаются к оптимуму: «Компания предпринимает действия по приспособлению к цели, если у нее существует оптимальный уровень долга и если отклонения от него со временем постепенно устраняются» (Frank, Goyal, 2008, стр. 142).

Возможным фактором, который мешает компаниям постоянно поддерживать оптимальную структуру капитала, является наличие транзакционных издержек. Фишер, Хейнкель и Цехнер (Fisher, Heinkel and Zechner, 1989) были первыми, кто включил в свою модель издержки рекапитализации. В результате, в данной модели вместо оптимальной структуры капитала, у компании имеется область допустимых значений уровня долга. Уровень долга может колебаться в пределах этой области, но если он достигнет верхней или нижней границы, компании придется проводить рекапитализацию, возвращая долг к допустимым значениям. Причины для активного вмешательства компании в этой модели те же самые, что и в статических теориях компромисса: при слишком низком уровне долга, компания упускает возможность пользоваться преимуществами налоговых щитов, а при слишком высоких – сталкивается с серьезным риском банкротства. Авторы модели предполагают, что при рекапитализации весь старый долг выкупается, а издержки пропорциональны размеру нового долга. Это приводит к тому, что компания возвращает долг на один и тот же уровень, независимо от того, какая граница была достигнута.



## 1.2. Эмпирические исследования факторов, влияющих на структуру капитала

После того как были предложены основные теории структуры капитала, основное внимание исследователей сосредоточилось на том, чтобы проверить, соответствуют ли предсказания этих теорий тому, как фирмы осуществляют выбор структуры капитала в реальной жизни. Так как выбор структуры капитала в крупных компаниях является сферой деятельности финансовых директоров, некоторые исследователи проводили среди них опросы, чтобы выяснить, чем руководствуются финансовые директора при выборе источников финансирования. К подобным исследованиям можно отнести работу Броунена, Джонга и Кёдейка (Brounen, Jong, Koedijk, 2006), основанную на проведенном авторами опросе финансовых директоров в Великобритании, Германии, Франции и Нидерландах. Результаты их исследования частично подтверждают теорию компромисса, потому что значительная часть финансовых директоров утверждает, что у их компаний есть оптимальный уровень капитала: «...В Великобритании, Нидерландах и Германии более двух третей компаний стремятся к какому-то оптимальному уровню долга. Из французских компаний нашей выборки меньше трети имеют оптимальный уровень долга» (Brounen, Jong, Koedijk, 2006, стр. 1430). Исследование показало также, что на решение компаний о структуре капитала сильное воздействие оказывают налоги и, хотя и в меньшей степени, угроза банкротства, что соответствует предсказаниям теории компромисса.

Лиэри и Робертс (Leary, Roberts, 2005) в своем эмпирическом исследовании находят подтверждение динамической теории компромисса: авторы приходят к выводу, что транзакционные издержки изменения структуры капитала существуют в реальности. Исследователи утверждают, что фирмы проводят активную политику по изменению уровня долга, если он достигает критических значений (верхней или нижней границы), как и в модели Фишера и соавторов. Объяснением же того факта, что фирмы не реагируют мгновенно на внешние шоки изменением уровня своего долга, служат именно издержки его изменения, а не безразличие управляющих к структуре капитала.

Другие исследования также находят подтверждение идеи о том, что у компаний есть оптимальный уровень долга и действия компаний направлены на уменьшение разницы между оптимальным и текущими уровнями. Ховакимьян, Оплер и Титман (Hovakimian, Opler, Titman, 2001) в своей работе рассматривают вопрос о том, как решения о существенных изменениях структуры капитала влияют на движение к оптимальному уровню долга. С течением времени уровень долговой нагрузки меняется, даже если компания не проводит активных действий по его изменению. Это происходит вследствие

изменения нераспределенной прибыли, что непосредственно влечет за собой увеличение или уменьшение собственного капитала компании. Главный вывод авторов работы состоит в том, что при активном изменении уровня долга компании часто принимают решения, которые приближают их к оптимальному уровню долга, тем самым компенсируя прошлые изменения в нераспределенной прибыли.

Флэнери и Рэнган (Flannery, Rangan, 2006) находят эмпирические подтверждения динамической теории компромисса, используя модель частичной корректировки. В этой модели оптимальная структура капитала определяется в зависимости от специфических характеристик фирмы, а на основе найденной величины делается вывод о том, насколько выражено движение капитала фирмы к оптимальному уровню. Авторы исследования оценили скорость движения к оптимуму на уровне примерно 30%, что означает, что компания за один период (год) устраняет почти треть разницы между текущим и оптимальным уровнями долга. Проблемой данного подхода является то, что не существует четкой нулевой гипотезы: эталона, который бы позволил отличить движение к целевому уровню от других мотивов, например случайного выбора долга или акционерного капитала для каждого нового инвестиционного проекта (Graham, Leary, 2011). Флэнери и Рэнган тем не менее утверждают, что полученное ими значение является достаточно большим для того, чтобы не отрицать динамическую теорию компромисса.

Важным направлением исследований структуры капитала является попытка выяснить, какие же факторы определяют оптимальную структуру капитала. Она может зависеть как от характеристик самой компании, так и от разнообразных макроэкономических факторов. Среди характеристик самой компании можно выделить размер капитала компании, ее затраты на научно-исследовательскую деятельность, отношение рыночной стоимости к балансовой, доходность и материальность активов (Novakimian, Novakimian, Tehranian, 2004). Влияние этих факторов на оптимальный уровень долга было подтверждено не только для развитых странах, но и для развивающихся стран, а также для стран с переходной экономикой. Исследование структуры капитала компаний в развивающихся странах и странах с переходной экономикой представляют особый интерес, потому что зачастую это страны с отличными от развитых стран институциональными характеристиками, которые могут заметным образом сказаться на структуре капитала компаний. Тем не менее, во многих этих странах характеристики самой компании оказывали значимое влияние на оптимальную долговую нагрузку. Подобные исследования были проведены по таким странам, как, например, Индия (Chakraborty, 2010), Турция (Guney, Ozkan, Yalciner, 2009), страны центральной и восточной Европы (Nivorozhkin, 2005; Delcours 2007). Некоторые

исследователи обратили внимание на то, что амплитуда влияния этих факторов на структуру капитала различается по странам (de Jong, Kabir, Nguyen, 2008), что можно объяснить так называемым косвенным влиянием макроэкономических факторов.

### **1.3. Влияние макроэкономических и институциональных факторов на структуру капитала компаний**

Различия между странами могут не только косвенно влиять на уровень долга, но и напрямую, а также обуславливать разные скорости движения к оптимальному уровню долга. Большинство исследователей сходятся в том, что страновые факторы оказывают влияние на структуру капитала, однако это направление изучения структуры капитала на сегодняшний день развито в недостаточной степени. В настоящее время нельзя с уверенностью говорить о степени этого влияния: результаты одних исследований свидетельствуют о том, что знание национальной принадлежности компании является не менее важным фактором в объяснении структуры капитала, чем характеристики самой компании (Booth, Aivazian, Demircuc-Kunt, Maksimovic, 2001) или принадлежность к определенной отрасли (Fan, Titman, Twite, 2012). Результаты других исследований говорят о том, что наиболее важным фактором является средний по отрасли уровень долга, который вместе с характеристиками компании объясняет более чем 60% различий в структуре капитала, а страновые показатели (преимущественное прямое влияние) - лишь оставшуюся треть (Gungoraydinogly, Öztekin, 2011).

Существует достаточно большое количество макроэкономических и институциональных характеристик, которые теоретически могли бы оказать влияние на структуру капитала. Некоторые из институциональных факторов присутствуют в работах по структуре капитала почти с самого начала исследования данного вопроса, например налоговое законодательство, в том числе ставка налог на прибыль корпораций, ставки на процентный доход и доход владельцев акций (Miller, 1977). Влияние этого фактора напрямую связано с теорией компромисса, ведь более низкая ставка налога на доход владельцев акций по сравнению со ставкой налога на доход владельцев долга может привести к исчезновению преимуществ долгового способа финансирования.

Фан, Титман и Твайт (Fan, Titman, Twite, 2012), сравнивая структуру капитала компаний в 39 странах, находят эмпирическое подтверждение тому, что величина налогового преимущества долга положительно влияет на уровень долга. Авторы также рассматривают влияние принадлежности страны к разным типам законодательной системы (общее или континентальное право) и приходят к выводу, что общее право ведет

к более низкому уровню долга для развитых стран. Это может быть следствием более сильной защиты прав акционеров: отрицательное влияние данного фактора для небольших фирм подтверждает и автор другой работы по исследованию влияния макроэкономических факторов (Jøeveer, 2013). Авторы данных работ рассматривают также и другие макроэкономические и институциональные факторы, например, рост ВВП, значимость страховых и пенсионных компаний в экономике, структура банковского сектора (степень его монополизации и присутствие иностранных игроков). Интересно отметить, что авторы обеих работ рассматривают влияние коррупции на уровень долга и приходят к противоположным результатам. Титман и соавторы утверждают, что существует положительная зависимость между коррупцией и уровнем долга, так как коррупция связана с опасностью потери собственности, что более выражено для владельцев акционерного капитала, чем для владельцев долга. Джойвер, с другой стороны, обнаруживает между ними отрицательную зависимость, объясняя это тем, что коррупция обостряет проблему асимметрии информации, что приводит к более низкому уровню долга.

Помимо налогов, на структуру капитала могут оказывать влияния также трансферы, например размер поддержки безработных (Agrawal, Matsa, 2013). Так как долг увеличивает вероятность банкротства компании и как следствие увольнений, работники могут требовать большую плату за риск от компаний с более высоким уровнем долга. Более высокие выплаты по безработице уменьшают эту премию, что ведет к меньшим издержкам долгового финансирования.

Особый интерес вызывает вопрос влияния различий в макроэкономических факторах на структуру капитала компаний, относящихся к разным группам стран, например, развитых стран и стран с переходной экономикой. Несмотря на то, что некоторые ученые, как говорилось выше, утверждают, что модели структуры капитала в целом применимы к компаниям в переходных экономиках, те же исследования обнаруживают целый ряд важных отличий. Так, компании стран центральной и восточной Европы (Болгария, Чехия, Польша и др.) имеют более низкий уровень долга (Nivorozhkin 2005), предпочитают выпуск акций долговому способу финансирования, а также в большей степени полагаются на краткосрочный, а не на долгосрочный долг (Delcours, 2007). Такие же особенности отмечались и в развивающихся странах (Booth, Aivazian, Demirguc-Kunt, Maksimovic, 2001). Это может быть вызвано неразвитостью рынка облигаций и недостатками законодательного регулирования банковского сектора.

Данные факторы могут также влиять на скорость приспособления к целевой структуре капитала. Ванценрид (Wanzenried, 2006) в своей работе проводит анализ по

странам, которые не обнаруживают значительных различий в уровнях экономического развития (Великобритания, Франция, Германия и Италия), что позволяет более эффективно отследить влияние институциональных и макроэкономических различий на скорость приспособления к оптимальной структуре капитала (автор использует динамическую модель частичного приспособления). Исследователь обнаруживает, что более развитые фондовые биржи ускоряют движение к оптимуму, а значимость финансовых посредников в экономике, наоборот, замедляет. Степень защиты прав акционеров имеет положительное воздействие на скорость, также как и рост экономики и уровень инфляции.

Данные результаты подтверждаются не только для развитых стран: в некоторых странах с переходной экономикой также обнаруживается положительное влияние роста экономики и уровня инфляции на скорость приспособления (de Haas, Peeters, 2006). Оздекин и Флэннери (Öztekin, Flannery, 2012) в своей работе анализируют более широкую выборку (37 стран) и также находят подтверждение тому, что институциональные и макроэкономические факторы обуславливают различия в скорости движения к целевому уровню. Высокие издержки изменения структуры капитала, приводящие к более медленному приспособлению, по мнению авторов, отражают слабую институциональную развитость страны, то есть зачастую связаны с высокой асимметрией информации и сложностями выхода на рынок капитал. Скорость приспособления зависит также от того, насколько значимым является преимущество нахождения в оптимуме, то есть от соотношения ожидаемых издержек финансовой неустойчивости и ставки налога на доход по акциям.

