

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет экономических наук

**Образовательная программа «Финансовые рынки и финансовые
институты»**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Оценка вероятности дефолта компаний торговой отрасли

Выполнил:

**студент группы МФР143
Печеник Дмитрий Игоревич**

Научный руководитель:

**к.э.н. Тотьянина Ксения
Михайловна**

Рецензент:

**к.ф.-м.н.. Лапшин Виктор
Александрович**

Москва 2016

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы моделирования вероятности дефолта	6
1.1. Понятие дефолта и критерий его идентификации	6
1.2. Классификация и сравнительный анализ моделей оценки вероятности дефолта	17
1.2.1 Параметрические методы	17
1.2.1.1 Однофакторные модели	17
1.2.1.2 Многофакторные модели	19
1.2.2 Непараметрические методы	29
Глава 2. Формирование системы риск-значимых показателей	33
2.1. Система показателей потенциально значимых с точки зрения оценки вероятности дефолта	33
2.2 Формирование выборки для оценки показателей, обладающих наибольшей предсказательной силой	43
Глава 3. Оценка вероятности дефолта компаний торговой отрасли	47
3.1 Однофакторный и многофакторный анализ	47
3.1.3 Выбор показателей на основании теоретических моделей	53
3.1.4 Результаты отбора показателей	54
3.1.5 Анализ парных корреляций	59
3.2 Сравнительный анализ многофакторных моделей	60
3.3 Экономическая интерпретация полученных результатов	69
Заключение	74
Приложение 1	75
Список используемой литературы	81

Введение

Актуальность исследования: Торговая отрасль является одной из наиболее кредитуемых отраслей в России. По состоянию на начало 2016 года, кредиты нефинансовым организациям торговой отрасли достигают 24% кредитного портфеля банковского сектора. Приняв во внимание ухудшающееся качество кредитного портфеля – рост просроченной задолженности с 3% величины кредитного портфеля на начало 2015 года до 6 % на начало 2016 года, анализ данной отрасли является актуальной задачей.

Нормативные документы Базельских соглашений, вступившие в силу в недавнее время, привнесли возможность расчета вероятности дефолта заёмщиков собственным внутрибанковским методом. Данный подход может снизить нагрузку на капитал банка и улучшить качество кредитного портфеля. Необходимость в моделях оценки вероятности дефолта служит дополнительным фактором, обуславливающим актуальность текущего исследования.

Научная новизна: На данный момент существует небольшое количество исследований компаний торговой отрасли в РФ, при этом отсутствуют исследования с использованием детализированного анализа различных сегментов торговли, что может быть связано с весомыми ограничениями в доступности данных. Стоит отметить, что данное исследование рассматривает именно подотрасли торговли, что может принести весомый вклад в анализ данной тематики.

Данная работа захватывает период девальвации рубля в 2014 году, что существенно повлияло как на экономическую ситуацию в целом в РФ, так и на компании торговой отрасли, обладающие весомыми валютными составляющими в структуре издержек и большой зависимостью от покупательной способности населения.

Цель исследования: Выявить наиболее значимые факторы, влияющие на вероятность дефолта компаний различных подотраслей торговой отрасли.

Основные задачи исследования: Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- Определить понятие дефолт, согласно нормативным документам и указаниям используемым в РФ
- Провести сравнительный анализ моделей, используемых для оценки вероятности дефолта, выделив достоинства и недостатки рассмотренных методов.
- Систематизировать показатели, используемые в оценке вероятности дефолта

- Собрать необходимую статистическую информацию о компаниях каждой подотрасли торговой отрасли
- Выделить показатели, обладающие наибольшей прогнозной силой в определении дефолтных и не дефолтных компаний, для каждой подотрасли торговой отрасли
- Построить многофакторную модель оценки вероятности дефолта, используя выделенные показатели, для каждой подотрасли торговой отрасли.
- Интерпретировать полученные результаты

Объект исследования: Объектом исследования являются компании торговой отрасли.

Предмет исследования: Предметом исследования являются методы оценки вероятности дефолта компаний торговой отрасли.

Структура работы: Первая глава данной работы посвящена теоретическим основам моделирования вероятности дефолта. В данном разделе проводится анализ существующих критериев принятия события дефолт, рассматриваются необходимые нормативные документы регламентирующие внутрибанковское моделирование вероятности дефолта, приводится сравнительная классификация различных моделей, рассматриваются сильные и слабые стороны подходов к оценке вероятности дефолта. Приведенная классификация существующих методов оценки вероятности дефолта позволили выделить наиболее подходящую модель оценки вероятности дефолта, приняв во внимание специфику используемой отчетности и различные свойства рассмотренных методов.

В рамках второй главы исследования, была сформирована системы потенциально риск значимых показателей для оценки вероятности дефолта. Рассмотренные показатели включали в себя различные показатели рассчитанные на основании финансовой отчетности. На основании представленной классификации показателей, обладающих наибольшей прогнозной силой, была сформирована выборка данных, для дальнейшего проведения анализа, с использованием методов, описанных в первой главе данной работы. В данной главе была описана процедура формирования данной выборки в том числе различные этапы подготовки данных, для проведения исследования.

В третьей главе исследования проводится однофакторный и многофакторный анализ вероятности дефолта компаний торговой отрасли, используя построенную выборку, для каждой из подотраслей торговой отрасли. В данной главе описываются и используются различные методы отбора наиболее значимых переменных. Данный раздел также включает в себя описание процедуры формирования системы многофакторных моделей

оценки вероятности дефолта компаний торговой отрасли, использование механизмов отбора наиболее качественных моделей и интерпретацию полученных результатов.

Глава 1. Теоретические основы моделирования вероятности дефолта

1.1. Понятие дефолт и критерий его идентификации

Современный мир пережил такие крупные коммерческие дефолты, как например, банкротство компании Lehman Brothers в 2008 году, когда компания отказалась от своих обязательств, стоимостью более 600 млрд долларов. Среди государственных дефолтов стоит отметить дефолт Греции в 2012 году со стоимостью обязательств более 138 млрд. долларов [11]. Вместе с этим, в экономической теории существуют разные подходы к самому понятию «дефолт» и к принципам определения состояния дефолта для организаций.

Иванов В. и Федорова Ю. в статье «Особенности формирования понятия дефолт кредитной организации» приводят анализ различных определений понятия дефолт, в одном из которых, согласно словарю финансовых терминов, под дефолтом понимают «неспособность производить своевременные процентные и основные выплаты по долговым обязательствам или неспособность выполнять условия договора о выпуске облигационного займа». Другое определение, рассмотренное авторами, дает большой бухгалтерский словарь, который определяет дефолт как «невыполнение денежного обязательства или сделки, отказ от выполнения денежного обязательства или сделки». Инвестиционный словарь предлагает следующее определение: «дефолт – неспособность производить своевременные процентные и основные выплаты по долговым обязательствам, иными словами, неспособность выполнять условия договора о выпуске облигационного займа». Другие исследователи (Карминский, Костров, 2013) под дефолтом банка понимают наступление одного из следующих событий:

- достаточность собственного капитала кредитной организации становится менее 2%;
- величина собственных средств банка ниже минимального значения уставного капитала на дату регистрации кредитной организации;
- невыполнение банком в срок требований ЦБ РФ о приведении уставного капитала и собственных средств к необходимым значениям;
- санирование кредитной организации;
- неспособность банка удовлетворить требования кредиторов.

Однако, по мнению Иванова В.В. и Федоровой Ю.И., данное определение имеет множество пересечений с понятием банкротство, определенным в Федеральном законе от 26.10.2006 №127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)». В соответствии с данным

законом под банкротством (несостоятельностью) понимается «признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам, о выплате выходных пособий и (или) об оплате труда лиц, работающих или работавших по трудовому договору, и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей». При этом юридическое лицо считается несостоятельным (банкротом), «если соответствующие обязательства и (или) обязанность не исполнены им в течение трех месяцев с даты, когда они должны были быть исполнены» (ФЗ от 26.10.2002 N 127-ФЗ). При этом практически все перечисленные пункты, связанные с оценкой капитала, могут возникать при сохранении способности банка отвечать по обязательствам, то есть при отсутствии основных условий дефолтного состояния. Так, например, авторы указывают, что последний фактор имеет прямое отношение к понятию дефолта, но, во-первых, в ФЗ №127 учитывается определенный порог неисполненных обязательств, при этом понятие дефолта, как подчеркивают авторы, подразумевает его отсутствие; во-вторых, требования кредиторов и долговые обязательства банка могут оказаться не эквивалентом друг друга, а сами требования – спорными и требующими обжалования. (ФЗ от 26.10.2002 N 127-ФЗ).

Более детальный анализ различных понятий дефолта подталкивает авторов к мысли о том, что состояние потери способности исполнения обязательств может быть связано не только с объективными обстоятельствами, но и с субъективным нежеланием ответственного лица по тем или иным причинам, отвечать по обязательствам. Более того, встает вопрос о срочности такой способности. В частности, Иванов В., Колесникова Е. и Бондарчук П. в статье «Проблемы оценки рисков потери ликвидности российских банков» отмечают, что если банк неспособен ответить по текущим обязательствам, то его несостоятельность становится заметной всем участникам процесса, но если в процессе деятельности часть активов банка оказывается утерянной вместе с капиталом, участники капитала могут оказаться не чувствительны к такого рода обстоятельствам, кроме того, к моменту окончания обязательств перед остальными участниками ситуация так же может измениться (Иванов В.В., Колесникова Е., Бондарчук П., 2011).

На основании проведенного анализа можно заключить, что существуют важные отличия между понятиями «дефолт» и «банкротство», которое заключается в том, что «банкротство» – это юридически установленная судом неспособность отвечать по обязательствам, как отмечалось нами ранее. Однако, как указывают Иванов В. и Федорова Ю., имеющая судебная практика показывает, что в ряде случаев решения о банкротстве оспаривались в суде, и были признаны неверными и кредитные организации имели

возможность продолжать свою деятельность. Более того, первичной целью процедуры банкротства зачастую является улучшение финансовое оздоровление организации путем назначения временной администрации по управлению, а также реорганизации кредитной организации и возвращение ей способности выполнять свои обязательства по процентным и основным выплатам.

При этом под дефолтом авторы считают более корректным понимать неспособность, в том числе скрытую и/или умышленную, своевременно выполнять финансовые, регуляторные и иные договорные обязательства (Иванов В.В., Федорова Ю.И., 2015). Авторы так же отмечают, что дефолт кредитных организаций имеет ряд своих особенностей, среди которых:

1. Необходимость ввода для всех действующих кредитных организаций понятия «риск дефолта кредитной организации», которое подразумевало бы оценку возможностей и обстоятельств прекращения обслуживания обязательств кредитной организации. Более того, следует выделить характеристики, которые отражали бы признаки «повышенного риска дефолта кредитной организации».
2. Выделение стадии «технического дефолта кредитной организации», которая подразумевает под собой нарушение тех или иных условий, сопутствующих выполнению обязательств, но не нарушение самих обязательств.
3. Различие следующих видов дефолта кредитной организации:
 - «Дефолт по нормативным требованиям», который подразумевает невыполнение требований Центрального банка к резервам или собственному капиталу, и «дефолт по клиентским обязательствам», вследствие которого не исполняются обязательства перед клиентами;
 - «Преднамеренный дефолт», при котором собственникам или управляющим кредитной организации выгодно признать компанию неспособной к исполнению обязательств, и «скрытый дефолт», в случае которого владельцами кредитной организации умышленно используются схемы для сокрытия реального финансового положения
 - Определение «контролируемого дефолта кредитной организации» для случаев, когда решение по отзыву лицензии либо затягивается, либо организация готовится к проведению процедуры санации

Международные подходы к определению состояния дефолта претерпевали изменения за последние десятки лет. Современный подход к определению состояния дефолта основывается на Международной конвергенции измерения капитала и стандартов капитала, которая была опубликована впервые в 1988 году Базельским комитетом по банковскому

надзору (Базель I), а затем дополнена уточнениями в 2004 году (Базель II), и пересмотрена в 2010 году (Базель III) [6 – ЦБ РФ].

Базельский комитет по банковскому надзору был организован в 1974 году в г. Базель (Швейцария) президентами центральных банков «группы десяти» (G10), в составе которой были Бельгия, Великобритания, Германия, Италия, Канада, Нидерланды, США, Швеция, Франция, Япония, а также Швейцария, вступившая в G10 позже остальных стран. Позднее в состав комитета вошло более 25 стран, в частности к странам-организаторам присоединились представители центральных банков таких стран как Аргентина, Австралия, Бразилия, Гонконг, Индия, Индонезия, Испания, Китай, Люксембург, Мексика, Россия, Саудовская Аравия, Сингапур, Турция и другие.