Одна из проблем, с которой сталкиваются исследователи при изучении влияния макроэкономических и институциональных факторов, - это проблема высокой корреляции объясняющих переменных (Nivorozhkin, 2005; Wanzenried, 2006; de Jong, Kabir, Nguyen, 2008). В связи с этим возникают сложности в выделении влияния каждого отдельного фактора. Даже при включении лишь одной из возможных переменных в регрессионный анализ, она может передавать влияние различий в общей институциональной и макроэкономической ситуации, а не воздействовать напрямую на исследуемый фактор, что вызывает сомнения в значимости влияния именно этой объясняющей переменной. Попытка построения теоретической модели, в которой есть возможность изменять лишь один показатель, оставляя неизменными все остальные, призвана решить эту проблему. Однако возникают другие сложности, в частности, не все макроэкономические и институциональные факторы можно учесть в модели поведения одной компании без чрезмерного усложнения анализа. Так, например, мы вынуждены оставить без внимания

такие факторы, как коррупция и тип правовой системы, несмотря на то, что существующие работы показывают значимость их влияния на структуру капитала.

## Глава II. Моделирование инвестиционных и финансовых решений компаний

### 2.1. Гипотезы

Если предположение о том, что компании следуют динамической теории компромисса и каждый период стараются принимать решения о структуре капитала, которые приближали бы ее к оптимальному уровню долга, то данное поведение компании может быть описано динамической моделью частичного приспособления:

$$(d_{i,t} - d_{i,t-j}) = \lambda(d_{i,t}^* - d_{i,t-j}). \quad (1)$$

В данной модели  $d_{i,t-j}$  – показатель структуры капитала компании  $i$  в момент времени  $t-j$ , где  $j$  обозначает рассматриваемый период приспособления. Изменение долга,  $(d_{i,t} - d_{i,t-j})$ , объясняется отклонением уровня долга в прошлых периодах от целевого уровня данного года,  $(d_{i,t}^* - d_{i,t-j})$ . Коэффициент  $\lambda$  показывает скорость движения к целевому уровню долговой нагрузки, и при наличии издержек ее изменения данный коэффициент предположительно должен быть меньше единицы. Ванценрид (Wanzenried, 2006) также включает в регрессионный анализ дополнительные переменные, которые теоретически могут влиять на процесс изменения структуры капитала компании, и при  $j = 1$  оценивает следующее выражение:

$$(d_{i,t} - d_{i,t-1}) = \beta_0 + \lambda(d_{i,t}^* - d_{i,t-1}) + \beta_2 Z + u_{i,t}, \quad (2)$$

где  $Z$  – это вектор возможных объясняющих переменных, а  $u_{i,t}$  – случайный член.

Следуя Ванценриду (Wanzenried, 2006) и Ниворожкину (Nivorozhkin, 2005), в качестве факторов, которые могут влиять на изменение структуры капитала фирмы, мы включаем расстояние от оптимального уровня долга, размер компании и ее возможности для роста, кроме того, мы добавили также материальность активов компании. Значение коэффициента  $\beta_2$  больше нуля означает положительное влияние на скорость приспособления, значение коэффициента меньше нуля – негативное. Величина отклонения от оптимальной структуры капитала должно положительно влиять на скорость приспособления при наличии фиксированных издержек ее изменения. Размер компании делает издержки приспособления относительно меньше, а компания с маленькой долей материальных активов и большими возможностями для роста имеет больше стимулов стремиться к оптимуму.

При работе с эмпирическими данными возникает проблема оценивания целевого уровня долга, так как данная переменная не наблюдается в реальности. Ключевой

предпосылкой обычно является то, что оптимальная структура капитала может быть описана с помощью ряда объясняющих переменных, то есть представлена выражением  $d_{it}^* = \alpha X_{it-1}$ . Динамическая теория компромисса гласит, что компания стремится к оптимальному уровню долга. Поэтому при эмпирическом тестировании исследователи неявно проверяют сразу две гипотезы: первая утверждает, что компания своими действиями старается приблизить свой уровень долга к целевому, вторая – что целевой уровень долга является оптимальным. Если компания имеет целевую структуру капитала, но она не является оптимальной – мы можем ошибочно подтвердить гипотезы теории компромисса. При использовании же симуляции, у нас есть возможность посчитать оптимальную долговую нагрузку как то решение, которое компания выбрала бы при отсутствии транзакционных издержек и премии за досрочное погашение долга, что согласно динамической теории мешает ей полностью приспособливаться к целевому уровню. Поэтому при использовании теоретической модели, у нас появляется возможность проверить правильность предпосылок эмпирических исследований:

***Гипотеза 1:*** Оптимальный уровень долга может быть определен с помощью наблюдаемых характеристик компании.

К объясняющим факторам часто относят такие показатели, как доходность и размер совокупного капитала компании, размер ее недолговых щитов, долю внеоборотных материальных активов и возможности для роста (Wanzenried, 2006). Ниже мы рассмотрим каждый из этих факторов более подробно.

Согласно теории порядка финансирования, наиболее выгодным для компаний будет финансирование за счет внутренних средств, поэтому при высоких доходах, компания увеличивает размер совокупных активов без изменения уровня долга, что приводит к снижению его уровня (Myers, Majluf, 1984). С другой стороны, высокие прибыли уменьшают вероятность банкротства компании и увеличивают налоговые преимущества долга, что ведет к более высокому уровню долговой нагрузки (Titman, Tsyplakov, 2007), а также могут служить сигналом для кредиторов о состоятельности компании, что дополнительно уменьшает издержки, связанные с привлечением дополнительного долга (Wanzenried, 2006). Чаще всего доходность совокупного капитала компании измеряется отношением прибыли до налогообложения и процентных платежей по долгу к совокупным активам компании. Размер фирмы также отрицательно влияет на вероятность ее банкротства, поэтому иногда используются также абсолютные значения выручки или активов (или их логарифм), что отражает размер совокупного капитала компании. Как



отмечает Ниворожкин (Nivorozhkin, 2005), в странах с переходными экономиками данный фактор может быть особенно значим вследствие более серьезной поддержки государством крупных компаний (too-big-to-fail).

Оптимальный уровень капитала определяется как уровень, уравнивающий предельные выгоды и издержки увеличения долга и максимизирующий стоимость компании. По теории компромисса одним из главных преимуществ долга является уменьшение налогового бремени компании, однако это преимущество теряет свое значение, когда налогооблагаемый доход уменьшается, например, из-за других налоговых щитов (Wanzenried, 2006; Delcoursé, 2007). Влияние данного эффекта на оптимальный уровень долга можно учесть, например, с помощью отношения амортизационных отчислений к совокупным активам, так как амортизация, как и долг, является источником налоговых щитов.

Размер внеоборотных материальных активов влияет не только на размер амортизационных отчислений, но и напрямую на уровень долга, так как эти активы могут быть использованы как залог, что упрощает получение долга (Nivorozhkin, 2005) и должно положительно влиять на структуру капитала компании.

Еще один фактор, который может оказывать влияние на оптимальную структуру капитала, - это возможности для роста компании. Согласно теории компромисса, более высокие издержки банкротства для компаний с большими возможностями для роста приводят к меньшему уровню долга (Frank, Goyal, 2008). В таких компаниях управляющие также имеют больше возможностей для принятия рискованных проектов, что делает долг более дорогостоящим (Wanzenried, 2006). Возможности для роста можно измерить отношением рыночной стоимости акционерного капитала к его балансовой стоимости.

Помимо изучения детерминантов оптимальной структуры капитала, основной целью данной работы является выявление макроэкономических и институциональных факторов, которые могли бы оказать влияние на долговую нагрузку, а также на скорость движения к целевому уровню. В нашей работе мы постараемся выявить влияние шести факторов: инфляции, волатильности экономики, эффективной налоговой ставки, развитости фондового рынка акций и банковского сектора, а также роста экономики. Относительно данных факторов нами сформулированы следующие гипотезы.

**Гипотеза 2:** Инфляция отрицательно влияет на уровень долга и положительно на скорость движения к целевому уровню долга.

В долговых контрактах обычно фиксируется номинальная стоимость долга, что приводит к относительно меньшей привлекательности долговых налоговых щитов при более высокой инфляции и значительным издержкам заключения контрактов (Fan, Titman, Twite, 2012). Инфляция также увеличивает стоимость капитала компании, что приводит к серьезным отрицательным последствиям при отклонении от целевого уровня, и это увеличивает стимулы к скорейшей оптимизации уровня капитала (Wanzenried, 2006).

**Гипотеза 3:** Высокая волатильность экономики уменьшает уровень долга, но увеличивает скорость движения к целевому уровню.

Нестабильность экономики означает более высокий риск банкротства компании, что увеличивает издержки долга и должно приводить к уменьшению его уровня, она также увеличивает транзакционные издержки заключения долгосрочных долговых контрактов (Wanzenried, 2006). Как и в случае с инфляцией, высокая волатильность означает серьезные потери в случае отклонения от оптимального уровня, поэтому она должна вести к скорейшей оптимизации структуры капитала. В нашей модели мы определяем спрос как экзогенно заданную цену на продукцию компании и предполагаем, что колебания этой цены и отражают волатильность спроса и экономики в целом. В данном контексте этот параметр может также отражать волатильность инфляции, что также учитывается некоторыми авторами (Fan, Titman, Twite, 2012), и его воздействие идентично описанному выше.

**Гипотеза 4:** Налоговая ставка положительно влияет на уровень долга и скорость движения к оптимальной долговой нагрузке.

Чем выше эффективная налоговая ставка, тем значительнее преимущества налоговых щитов, а значит выше выгоды долга и выгоды нахождения на оптимальном уровне долга, что должно приводить к увеличению и уровня долга, и скорости приспособления (Öztekin, Flannery, 2012).

**Гипотеза 5:** Развитость фондового рынка акций отрицательно влияет на уровень долга, и положительно на скорость приспособления к целевому уровню.

Фондовый рынок уменьшает асимметрию информации и стоимость привлечения нового капитала, а, следовательно, и стоимость изменения уровня долга, что положительно влияет на скорость приспособления (Wanzenried, 2006). Это также уменьшает зависимость компаний от долгового финансирования, соответственно, предполагается, что уровень долга отрицательно зависит от развитости фондового рынка

(Nivorozhkin, 2005). В качестве прокси-переменной для развитости фондового рынка акций мы используем стоимость изменения акционерного капитала, а точнее транзакционные издержки его выпуска.

**Гипотеза 6:** Развитость финансовых посредников положительно влияет на уровень долга и положительно на скорость приспособления к целевому уровню.

Одно из главных преимуществ финансовых посредников – это их возможность осуществлять мониторинг должников, что уменьшает асимметрию информации и издержки по получению заемных средств и должно стимулировать долговое финансирование проектов (Nivorozhkin, 2005). Более низкие издержки привлечения долга должны также повышать скорость движения к оптимальному уровню капитала, однако, некоторые исследования отмечают отрицательную зависимость между ними, объясняя её значимостью долгосрочных отношений между банками и компаниями, которые могут осложнить изменение уровня долга (Wanzenried, 2006). В качестве прокси-переменной для развитости финансовых посредников мы используем величину транзакционных издержек выпуска долга.

**Гипотеза 7:** Уровень долга меньше, а скорость движения к целевому уровню долга выше в периоды бума.

В периоды бума долг предоставляет больше налоговых щитов, чем в периоды спада, компании имеют более низкий порог реструктуризации, что означает более короткие периоды между изменениями уровня долга и, соответственно, более высокую скорость приспособления (Hackbarth, Miao, Morellec, 2006). Де Хаас и Пеетерс (de Haas, Peeters, 2006) также отмечают, что для компаний изменять уровень долга может быть проще в периоды бума. Что касается влияния роста экономики на уровень долга, то некоторые исследователи использовали этот показатель как прокси-переменную для возможностей роста (Jbeveer, 2013), соответственно, как описано выше, мы ожидаем найти отрицательную зависимость между фазой экономики и уровнем долга.

## **2.2. Модель выбора компаниями инвестиционной и финансовой политики**

Титман и Цыплаков (Titman, Tsyplakov, 2007) моделируют в своей работе принятие фирмой решений о финансировании и инвестировании. Как отмечают авторы, результаты, полученные с помощью предложенной ими модели, в целом схожи с эмпирическими результатами. Это дает право предположить, что данная модель описывает реальное поведение компаний достаточно достоверно. Поэтому в своей работе мы берем это

описание за основу модели, но при этом изменяем некоторые предпосылки для большего ее соответствия цели данной работы.

Как и в модели Титмана и Цыплакова, мы предполагаем, что главный источник неопределенности в модели – это цена на произведенный продукт, отличие заключается в том, что мы предполагаем дискретность цены, что значительно упрощает модель. Цена не зависит от количества предложения товара, ее изменение определяется лишь инфляцией и экзогенным шоком.

$$\frac{\Delta p_t}{p_{t-1}} = \pi + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где  $\frac{\Delta p_t}{p_{t-1}}$  – процентное изменение цены,  $\pi$  – инфляция,  $\varepsilon_t$  – нормально распределенный случайный член:  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon)$ ,  $\sigma_\varepsilon$  – волатильность спроса, которая при предпосылках нашей модели также может служить в качестве прокси-переменной для волатильности экономики в целом.

Постоянные и переменные издержки также растут темпом, равным инфляции, но в отличие от цены, они полностью предсказуемы: постоянные издержки заданы формулой  $b_t = (1 + \pi)b_{t-1}$ , переменные -  $v_t = (1 + \pi)v_{t-1}$ .

Количество проданной продукции полностью определяется предложением, что избавляет нас от необходимости моделировать спрос: все произведенное количество будет куплено по цене текущего периода. Как и в модели Титмана и Цыплакова, для моделирования объемов производства мы предполагаем, что у компании есть максимально возможные мощности производства, принятые за 100%. Выпуск в каждый момент времени вычисляется как доля максимальных мощностей и определяется имеющимися в этот момент долгосрочными активами.

$$c_t = c(A_t) = 1 - e^{-\varphi A_t}, \quad (4)$$

где – производственная мощность в момент  $t$ , выраженная в процентах от максимальной мощности,  $A_t$  – долгосрочные активы,  $\varphi$  - масштабирующий параметр. Производственная функция отображает убывающую предельную производительность активов:  $c'(A_t) > 0, c''(A_t) < 0$ .

Долгосрочные активы в текущем периоде определяются нормой амортизации и инвестициями прошлого периода, то есть предполагается, что на полный ввод долгосрочного оборудования в эксплуатацию требуется один период.

$$A_t = A_{t-1} - \gamma A_{t-1} + inv_{t-1}. \quad (5)$$

где  $\gamma$  – норма амортизации,  $inv_{t-1}$  – инвестиции прошлого периода.

Таким образом, прибыль после налогообложения можно представить следующим выражением:

$$NI_t = [(p_t - v_t) * c(A_t) - b_t - \gamma A_{t-1} - d_t] - \tau_{corp} * \max[0, (p_t - v_t) * c(A_t) - b_t - \gamma A_{t-1} - d_t], \quad (6)$$

где  $d_t$  – процентные платежи по долгу,  $\tau_{corp}$  – ставка налога на прибыль организаций.

Следует уточнить, что представляют собой цена и переменные издержки в данном контексте. Так как мы не моделируем напрямую объемы производства (в физических величинах), цена  $p_t$  отображает не цену за единицу продукции, а выручку, полученную при реализации максимума производственных мощностей. Переменные издержки  $v_t$ , соответственно, отображают издержки производства максимума продукции. Следует также отметить, что для того чтобы анализировать, как разница страновых факторов влияет на поведение компании, мы ограничиваем ее деятельность не только одним продуктом, но и одной страной, а также предполагаем, что у нее нет доступа к международным финансовым рынкам.

Для финансирования своей деятельности, компания использует сочетание акционерного капитала и долга. Мы предполагаем, что выпускаемый долг является бессрчным, поэтому его номинальная стоимость может быть выражена следующим образом:  $D_t = \frac{d_t}{i_t^{debt}}$ , где  $i_t^{debt}$  – номинальная процентная ставка по долгу. Предполагается, что инвесторы требуют все более высокую ставку процента для компаний с более высоким уровнем долга из-за их более высокой рискованности (квадратичная зависимость между требуемой ставкой и уровнем долга). Существует ряд работ, также рассматривающих возрастающую ставку по долгу, среди них Кравен и Ислам (Craven, Islam, 2013) и МакДональд (McDonald, 2012). Авторы первой статьи также используют квадратичную зависимость, однако, в качестве определяющей переменной они используют объем долга. Так как для компаний с разными размерами активов и денежных потоков обслуживание одинакового номинального объема долга приведет к разным рискам дефолта, в нашей модели мы перешли к относительному уровню долга (долг к акционерному капиталу), так как он определяет рискованность компании более точно, чем абсолютные объемы. Следующая квадратичная зависимость призвана отражать ожидания инвесторов по поводу финансовой устойчивости компании:

$$i_t^{debt} = i^{riskfree} + \alpha * \left(\frac{D_t}{E_t}\right)^2, \quad (7)$$

где  $i^{riskfree}$  – номинальная безрисковая ставка,  $\alpha$  – коэффициент, отражающий чувствительность процентной ставки к изменению уровня долга,  $E_t$  – балансовая стоимость акционерного капитала, равная разности между активами (включающими как долгосрочные активы, так и незавершенное строительство, то есть инвестиции) и балансовой стоимостью долга:  $E_t = A_t + inv_t - D_t$ .

Если компания не изменяет объем своего долга, процентные платежи производятся по ставке, по которой данный долг был выпущен, даже если эта ставка отличается от текущей рыночной ставки. Для того чтобы изменить объем выпущенного долга, компания должна выкупить весь текущий долг и только после этого выпустить новый долг по его рыночной стоимости. Данная предпосылка предотвращает ущемление прав текущих кредиторов при увеличении уровня долга (Titman, Tsyplakov, 2007). При выпуске долга компания несет транзакционные издержки пропорциональные его объему (Fisher, Heinkel and Zechner, 1989):

$$TC^{debt} = C^{debt} * D^{new}, \quad (8)$$

где  $TC^{debt}$  – общие издержки выпуска долга, а  $C^{debt}$  – доля выпускаемого долга,  $D^{new}$ , которую компания должна заплатить в качестве транзакционных издержек.

В связи с досрочным погашением долга компаний выплачивает премию, то есть выкупает долг по цене, превышающей его номинальную стоимость. Таким образом, денежные потоки при изменении уровня долга можно представить следующим выражением:

$$debtreceipts_t = MV_t^{debt} - (1 + premium) * D_{t-1} - TC_t^{debt}, \quad (9)$$

где  $MV_t^{debt}$  – рыночная стоимость выпускаемого долга, а  $premium$  – премия за досрочное погашение.

Из-за того, что у компании отсутствует возможность использования краткосрочного кредита, при недостатке ликвидности она вынуждена привлекать акционерный капитал для его покрытия, что также связано с пропорциональными транзакционными издержками. Недостаток ликвидности возникает в случае, когда сумма денежных потоков от операционной ( $NI_t + \gamma A_{t-1}$ ) и инвестиционной ( $-inv_t$ ) деятельности, а также потоков, связанных с изменением долга ( $debtreceipts_t$ ), отрицательна. Компания вынуждена привлекать акционерный капитал в размерах, достаточных для покрытия недостатка ликвидности и издержек, связанных с выпуском акций. Данные издержки могут быть выражены следующим образом:

$$TC_t^{equity} = \frac{C^{equity}}{1-C^{equity}} * \min[0, NI_t + \gamma A_{t-1} - inv_t + debtreceipts_t], \quad (10)$$

где  $C^{equity}$  – доля выпускаемого акционерного капитала, которую компания должна заплатить за его выпуск. Как и в модели Титмана и Цыплакова, мы предполагаем, что издержки выпуска долга и акционерного капитала не уменьшают налогооблагаемую прибыль.

В каждый момент времени  $t$  компания наблюдает изменение цены на свой товар и, исходя из этого, принимает решения об изменении уровня долга и инвестировании. Предполагается, что балансовый объем долга не может превышать величину долгосрочных активов ( $D_t < A_t$ ), так как данные активы могут служить обеспечением кредита. Для того чтобы ограничить область максимизации, мы предполагаем, что компания не может увеличить в одном периоде свои долгосрочные активы более чем в два раза, то есть на инвестиции налагается ограничение, идентичное ограничению, установленному для долга<sup>2</sup>:  $inv_t \leq A_t$ . Данное ограничение не оказывает существенного влияния на результаты, так как компания почти никогда не принимает инвестиционные решения на границе ограничения ( $inv_t = A_t$  лишь 0.02% времени). Если не существует инвестиционных и финансовых решений, при которых рыночная стоимость акционерного капитала компании является положительной, компания объявляет дефолт.

Мы предполагаем, что менеджеры компании действуют в интересах всей фирмы, а не только акционеров, поэтому своими решениями они пытаются максимизировать суммарную рыночную стоимость долга и акционерного капитала. Их задача максимизации может быть представлена следующим образом:

$$\max_{\substack{0 \leq inv_t \leq A_t \\ 0 \leq D_t < A_t}} (MV_t) = \max_{\substack{0 \leq inv_t \leq A_t \\ 0 \leq D_t < A_t}} (MV_t^{debt} + MV_t^{equity}). \quad (11)$$

При предположении об отсутствии персональных налогов, рыночная стоимость долга компании определяется текущими процентными платежами компании и рыночной ставкой следующим образом:  $MV_t^{debt} = d_t / idebt_t$ . Если компания не меняла уровень долга (ее платежи по долгу остались прежними), однако изменились активы компании, что повлекло изменение рыночной ставки, то рыночная стоимость долга будет отличаться от балансовой стоимости.

Рыночная стоимость акционерного капитала определяется будущими денежными потоками следующим образом:

$$MV_t^{equity} = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{E_t[CF_{t+j}]}{(1+i_t^{lev})^{j+1}}, \quad (12)$$

<sup>2</sup> Строгое неравенство в ограничении для долга обеспечивает положительные значения балансового объема акционерного капитала для любого уровня инвестиций. Этого не требуется для ограничения, налагаемого на инвестиции, поэтому в нем используется нестрогое неравенство.

где  $i_t^{lev}$  – номинальная требуемая ставка дохода при использовании долга,  $E_t[CF_{t+j}]$  – ожидаемые денежные потоки в момент времени  $t+j$ .

$$CF_{t+j} = NI_{t+j} - TC_{t+j}^{equity} + \gamma A_{t+j-1} - inv_{t+j} + debtreceipts_{t+j}. \quad (13)$$

При построении ожиданий в момент времени  $t$  мы предполагаем, что текущее состояние является равновесным для компании, то есть в будущем она не будет менять уровень долга, а инвестиции будут равны амортизации:  $E_t[inv_{t+j}] = \gamma E_t[A_{t+j-1}]$ , а значит, уровень долгосрочных активов также будет постоянным в будущем:  $E_t[A_{t+j}] = E_t[A_{t+j-1}]$  для  $j > 1$ . Так как номинальный объем долга не будет меняться в будущем, то  $E_t[debtreceipts_{t+j}] = 0$  для  $j > 0$ . Наилучшим предсказанием относительно цены в момент времени  $t+j$  является ее рост с темпом инфляции:  $E_t[p_{t+j}] = (1 + \pi)^j p_t$ .