Одной из основных целей документа Базельского комитета по банковскому надзору «Международная конвергенция измерения капитала и стандартов», содержащий методологические рекомендации в области банковского регулирования, является повышение качества управления рисками в банковском деле, что должно в свою очередь положительно отразиться на стабильности финансовой системы в целом [6 - ЦБ].

Особенности официальных документов Базельского комитета по банковскому надзору представлены ниже (Таблица 1):

Таб.1 Особенности официальных документов Базельского комитета по банковскому надзору

№	Название	Год принятия	Ключевые принципы
1	Базель I	1988	Принципы разделения для регулятивных целей капитала банка (на 2 категории – капитал первого и второго уровня) и активов банка (на 5 групп в зависимости от степени риска) [11].

2	Базель II	2004	<p>Принципы управления рисками, состоящие из трех компонент: 1) Минимальные требования к капиталу под кредитные, рыночные и операционные риски (основа заложена в Базель I). В частности, отношение капитала к активам исчисляется с использованием определения регулятивного капитала и взвешенных по риску активов. Отношение совокупного капитала к активам не должно быть ниже 8%. [6 – ЦБ РФ]</p> <p>2) Надзорный процесс. В данном разделе, рассматриваются основные принципы надзорного процесса, в частности, среди прочего, предложения, касающиеся трактовки процентного риска в банковском портфеле, кредитного риска (стресс-тестирование, определение дефолта, остаточный риск и риск концентрации кредитов), операционного риска, роста трансграничных связей и взаимодействия, а также секьюритизации</p> <p>3) Рыночная дисциплина. Третий компонент дополняет первые два – минимальные требования к рыночному капиталу и надзорный процесс – и стимулирует рыночную дисциплину путем разработки комплекса требований о раскрытии информации, которые позволят участникам рынка оценить основные данные о сфере применения, капитале, подверженности риску, процессах оценки риска и, следовательно, о достаточности капитала учреждения [6 – ЦБ РФ]</p>
---	-----------	------	--

3	Базель III	2010	<ul style="list-style-type: none"> – Принципы расчета капитала банков, пруденциальные требования к капиталу, пруденциальные требования к ликвидности. – Требования к дополнительным буферам капитала: консервационный буфер (резервный запас капитала в размере 2,5% величины риска, который вне периода стресса должен поддерживаться банком) и контрциклический буфер капитала (Бютицкий В., Опплигер Б., 2013).

Как можно заметить в Таблице 1, основные принципы первого документа Базельского комитета по банковскому надзору (Базель I) определяют принципы разделения капитала и активов организаций на особые группы с целью более эффективного управления рисками.

Базель II фокусирует свое внимание на дополнении и уточнении трех компонент управления рисками – минимальные требования к капиталу; надзорный процесс; рыночная дисциплина (Бютицкий В., Опплигер Б., 2013). Первый компонент описывает минимальные требования в отношении капитала, необходимого кредитной организации для покрытия кредитного, рыночного и операционного рисков. Так, например, оценки кредитного риска используется подход на основе внутренних рейтингов (ПВР), который представляет собой альтернативу стандартизированному подходу к определению величины капитала, необходимой для покрытия кредитного риска. Стандартизированный подход предполагает использование фиксированных коэффициентов кредитного риска по различным группам активов, которые определяются регулирующим органом, в то время как ПВР позволяет кредитным организациям определять коэффициенты риска на основе собственных систем внутренних рейтингов. Активы, взвешенные по уровню риска (RWA), которые рассчитываются на основе внутренних оценок вероятности дефолта (PD), уровня потерь при дефолте (LGD) и величины кредитного требования, подверженной риску дефолта (EAD), будут включены в знаменатель формулы расчета минимальной величины необходимого капитала. Понятие «рейтинговая система» включает совокупность методов, процедур, систем контроля, систем сбора информации и ИТ-систем, используемых для оценки кредитного риска, определения внутренних рейтингов кредитных требований по уровню риска, количественной оценки

риска дефолта и потерь. В рамках каждого отдельного класса кредитных требований банк вправе использовать несколько рейтинговых методологий/систем. Если у банка несколько таких систем, то решение об отнесении заемщика к каждой отдельной рейтинговой системе принимается на основе внутренних документов банка на принципах, позволяющих наиболее эффективно учитывать уровень кредитного риска, присущего соответствующему заемщику (Бютицкий В., Опплигер Б., 2013).

Для снижения модельного риска банкам необходимо предпринимать систему мероприятий по проверке и раскрытию информации, в том числе:

- Банкам необходимо установить процедуры проверки статистической информации, используемой в качестве входных параметров модели прогнозирования вероятности дефолта и потерь, включая оценку точности, полноты и релевантности конкретных статистических данных, на основе которых присваивается одобренный рейтинг.
- Банк должен продемонстрировать, что статистическая информация, использовавшаяся при построении модели, является репрезентативной для рассматриваемой совокупности реальных заемщиков и (или) финансовых инструментов.
- Банкам следует регулярно проводить внутреннюю валидацию моделей, которая включает в себя анализ качества и устойчивости их функционирования, анализ внутренних взаимосвязей, тестирование прогнозных значений вероятности дефолта и уровня потерь при дефолте, полученных в результате применения модели, путем их сопоставления с фактической частотой реализованных дефолтов заемщиков и фактическими значениями реальных потерь заемщиков.
- Банкам разрешается дополнять результаты применения модели экспертным суждением.
- Банки могут использовать экспертный контроль присвоения рейтингов с применением модели. Цель таких процедур заключается в обнаружении и минимизации ошибок, обусловленных известными недостатками модели. Эти действия должны дополняться реальной непрерывной работой над повышением эффективности модели [1].

Эксперты ЕУ поясняют, что «второй компонент Базеля II устанавливает качественные требования к достаточности капитала применительно к факторам риска, оставшимся за рамками первого компонента. Так, в июне 2011 года Банк России опубликовал Письмо № 96-Т «О Методических рекомендациях по организации кредитными организациями внутренних процедур оценки достаточности капитала», которое содержит минимальные стандарты по организации кредитными организациями надлежащих внутренних процедур оценки достаточности капитала (ВПОДК) в целях обеспечения соответствия размера своего

суммарного капитала уровню всех принятых и потенциальных рисков» (Бютицкий В., Опплигер Б., 2013). В частности, в своих рекомендациях Банк России затрагивает следующие аспекты:

- Вопросы корпоративного управления и внедрения ВПОДК
- Подходы к организации управления рисками
- Процедуры планирования и распределения капитала, определения потребности в капитале
- Процедуры оценки достаточности капитала
- Стресс-тестирование
- Вопросы подготовки отчетности.

Кроме того, документ содержит рекомендации по оценке рисков, которые полностью или частично остаются за рамками первого компонента, например: процентный риск банковского портфеля, риск ликвидности, правовой риск, риск потери деловой репутации и риск концентрации. Другими важными компонентами ВПОДК являются вопросы агрегирования рисков и стресс-тестирования. Авторы обзора подчеркивают, что банки должны внедрить надлежащие процедуры планирования капитала и стресс-тестирования, позволяющие оценить состояние капитала на предмет того, будет ли его достаточно для покрытия рисков не только в стабильные периоды, но и в неблагоприятных экономических условиях [1].

Третьим компонентом Базеля II является рыночная дисциплина. Как поясняют Бютицкий В., Опплигер Б., Базель II подразделяет информацию, раскрываемую банками, на четыре основных категории, а именно: данные о сфере применения, структуре капитала, достаточности капитала и подверженности риску, а также об оценке риска [1].

В 2010 году Базельский комитет опубликовал третье Базельское соглашение (Базель III), которое является ключевым нормативным документом, направленным на повышение качества управления рисками и капиталом финансовых организаций. Данный документ устанавливает новые минимальные требования к капиталу, новые показатели ликвидности и «леверидж», а также новые методики и подходы к измерению и оценке рисков. Кроме того, документ вводит более жесткие стандарты надзора за банковской деятельностью, а также повышенные требования к раскрытию информации и управлению рисками (Бютицкий В., Опплигер Б., 2013).

Эксперты Ernst & Young в своем обзоре нормативных документов Базельского комитета отмечают, что новые стандарты, среди прочего, предусматривают повышенные

требования к качеству и достаточности капитала финансовых организаций. Более того, особую важность приобретает введение более жестких требований к величине базового капитала (СЕТ1), а также повышение минимальных нормативов достаточности капитала первого уровня с целью обеспечить наличие высококачественного капитала в объеме, необходимом для покрытия убытков. Как отмечают авторы, положения Базеля III включают новые минимальные требования к ликвидности, направленные на повышение финансовой устойчивости банков в условиях дефицита ликвидности. Требования к ликвидности можно условно разделить на две группы: требования количественного характера, включающие в себя показатель краткосрочной ликвидности (LCR) и показатель чистого стабильного фондирования (NSFR), и требования качественного характера (раскрытие информации). Показатель краткосрочной ликвидности призван обеспечить надежный уровень ликвидности посредством создания запаса необремененных высоколиквидных активов, позволяющего продолжать деятельность в условиях существенного оттока денежных средств в течение одного месяца. Показатель чистого стабильного фондирования вводится для обеспечения долгосрочного фондирования активов банка на срок более одного года, т. е. соотношение имеющегося в наличии стабильного фондирования к необходимому объему стабильного фондирования должно превышать 100%. Требования к раскрытию информации включают раскрытие данных о несовпадении контрактных сроков притока и оттока ликвидности, концентрации финансирования и имеющихся в наличии необремененных активах (Бютицкий В., Опплигер Б., 2013).

Плановые сроки внедрения стандартов Базель III расписаны до 2019 года, что гарантирует постепенные переход на новые стандарты (Таблица 2).

Таб. 2 Сроки внедрения стандартов по Базелю III в мире

	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	На 1 января 2019 года
Базовый капитал (минимально допустимый показатель)	3,5%	4,0%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Буфер консервации капитала				0,625%	1,25%	1,875%	2,5%
Базовый капитал плюс буфер консервации капитала	3,5%	4,0%	4,5%	5,125%	5,75%	6,375%	7,0%
Капитал первого уровня (минимально допустимый показатель)	4,5%	5,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
Совокупный капитал (минимально допустимый показатель)	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%
Совокупный капитал плюс буфер консервации капитала	8,0%	8,0%	8,0%	8,625%	9,25%	9,875%	10,5%

Стоит отметить, что некоторые из нововведений, такие как минимально допустимый уровень совокупного капитала вводятся с первого года внедрения, в то время как большинство нормативных показателей (минимально допустимый уровень базового капитала, буфер консервации капитала и другие) пропорционально изменяются с каждым годом вплоть до своих целевых значений.

Далее рассмотрим более подробно принципы определения состояния дефолта организаций, заложенных документом Базель II. Согласно Базелю II, «дефолт конкретного должника считается произошедшим, когда имело место одно или оба из следующих событий:

- Банк считает, что должник не в состоянии полностью погасить свои кредитные обязательства перед банковской группой без принятия банком таких мер, как реализация обеспечения (если таковое имеется);
- Должник более чем на 90 дней просрочил погашение любых существенных кредитных обязательств перед банковской группой. Овердрафты будут считаться просроченными, как только клиент нарушил действующий лимит или был извещен о том, что предоставленный ему лимит меньше его текущих непогашенных обязательств. При этом в случае с розничными обязательствами и обязательствами предприятий государственного сектора (PSE) органы надзора могут применять срок до 180 дней для различных продуктов в зависимости от местных условий. В одной из стран-членов местные условия допускают использование в течение пятилетнего переходного периода 180-дневного срока для корпоративных кредитов [6 - ЦБ РФ].

Более того, Базель II определяет элементы, которые могут быть расценены как признаки вероятности неоплаты, среди которых:

1. Банк присваивает кредитному обязательству статус обязательства, по которому не прирастают проценты (сомнительного долга).
2. Банк производит списание или создает резерв под данный счет по причине значительного ожидаемого падения качества кредита после принятия банком данного риска.
3. Банк продает кредитные обязательства со значительными экономическими убытками по кредиту.
4. Банк соглашается на чрезвычайную реструктуризацию кредитного обязательства, результатом которой может стать уменьшение финансового обязательства, вызванное существенными списаниями долга, либо отсрочкой выплаты основной суммы, процентов по кредиту или (если применимо) комиссионных.

5. Банк подал в суд иск о признании должника банкротом или предъявил аналогичное требование в связи с кредитным обязательством должника перед банковской группой.

6. Должник объявил о банкротстве или был признан банкротом, или получил аналогичную защиту, если это позволит избежать или отсрочить погашение кредитных обязательств перед банковской группой [6 - ЦБ РФ].

Данные принципы определения состояния дефолта у той или иной организации позволяют более точно сформулировать требования к несостоятельности организации, так как более четко фиксируют какой момент можно считать моментом наступления дефолта и учитывают, что банк при этом должен быть готов заняться реализацией обеспечения задолженности. Вторым случаем или «точкой» наступления дефолта считается порог 90 дней неисполнения обязательств. Подчеркнем, что этот же срок (три месяца) неисполнения обязательств лежит в основе определения состояния банкротства (несостоятельности) в ФЗ №127, что говорит нам о том, что данные международные принципы, заложенные в официальный документ Базельского комитета по банковскому надзору (Базель II), внедрены в РФ и не противоречат современному российскому законодательству. Более того, следует заметить, что Международной конвергенцией измерения капитала и стандартов (Базель II) предусматривает возможность увеличения срока неисполнения обязательств надзорными органами с 90 до 180 дней для случаев розничных обязательств и обязательств государственного сектора.

Таким образом, нами были проанализированы различные подходы к самому понятию «дефолт», его отличии и общие черты с понятием «банкротство (несостоятельность)», которое более характерно для российского законодательства, а также условия определения состояния дефолта у кредитных организаций в соответствии с международными соглашениями Базельского комитета по банковскому надзору.

1.2. Классификация и сравнительный анализ моделей оценки вероятности дефолта

1.2.1 Параметрические методы

1.2.1.1 Однофакторные модели

Исторически однофакторные параметрические модели были первыми попытками со стороны научного сообщества изучения прогнозирования банкротства компаний (Bellovary и др.). Родоначальником данного направления является Бивер (Beaver), который в своей работе 1966 года сравнивал средние величины 30 коэффициентов деятельности компаний, а также изучал индивидуальную прогностическую силу каждого из коэффициентов.

Выборка в исследовании Бивера была сформирована из 79 публичных компаний-банкротов и 79 публичных компаний – не банкротов. При этом отраслевая принадлежность и размер активов компаний из двух групп подбирались попарно для того, чтобы исключить влияние отраслевой принадлежности и размера компаний на выводы. К примеру, очень большая компания, скорее всего, никогда не станет банкротом, также компания из процветающей отрасли вероятнее станет банкротом, чем компании из отрасли с уменьшающимся объемом рынка.

Кроме того, в исследовании использовались данные о деятельности указанных компаний с периода за 5 лет до банкротства (для компаний не банкротов брался аналогичный пятилетний период).

Далее проводился анализ 6 групп показателей: коэффициента денежного потока, чистого дохода, ликвидные активы / общую сумму активов, ликвидные активы / текущие обязательства, коэффициенты оборачиваемости. Всего, как уже упоминалось, проводилось сравнение 30 показателей.

Анализ средних значений коэффициентов показал наличие значительной постоянной разницы у компаний банкротов и не банкротов в каждом из 5 временных периодов. Тем не менее, разница сама по себе не позволяет сделать вывод о вероятности банкротства конкретной компании – для этой цели Бивер использовал дихотомический классификационный тест, который содержательно является однофакторным дискриминантным анализом.

Бивер указал, что наибольшей предсказательной способностью банкротства за год до наступления самого события обладало соотношение денежного потока к общему долгу компании. Более подробно результаты классификационного теста представлены в таблице 3.

Таб. 3 Предсказательная сила модели Бивера					
Показатель	Год до банкротства				
	1	2	3	4	5
Денежный поток / Совокупный долг	0,13 (0,10)	0,21 (0,18)	0,23 (0,21)	0,24 (0,24)	0,22 (0,22)
Чистая прибыль / Активы	0,13 (0,12)	0,2 (0,15)	0,23 (0,22)	0,29 (0,28)	0,28 (0,25)
Совокупный долг / Активы	0,19 (0,19)	0,25 (0,24)	0,34 (0,28)	0,27 (0,24)	0,28 (0,27)
Ликвидные активы / Активы	0,24 (0,2)	0,34 (0,3)	0,33 (0,33)	0,45 (0,35)	0,41 (0,35)
Коэффициент текущей ликвидности	0,2 (0,2)	0,32 (0,27)	0,36 (0,31)	0,38 (0,32)	0,45 (0,31)
Стоимость активов	0,38 (0,38)	0,42 (0,42)	0,45 (0,42)	0,49 (0,41)	0,47 (0,38)

Верхние значения в таблице (приведены не в скобках) – это процент неверно предсказанных банкротств с помощью показателя на всей выборке; нижние значения (приведены в скобках) – это процент неверно предсказанных банкротств внутри подвыборки.

Как мы видим, коэффициент денежного потока к совокупному долгу компании верно предсказал 87% случаев банкротств за год – это число снижается при удалении от самого события (78% для 5 лет до банкротства). Практически идентичные результаты показывает коэффициент чистой прибыли к активам. Худшей предсказательной силой среди использованных Бивером показателей обладает стоимость активов, значения процента неверно классифицированных банкротств которого при удалении от события во времени приближаются к результату простого угадывания.

Одним из наиболее ценных результатов данной работы является гипотеза о том, что многофакторный анализ вероятности банкротства обладает более высокой прогнозной силой. Данная работа внесла неоспоримый вклад в развитие рассматриваемой тематики, т.к. дальнейшие работы будут рассматривать именно совокупность переменных, а не отдельные показатели.

1.2.1.2 Многофакторные модели

1.2.1.2.1. Оригинальная модель многомерного дискриминантного анализа Альтмана

Первое исследование, использующее множество факторов для предсказания банкротства компании было проведено Альтманом (Bellovary и др.). Альтман использовал многофакторный дискриминантный анализ (далее – МФА) для создания пятифакторной модели для предсказания банкротства производственных компаний. Указанная модель известная в научном сообществе как Z-score (от английского score – балл); это название обусловлено традиционным обозначением дискриминирующей функции Z:

$$Z = v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_n x_n$$

Z – дискриминирующая функция;

v_1, v_2, \dots, v_n – дискриминирующие коэффициенты;

x_1, x_2, \dots, x_n – независимые переменные.

В результате применения процедуры вычисляются значения v_1, v_2, \dots, v_n их оптимальное количество и значения Z, по которым будет определяться принадлежность наблюдений к изначально заданным классам.

Опишем подробно математический аппарат МФА (Дубров и др, 2003). Пусть l-й класс описывается k-мерным нормальным законом распределения с вектором математических ожиданий $\mu^{(l)}$ и ковариационной матрицей C (общей для всех p-классов $l=1,2,\dots,p$).

Оценки параметров распределения находятся по обучающим выборкам объемом n_l

$$\bar{x}_j^{(l)} = \frac{1}{n_l} \sum_{i=1}^{n_l} x_{ij}^{(l)}$$

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$l = 1, 2, \dots, p$$

$x_{ij}^{(l)}$ - значение j-го показателя для i-го наблюдения l-й выборки

$$\hat{S}_{jq} = \frac{1}{n-k} \sum_{l=1}^k \sum_{i=1}^{n_l} (x_{ij}^{(l)} - \bar{x}_j^{(l)}) (x_{iq}^{(l)} - \bar{x}_q^{(l)})$$

$$j, q = 1, 2, \dots, k$$

$$n = \sum_{l=1}^k n_l$$

\hat{S}_{jq} - оценка коэффициента ковариации между j и q - ми переменными, полученная по суммарной выборке объемом n.

Тогда оценка плотности распределения 1-й совокупности имеет вид:

$$\hat{f}_1(x) = (2\pi)^{-\frac{k}{2}} |\hat{C}|^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{1}{2}(x-\hat{\mu}^{(1)})^T (x-\hat{\mu}^{(1)})}$$

$x = (x_1, x_2, \dots, x_k)^T$ - вектор-столбец текущих переменных

$C = \hat{S} = \{ \hat{S}_{jq} \}$ - несмещенная оценка ковариационной матрицы

$|\hat{C}|$ - определитель ковариационной матрицы;

$\hat{\mu}_1 = \bar{X}^{(1)}$ - вектор средних значений переменных для 1-й обучающей выборки

Правило классификации:

Наблюдение x_v относится к классу l_0 тогда и только тогда:

$$\frac{f_{l_0}(x_v)}{f_{l_1}(x_v)} \geq \frac{\pi_{l_0}}{\pi_{l_1}}; \forall l = 1, 2, \dots, p$$

Рассмотрим случай: $p=2$, X и Y – генеральные совокупности (компании-банкроты и компании- не банкроты). Выборочное пространство, множество возможных реализаций W случайных величин X и Y можно разделить на две области гиперплоскостью.

$$\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_p z_p = c$$

$z = (z_1, z_2, \dots, z_p)^T$ - значения показателей наблюдения, подлежащего дискриминации

Левая часть уравнения $u = \sum_{j=1}^k \alpha_j z_j = \alpha^T z$ называется дискриминирующей функцией, позволяющей перейти от k -мерного пространства к одномерному, где $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p)^T$ вектор коэффициентов дискриминантной функции

Таким образом, две области пространства можно задать неравенствами:

$$W_x : u \geq c$$

$$W_g : u < c$$

Если имеется элемент выборки $z_0 = (z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0p})^T$, то его относим к X , при $u(z_0) \geq c$ и к Y при $u(z_0) < c$. Таким образом, задача дискриминации сводится к определению коэффициентов дискриминантной функции $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ и константы c .

Предположим, что известны априорные вероятности $p_1 = \pi_1$, $p_2 = \pi_2 = 1 - \pi_1$ наблюдаемый объект принадлежит к первой X или второй Y генеральной совокупности. Также известны ущербы от ошибочной классификации:

$C(Y/X)$ – ущерб ошибочного отнесения вектора наблюдения Z_0 , принадлежащего к первой совокупности (X), ко второй (Y), а также $C(X/Y)$ – потери от ошибочного отнесения Z_0 к X вместо Y . Предполагается также, что неизвестны параметры генеральной совокупности:

$$\mu_x, \mu_y, C_x = C_y = C$$

При таких условиях задача дискриминации решается с помощью, так называемой, обобщенной байесовской процедуры классификации:

Сначала по обучающим выборкам n_1 n_2 найдем оценки параметров генеральных совокупностей X и Y , вектора средних $\bar{X} = (\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_k)^T$ $\bar{Y} = (\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_k)^T$ ковариационную матрицу $\hat{C} = \hat{S} = \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} [(n_1 - 1)\hat{S}_x + (n_2 - 1)\hat{S}_y]$ где \hat{S}_x, \hat{S}_y - несмещенные оценки ковариационных матриц.

Тогда вектор оценок коэффициентов дискриминантной функции $a = (a_1, a_2, \dots, a_k)^T$ можно получить по формуле $a = \hat{S}^{-1}(\bar{x} - \bar{y})$. А оценка дискриминантной функции $u = a^T z$ равна $\hat{u} = a^T Z$

Воспользовавшись оценкой дискриминантной функции получим n_1 значение этой функции для первой выборки $\hat{u}_{x_i} = a^T x_i, i = 1, 2, \dots, n_1$ и среднее значение $\bar{u}_x = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \hat{u}_{x_i}$ $\bar{\mu}_x = a^T \bar{X}$

Аналогично найдем для второй выборки из Y :

$$\hat{u}_{y_i} = a^T y_i, i = 1, 2, \dots, n_2$$

$$\bar{u}_y = \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} \hat{u}_{y_i} \quad \bar{\mu}_y = a^T \bar{Y}$$

Константа оценивается выражением:

$$\hat{C} = \frac{1}{2}(\bar{u}_x + \bar{u}_y) + \ln \frac{\pi_2 C\left(\frac{X}{Y}\right)}{\pi_1 C\left(\frac{Y}{X}\right)} \quad \text{при условии } \pi_2 = \pi_1 = 0.5 \quad c\left(\frac{X}{Y}\right) = c\left(\frac{Y}{X}\right) = c_0: \quad \hat{C} = \frac{1}{2}(\bar{u}_x + \bar{u}_y)$$

Тогда если $\hat{u}_{z_0} > \hat{C}$ то Z_0 относят к X , а если $\hat{u}_{z_0} < \hat{C}$, то Z_0 относят к Y .