Как показывает МакДональд (McDonald, 2012), в случае, когда долг является рискованным и ставка по нему больше, чем безрисковая ставка, необходимо внести изменения в обычное выражение Модильяни и Миллера для требуемой ставки доходности акционерного капитала. Автор доказывает, что в этом случае эта ставка может быть выражена следующим образом:

$$i_t^{lev} = i_t^{unlev} + (i_t^{unlev} - i^{riskfree}) \left( \frac{D_t}{E_t} \right) \left[ i_t^{debt} \left( \frac{1 - \tau_{corp}}{i^{riskfree}} \right) \right], \quad (14)$$

где  $i_t^{unlev}$  – требуемая ставка доходности акционерного капитала без использования долга. В случае, когда долг является безрисковым, то есть  $i_t^{debt} = i^{riskfree}$ , данное выражение в точности представляет собой широко известную Теорему II Модильяни и Миллера с учетом налогов.

Вышеописанная модель поможет провести симуляцию и сформировать базу данных, на основе которой будет проводиться анализ динамической модели. К интересующим нас параметрам, как сформулировано в гипотезах, относятся: инфляция ( $\pi$ ), волатильность цены ( $\sigma_\varepsilon$ , как прокси-переменная для общей волатильности экономики), эффективная налоговая ставка ( $\tau_{corp}$ ), транзакционные издержки выпуска акционерного капитала ( $C_{equity}$ , как прокси-переменная для развитости фондового рынка) и долга ( $C_{debt}$ , как прокси-переменная для развитости банковского сектора). Для каждого набора этих параметров будет посчитана выборка, состоящая из 50 компаний. Временной ряд по каждой компании прекращается, если компания попадает в дефолт, или же после 10 наблюдений. Для того чтобы оценить, насколько компания отклоняется от оптимального уровня капитала, а также скорость движения к нему, в каждый момент времени мы также считаем оптимальное для компании решение – уровень долга и инвестиции, которые она



выбрала бы при отсутствии транзакционных издержек выпуска долга и акционерного капитала. Для выявления влияния макроэкономических и институциональных факторов мы будем менять каждый из пяти вышеперечисленных параметров в пределах<sup>3</sup> 0-200% от базового уровня, оставляя остальные параметры неизменными. Для рассмотрения гипотезы 7 мы также разделили выборку на периоды реального роста спроса и его падения, то есть на бум и рецессию. Под бумом мы понимаем рост цены со скоростью, превышающей уровень инфляции (положительный шок цены,  $\varepsilon > 0$ ), а под рецессией, соответственно, со скоростью меньшей, чем инфляция (отрицательный шок цены,  $\varepsilon < 0$ ).

### **2.3. Начальные условия симуляции**

Для проведения симуляции нам необходимо выбрать как начальные характеристики самой компании, так и макроэкономические показатели. В качестве характеристики компании для симуляции мы ориентируемся на усредненные значения по компаниям, представляющим одну отрасль. Данное условие обусловлено тем, что мы моделируем производство и изменение цен только на один товар, что также повлияло на выбор отрасли для анализа - черной металлургии. В данной отрасли большую долю продаж занимает один, достаточно однородный, продукт - сталь (по данным компании ОАО «Евраз» производство стали приносит более чем 90% выручки). Черная металлургия является также одной из крупнейших отраслей в Российской Федерации (она занимает около 10% промышленного производства в России). Одним из самых крупных источников неопределенности в отрасли, как отмечают некоторые компании, является цена на продукцию, что соответствует нашим предпосылкам (отчет ОАО «Северсталь»).

Для основных показателей баланса, таких как выручка, издержки, активы, балансовая стоимость долга и амортизация, мы взяли средние значения за 2012 год по 6-ти крупнейшим по капитализации компаниям черной металлургии: ОАО «Евраз», ОАО «Северсталь», ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (НЛМК), ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ММК), ОАО «Мечел» и ОАО «Трубная металлургическая компания» (ТМК). Данные по этим компаниям были получены из базы данных Factiva, что позволило получить данные в одном формате, что должно нивелировать возможные проблемы, возникающие вследствие различий в стандартах отчетности компаний; основные пункты по каждой компании, а также средние значения, указаны в таблице 1.

---

<sup>3</sup> Исключением является волатильность цены: чтобы не рассматривать случай полной определенности, нижняя граница установлена выше нуля.

При разделении расходов на переменные и постоянные мы предполагали, что только себестоимость меняется в зависимости от объемов произведенной продукции; прочие расходы (коммерческие, общие и административные) отнесены к постоянным. Для вычисления расходов по обслуживанию долга мы использовали ставку по рублевым займам, указанную в отчетах компаний, так как мы предполагаем, что компании могут выпускать долг только в национальной валюте. В модели мы использовали значение 10%, что примерно равно средней ставке по использованным компаниям.

**Таблица 1**

Основные показатели 6-ти крупнейших компаний металлургической отрасли  
(млрд руб., если не указано иначе)

	Евраз	Север- сталь	НЛМК	ММК	Мечел	ТМК	Среднее
Долгосрочные активы	234	258	359	361	238	119	<b>262</b>
Долг	192	132	87	68	253	86	<b>136</b>
Ставка по рублевым займам	11%	10%	9%	8%	10%	9%	<b>9,5%</b>
Выручка	457	438	377	290	350	208	<b>353</b>
Расходы	436	395	342	280	355	186	<b>332</b>
Себестоимость	328	312	263	215	232	154	<b>251</b>
Прочие	68	60	54	35	105	22	<b>58</b>
Амортизация	39	22	23	30	18	10	<b>24</b>
в процентах от активов	17%	9%	6%	8%	8%	9%	<b>9,3%</b>
Капитальные расходы	39	44	45	21	32	14	<b>32</b>
Эффективная налоговая ставка	48%	25%	33%	17%	31%	30%	<b>31%</b>
Бета (без единиц измерения)	1,45	1,55	1,21	1,22	1,69	0,5	<b>1,27</b>

Источники: Factiva, интернет-ресурсы, расчеты автора

В качестве номинальной безрисковой ставки для России Thomson Reuters рекомендует ставку MIBOR на 90 дней, и в модели мы использовали ее среднее значение за 2012 год. Зная среднее значение долга и активов, а также безрисковую ставку мы находим чувствительность ставки долга к изменению структуры капитала согласно формуле (5). Значение данного параметра, а также другие переменные, использованные в модели<sup>4</sup>, указаны в таблице 2.

<sup>4</sup> В качестве характеристик компании в модели используются округленные с разной степенью точности усредненные значения из таблицы 1. Наша модель позволит выявить основные интересующие нас взаимосвязи, но мы не утверждаем, что она может в точности прогнозировать

## Начальные параметры модели

<b>Характеристики компании</b>		
Выручка (млрд. руб.)	$p * c(A)$	350
при максимальной производительности (млрд руб.)	$p$	401
Переменные издержки (млрд руб.)	$v * c(A)$	250
при максимальной производительности (млрд руб.)	$v$	287
Постоянные издержки (млрд руб.)	$b$	55
Норма амортизации	$\gamma$	10%
Долгосрочные активы (млрд руб.)	$A$	260
Инвестиции (млрд руб.)	$inv$	32
Номинальная стоимость долга (млрд руб.)	$D$	136
Масштабирующий параметр производственной функции	$\varphi$	0,0079
Производительность	$c(A)$	87%
Бета акционерного капитала при текущем уровне долга	$\beta_{lev}$	1,3
<b>Макроэкономические и институциональные характеристики</b>		
Инфляция	$\pi$	6%
Волатильность цены	$\sigma_\varepsilon$	10%
Эффективная налоговая ставка	$\tau_{corp}$	30%
Стоимость нового долга	$C_{debt}$	3%
Стоимость нового акционерного капитала	$C_{equity}$	5%
Премия за досрочное погашение долга	$premium$	10%
Чувствительность ставки долга к изменению структуры капитала	$\alpha$	0,033
<b>Номинальные ставки</b>		
Безрисковая ставка	$i^{riskfree}$	8%
Текущая ставка по долгу	$i^{debt}$	10%
Требуемая ставка доходности акционерного капитала без использования долга	$i^{unlev}$	13%
<b>Реальные ставки</b>		
Безрисковая ставка	$r^{riskfree}$	1%
Требуемая ставка доходности акционерного капитала без использования долга	$r^{unlev}$	7%

Источники: ЦБ РФ, Zervos (2004), годовые отчеты компаний, интернет ресурсы, расчеты автора

Для подсчета требуемой ставки доходности акционерного капитала мы использовали стандартную формулу CAPM:  $E[i^{lev}] = i^{riskfree} + \beta^{lev}(E[i^{market}] - i^{riskfree})$ . Коэффициент  $\beta$  для моделируемой компании взят примерно равным среднему значению по нашей выборке компаний. Значения  $\beta$  каждой индивидуальной компании получены из отчета по индексу ММВБ-металлургия (MICEX M&M), в который входят все вышеперечисленные компании, кроме ОАО «Евраз», коэффициент по которой был

поведение компании, так как существуют неучтенные факторы, которые можно было бы добавить в наш анализ. В связи с этим точность начальных значений не является критичной.

получен из базы данных Демодарана. Премия за рыночный риск посчитана по индексу ММВБ с 2006 по 2012 года: полученное значение (7,6%) очень близко к значению (7,5%), упоминаемому в литературе по исследованию премий за рыночные риски в разных странах (Fernández, Aguirreamalloa, Corres, 2011). В модели мы округлили данную премию до 8%. После того как была получена требуемая ставка доходности акционерного капитала при текущем уровне долга моделируемой компании, используя формулу (12), мы нашли требуемую ставку доходности без использования долга.

При анализе воздействия инфляции на структуру капитала компании мы предположим, что реальные ставки остаются прежними, в то время как номинальные ставки зависят от изменений в темпе роста цен. Для того чтобы перейти от номинальных ставок к реальным мы применяем уравнение Фишера:  $1 + i = (1 + r) * (1 + \pi)$ , где  $r$  обозначает реальную ставку.

Эффективная ставка налога считается как частное начисленных налогов и прибыли до налогообложения. Так как при отрицательной прибыли данный коэффициент может быть отрицательным, что затруднит его интерпретацию, мы использовали данные за ближайший год, в который прибыль до налогообложения компании положительна.

Коэффициент  $\varphi$  в производственной функции (2) находится методом подбора таким образом, чтобы в нулевом периоде моделируемая компания выбирала уровень инвестиций, наиболее близкий к среднему по выборке уровню капитальных расходов, при заданных остальных параметрах. Полученный коэффициент равен 0.0079, что соответствует нахождению производительности компании на 87% от максимально возможной.

Одним из ключевых показателей в модели являются транзакционные издержки выпуска долга и акционерного капитала. В литературе встречаются показатели от сотых процента (Öztekın, Flanerry, 2012) до нескольких процентов (Titman, Tsyplakov, 2007). Транзакционные издержки могут быть тесно связаны с уровнем развития фондового рынка страны, поэтому в условиях отсутствия показателей по России, мы используем значения для страны со схожим уровнем развития: Бразилии. Отношение капитализации фондового рынка к ВВП страны, что иногда рассматривается как прокси-переменная для развития фондового рынка (Wanzenried, 2006), у двух стран очень близки: 43% в России и 50% в Бразилии; различие в числе торгуемых компаний также незначительно: 327 в России и 366 в Бразилии<sup>5</sup>. Это дает основание для использования данных об издержках выхода на финансовые рынки по Бразилии применительно к нашей модели. Зервос

---

<sup>5</sup> Источник: база данных Всемирного Банка за 2011 год.