Для проведения МФА Алтман составил выборку из 33 компаний-банкротов и 33 компаний – не банкротов. Далее исследователь столкнулся с вопросом отбора переменных для анализа – с этой целью был применен ряд техник к множеству переменных, первично отобранных на основе популярности в научной литературе и релевантности теме исследования: анализ статистической значимости дискриминирующей функции при различных наборах показателей; оценка коэффициентов корреляции между показателями; сравнение предсказательной силы различных наборов переменных; экспертное суждение.

В результате была построена дискриминирующая функция следующего вида:

$$Z = 0.012X_1 + 0.014X_2 + 0.033X_3 + 0.006X_4 + 0.999X_5, \text{ где}$$

- X1-Рабочий капитал / Активы
- X2-Нераспределенная прибыль / Активы
- X3-Прибыль до выплат процентов и налогообложения/ Активы
- X4-Рыночная капитализация / Обязательства
- X5-Выручка / Активы

За год до банкротства полученная модель в работе Альтмана корректно классифицировала 94% случаев (банкротства и не банкротства), во второй год предсказательные возможности снижается – только 72% случаев были предсказаны корректно. Для проверки построенной модели была сформирована вторичная выборка, результаты прогноза банкротства которой представлены в таблице 4.

Таб. 4 Предсказательная сила модели Алтмана 1968

Лет до банкротства	Верная классификация банкротов (%) обучающая выборка	Верная классификация банкротов (%) вторичная выборка
1	94%	96%
2	72%	80%
3	48%	-
4	29%	-
5	36%	-

Как мы видим, результаты для повторной выборки также статистически значимы и достаточно точны. В целом, в работе подтверждаются сделанные ранее выводы исследований с одним фактором об уменьшающейся предсказательной силе по мере удаления от события во времени.

Следующий шаг, предпринятый Алтманом, - вычисление значения Z для большого числа компаний, по которому можно будет определить с наибольшей вероятностью, состоится ли банкротство в ближайшее время. Экспериментируя со значением Z , автор приходит к выводу об оптимальности выбора $Z = 2,675$ для предсказания банкротства производственных компаний с помощью МФА.

Развитием модели Z -score стала модель ZETA (Altman и др., 1977), построенная на основе МФА с применением новых переменных. Данные нововведения, авторы данной статьи объяснили возможностью использовать более совершенную финансовую отчетность, которая несколько изменила свой формат, по сравнению той, что использовалась в более ранней работе. Переменные, используемые в модели ZETA:

- Изменение выручки
- Прибыль до выплаты процентов и налогообложения / Процентные платежи
- Нераспределенная прибыль / Активы
- Коэффициент текущей ликвидности

- Акционерный капитал / Капитал
- Активы

Кроме новых переменных, в данной работе проводился тест Бокса на линейную / квадратичную структуру используемых переменных. Однако рассмотрение квадратичной структуры используемых переменных не позволило увеличить прогнозную силу модели.

В выборку исследования 1977 года попали 53 компании-банкрот компании с парными 58 компаниями – не банкротами; все компании принадлежали либо к производству, либо к розничной торговле. Как отмечают авторы, размер компаний значительно увеличился: средняя стоимость активов составила 100 млн долларов, против 20 в первом исследовании 1968 года.

При сравнении двух моделей исследователи изменили первоначальные данные модели Z-score с учетом изменений в правилах финансовой отчетности с 1968 по 1977 годам. Альтман демонстрирует, что итоговая точность прогноза одинакова для обеих структур: 96,2% и 94,3%- для компаний-банкротов за год до события для линейной и квадратичной структуры, соответственно; 89,7% и 91,4% - для компаний-не банкротов также за год до события, соответственно. При этом, результаты при удалении во времени от события банкротства не изменялись так значительно, как в модели Z-score: верно предсказано было около 70% случаев.

Также Альтман и соавторы провели классификацию на основе модели Z-score для наблюдений 1977 года. В результате ZETA показала более точные прогнозы для обеих групп компаний и временных периодов, за исключением группы компаний-не банкротов за 5 лет до события. Сводные результаты сравнения двух моделей представлены в таблице 5.

Таб. 5 Сравнение Z-score и ZETA

Лет до банкротства	ZETA		Z-score		Z-score на выборке ZETA		ZETA на выборке Z-score	
	Банкроты	Не банкроты	Банкроты	Не банкроты	Банкроты	Не банкроты	Банкроты	Не банкроты
1	96,2	89,7	93,9	97,0	86,8	82,4	92,5	84,5
2	84,9	93,1	71,9	93,9	83,0	89,3	83,0	86,2
3	74,5	91,4	48,3	—	70,6	91,4	72,7	89,7
4	68,1	89,5	28,6	—	61,7	86,0	57,5	83,0
5	69,8	82,1	36,0	—	55,8	86,2	44,2	82,1

Видно, что на исходных выборках модель ZETA демонстрирует лучшие результаты, как и указывал Альтман. При применении модели Z-score на выборке 1977 года результаты Z-score, начиная с 3-го года удаления от банкротства, улучшились, превосходя точность модели ZETA при применении последней, в свою очередь, на выборке Z-score.

В дальнейшем МФА был использован множеством авторов, применявших данный инструментарий для различных стран, отраслей и показателей с целью предсказания банкротства компаний. Можно обратить внимание, к примеру, на работы Мараис (Marais), Изан (Izan).

1.2.1.2.2. Логит и пробит модели

Другой популярной статистической методикой при оценке вероятности банкротства компании является логит-модели. Данный класс регрессионных моделей по набору независимых переменных оценивает принадлежность конкретной компании к банкротом, или не банкротом.

Одним из первопроходцев применения логит модели в исследовании вероятности банкротства был Олсон (Ohlson). Одна из предпосылок данной работы, датированной 1980 годом, заключалась в преодолении статистических ограничений МФА подхода впервые использованного Altman и широко используемого на данном этапе развития данной тематики. Автор ссылается на работы Joy and Tollefson (1973) и Eseinbeis (1977) которые обращают внимание на следующие необходимые условия при применении MDA, для получения корректных результатов анализа:

- Данные в различных группах должны быть одной природы: Исследование дефолтных заемщиков должно содержать только заемщиков, получивших кредиты, а заемщики получившие отказ должны быть удалены из рассматриваемой выборки.
- Количество наблюдений каждого класса должно быть близко по размеру, что является достаточно большой проблемой в контексте предсказания дефолтов корпоративных заемщиков, где количество дефолтов значительно меньше, чем работающих фирм.
- Объясняющие переменные должны быть распределены нормально

Таким образом, исследователь указав на ряд недостатков МФА для прогнозирования банкротства, из делает вывод о большей эффективности логистической регрессии для определения вероятности банкротства, так как используя логит модель, описанные выше ограничения могут быть ослаблены.

В общем виде логистическую регрессию можно представить следующим образом:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

$Z = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$ -линейная комбинация зависимых переменных

$\beta = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ - оцениваемые параметры

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ -независимые переменные

P -вероятность наступления банкротства

Для оценки параметров β используется метод максимального правдоподобия.

Олсон оценивал в своей работе три модели: Модель 1 – вероятность банкротства в течение одного года; Модель 2 – вероятность банкротства в течение двух лет, при условии, что компания не станет банкротом в течение одного года; Модель 3 – вероятность банкротства в течение одного или двух лет. В конечную выборку попали 105 обанкротившихся в период с 1970 по 1976 годам промышленных фирм.

Для трех указанных моделей значимыми оказались следующие независимые переменные:

- Логарифм Активов
- Обязательства / Активы
- Чистая прибыль / Активы
- Денежный поток от операционной деятельности / Обязательства
- Текущие обязательства / Активы,
- Рабочий капитал / Активы
- Оборотные активы / Текущие обязательства

Предложенные Олсоном модели показали высокую предсказательную силу: процент верно предсказанных событий для Модели 1 = 96,12%, для Модели 2 = 95,55%, для Модели 3 = 92,84%

Вклад в исследование вероятности банкротства внес Змиджуски (Zmijewski, 1984), обративший внимания на смещение при формировании выборок для исследования вероятности банкротств. Змиджуски выделил два типа смещения: смещения из-за отсутствия альтернатив и субъективности при формировании выборки (первый тип) и смещения из-за использования в исследованиях наблюдений с полным набором значений переменных (второй тип).

Отсутствие альтернатив в смысле выбора между наблюдениями обусловлено тем, что очень небольшое количество фирм проходят через процедуру банкротства. Змиджуски указывает на доли процента от общей массы компаний, которых можно считать банкротами.

Субъективность при формировании выборки проистекает из устоявшейся практики в исследованиях банкротства подбирать для компаний-банкротов пары – не банкроты (для дальнейшего сравнения и классификации). Оба аспекта смещения первого типа приводят к формированию неслучайно выборки и соответствующему нарушению предпосылок о случайности независимых величин в модели.

Для изучения эффекта смещения первого типа Змиджуски использовал сравнение двух пробит-моделей. В общем виде обычную пробит модель можно представить следующим образом:

$$P = \Phi(X\beta) = \int_{-\infty}^{X\beta} \Phi(z) dz$$

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

$Z = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$ -линейная комбинация зависимых переменных

$\beta = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ - оцениваемые параметры

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ -независимые переменные

P -вероятность наступления банкротства

Переменные, используемые автором в своей работе были следующими:

- Чистая прибыль / Активы
- Обязательства / Активы
- Оборотные активы / Текущие обязательства

Для оценки параметров использовался как метод максимального правдоподобия.

Функцию правдоподобия можно представить следующем виде:

$$L = \sum_j (B) \ln[\Phi(z)] + \sum_j (1-B) \ln[1-\Phi(z)] \rightarrow \max$$

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

$$z = b_0 + b_1ROA + b_2TDtoTA + b_3CAtoCL$$

Так и для устранения эффекта смещения из-за отсутствия альтернатив и субъективности при формировании выборки Змиджуски предлагал также использовать

экзогенно взвешенную по выборке функцию максимального правдоподобия (англ. weighted exogenous sample maximum likelihood, далее - WESL) следующего вида:

$$L = \left[\frac{POP}{SAMP} \right] \sum_j \ln [\Phi(z)] + \left[\frac{1-POP}{1-SAMP} \right] \sum_j (1-B) \ln [1-\Phi(z)]$$

POP -пропорция компаний-банкротов в генеральной совокупности;

SAMP -пропорция компаний-банкротов в выборке

Генеральной совокупностью послужила информация о компаниях, подавших официальные списки банкротств в период с 1972 по 1978 год в США – всего 129 компаний. Компании- не банкроты набирались из базы данных Compustat Annual Industrial File. Для анализа Змиджуски сформировал из указанных данных 6 выборок – в каждую из них попали 40 компаний-банкротов и различное количество компаний- не банкротов, отобранные случайным образом из генеральной совокупности. Результаты оценивания модели на разных выборках с использованием различных функций правдоподобия представлены в таблице 1.4

Таб. 1.4

Переменные	Банкроты: Не банкроты						Коэффициент корреляции Пирсона	WESL
	40:40	40:100	40:200	40:400	40:600	40:800		
Константа	-2,953	-3,674	-4,206	-4,288	-5,503	-4,336	859	0
ROA	-9,023	-5,673	-6,669	-3,720	-3,918	-4,513	-908	0
TDtoTA	5,503	5,606	6,083	6,126	5,917	5,679	-650	0
CAtoCL	197	186	219	52	47	4	-744	0
-Log(LR)	76,89	107,74	147,35	176,24	190,87	203,78	—	0
Константа	-4,777	-5,789	-5,922	-5,581	-5,106	-4,803	143	1
ROA	-8,702	-4,238	-5,019	-2,479	-2,739	-3,599	-915	1
TDtoTA	5,133	6,236	6,574	6,496	5,725	5,406	-361	1
CAtoCL	-0,0002	146	213	31	-0,61	-0,1	210	1
-Log(LR)	107,99	161,61	207,3	250,30	272,15	286,42	—	1

Обе описанные модели оценивали коэффициенты с одинаковыми знаками, на их основе можно делать примерно одинаковые выводы о вероятности банкротства компаний. Различия заключаются в индивидуальных значениях коэффициентов при регрессорах и их значимости.

Тесты, проведенные исследователем (анализ коэффициентов корреляции между пропорцией компаний-банкротов в выборке и параметрами общей пробит-модели, тест χ^2), продемонстрировали наличие смещенности первого типа. Змиджуски показал, что использование функции максимального правдоподобия вида WESL полностью устраняет возможные эффекты от смещения. Также в работе показано, что при приближении пропорции фирм-банкротов в выборке к такой же пропорции в генеральной совокупности эффект от смещения почти полностью исчезает.

1.2.1.2.3. Hazard Model

Дальнейшим развитием параметрических методов оценивания вероятности дефолта стала Hazard Model, предложенная Шамвеем (Shumway) в 1999 году. Данная модель, стала своего рода логит моделью, построенной на панельных данных. Основными предпосылками для создания данной модели были:

- Необходимость увеличения горизонта используемых данных по сравнению с логит/пробит моделями, что должно увеличить прогнозную силу
- Рассмотрение вероятности банкротства в динамике: на определенном временном интервале, а не за некоторый временной промежуток до дефолта.

Общий вид данной модели не отличается от модели логит:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

$Z = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$ -линейная комбинация зависимых переменных

$\beta = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ - оцениваемые параметры

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ -независимые переменные

P -вероятность наступления банкротства в момент времени T

Однако функция правдоподобия, сформирована таким образом, чтобы рассматривать вероятность перехода из группы не дефолтов в группу дефолтов. Данный подход анализирует гораздо больший объем данных, и как следствие, имеет лучшую прогнозную силу. Для проверки результатов данной модели автор провел ряд прогнозных сравнительных тестов с различными классическими моделями, используя переменные, используемые в работах, с которыми сравнивалась данная модель. Hazard Model сравнивалась с МФА моделью и Логит, и во всех случаях показала лучшую предсказательную способность. Однако стоит отметить, что значительным минусом данной модели является большее требование к полноте данных, что является весомой проблемой для исследований отечественных компаний.

1.2.2 Непараметрические методы

1.2.2.1 Нейронные сети

Одними из первых исследователей, применивших нейронные сети для изучения вероятности банкротства (и дефолта) компаний были Мессэр и Хэнсен (Messier, Hansen). В их работе 1988 года был использован экспертный индукционный метод обучения нейронных сетей. Авторы указывают на существование двух типов алгоритмов обучения при индукции на основе данных и на основе моделей.

Алгоритмы на основе модели предпочтительнее использовать в ситуации, когда эксперт может заранее задать обширное поле исходов для проверки правильности предсказаний на выборке. В то время как алгоритмы на основе данных изучают исходы выборки и строят правила на основе данных исходов с возможностью модификации алгоритма при появлении новой информации на входе.

Мессэр и Хэнсен использовали концептуальный алгоритм обучения (the Concept Learning Algorithm), который предполагает перебор возможных атрибутов (параметров модели) и конечных исходов (банкрот / не банкрот) и формулирование однозначных правил при формировании дерева решения. К примеру, алгоритм может выглядеть следующим образом:

- Если динамика доходов Положительна,
 - то Не банкрот
 - Иначе
 - Если изменение коэффициента текущей ликвидности Положительно,
 - то Не банкрот,
 - Иначе Банкрот.

При этом алгоритм формирует правила, которые однозначно классифицируют компании в выборке, то есть разбиение по признаку останавливается (делается вывод о банкротстве / не банкротстве) при отсутствии альтернативных исходов. В приведенном примере это соответствует положительному значению динамики текущих доходов, в то время как неположительная динамика требует дальнейшего изучения атрибутов.

В целях оптимизации алгоритма Мессэр и Хэнсен позаимствовали из теории информации инструментарий оценки энтропии. Для сокращения пути к предсказанию исхода на каждом шаге алгоритм выбирает для анализа атрибут, которому присуща меньшая

энтропия. Другими словами, выбирается тот атрибут, значение которого приводит к наименьшей неопределенности исхода.

В целях изучения применимости концептуального алгоритма обучения авторы сравнивают результаты предсказаний других исследователей на наборах данных (применяя к ним свой алгоритм). Мессэру и Хэнсену удается добиться лучших, по сравнению с другими методами, показателей прогнозируемости, хотя в заключении своей работы они указывают на необходимость дальнейшей проработки и тестирования индукционных алгоритмов.

Алгоритмы индукционного обучения были впоследствии использованы во множестве работ, посвященных предсказанию банкротства. К примеру, Джентри (Gentry и др.) применили модификацию описанного алгоритма для предсказания банкротства компаний на основе показателей «компонент» денежного потока компании – частного от деления какой-либо составляющей денежного потока компании на общую сумму денежного потока.

Флетчер и Госс (Fletcher and Goss, 1993) также использовали нейронные сети для прогнозирования вероятности банкротства. Исследователи показали, что нейронные сети являются более эффективным инструментом прогнозирования, по сравнению с логит-моделями.

В выборку попали 36 компаний (18 из них – банкроты). В качестве регрессоров выступали следующие переменные:

- Коэффициент текущей ликвидности,
- Денежные средства + Дебиторская задолженность / Краткосрочные обязательства
- Чистая прибыль / Рабочий капитал

Зависимая переменная является бинарной, $Y = 1$, если компания является банкротом - 0, в противном случае.

В своей работе авторы использовали нейронные сети обратного распространения (англ. Back-Propagation Neural Networks, далее – BPNN). Для обучения модели BPNN использовалась процедура v-образной кросс-валидации. Оптимальная модель λ выбирается на основе оценки

$$CV_{P_j(\lambda)} = \frac{1}{N_j} \sum (t_k - \hat{\mu}(P_j)(x_k))^2$$

t_k -целевая зависимая переменная в конкретном наблюдении подвыборки

$\hat{\mu}(P_j)(x_k)$ -ожидаемое значение, сгенерированное функцией аппроксимации

Информация в BPNN передается с помощью модификации соединительных весов $W\lambda$, проходящих от узлов входа к узлам исхода через скрытые узлы. Таким образом, задача построения модели BPNN сводится к выбору оптимального количества скрытых узлов и оцениванию параметров процедуры кросс-валидации. Результаты оценивания логит-модели и модели BPNN представлены в таблице 1.5:

Таб 1.5 Сравнение логит-модели и модели BPNN

	Logit	3 Скрытых узла	4 СУ	5 СУ	6 СУ	7 СУ
% Верного прогноза	71,3	80,5	82,4	75,0	74,1	75,0
Количество коэффициентов	4	11	16	21	26	31
Среднее время обучения (мин)	0,3	12,6	9,8	14,8	13,8	18,8
Среднее количество событий обучения (тыс)	—	626	354	467	483	597
Среднее количество событий обучения в минуту	—	46,9	35,9	31,6	34,8	31,4
Индикатор эффективности обучения	—	3,70	3,66	2,13	2,52	1,67
Дисперсия ошибки	0,04	0,02	0,02	0,02	19	0,02
Кросс валидация риска предсказания	0.189	0.146	0.143	0.164	0.165	0.165

Наиболее статистически значимая модель определяется из соотношения дисперсии ошибки и риска прогнозирования. Для модели BPNN дисперсия ошибки меньше во всех случаях, что указывает на предпочтительность данного метода, по сравнению с логит моделью. Если посмотреть на показатели верности предсказаний и эффективности обучений, то следует выбрать модель с 4-мя скрытыми узлами. Указанный результат, по утверждению авторов, способствует дальнейшему распространению нейронных сетей в качестве метода изучения вероятности банкротства. Здесь стоит отметить, что данный метод оценки вероятности дефолта обладает большей предсказательной способностью, относительно логит модели, однако он не дает возможности выделить эффект переменных, влияющих на вероятность дефолта.

В данном разделе в хронологическом порядке рассмотрены различные модели прогнозирования вероятности дефолта компаний. Начала данному направлению исследований дала работы Бивера с его однофакторной моделью классификации. Дальнейшее развитие данные идеи получили в труде Альтмана, который применил многофакторный дискриминантный анализ для прогноза банкротства. МФА до сих пор остается востребованным методом в научной среде, являясь как отправной точкой для сравнения, так и основным инструментом анализа. Несомненным плюсом МФА является изученность метода и доступность в различных программных пакетах, однако данный метод имеет ряд требований к исследуемой выборке, описанных ранее, что делает этот метод не эффективным для решения задач, поставленных в данной работе. Следующий этап развития академической мысли в данном вопросе – применения логит и пробит моделей, которые по мнению ряда авторов устраняли недостатки МФА. Дальнейшее развитие данной тематики заключалось в создании Hazard Model, предложенная Шамвеем. Данная модель обладает лучшими предсказательными свойствами относительно логит и МФА моделей, однако обладает достаточно сильными требованиями к полноте исследуемой выборки. Одним из последних инструментов, который до сих пор набирает обороты, являются нейронные сети – применение нейронных сетей, как показано в работе Флетчера и Госса могут обладать более высокой эффективностью прогнозов банкротств чем параметрические методы, однако интерпретация результатов для данного класса моделей не представляется возможной.

Исходя из описанных выше соображений, данное исследование будет использовать Logit модель, так как данный подход позволит в полной мере использовать крайне ограниченную выборку и интерпретировать полученные результаты - выявить факторы, влияющие на вероятность дефолта компаний различных подотраслей торговой отрасли.

Глава 2. Формирование системы риск-значимых показателей

2.1. Система показателей потенциально значимых с точки зрения оценки вероятности дефолта

В этой части будут более подробно рассмотрены основные показатели, влияющие на оценку вероятности дефолта. Для удобства анализа сгруппируем показатели в пять групп, в зависимости от их компонентов – показатели на основе прибыли; показатели на основе эффективности; показатели на основе ликвидности; показатели, характеризующие структуру капитала; показатели, характеризующие размер фирмы. Общая гипотеза, которую можно выделить относительно каждой из групп показателей звучит следующим образом: Компании с низкой прибыльностью, низкой ликвидностью, высокой долей заемных средств и малым размером активов более склонны к дефолту. Рассмотрим данные группы показателей более детально.

2.1.1 Показатели прибыльности

Показатели прибыльности компании отражают способность организации генерировать прибыль. Более того, они показывают, насколько эффективно руководство компании использует активы организации. По мнению ряда исследователей, «наибольшая прибыль возможна при самом эффективном менеджменте, с точки зрения использования активов компании», что в свою очередь снижает вероятность дефолта организации. Данная гипотеза подтверждается в ряде работ следующих авторов Ohlson, 1980; Zmijewski, 1984; Lo, 1986; Back, Laitinen, & Sere, 1996; Lennox, 1999; Atiya, 2001; Shumway, 2001; McKee & Lensberg, 2002; Park & Han, 2002; Peursem & Pratt, 2002; Wu & Kuo, 2004; Vuran, 2009; Wang, 2011 и другие). Данные исследования доказывают, что величина и стабильность прибыли влияет на вероятность дефолта компании. Следующие четыре показателя прибыльности компании считаются исследователями наиболее важными (они были использованы наибольшее число раз в описанных выше исследованиях):

- Чистая прибыль / Активы
- Прибыль до выплаты процентов и налогообложения / Активы
- Прибыль до налогообложения / Обязательства;
- Прибыль / Убыток за некоторый период (бинарная)

- Чистая прибыль / Выручка
- Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка

Наиболее часто используемыми из описанных выше показателях для оценки вероятности дефолта, являются показатели: Чистая прибыль/ Активы и Прибыль до выплаты процентов и налогообложения / Активы, которые показывают, насколько компания прибыльна по сравнению с собственными активами. Также оба показателя отражают долю возврата на инвестиции компании. Также важными показателям являются Чистая прибыль / Выручка, Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка, характеризующие величину чистой и прибыли до выплаты процентов и налогов приходящуюся на единицу выручки. Показатель Прибыль до налогообложения / Обязательства показывает процент доходов от общей стоимости обязательств компании. Показатель Прибыль / Убыток за некоторый период (бинарная) отражает, понесла компания убытки или заработала прибыль за некоторый период до определенной даты. Как показано в Таблице 2.4 последних эмпирических исследования, в частности (Beaver W.H., 1996), (Ohlson, 1980), (Taffler R.J., 1984), (Lo, 1986), (Campbell, Nilscher, Szilagyi 2008), (Chava, Jarrow, 2004) доказывают нам, что компания с высокими показателями Чистая прибыль / Активы, Прибыль до выплаты процентов и налогообложения / Активы, Прибыль до налогообложения / Обязательства и низким показателем Прибыль / Убыток (бинарный показатель) будет характеризоваться низкой вероятностью дефолта (Wang, 2011).