(Zervos, 2004) в своей работе проводит анализ этих издержек в Бразилии отдельно для долга и акционерного капитала в зависимости от объема необходимого финансирования. Основной составляющей этих издержек являются платежи инвестиционным банкам, рейтинговым агентствам, взносы регулирующим органам и издержки на маркетинг и раскрытие информации. При выпуске акционерного капитала также значимы затраты на привлечение внешнего аудитора. В своей работе мы используем средние значения: 3% для долга и 5% для акционерного капитала. Что касается премии за досрочное погашение долга, её значение было получено из отчетности ОАО «Евраз», в которой описано досрочное погашение займа: его номинальная стоимость и стоимость погашения. Выплаченная премия равнялась 11,4%, поэтому для использования в модели мы выбрали значение 10%.

Базовое значение инфляции мы берем равным верхней границе целевого уровня Центрального Банка Российской Федерации на 2013 год (6%). Для вычисления амплитуды колебаний цены на товар (сталь) мы рассматриваем очищенные от инфляции цены на лист стали на внутреннем рынке металлов в России за период с 2004 по 2012 года. Так как данные доступны лишь за короткий период, мы посчитали месячные колебания, а затем трансформировали их в годовое стандартное отклонение, которое составило около 10%.

#### **2.4. Показатели долговой нагрузки**

Существуют разные подходы к определению долговой нагрузки: во-первых, можно использовать как долгосрочный долг, так и краткосрочный или общий долг; во-вторых, могут быть использованы как балансовые значения уровня долга, так и рыночные показатели.

В целях упрощения модели, следуя Титману и Цыплакову, мы предполагаем, что у компании отсутствует возможность получения краткосрочного кредита, поэтому в качестве показателя долговой нагрузки мы вынуждены использовать лишь долгосрочный долг. В целом, если говорить об активном управлении долговой нагрузкой в контексте теории компромисса, использование долгосрочного долга в качестве показателя уровня долга кажется более адекватным поставленной задаче, потому что мотивация изменения краткосрочного долга может отличаться от мотивации изменения долгосрочного долга. Краткосрочный долг, однако, может быть также использован как замена долгосрочному: если получение долгосрочного долга серьезно затруднено, компания может заменить его постоянно возобновляемым краткосрочным долгом, что может быть особенно сильно выражено в странах с развивающимися рынками капитала, но наша модель не позволяет

учесть этот фактор. Для анализа мы будем использовать отношение долгосрочного долга к общим активам. Исключение из анализа краткосрочного долга не является серьезной проблемой, так как в некоторых работах по развивающимся странам и в том числе по России авторы осознанно рассматривают только долгосрочный долг (Delcoure, 2007).

Что касается выбора между балансовой стоимостью и рыночной, то в эмпирических исследованиях результаты могут сильно различаться, так, например, в работе Фана, Титмана и Твайта (Fan, Titman, Twite, 2012) более развитые страны имеют более высокий балансовый уровень долга, но меньший рыночный уровень. Как отмечает Ванценрид (Wanzenried, 2006), рыночные значения могут зависеть от факторов, которые компания не может контролировать, поэтому балансовый уровень долга может лучше отражать политику компании в отношении структуры капитала. Основной анализ будет проведен на основе балансовых значений долга, но так как факторы, упомянутые Ванценридом, находятся вне нашей модели, после проведения основного анализа результаты будут проверены на робастность с помощью использования рыночных значений уровня долга.

## Глава III. Анализ результатов симуляции

### 3.1. Поведение компании при базовом наборе внешних параметров

В ходе симуляции для каждого момента времени были получены инвестиционные и финансовые решения компаний, а также как результат этих решений – основные характеристики компаний, такие как балансовая стоимость активов, чистый доход, уровень долга и прочее. В общей сложности выборка включает 57 сетов параметров: по 12 для изменений в инфляции, налоге и издержках выпуска долга, по 10 для изменений в волатильности и издержках выпуска акционерного капитала и базовый набор параметров. Для каждого сета параметров мы имеем 50 компаний, то есть в общей сложности 2 850 компаний и 22 948 наблюдений.

Таблица 3

Основные показатели моделируемой компании при базовом наборе параметров	
Процент обанкротившихся компаний	42%
Время жизни (лет)	7.9
Рыночный уровень долга	16%
Отклонение от оптимального	0.4% (0.89)
Балансовый уровень долга	12%
Отклонение от оптимального	0.03% (0.13)
Инвестиции (млрд руб.)	40.5
Отклонения от оптимального уровня	1.2 (1.37)
Потеря рыночной стоимости (млрд руб.)	-4.35*** (-12.71)

Источник: расчеты автора

Первым этапом исследования является анализ поведения моделируемой компании при базовом сете параметров. Как видно из таблицы 3, наша модель генерирует различные результаты: в выборке присутствуют как обанкротившиеся компании, так и компании, просуществовавшие установленные в модели максимальные 10 лет. В целом, средний срок жизни компаний удовлетворителен для проведения анализа изменений в уровне капитала. Средний уровень долга симулируемых компаний меньше, чем средний уровень долга компаний, взятых в качестве начальных параметров. Это может быть объяснено тем,

что в симулируемой выборке существуют периоды нулевого уровня долга, что не очень характерно для реальных компаний, использованных для получения начальных параметров. Тем не менее, в остальные периоды симулируемые компании активно вовлечены в управление структурой капитала, и полученные результаты позволяют проводить дальнейший анализ. Как видно из таблицы 3, отклонения уровня долга и инвестиций от оптимальных значений незначительны, однако эти отклонения приводят к значимо отличным от нуля падениям в рыночной стоимости компании (в скобках в таблице указаны t-статистики, а \*, \*\*, \*\*\* означают, соответственно, значимость на 10-, 5- и 1-процентных уровнях). Это показывает необходимость приспособления к оптимальному уровню долговой нагрузки для симулируемых компаний.

Для изучения скорости приспособления к оптимальному уровню капитала мы используем выражение (2). Из-за высокой корреляции возможностей для роста компании с ее размером, мы включаем в регрессию лишь один фактор – размер компании, так как при поочередном включении обоих переменных, он имеет большую объясняющую силу. Коэффициент при параметре, отражающем расстояние до оптимального уровня долга, как и ожидалось, оказался незначим, так как в нашей модели отсутствуют фиксированные издержки изменения уровня долга, поэтому данный параметр мы также не стали включать в регрессию.

В таблице 4 показаны результаты проверки динамической модели, где  $d$  обозначает уровень долга,  $fix$  - доля материальных активов, а  $size$  – размер компании, выраженный как логарифм общих активов компании. Так как мы используем рассчитанный в процессе симуляции оптимальный уровень долга, нам не требуется применять двухшаговую процедуру и предварительно оценивать целевой уровень с помощью регрессионного анализа. Вместо этого мы сразу оцениваем регрессию (2) с перечисленными выше объясняющими переменными. Скорость приспособления в базовом случае составляет 88%, что существенно выше значений, приводимых в эмпирических исследованиях (Wanzenried, 2006; Flannery, Rangan, 2006). Данный результат может быть вызван неточностью в изначальных параметрах, например, транзакционные издержки выпуска долга и акционерного капитала в Бразилии могут служить не очень хорошей прокси-переменной для российских издержек, которые, предположительно, должны быть выше. Тем не менее, поскольку скорость приспособления находится в интервале между нулем и единицей, как и должно следовать из динамической теории, полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего сравнительного анализа.

Коэффициенты при остальных объясняющих переменных подтверждают наши предположения об их влиянии на скорость приспособления. Материальность активов



замедляет приближение к оптимуму, что свидетельствует о том, что для компаний с меньшей долей материальных активов отклонение от оптимума влечет большие потери приведенной стоимости будущих налоговых щитов и большие издержки банкротства. Положительное влияние размера компании на скорость говорит об уменьшающихся относительных издержках изменения уровня капитала.

Таблица 4

Динамическая модель для базовых параметров			
	Коэффициент	t-значение	Значимость
$d_t^* - d_{t-1}$	0.88	70.82	***
<i>fix</i>	-0.26	-8.26	***
<i>size</i>	0.04	8.09	***
Зависимая переменная			$d_t - d_{t-1}$
Количество наблюдений			394
R <sup>2</sup>			0.93

Источник: расчеты автора

### 3.2. Детерминанты целевого уровня долга

Как было сформулировано в гипотезе 1, тот факт, что наша модель позволяет вычислить оптимальный уровень долга, может быть использовано для проверки предпосылки эмпирических исследований о том, что целевая структура капитала может быть определена с помощью наблюдаемых характеристик компании. Возможные детерминанты оптимального уровня долговой нагрузки, как обсуждалось в разделе гипотез, включают размер компании, ее доходность, материальность активов, возможности для роста и недолговые налоговые щиты. Поскольку для учета недолговых налоговых щитов часто используют норму амортизации, которая в нашей модели зафиксирована, мы вынуждены отказаться от этой переменной. Из-за очень высокой корреляции между доходностью и возможностями для роста (97%), мы вынуждены включать эти факторы попеременно. Результаты регрессии целевого уровня капитала на перечисленные выше факторы для всей выборки и для базового набора параметров представлены в таблице 5.

В целом, влияние всех параметров, включенных как возможные детерминанты оптимальной структуры капитала, значимо отличается от нуля. Направление воздействия также в большинстве случаев совпадает с предполагаемым. Отрицательное воздействие доли материальных активов при анализе всей выборки, однако, расходится с предсказаниями теории компромисса, ведь меньшая доля материальных активов приводит

к большим издержкам банкротства, что должно влечь за собой более низкий уровень долга. При анализе только выборки при базовых параметрах, мы наблюдаем положительное воздействие данного параметра, как и предсказано теорией. Воздействие остальных переменных соответствует нашим предположениям вне зависимости от выборки. Согласно теории порядка финансирования, большая доходность ведет к меньшему использованию внешних источников финансирования, в том числе и долга. Большие возможности для роста ведут к большим ожидаемым издержкам банкротства и более низкому уровню долга, также как и меньший размер компании. Но, несмотря на то, что влияние всех факторов значимо и соответствует теории, совместно эти переменные способны объяснить не больше половины вариаций в оптимальном уровне долга. Это означает, что подход, используемый в эмпирических исследованиях для подсчета целевой структуры капитала, обоснован, но требует поиска возможных дополнительных объясняющих переменных для увеличения для более точного определения оптимума.

Таблица 5

Детерминанты оптимального уровня долга ( $d^*$ )				
	вся выборка		базовые параметры	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>constant</i>	-1.28*** (-19.92)	-1.86*** (-30.14)	-4.2*** (-6.62)	-4.38*** (-7.11)
<i>fix</i>	-0.1*** (-6.17)	-0.04** (-2.42)	0.21* (1.74)	0.27** (-2.25)
<i>size</i>	0.28*** (28.35)	0.38*** (39.01)	0.76*** (7.32)	0.78*** (7.79)
<i>profitability</i>	-0.53*** (-98.84)		-0.88*** (-15.51)	
<i>market-to-book</i>		-0.06*** (-115)		-0.09*** (-16.4)
Количество наблюдений	22 947	22 947	394	394
$R^2$	0.35	0.41	0.48	0.5

Источник: расчеты автора

### 3.3. Влияние различий в макроэкономических и институциональных факторах на структуру капитала

Проводя симуляцию, мы имели возможность изменять лишь один параметр, что решает проблему возможной корреляции страновых характеристик. Значения каждого из параметров затем было оценено как «высокое» или «низкое» в зависимости от соотношения с базовым уровнем. Средний уровень долга представлен в таблице 6 (для

значений по каждому сету параметров смотри приложение 1). Самый низкий уровень долга (6%) мы наблюдаем при самых высоких значениях волатильности, что можно объяснить высокой рискованностью бизнеса. Самый высокий уровень долга (33%) соответствует самым большим налоговым ставкам, что также соответствует предсказаниям теории компромисса, ведь при высоких налоговых ставках налоговые щиты особенно важны.