Таб. 2.4 Основные показатели прибыльности

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Чистая прибыль / Активы	—
Прибыль до выплаты процентов и налогообложения / Активы	—
Прибыль до налогообложения / Обязательства;	—
Прибыль / Убыток за некоторый период (бинарная)	+
Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)	—
Чистая прибыль / Выручка	—
Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка	—

Работа Демешев Тихонова, 2014 в которой авторы исследуют малые и средние непубличные отечественные компании различных отраслей, в том числе и торговую отрасль. Данная работа использует следующие показатели прибыльности:

- Прибыль до выплаты процентов и налогообложения / Активы

- Чистая прибыль / Активы
- Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка

Также стоит описать ряд показателей, характеризующих прибыльность компании, использованных в описанных выше исследованиях меньшее число раз в совокупности (Таблица 2.5).

Таб. 2.5 Показатели прибыльности

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Прибыль до налогообложения / Обязательства;	—
Прибыль / Убыток за некоторый период (бинарная)	—
Валовая прибыль / Выручка	—
Операционная прибыль / Выручка	—
Прибыль до налогообложения / Выручка	—

2.1.2.1 Показатели ликвидности

Показатели ликвидности компании отражают способность компании отвечать по своим обязательствам. Другими словами, возможность компании покрывать свои долги и проценты по ним напрямую определяет риск дефолта (Lin, Piesse, 2004). В работах следующих авторов использовались показатели ликвидности для определения вероятности дефолта (Deakin, 1972; Barnes, 1990; Johnsen, Melicher, 1994; Back, Laitinen, Sere, 1996; Lennox, 1999; Beynon, Peel, 2001; Hillegeist, Keatin, Cram, Lundstedt, 2004; Jones, Hensher, 2004; Chava, Jarrow, 2004; Wu, Kuo, 2004; Chi, Tang, 2006). Наиболее используемыми показателями были:

- Коэффициент текущей ликвидности
- Коэффициент быстрой ликвидности
- Коэффициент абсолютной ликвидности
- Рабочий капитала/ Активы
- Ликвидные активы / Активы
- Оборотные активы / Активы
- Текущие обязательства / Активы
- Денежные средства / Активы

Показатели *Рабочий капитала / Активы*, *Ликвидные активы / Активы*, *Текущие обязательства / Активы*, *Оборотные активы / Активы* отражают способность компании покрывать краткосрочные задолженности в сравнении с общей стоимостью активов. При

этом, показатели *Коэффициент текущей ликвидности*, *Коэффициент быстрой ликвидности*, *Коэффициент абсолютной ликвидности* характеризуют способны ли оборотные активы компании покрыть краткосрочные долги. Высокие показатели ликвидности и их увеличение говорит об общем повышении ликвидности компании. Выбора показателей, основывающихся только на величине денежного потока, величине оборотных активов, коэффициенте текущей ликвидности, отношении ликвидных активов к общей стоимости активов – недостаточно для определения вероятности риска дефолта компании (Wang, 2011).

В Таблице 2.6 представлены ожидаемое влияние основных показателей ликвидности на вероятность дефолта компании. Организации с высокими показателями *Коэффициент текущей ликвидности*, *Коэффициент быстрой ликвидности*, *Рабочий капитала/ Активы*, *Коэффициент абсолютной ликвидности*, *Денежные средства / Активы* и низким показателем *Текущие обязательства / Активы* характеризуются низкой вероятностью риска дефолта, что подтверждается в нескольких исследованиях (Beaver, 1996; Altman, 1968; Ohlson, 1980, Taffler, 1984; Lo, 1986; Campbell, Hilscher, Szilagyi 2008).

Таб. 2.6 Основные показателей ликвидности

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Коэффициент текущей ликвидности	—
Коэффициент быстрой ликвидности	—
Коэффициент абсолютной ликвидности	—
Рабочий капитала/ Активы	—
Ликвидные активы / Активы	—
Оборотные активы / Активы	—
Текущие обязательства / Активы	+
Денежные средства / Активы	—

Также в отечественных работах по оценке вероятности дефолта были использованы показатели ликвидности (Демешев Тихонова, 2014; Жданов, Афанасьева, 2011; Федорова, Гиленко, Довженко, 2012):

- Денежные средства / Активы
- Рабочий капитала/ Активы
- Текущие обязательства / Обязательства

Кроме приведенных, наиболее используемых показателей ликвидности, в рассмотренных исследованиях были использованы следующие показатели, приведенные в таблице 2.7.

Таб. 2.7 Показателей ликвидности

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Долгосрочные обязательства / Активы	+
Краткосрочные заемные средства / Рабочий капитал	+
Денежные средства / Текущие обязательства	—
Текущие обязательства / Обязательства	+
Долгосрочные обязательства / Внеоборотные активы	+
Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения	+
Долгосрочные обязательства / Активы	+
Краткосрочные заемные средства / Рабочий капитал	+

2.1.3 Показатели операционной эффективности

Показатели операционной эффективности характеризуют способность менеджмента эффективно использовать оборотные и необоротные активы фирмы. Данный раздел показателей зачастую рассматривает денежный поток от операционной деятельности как результат использования активов фирмы и нормирует его по некоторым балансовым показателям. Эффективное управление ведет к оптимальному распределению ресурсов и их интеграции для наиболее эффективного достижения целей компании. В этой ситуации увеличивается операционная доход компании, что повышает возможность привлечения дополнительного капитала, который способствует повышению прибыльности фирмы (Lin, Piesse, 2004). Данное обоснование значимости показателей операционной эффективности относится скорее к зарубежным компаниям, которые обладают выходом на значительно более развитый рынок капитала. Операционная эффективность для Российских реалий будет характеризовать некоторое конкурентное преимущество, отрицательно влияющее на вероятность дефолта.

Семь показателей, отражающих операционную эффективность, стали значимыми для исследований следующих авторов: (Frydman, Altman, Kao, 1985); (Back, Laitinen, Sere, 1996), (Bryant, 1997);(Ohlson, 1980); (Altman, Narayanan, 1996); (Park, Han, 2002); Латтинен (Latti-

nen, 1993); (Johnsen, Melicher, 1994); (Muller, Steyn-Bruwer, Hamman, 2009). Показатели операционной эффективности, использованные в данных работах включают в себя:

- Оборачиваемости активов
- Роста продаж
- Нераспределенная прибыль / Активы
- Денежный поток / Выручка
- Денежный поток / Совокупный долг
- Денежного поток / Обязательства
- Чистый операционный денежный поток / Активы

Показатель *Оборачиваемости активов* SATA описывает эффективность компании с точки зрения возможности генерировать прибыль. *Нераспределенная прибыль / Активы* отражает распределение чистых доходов, реинвестированных в компанию. *Денежный поток / Выручка* показывает способность компании извлекать прибыль из продаж. Показатели *Денежный поток / Совокупный долг* и *Денежного поток / Обязательства* говорят о способности компании покрыть задолженность за счет денежного потока за квартал от операционной деятельности. Чистый операционный денежный поток / Активы отражает способность компании генерировать денежный поток, в зависимости от общей стоимости активов. Таким образом, компания с высокими вышеупомянутыми показателями обладает высокой эффективностью операционного управления, что в свою очередь ведет к низкой вероятности дефолта. Ожидаемое влияние основных показателей эффективности представлено в таблице 2.7

Таб. 2.6 Основные показателей эффективности

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Оборачиваемости активов	—
Роста продаж	—
Нераспределенная прибыль / Активы	—
Денежный поток / Выручка	—
Денежный поток / Совокупный долг	—
Денежного поток / Обязательства	—
Чистый операционный денежный поток / Активы	—
Оборачиваемости активов	—

Стоит отметить, что в работе Демешева и Тихоновой использовались следующие показатели эффективности:

- Денежные средства / Выручка
- Рабочий капитал / Выручка
- Оборачиваемости активов

Стоит отметить, что в рамках данного исследования, показатели денежного потока не удалось рассчитать, в связи с отсутствием данных, однако в рассмотренных выше исследованиях были использованы показатели эффективности, не столь популярные в совокупности, однако обладающие высокой гипотетической прогнозной силой. Данный коэффициенты представлены в таблице 2.7.

Таб. 2.7 Показателей эффективности

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Денежные средства / Выручка	—
Текущие обязательства / Выручка	+
Рабочий капитал / Выручка	—
Запасы / Выручка	+
Процентные платежи / Выручка	+
Коммерческие и управленческие расходы / Выручка	+
Чистая прибыль / Чистые активы	—
Выручка / Оборотные активы	—
Запасы / Оборотные активы	+
Процентные платежи / Совокупные долг	+
Срок сбора дебиторской задолженности	+
Оборачиваемость запасов	—
Оборачиваемость кредиторской задолженности	—
Оборачиваемость рабочего капитала	—
Оборачиваемость капитала	—
Оборачиваемость внеоборотных активов	—

2.1.4 Показатели, характеризующие структуру компании

Показатели структуры чаще всего отражают распределение пассивов компании. Как показали исследования (Wilson, Sharda, 1994; Begley, Ming, Watts, 1996; Jones, Hensher, 2004; Beaver, McNicholes, Rhie, 2005; Hensher, Jones, Greene, 2007; Abdullah, 2008; Campbell, Hilscher, Szilagyi, 2008; Vuran, 2009; Miller, 2009; Bonfim, 2009), к показателям структуры, значимым для определения вероятности дефолта компании, чаще относят следующие коэффициенты:

- Обязательства / Активы
- Совокупный долг / Капитал
- Совокупный долг / Активы
- Рыночная капитализация / Обязательства
- Рыночная капитализация / Совокупный долг

При этом коэффициенты *Совокупный долг / Капитал*, *Совокупный долг / Активы* отражают долю заемных средств в балансе компании. Коэффициенты *Рыночная капитализация / Обязательства*, *Рыночная капитализация / Совокупный долг* отражают соотношение привлеченного капитала и суммой долгов, которое использует компания для финансирования своих активов. Известное соотношение между двумя способами финансирования компании говорит нам о том, что кредитный рычаг, снижает налоговую нагрузку, в то время как собственный капитал не позволяет получить это преимущество, так как выплаты дивидендов не предполагают налоговые вычеты. Следовательно, высокая доля заемных средств потенциально повышает общую стоимость компании. Однако, как отмечается в описанных выше работах, заемные средства также имеют свои недостатки, в том случае, если они ведут к существенным финансовым затруднениям в компании. Поэтому структуру капитала можно считать оптимальной, если польза от использования заемных средств перекрывает потенциальный ущерб от увеличения доли заемных средств, что в свою очередь ведет к повышению вероятности дефолта компании (Lin, Piesse, 2004). Также здесь стоит отметить тот факт, что в рамках данного исследования рассматриваются компании, чьи акции не торгуются на бирже. Поэтому показатели рыночной капитализации не доступны для расчета.

Авторы исследований (Beaver, 1996; Altman, 1968; Ohlson, 1980, Taffler, 1984; Lo, 1986; Campbell, Hilscher, Szilagyi 2008; Wang, 2011) акцентируют внимание на том, что

компания с высоким показателем *Обязательства / Активы* и низкими показателями *Совокупный долг / Капитал* имеют более низкую вероятность дефолта (Таблица 2.7).

Таб. 2.6 Основные показателей структуры компании

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Обязательства / Активы	+
Совокупный долг / Капитал	+
Совокупный долг / Активы	—
Рыночная капитализация / Обязательства	—
Рыночная капитализация / Совокупный долг	—

В отечественной научной литературе были использованы следующие показатели структуры (Демешев, Тихонова, 2014;) :

- Совокупный долг / Капитал
- Совокупный долг / Активы
- Долгосрочные заемные средства / Активы
- Краткосрочные заемные средства / Активы

Кроме наиболее используемых показателей структуры компании, представленных в таблице 2.6, в из рассмотренных исследованиях можно также выделить группу показателей структуры компании, которые оказались значимы в меньшем количестве работ, по сравнению с показателями из таблицы 2.6. Данные коэффициенты представлены в таблице 2.7.

Таб. 2.7 Показателей структуры компании

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Долгосрочные заемные средства / Активы	+
Краткосрочные заемные средства / Активы	+
Чистые активы / Активы	—
Обязательства / Чистые активы	+
Рабочий капитал / Чистые активы	—
Запасы / Рабочий капитал	—
Выручка / Рабочий капитал	—
Совокупный долг / Капитал	+

Краткосрочные заемные средства / Долгосрочные заемные средства	+
Процентные платежи / Активы	+

2.1.5 Показатели размера

Некоторые исследователи полагают, что важную роль при оценке вероятности дефолта играют показатели размера компании (Altman, Haldeman, Narayanan, 1977; Ohlson, 1980). Олсон в своем исследовании (Ohlson, 2008) показывает, что компании меньшего размера имеют большую вероятность к дефолту. При этом, другие исследователи (Hol, 2007; Wang, 2011) также утверждают, что высокий уровень ликвидности крупных фирм ведет к снижению вероятности дефолта (Таблица 2.7).

Таб. 2.6 Основные показателей размера компании

Показатель	Ожидаемое влияние на вероятность дефолта
Логарифм активов	—

Таким образом, были рассмотрены основные финансовые показатели, влияющие на вероятность дефолта компании. Однако некоторые исследователи (Gilbert, Menon, Schwartz, 1990; Robertson, mills, 1998; Shumway, 2001;) полагали, что одних только финансовых показателей недостаточно для оценки вероятности дефолта. Они утверждали, что рыночная стоимость активов обладает большей значимостью для оценки вероятности дефолта, чем бухгалтерская стоимость активов. Ванг выделяет шесть причин для сомнений выбора финансовых показателей, в качестве единственных переменных для оценки вероятности дефолта. К ним относятся следующие причины:

1. Периодичность бухгалтерской отчетности. Автор напоминает, что бухгалтерская отчетность доступна в лучшем случае по кварталам, что не дает возможности произвести более точную и актуальную оценку вероятности дефолта.
2. Прошлые периоды. Бухгалтерская отчетность отражает только показатели деятельности компании в прошлых периодах и не дает прогнозные значения для будущих периодов.

3. Допущение непрерывности деятельности. Бухгалтерская отчетность строится на предположении о непрерывности деятельности компании, что само по себе не предполагает состояние дефолта компании.
4. Волатильность активов. Финансовые показатели отражают в большей степени стоимость активов, но не дают оценку волатильности активов компании. Стоимость активов может быть недооценена по сравнению с рыночной стоимостью активов, вследствие консервативного подхода к оценке.
5. Достоверность бухгалтерских показателей. Достоверность бухгалтерских показателей также может быть поставлена под сомнение, в особенности если сравнивать показатели в зависимости от отрасли, стран, товарных категорий, принципов бухгалтерского учета и других особенностей.
6. Риски манипуляции бухгалтерскими показателями. Wang считает, что бухгалтерские показатели могут быть подвергнуты манипуляции, так как сами правила бухгалтерского учета могут изменяться и расширяться. Более того, изменения в стоимости нематериальных активов не всегда возможно достоверно отразить с помощью существующих правил бухгалтерского учета и требуют внесения изменений в них (Wang, 2011).

Однако, принимая во внимание указанные выше оговорки, в целях нашего исследования мы будем использоваться именно финансовые показатели, так как, несмотря на некоторые минусы, они в большей степени подходят под задачи исследования, являются наиболее точными, и правила их расчета считаются общепринятыми.

В рамках данного этапа исследования была сформирована выборка показателей, обладающих наибольшей риск значимостью, основываясь на рассмотренную литературу. Общая классификация рассмотренных показателей состоит из 5 классов: Показатели прибыльности; Показатели ликвидности; Показатели структуры; Показатели эффективности; Показатели размера.

2.2 Формирование выборки для оценки показателей, обладающих наибольшей предсказательной силой

Для выбора наиболее риск-доминирующих финансовых показателей были сформированы две выборки компаний для каждой из подотраслей торговой отрасли (Торговля автотранспортными средствами, Оптовая торговля, Розничная торговля) :

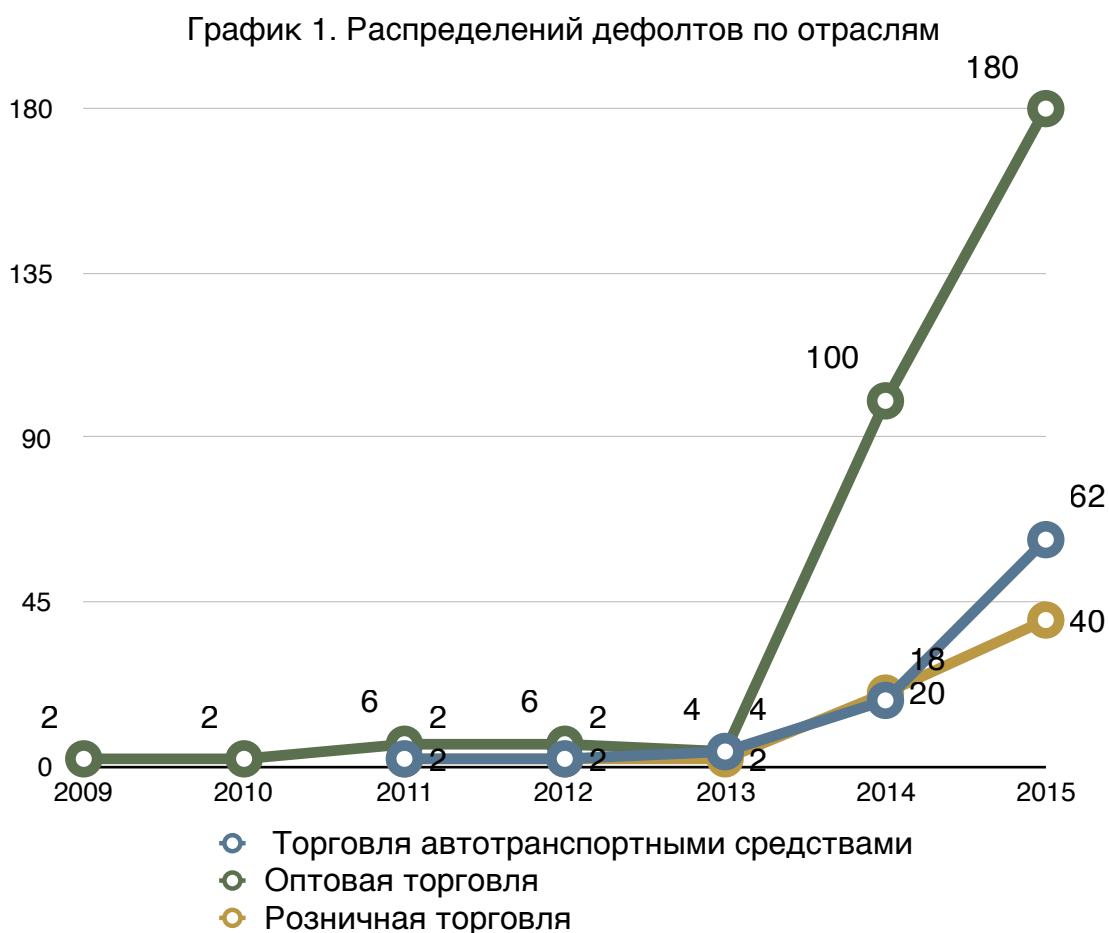
- Выборка компаний дефолтов

- Выборка компаний не дефолтов

Далее было проведено разделение выборок для каждой из подотраслей на обучающую и прогнозную, случайным образом в пропорциях 1:1.

Для создания выборок компаний дефолтов были найдены 454 не торгуемых компаний среднего и малого размеров и 1816 аналогичных компаний не дефолтов, что дало в сумме 2270 компаний. На каждый дефолт было отобрано 4 компании не дефолт. Данный подход использовался в работе Тотьмяниной 2014 года. В качестве критерия дефолта являлось банкротство предприятия. Данный критерий является критерием дефолтного события согласно нормативным документам, рассмотренных в первой главе данной работы.

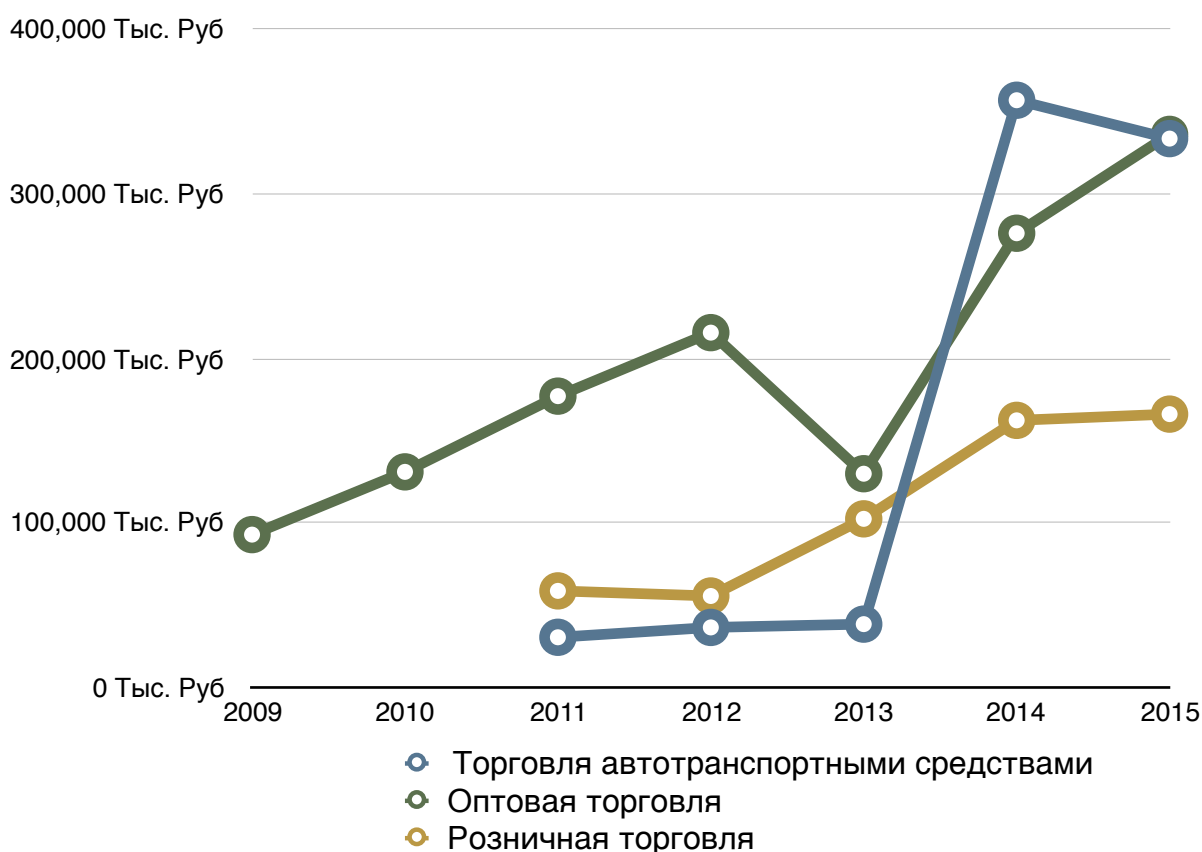
На графике 1 представлены распределения дефолтов между различными подотраслями торговой отрасли. На графике 2 представлена средняя валюта баланса для рассматриваемых отраслей по годам.



По графику распределения дефолтов видно, что основная масса дефолтов приходится на период 2014 и 2015 годов во всех подотраслях торговой отрасли. Данная ситуация может быть объяснена эффектом от девальвации национальной валюты, повлекшим за собой как увеличение издержек компаний торговой отрасли, так и спад деловой активности

выражающийся через падение объемов продаж данной отрасли. Также стоит отметить, наибольшее количество дефолтов компаний, занимающихся оптовой торговлей, что может быть объяснено структурой издержек данных компаний и спецификой ведения бизнеса: высокой долей валютных издержек и наличия отсроченных платежей. Из графика, описывающего динамику активов компаний видно, что по всем отраслям виден тренд, на увеличение валюты баланса компаний дефолтов, что иллюстрирует увеличивающийся эффект кризисных явлений на компании рассматриваемых подотраслей. Средняя величина активов компаний занимающихся торговлей автотранспортными средствами и компаний оптовой торговли обладают высокой волатильностью на рассматриваемом периоде и на конец рассматриваемого периода обладают близкими значениями, в то время как фирмы подотрасли розничной торговли не сильно меняются по показателю валюты баланса.