Как мы видим из таблицы 6, наши гипотезы подтвердились для ряда макроэкономических факторов. Так, более высокая инфляция влечет значимо более низкий уровень долга, что может быть вызвано тем, что в долговые контракты заключаются на номинальных условиях. Более высокая волатильность также ведет к снижению уровня долга, ведь, как упоминалось выше, неопределенность в ценах на продукцию повышает вероятность, а значит и ожидаемые издержки банкротства. Это соответствует теории компромисса, как и то, что более высокие налоговые ставки ведут к повышению уровня долга.

Для того чтобы проверить нашу гипотезу о влиянии скорости роста экономики мы также оценили средний уровень долга для каждого сета параметров в периоды бума и рецессии. Наша гипотеза об отрицательном влиянии темпов роста экономики подтверждается на 1-процентном уровне. Как мы говорили при формулировке гипотез, это может означать, что рост или спад экономики может служить прокси-переменной для наличия или отсутствия возможностей для роста компании.

**Таблица 6**

Влияние макроэкономических и институциональных параметров на уровень долга

		Количество наблюдений	Средний уровень долга	Разница	t-статистика	Значимость
Инфляция	Высокая	6	0.09	-0.11	-3.63	***
	Низкая	6	0.20			
Волатильность	Высокая	5	0.09	-0.15	-3.30	**
	Низкая	5	0.24			
Ставка налога	Высокая	6	0.21	0.12	3.60	***
	Низкая	6	0.09			
Издержки выпуска долга	Высокие	6	0.12	-0.01	-1.27	
	Низкие	6	0.13			
Издержки выпуска акционерного капитала	Высокие	5	0.13	0.00	-0.27	
	Низкие	5	0.13			
Рост экономики	Бум	57	0.10	-0.10	-7.7	***
	Рецессия	57	0.20			

Источник: расчеты автора

Для того чтобы выяснить, насколько скорости приспособления потенциально могут различаться между странами, мы оценили динамическую модель (2) отдельно для каждого сета макроэкономических параметров. В таблице 7 представлены средние скорости для каждого уровня экзогенных переменных. Все коэффициенты находятся в интервале от 0 до 1, что свидетельствует о корректности использования динамической модели. Наименьшая скорость (44%) наблюдается при наименьшем значении волатильности - 1%, наибольшая (98%) - при нулевой налоговой ставке.

**Таблица 7**

Влияние макроэкономических и институциональных параметров на скорость приспособления		Количество наблюдений	Средняя скорость	Разница	t-статистика	Значимость
Инфляция	Высокая	6	0.932	0.025	2.705	**
	Низкая	6	0.906			
Волатильность	Высокая	5	0.942	0.285	3.582	***
	Низкая	5	0.656			
Ставка налога	Высокая	6	0.776	-0.179	-4.644	***
	Низкая	6	0.956			
Издержки выпуска долга	Высокие	6	0.911	-0.005	-0.558	
	Низкие	6	0.916			
Издержки выпуска акционерного капитала	Высокие	5	0.887	-0.019	-1.515	
	Низкие	5	0.906			
Рост экономики	Бум	57	0.843	-0.043	-1.698	*
	Рецессия	57	0.886			

Источник: расчеты автора

Наши предположения о направлении влияния почти всех переменных оказались верными. Так, и инфляция, и волатильность цен положительно сказываются на скорости приспособления, что можно объяснить увеличением издержек отклонения от оптимального уровня капитала. С другой стороны, данное объяснение оказалось неверным для ставки налога: более высокий эффективный налог влечет более низкую скорость приспособления, несмотря на то, что это должно также увеличивать издержки отклонения. Данный результат может быть следствием нашей предпосылки о процессе изменения уровня долга: для того, чтобы увеличить или уменьшить долговую нагрузку, компания вынуждена выкупить весь имеющийся уровень долга, заплатив при этом премию за досрочное погашение. Так как при более высоких ставках налога, как видно из предыдущего анализа, возрастает средний уровень долга, для того, чтобы изменить его, компания вынуждена выкупать больший размер долга, чем при низких ставках налога.

Отрицательное влияние налога можно, таким образом, объяснить тем, что увеличение издержек изменения долга перевешивает увеличение издержек отклонения от оптимального уровня.

Издержки выпуска долга и привлечения акционерного капитала не оказали значимого воздействия ни на уровень долга, ни на скорость движения к нему. Направление влияния в большинстве случаев соответствует выдвинутым гипотезам (за исключением связи издержек выпуска акционерного капитала и уровня долга), но коэффициенты слишком малы, чтобы отвергнуть гипотезу об отсутствии влияния. Для таких результатов может быть несколько объяснений. Во-первых, возможно, что и в реальности транзакционные издержки не оказывают существенного влияния на выбор структуры капитала компаниями, или же в недостаточной степени отражают развитие и значимость фондового рынка и финансовых посредников в стране. Во-вторых, так как границы изменения переменных заданы в процентах от начальных параметров, слишком низкие показатели последних могут привести к слишком узкому диапазону изменения, что не позволяет выявить влияние транзакционных издержек. Как уже упоминалось выше, так как мы вынуждены использовать прокси-переменную для транзакционных издержек в России, существует риск ошибки в начальных параметрах, о чем также свидетельствует высокие скорости приспособления по сравнению с эмпирическими исследованиями. Дальнейшим направлением для исследования может быть выявление точных параметров транзакционных издержек, с которыми сталкиваются компании в России.

Что касается влияния фазы деловой активности на скорость приспособления, мы можем наблюдать, что скорость приспособления в среднем ниже в периоды бума, что противоречит нашей изначальной гипотезе. Однако коэффициент является значительным лишь на 10-процентном уровне. Причиной противоречия предсказаниям модели Хакбарса и соавторов (Hackbarth, Miao, Morellec, 2006) может служить то, что они рассматривают лишь возможность увеличения объема долга.

#### **3.4. Проверка результатов на устойчивость к изменению определения долговой нагрузки**

Как упоминалось выше, в литературе нет консенсуса по поводу того, как измерять уровень долга, а использование разных факторов может приводить к различным результатам, как в работе Фана и соавторов (Fan, Titman, Twite, 2012). В нашей модели присутствует только долгосрочный долг, поэтому мы не можем проверить, как повлияет добавление краткосрочного долга на наши результаты. Однако у нас остается возможность анализа рыночного уровня долга вместо балансового. В эмпирической

литературе в качестве показателей рыночного уровня долга чаще всего используют балансовое значение долга и рыночную стоимость акционерного капитала, по причине того, что рыночная стоимость долга не всегда наблюдаема (Wanzenried, 2006). В нашей модели мы не сталкиваемся с этой проблемой, и поэтому в качестве показателя долговой нагрузки мы будем использовать отношение рыночной стоимости долга к суммарной рыночной стоимости компании.

Основной вывод данного анализа заключается в схожести результатов, полученных с использованием балансового уровня долга и рыночного уровня долга. Мы не приводим здесь цифры, но за исключением уровня значимости некоторых коэффициентов, существенных различий мы не выявили. Это связано с очень высокой взаимосвязью уровней долга, посчитанных разными методами: коэффициент корреляции, посчитанный по всей выборке, составил 94%. Самые значимые изменения произошли во влиянии макроэкономических факторов на скорость приспособления. Знаки коэффициентов остались прежними, однако инфляция и темпы роста экономики утратили свое влияние даже на 10-процентном уровне. В целом можно отметить, что наша модель достаточно устойчива к замене балансовых показателей на рыночные показатели.

## Заключение

При написании данной работы нами были сформулированы две основные её задачи: проверка гипотезы о том, что оптимальный уровень капитала может быть определен с помощью наблюдаемых характеристик компаний, а также проверка ряда гипотез о влиянии макроэкономических и институциональных факторов на уровень долга компании и скорость приспособления к оптимальной структуре капитала. Авторами была построена теоретическая модель поведения компании, с помощью которой была проведена симуляция принятия инвестиционных и финансовых решений.

На основании полученных данных мы нашли подтверждение тому, что к детерминантам оптимальной структуры капитала относятся следующие факторы: размер компании, материальность ее активов, доходность ее капитала и возможности для роста. Направление влияния почти всех переменных совпадает с теми, которые предсказываются теорией, лишь материальность активов компании при рассмотрении выборки со всеми возможными значениями страновых параметров показывает значимое влияние противоположной направленности. Однако данное разногласие с теорией исчезает при рассмотрении лишь одного сета параметров. Несмотря на значимое влияние каждого отдельного фактора, вместе они могут объяснить не больше половины вариации в оптимальном уровне долга. Из этого можно сделать вывод, что эмпирический подход к определению оптимума через наблюдаемые характеристики компании оправдан, но в будущих исследованиях актуально расширение набора возможных детерминантов структуры капитала.

Большинство гипотез, связанных с влиянием макроэкономических и институциональных характеристик, подтверждается при использовании нашей симуляции. Инфляция отрицательно сказывается на уровне долга и положительно на скорости приспособления, также как и волатильность цен (или экономики в целом). Уровень долга также ниже в периоды бумы. Эффективная налоговая ставка повышает уровень долга, так как увеличивает налоговые преимущества долга. Выявленное влияние перечисленных факторов подтверждает теоретические предсказания. Расхождение заключается в отрицательном воздействии налоговой ставки на скорость, что может быть вызвано нашей предпосылкой о необходимости выкупа существующего долга перед изменением уровня долговой нагрузки. Мы также не нашли подтверждения значимости влияния транзакционных издержек ни на уровень долга, ни на скорость движения к оптимуму. Причиной этого может быть недостаток данных о размере этих издержек в России, что открывает перспективы для дальнейших исследований, так же как и для

эмпирических исследований влияния развивающегося фондового рынка и возрастающей значимости финансовых посредников в России на структуру капитала российских компаний.



## Библиография

1. *Центральный Банк Российской Федерации*. Основные направления государственной денежно-кредитной политики на 2013 год и период 2014 и 2015 годов // 2012 [доступно 16 июня 2013], <[http://www.cbr.ru/today/publications\\_reports/on\\_2013\(2014-2015\).pdf](http://www.cbr.ru/today/publications_reports/on_2013(2014-2015).pdf)>
2. *Agrawal A.K. and Matsa D.A.* Labor Unemployment Risk and Corporate Financing Decisions // *Journal of Financial Economics*, 2013, **108**(2), pp. 449-470.
3. *Booth L., Aivazian V., Demircuc-Kunt A. and Maksimovic V.* Capital Structures in Developing Countries // *Journal of Finance*, 2001, **56**(1), pp. 87-130.
4. *Brounen D., De Jong A. and Koedijk K.* Capital Structure Policies in Europe: Survey Evidence // *Journal of Banking and Finance*, 2006, **30**(5), pp. 1409-1442.
5. *Chakraborty I.* Capital Structure in an Emerging Stock Market: The Case of India // *Research in International Business and Finance*, 2010, **24**(3), pp. 295-314.
6. *Craven B.D. and Islam S.M.N.* An Optimal Financing Model: Implications for Existence of Optimal Capital Structure // *Journal of Industrial and Management Optimization*, 2013, **9**(2), pp. 431-436.
7. *Delcoure N.* The Determinants of Capital Structure in Transitional Economies // *International Review of Economics and Finance*, 2007, **16**(3), pp. 400-415.
8. *Fan J.P.H., Titman S. and Twite G.* An International Comparison of Capital Structure and Debt Maturity Choices // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2012, **47**(1), pp. 23-56.
9. *Fernández P., Aguirreamalloa J. and Corres L.* Market Risk Premium Used in 56 Countries in 2011: A Survey with 6,014 Answer // Working paper, 2011 [viewed 16 June 2013], available at <<http://www.iese.edu/research/pdfs/di-0920-e.pdf>>.
10. *Fisher E.O., Heinkel R. and Zecher J.* Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests // *Journal of Finance*, 1989, **44**(1), pp. 19-40.
11. *Flannery M.J. and Rangan K.P.* Partial Adjustment Toward Target Capital Structures // *Journal of Financial Economics*, 2006, **79**(3), pp. 469-506.
12. *Frank M.Z. and Goyal V.K.* Trade-off and pecking order theories of debt. / In: B. E. Eckbo (Eds.), Elsevier New Holland, Handbook of Empirical Corporate Finance, 2008, Volume 2, pp. 135-202.

13. *Graham J.R. and Leary M.T.* A Review of Empirical Capital Structure Research and Directions for the Future // *Annual Review of Financial Economics*, 2011, **3**, pp. 309-345.
14. *Guney Y., Ozkan A. and Yalciner K.* Dynamic Capital Structure Decisions: Evidence from Firms in an Emerging Economy // 2009 [viewed 16 June 2013], available from Social Science Research Network at: <<http://ssrn.com/abstract=1517120>>.
15. *Gungoraydinoglu A. and Öztekin Ö.* Firm- and Country-Level Determinants of Corporate Leverage: Some New International Evidence // *Journal of Corporate Finance*, 2011, **17**(5), pp. 1457-1474.
16. *de Haas R. and Peeters M.* The Dynamic Adjustment towards Target Capital Structures Of Firms In Transition Economies // *Economics of Transition*, 2006, **14**(1), pp. 133-169.
17. *Hackbarth D., Miao J. and Morellec E.* Capital Structure, Credit Risk, and Macroeconomic Conditions // *Journal of Financial Economics*, 2006, **82**(3), pp. 519-550.
18. *Hovakimian A., Hovakimian G. and Tehranian H.* Determinants of Target Capital Structure: The Case of Dual Debt and Equity Issues // *Journal of Financial Economics*, 2004, **71**(3), pp. 517-540.
19. *Hovakimian A., Opler T. and Titman S.* The Debt-Equity Choice // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2001, **36**(1), pp. 1-24.
20. *Jensen M.C.* Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers // *American Economic Review*, 1986, **76**(2), pp. 323-329.
21. *Jensen M.C. and Meckling W.H.* Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure // *Journal of Financial Economics*, 1976, **3**(4), pp. 305-360.
22. *Jõeveer K.* Firm, Country and Macroeconomic Determinants of Capital Structure: Evidence From Transition Economies // *Journal of Comparative Economics*, 2013, **41**(1), pp. 294-308.
23. *de Jong A., Kabir R., Nguyen T.T.* Capital Structure Around the World: The Roles of Firm- and Country-Specific Determinants // *Journal of Banking and Finance*, 2008, **32**(9), pp. 1954-1969.
24. *Leary M.T. and Roberts M.R.* Do Firms Rebalance Their Capital Structures? // *Journal of Finance*, 2005, **60**(6), pp. 2575-2619.
25. *McDonald J.F.* Optimal Leverage with a Variable Borrowing Rate // *Applied Economics Letters*, 2012, **19**(2), pp. 117-121.

26. *Miller M.H.* Debt and Taxes // *Journal of Finance*, 1977, **32**(2), pp.261-275
27. *Miller M.H.* The Modigliani-Miller Propositions after Thirty Years // *Journal of Economic Perspectives*, 1988, **2**(4), pp. 99-120.
28. *Modigliani F. and Miller M.H.* The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment // *American Economic Review*, 1958, **48**(3), pp. 261-297.
29. *Modigliani F. and Miller M.H.* Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction // *American Economic Review*, 1963, **53**(3), pp. 433-443.
30. *Myers S.C.* Determinants of Corporate Borrowing // *Journal of Financial Economics*, 1977, **5**(2), pp. 147-175.
31. *Myers S.C.* The Capital Structure Puzzle // *Journal of Finance*, 1984, **39**(3), pp. 575-592.
32. *Myers S.C.* "Financing of corporations" / in G. Constantinides, M. Harris, and R. Stulz (Eds.), Elsevier North-Holland, *Handbook of the Economics of Finance: Corporate Finance*, 2003, pp. 215-253.
33. *Myers S.C. and Majluf N.S.* Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. // *Journal of Financial Economics*, 1984, **13**(2), pp. 187-221.
34. *Nivorozhkin E.* Financing Choices of Firms in EU Accession Countries // *Emerging Markets Review*, 2005, **6**(2), pp. 138-169.
35. *Öztekin Ö. and Flannery M.J.* Institutional Determinants Of Capital Structure Adjustment Speeds // *Journal of Financial Economics*, 2012, **103**(), pp. 88-102.
36. *Titman S. and Tsyplakov S.* A Dynamic Model of Optimal Capital Structure // *Review of Finance*, 2007, **11**(3), pp. 401-451.
37. *Wanzenried G.* Capital Structure Dynamics in the UK and Continental Europe // *European Journal Of Finance*, 2006, **12**(8), pp. 693-716.
38. *Zervos S.* The Transactions Costs Of Primary Market Issuance: The Case of Brazil, Chile, and Mexico // *World Bank Policy Research Working Paper*, 2004 [viewed 16 June 2013], available from World Bank Library at: <<http://elibrary.worldbank.org/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-3424>>.

## **Интернет источники**

1. <http://abcyliby.wordpress.com/2011/09/08/datastream-risk-free-rate/>
2. <https://global.factiva.com/>
3. <http://www.evraz.com/ru/>
4. <http://www.metaltorg.ru/>
5. <http://www.micex.com/infocenter/researches/bulletins?date=03.06.2013>
6. <http://www.severstal.com/rus/>
7. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
8. <http://www.worldbank.org/>

**Приложение 1. Средние уровни долга и скорости приспособления в  
разных сетях макроэкономических параметров**

**Таблица 8**

Приложение 1			
Параметр	Значение параметра (%)	Средний балансовый уровень долга	Скорость движения к целевому уровню долга
Базовый набор		0.12	0.876
	0	0.27	0.887
	1	0.31	0.913
	2	0.17	0.935
	3	0.17	0.898
	4	0.14	0.907
	5	0.14	0.898
Инфляция	6		Базовое значение
	7	0.1	0.917
	8	0.09	0.916
	9	0.085	0.92
	10	0.08	0.948
	11	0.11	0.939
	12	0.086	0.949
	1	0.36	0.441
	2	0.32	0.501
	4	0.2	0.708
	6	0.21	0.797
	8	0.11	0.835
Волатильность	10		Базовое значение
	12	0.09	0.907
	14	0.116	0.937
	16	0.1	0.946
	18	0.074	0.953
	20	0.064	0.965
	0	0.117	0.932
	0.5	0.146	0.918
	1	0.124	0.921
	1.5	0.113	0.91
	2	0.148	0.894
Транзакционные издержки выпуска долга	2.5	0.134	0.921
	3		Базовое значение
	3.5	0.129	0.895
	4	0.133	0.905
	4.5	0.107	0.941
	5	0.108	0.897
	5.5	0.125	0.912
	6	0.123	0.917

**Таблица 8.** Приложение 1 (продолжение)

Параметр	Значение параметра (%)	Средний балансовый уровень долга	Скорость движения к целевому уровню долга
Транзакционные издержки выпуска акционерного капитала	0	0.11	0.935
	1	0.148	0.907
	2	0.134	0.88
	3	0.11	0.908
	4	0.15	0.9
	5		Базовое значение
	6	0.14	0.918
	7	0.11	0.891
	8	0.138	0.886
	9	0.12	0.871
	10	0.13	0.87
Эффективная налоговая ставка	0	0.078	0.987
	5	0.077	0.962
	10	0.086	0.97
	15	0.072	0.961
	20	0.1	0.937
	25	0.11	0.916
	30		Базовое значение
	35	0.12	0.892
	40	0.13	0.844
	45	0.19	0.806
	50	0.23	0.774
55	0.3	0.686	
60	0.33	0.656	

Источник: расчеты автора

## Приложение 2. Пример результатов симуляции

Таблица 9

Приложение 2

Time	Price	Variable costs	Fixed costs	Interest payments	Depr-n	Net income	Assets	Output
0	401	287	55	15.0	26	2	260	0.87
1	435	307	59	15.0	26.6	8	266	0.88
2	468	328	63	15.0	30.1	13	301	0.91
3	495	351	67	15.0	31.1	13	311	0.91
4	584	376	72	0.0	31.6	61	316	0.92
5	709	402	77	0.0	28.9	119	289	0.90
6	634	430	82	0.0	35	52	350	0.94
7	638	460	88	6.8	31.6	26	316	0.92
8	696	492	94	6.8	29.6	38	296	0.90
9	761	526	101	0.0	31.8	58	318	0.92
10	888	563	108	0.0	30.8	110	308	0.91

Time	Debt (Face)	Equity (Face)	Debt (Market)	Equity (Market)	Optimal Debt (Face)	Optimal Equity (Face)	Optimal Debt (Market)	Optimal Equity (Market)
1	136	192	147	110	103	189	103	156
2	136	205	151	184	87	219	87	249
3	136	211	152	191	136	211	152	191
4	0	321	0	802	0	335	0	817
5	0	379	0	1740	0	379	0	1740
6	0	351	0	830	0	351	0	830
7	77	251	77	460	77	251	77	462
8	77	271	77	522	14	316	14	594
9	0	340	0	819	0	346	0	827
10	0	387	0	1621	0	387	0	1621

Time	Total market value	Optimal Total MV	Dev-n	Debt level	Debt level	Dev-n	Inv-nt	Optimal Inv-nt	Dev-n
1	257	<b>259</b>	-1	41.5%	<b>35.3%</b>	6.2%	62	<b>26</b>	36
2	335	<b>336</b>	-2	39.9%	<b>28.4%</b>	11.5%	40	<b>5</b>	35
3	343	<b>343</b>	0	39.2%	<b>39.2%</b>	0.0%	36	<b>36</b>	0
4	802	<b>817</b>	-15	0.0%	<b>0.0%</b>	0.0%	5	<b>19</b>	-14
5	1740	<b>1740</b>	0	0.0%	<b>0.0%</b>	0.0%	90	<b>90</b>	0
6	830	<b>830</b>	0	0.0%	<b>0.0%</b>	0.0%	1	<b>1</b>	0
7	537	<b>539</b>	-2	23.5%	<b>23.5%</b>	0.0%	12	<b>12</b>	0
8	600	<b>608</b>	-8	22.1%	<b>4.2%</b>	17.9%	52	<b>34</b>	18
9	819	<b>827</b>	-8	0.0%	<b>0.0%</b>	0.0%	22	<b>28</b>	-6
10	1621	<b>1621</b>	0	0.0%	<b>0.0%</b>	0.0%	79	<b>79</b>	0

Источник: расчеты автора

### Приложение 3. Программа для нахождения масштабирующего коэффициента производственной функции

Sub Gamma\_optimization()

*Программа написана в Microsoft VBA и предназначена для нахождения масштабирующего коэффициента производственной функции. В целях экономии места мы не приводим код для присвоения коэффициентам начальных значений*

Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)

Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

*'Основные переменные*

Dim p As Single, b As Single, v As Single, Assets(0 To 1) As Single, F As Single, investment As Single

Dim E As Single, TotalMV As Single, MVequity As Single, TCdebt As Single, TCdistress() As Single

Dim TCequity() As Single, Dim debtreceipts As Single, Dim NI() As Single, MV As Single

Dim coupon As Single, output(0 To 1) As Single, debt As Single

*'Дополнительные переменные*

Dim inv As Single, d As Single, A() As Single, invest() As Single, c() As Single, Dim CF() As Single

*'Параметры*

Dim gamma As Single, idebt As Single, iunlev As Single, ilev As Single, sigma As Single

Dim infl As Single, depr As Single, tax As Single, Cdebt As Single, Cdistress As Single

Dim s As Integer, Cequity As Single, alpha As Single, riskfree As Single

gamma = 0.0001

*'Для запуска программы необходимо задать следующие переменные: depr, infl, sigma, tax, Cdebt, Cequity, alpha, riskfree, iunlev, p, b, v, Assets(0), debt*

investment = Sheets("Input").Cells(13, 4).Value + 100

Do Until investment <= Sheets("Input").Cells(13, 4).Value Or gamma > 1

output(0) = 1 - Exp(-gamma \* Assets(0))

*'Для каждого значения искомого коэффициента с помощью перебора находится оптимальный уровень инвестиций. Коэффициент выбирается таким, чтобы оптимальные инвестиции были равны реальным инвестициям, взятым из отчетностей компаний*

Do While inv <= Assets(0)

Assets(1) = (1 - depr) \* Assets(0) + inv

output(1) = 1 - Exp(-gamma \* Assets(1))

idebt = riskfree + alpha \* (debt / (Assets(0) + inv - debt)) ^ 2

coupon = debt \* idebt

*'Расчет рыночной стоимости акционерного капитала*

E = Assets(0) - debt + inv

ilev = iunlev + debt / E \* (iunlev - riskfree) \* (idebt \* (1 - tax) / riskfree)

If idebt > ilev Then

inv = Assets(0) + 1

Else

MVequity = 0

j = 0

Do While (1 / (1 + ilev)) ^ j >= 0.01

ReDim Preserve A(0 To j), invest(0 To j), NI(0 To j), TCdistress(0 To j), TCequity(0 To j), c(0 To j)

ReDim Preserve CF(0 To j)

If j = 0 Then

A(j) = Assets(0)

invest(j) = inv

c(j) = output(0)

Else

If j = 1 Then

A(j) = Assets(0)

Else



```

        A(j) = Assets(1)
    End If
    invest(j) = depr * A(j)
    c(j) = output(1)
End If
'Чистый доход'
NI(j) = ((p - v) * c(j) / c(0) - b) * (1 + infl) ^ j - coupon - depr * A(j)
If NI(j) > 0 Then
    NI(j) = (1 - tax) * NI(j)
Else
    NI(j) = NI(j)
End If
'Издержки выпуска акционерного капитала'
If (NI(j) + depr * A(j) - invest(j)) < 0 Then
    TCequity(j) = -Cequity / (1 - Cequity) * (NI(j) + depr * A(j) - invest(j))
Else
    TCequity(0) = 0
End If
'Денежные потоки'
CF(j) = NI(j) - TCequity(j) - TCdistress(j) + depr * A(j) - invest(j)
MVequity = MVequity + CF(j) * (1 / (1 + ilev)) ^ (j + 1)
j = j + 1
Loop
'Рыночная стоимость компании'
MV = debt + MVequity
If inv = 0 Then
    TotalMV = MV
End If
If MV >= TotalMV Then
    investment = inv
    TotalMV = MV
End If
inv = inv + 1
End If
Loop
Cells(2, 8).Value = investment
gamma = gamma + 0.0001
inv = 0
Loop
Cells(2, 10).Value = Round(gamma, 4) - 0.0001
End Sub

```

## Приложение 4. Программа для симуляции инвестиционных и финансовых решений компании

Sub Model()

*При запуске программы надо учитывать то, что ее выполнение может занять много времени. Для 50 компаний по одному сету параметров требуется около часа. В связи с этим, в работе мы ограничили разнообразие параметров до 57 вариантов.*

*Программа написана в Microsoft VBA и предназначена для нахождения масштабирующего коэффициента производственной функции. В целях экономии места мы не приводим код для присвоения коэффициентам начальных значений и для общего оформления выходных результатов.*

Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)

Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

Randomize

*'Основные переменные*

Dim p(0 To 50) As Integer, b(0 To 50) As Integer, v(0 To 50) As Integer, Assets(0 To 51) As Integer

Dim debt(0 To 50) As Integer, investment(0 To 50) As Integer, E(0 To 50) As Integer, debtreceipts As Integer

Dim TotalMV(0 To 50) As Single, MVdebt As Single, MVequity As Single, NI() As Integer, MV As Single

Dim TCdebt As Single, TCequity() As Single, coupon(0 To 50) As Single, output(0 To 51) As Single

*'Дополнительные переменные*

Dim inv As Integer, d As Single, A() As Integer, invest() As Integer, CD() As Integer, DR() As Integer, c() As Single, CF() As Integer, nodefaut As Boolean, F(0 To 50) As Integer

*'Параметры*

Dim gamma As Single, idebt(0 To 50) As Single, iunlev As Single, ilev As Single, riskfree As Single

Dim sigma As Single, infl As Single, depr As Single, tax As Single

Dim Cdebt As Single, Cequity As Single, alpha As Single, premium As Single

*Для запуска программы необходимо задать следующие переменные: depr, gamma, infl, sigma, tax, Cdebt, Cequity, alpha, riskfree, iunlev, premium*

m = 0

t = 0

FirmNumber = 1

*'На данном этапе можно выбрать необходимое число компаний в симуляции*

Do While FirmNumber <= 50

Cells(m + 6, 1) = FirmNumber

Do Until Cells(t + m + 5, 10).Value = "default" Or t > 10

Cells(t + m + 5, 2) = t

TotalMV(t) = 0

If t = 0 Then

nodefaut = True

*'На данном этапе необходимо задать investment(0), p(0), b(0), v(0), Assets(0), debt(0)*

output(t) = 1 - Exp(-gamma \* Assets(t))

idebt(t) = riskfree + alpha \* (debt(t) / (Assets(t) + investment(t) - debt(t))) ^ 2

coupon(t) = debt(t) \* idebt(t)

Else

nodefaut = False

*'Цена*

p(t) = p(t - 1) \* (1 + infl + Application.WorksheetFunction.Norm\_Inv(Rnd(), 0, sigma))

*'Затраты*

b(t) = (1 + infl) \* b(t - 1)

v(t) = (1 + infl) \* v(t - 1)

*'Активы и выпуск*

Assets(t) = (1 - depr) \* Assets(t - 1) + investment(t - 1)

output(t) = 1 - Exp(-gamma \* Assets(t))

*'Выбор инвестиций*

```

Do While inv <= Assets(t)
  Assets(t + 1) = (1 - depr) * Assets(t) + inv
  output(t + 1) = 1 - Exp(-gamma * Assets(t + 1))
  F(t) = 0
  k = 0

```

*'Выбор долга*

```

Do While F(t) < Assets(t)
  idebt(t) = riskfree + alpha * (F(t) / (Assets(t) + inv - F(t))) ^ 2
  If idebt(t) > 0.5 Then
    F(t) = Assets(t) + 1
  Else
    If F(t) = debt(t - 1) Then
      If k = 0 Then
        d = coupon(t - 1)
      Else
        d = F(t) * idebt(t)
      End If
    Else
      d = F(t) * idebt(t)
    End If
  End If

```

*'Рыночная стоимость долга*

```
MVdebt = d / idebt(t)
```

*'Денежные потоки при выпуске долга*

```

If F(t) <> debt(t - 1) Then
  TCdebt = Cdebt * F(t)
  debtreceipts = MVdebt - (1 + premium) * debt(t - 1)
Else
  If k = 0 Then
    TCdebt = 0
    debtreceipts = 0
  Else
    TCdebt = Cdebt * F(t)
    debtreceipts = MVdebt - (1 + premium) * debt(t - 1)
  End If
End If

```

*'Рыночная стоимость акционерного капитала*

```

E(t) = Assets(t) - F(t) + inv
ilev = iunlev + F(t) / E(t) * (iunlev - riskfree) * (idebt(t) * (1 - tax) / riskfree)
If idebt(t) > ilev Then
  F(t) = Assets(t) + 1
Else
  MVequity = 0
  j = 0
  Do While (1 / (1 + ilev)) ^ j >= 0.01
    ReDim Preserve A(0 To j), invest(0 To j), CD(0 To j), DR(0 To j), NI(0 To j), TCequity(0 To j),
    ReDim Preserve CF(0 To j), c(0 To j)
    If j = 0 Then
      A(j) = Assets(t - 1)
      invest(j) = inv
      CD(j) = TCdebt
      DR(j) = debtreceipts
      c(j) = output(t)
    Else
      If j = 1 Then

```

```

    A(j) = Assets(t)
Else
    A(j) = Assets(t + 1)
End If
invest(j) = depr * A(j)
CD(j) = 0
DR(j) = 0
c(j) = output(t + 1)
End If
'Чистый доход'
If j > 1 And ((p(t) - v(t)) * output(t + 1) - b(t)) * (1 + infl) ^ j - d - depr * Assets(t + 1) > 0 Then
    MVequity = MVequity + (1 - tax) * ((p(t) - v(t)) * c(2) - b(t)) / (ilev - infl) * ((1 + infl) / (1 + ilev)) ^ j - (d + depr * A(2)) / (1 + ilev) ^ j / ilev
    j = 100000
Else
    NI(j) = ((p(t) - v(t)) * c(j) - b(t)) * (1 + infl) ^ j - d - depr * A(j)
    If NI(j) > 0 Then
        NI(j) = (1 - tax) * NI(j)
    Else
        NI(j) = NI(j)
    End If
'Затраты на выпуск акционерного капитала'
    If (NI(j) + depr * A(j) - invest(j) + DR(j) - CD(j)) < 0 Then
        TCequity(j) = -Cequity / (1 - Cequity) * (NI(j) + depr * A(j) - invest(j) + DR(j) - CD(j))
    Else
        TCequity(0) = 0
    End If
'Денежные потоки'
    CF(j) = NI(j) - TCequity(j) + depr * A(j) - invest(j) - CD(j) + DR(j)
    MVequity = MVequity + CF(j) * (1 / (1 + ilev)) ^ (j + 1)
    j = j + 1
End If
Loop
If MVequity <= 0 Then
    MV = 0
Else
    nodefault = True
    MV = MVdebt + MVequity
End If
If MV > TotalMV(t) Then
    investment(t) = inv
    coupon(t) = Round(d, 1)
    TotalMV(t) = MV
    debt(t) = F(t)
    Cells(t + m + 5, 18).Value = MVdebt
    Cells(t + m + 5, 25).Value = TCdebt
    Cells(t + m + 5, 24).Value = TCequity(0)
    Cells(t + m + 5, 19).Value = MVequity
    Cells(t + m + 5, 7).Value = idebt(t)
End If
If F(t) = debt(t - 1) Then
    If k = 0 Then
        k = 1
    Else

```

```

        F(t) = F(t) + 1
    End If
Else
    F(t) = F(t) + 1
End If
End If
End If
Loop
    inv = inv + 1
Loop
End If
Cells(t + m + 5, 3).Value = p(t)
Cells(t + m + 5, 5).Value = b(t)
Cells(t + m + 5, 4).Value = v(t)
Cells(t + m + 5, 11).Value = Assets(t)
If nodefault = True Then
    Cells(t + m + 5, 16).Value = debt(t)
    Cells(t + m + 5, 6).Value = coupon(t)
    Cells(t + m + 3, 12).Value = output(t)
    Cells(t + m + 5, 14).Value = investment(t)
    Cells(t + m + 5, 20).Value = TotalMV(t)
    t = t + 1
Else
    Cells(t + m + 5, 10) = "default"
End If
    inv = 0
Loop
    m = m + t + 1
    t = 0
    FirmNumber = FirmNumber + 1
Loop
End Sub

```

*'Для нахождения оптимальных параметров используется вышеописанная программа, однако значения издержек выпуска долга, акционерного капитала и премия за досрочное погашение долга приняты равными нулю. Также вместо случайной генерации цен, используются цены, посчитанные при расчете реальных решений компаний*