График 2. Валюта баланса компаний



Для формирования выборки финансовых показателей использовалась информационно-аналитическая система FIRA PRO. В данной системе доступна информация о статусе компании в контексте признания ее банкротом и различная финансовая отчетности компаний. Для целей расчета финансовых показателей использовались данные годовой бухгалтерской отчетности согласно российским стандартам бухгалтерской отчетности

(РСБУ; формы 1-3 и отчет о прибылях и убытках). Согласно нормативным документам, рассмотренным в первой главе данной работы, вероятность дефолта должна прогнозироваться за один год до дефолта. Классификация компаний по различным подотраслям проводилась согласно классификатору ОКВЭД:

- ОКВЭД 50: Торговля автотранспортными средствами и мотоциклами, их техническое обслуживание и ремонт (Торговля автотранспортными средствами)
- ОКВЭД 51: Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами (Оптовая торговля)
- ОКВЭД 52: Розничная торговля, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; ремонт бытовых изделий и предметов личного пользования (Розничная торговля)

Данные финансовой отчетности были взяты с лагом в один год до дефолта. Данные в выборке не дефолтов были взяты также с указанным лагом. Стоит отметить, что данных о величине денежных потоков компаний удалось найти недостаточно, чтобы были рассчитаны коэффициенты, рассматривающие данный вид отчетности. Таким образом, от данного класса показателей было принято решение отказаться.

Также стоит отметить, что для проведения дальнейшего эконометрического анализа были проведены следующие подготовительные этапы:

- Была проведена очистка от выбросов:

Все наблюдения удовлетворяющие следующим условиям

$$(x_i - M(x_i)) > 3\sigma_{x_i}$$

$$(x_i - M(x_i)) < -3\sigma_{x_i}$$

Были заменены на ближайшее значение в пределах 3 дисперсий от математического ожидания.

- Было проведено нормирование наблюдений, используя следующую формулу:

$$x_{ij}^{norm} = (x_{ij} - M(x_i)) / \sigma(x_j)$$

Глава 3. Оценка вероятности дефолта компаний торговой отрасли

3.1 Однофакторный и многофакторный анализ

Дальнейшим этапом данного исследования является отбор показателей, из классифицированных в рамках 2 главы на основании которых была построена выборка, обладающих наибольшей прогнозной способностью, в рамках определения вероятности банкротства компаний торговой отрасли. Данная задача может быть решена несколькими способами:

- Выбор показателей на основании регулярности использования в научных работах
- Выбор показателей на основании тестов о равенстве средних по подвыборкам дефолтных и не дефолтных показателей.
- Выбор показателей на основании ROC анализа отдельных показателей

3.1.1 ROC анализ однофакторных моделей.

Данный метод рассматривает показатели с точки зрения их способности классифицировать дефолт / не дефолт. В рамках данного метода рассчитываются однофакторные модели, с зависимой бинарной переменной - дефолт/не дефолт и независимой переменной, трестируемой на способность верно классифицировать данные события зависимой переменной. Оцененные коэффициенты и значения независимой переменной используются для предсказания значений зависимой переменной: Если результат, полученный подстановкой в однофакторную logit модель рассчитанного коэффициента и конкретного наблюдения, больше некоторого значения отсечения (cutoff), то данное наблюдение признается дефолтом, обратное соотношение - не дефолтом. Результат предсказания описывается следующими показателями:

Полученная классификация	Реальные данные:		Сумма
	Дефолт	Не дефолт	
Дефолт	(True Positive) - число верно классифицированных дефолтов	(False Positive) - число не дефолтов, классифицированных как дефолты	TP + FP

Не дефолт	(False Negative) - число дефолтов, классифицированных как не дефолт	(True Negative) - число верно классифицированных не дефолтов	FN + TN
Сумма	TP + FN	FP + TN	

Данные показатели, характеризующие предсказательную силу исследуемых независимых переменных, рассчитываются для каждого из значений отсечения (cutoff) которое существует в пределах от (0,1).

Следующим пунктом ROC анализа переменных является вычисление коэффициентов Чувствительности (Sensitivity) и Специфичности (Specificity):

- Коэффициент чувствительности описывает способность модели верно классифицировать дефолты и рассчитывается как соотношение верно классифицированных дефолтов к общему числу наблюдений, классифицированных как дефолт:

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP + FN}$$

- Коэффициент специфичности описывает способность модели классифицировать не дефолты и рассчитывается как соотношение верно классифицированных не дефолтов к общему числу наблюдений, классифицированных как не дефолт:

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP}$$

Основываясь на коэффициенты Чувствительности и Специфичности может быть построен график ROC кривой, осью абсцисс которого служит коэффициент чувствительности существующий в пределах от (0,1) , а осью ординат - величина равная (1- Коэффициент Специфичности), существующий в пределах (0,1). Используемые коэффициенты чувствительности и специфичности рассчитываются при всех значениях Cut-off в интервале (0,1). Таким образом точки графика ROC кривой описывает соотношение верно классифицированных дефолтов в процентах и не верно классифицированных не дефолтов в процентах, в при всех возможных значений коэффициента отсечения. Стоит отметить, что прямая проходящая через точки (0,0) и (1,1) будет описывать ROC кривую случайной модели, а кривая содержащая ось абсцисс и прямую проходящую через точки (1,0) и (1,1) будет описывать ROC кривую идеальной модели. В качестве примера, рассмотрим ROC кривую рассчитанную для показателя Чистая прибыль / Активы который представлен на рис. 1.1, где кривая зеленого цвета описывает идеальную модель.

Дальнейшим этапом анализа служит вычисление коэффициента Джинни или Accuracy Ratio, основываясь на который будет произведено ранжирование моделей между собой по предсказательной эффективности. Данный показатель описывается отношением площади ROC кривой для некоторого показателя к площади идеальной модели:

$$AccuracyRatio = \frac{S_{model}}{S_{perfect}}$$

Основываясь на метод расчета данного показателя можно сделать следующий вывод: чем выше коэффициент Джинни, тем выше предсказательная сила переменной в рамках определения дефолта/ не дефолта, для которой коэффициент был рассчитан.

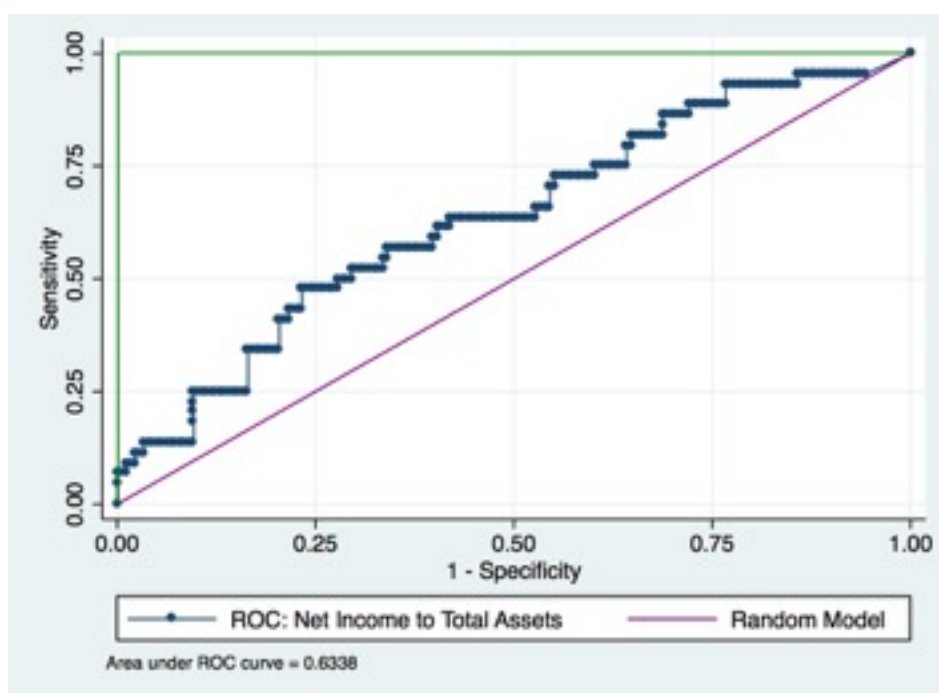


Рис. 1.1 Пример ROC кривой

Используя программный продукт STATA были построены ROC кривые и вычислены коэффициенты Джинни для каждого показателя в исследуемой выборке, по каждой из подотраслей торговой отрасли. В таблицах 1.1-1.3 представлены по 15 показателей с наибольшим значением исследуемого коэффициента.

Таб. 1.1 Торговли автотранспортными средствами и комплектующими

	Коэффициент Джинни	Показатель
1	0.7823	Чистая прибыль / Активы
2	0.7677	Чистые активы / Активы
3	0.7606	Нераспределенная прибыль / Активы

4	0.7534	Чистая прибыль / Выручка
5	0.7518	Прибыль до налогообложения / Выручка
6	0.7087	Запасы / Рабочий капитал
7	0.7075	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы
8	0.7014	Выручка / Рабочий капитал
9	0.6907	Оборачиваемость капитала
10	0.6767	Процентные платежи / Выручка
11	0.6599	Срок сбора дебиторской задолженности
12	0.6526	Чистая прибыль / (Долгосрочные обязательства + Капитал)
13	0.6490	Оборотные активы / Выручка
14	0.6482	Текущие обязательства / Обязательства
15	0.6479	Денежные средства / Оборотные активы

Таб. 1.2 Оптовая торговля

	Коэффициент Джини	Показатель
1	0.7767	Чистая прибыль / Активы
2	0.7605	Срок сбора дебиторской задолженности
3	0.7593	Чистая прибыль / Выручка
4	0.7269	Нераспределенная прибыль / Активы
5	0.7147	Денежные средства / Текущие обязательства
6	0.7096	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы
7	0.7066	Совокупный долг / Активы
8	0.7054	Чистые активы / Активы
9	0.6948	Денежные средства / Активы
10	0.6867	Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)
11	0.6741	Операционная прибыль / Выручка
12	0.6706	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка
13	0.6632	Денежные средства / Выручка
14	0.6361	Текущие обязательства / Обязательства
15	0.6288	Рабочий капитал / Активы

Таб. 1.3 Розничная торговля

	Коэффициент Джинни	Показатель
1	0.6752	Нераспределенная прибыль / Активы
2	0.6490	Текущие обязательства / Обязательства
3	0.6472	Чистые активы / Активы
4	0.6469	Совокупный долг / Активы
5	0.6311	Краткосрочные заемные средства / Активы
6	0.6253	Чистая прибыль / Выручка
7	0.6224	Чистая прибыль / Активы
8	0.6038	Рабочий капитал / Активы
9	0.6006	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы
10	0.5992	Краткосрочные заемные средства / Рабочий капитал
11	0.5955	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка
12	0.5902	Оборачиваемость капитала
13	0.5833	Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)
14	0.5815	Оборачиваемость кредиторской задолженности
15	0.5729	Коммерческие и управленческие расходы / Выручка

3.1.2.1 Выбор показателей на основании статистических тестов

Данный метод выбора показателей заключается в проверке гипотезы о равенстве средних значений некоторого показателя для случая дефолт и для случая не дефолт. Для проверки данной гипотезы были проведен t-тест и Satterthwaite-Welch t-тест, где t-тест предполагает равенство дисперсий рассматриваемых случайных величин, а Satterthwaite-Welch t-тест ослабляет данную предпосылку. Таким образом, если нулевая гипотеза о равенстве средних будет отклонена, используя описанные выше тесты, значит данная переменная может обладать высокой дескриптивной способностью.

По средствам программного продукта STATA были проведены описанные выше тесты для всех показателей в исследуемой выборке для каждой из подотраслей. Переменные, для которых проведенные тесты показали возможность отвергнуть гипотезу о равенстве средних приведены в таблицах 2.1-2.3

Таб. 2.1 Торговля автотранспортными средствами и комплектующими

	Показатель	t-test	Satterthwaite- Welch t-test	H0: отвергается
1	Текущие обязательства / Выручка	0.4097	0.2793	1
2	Оборотные активы / Активы	0.8518	0.8581	1
3	Текущие обязательства / Активы	0.8518	0.8581	1
4	Денежные средства / Выручка	0.4293	0.1409	1
5	Валовая прибыль / Выручка	0.5884	0.6523	1
6	Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения	0.8711	0.7725	1
7	Процентные платежи / Совокупные долг	0.5866	0.2775	1
8	Оборачиваемость запасов	0.5388	0.358	1
9	Запасы / Выручка	0.6828	0.5747	1
10	Логарифм активов	0.7246	0.7241	1
11	Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)	0.9818	0.9708	1
12	Чистая прибыль / Чистые активы	0.6666	0.3963	1

Таб. 2.2 Оптовая торговля

	Показатель	t-test	Satterthwaite- Welch t-test	H0: отвергается
1	Коэффициент моментальной ликвидности	0.4243	0.5725	1
2	Оборотные активы / Активы	0.9011	0.8981	1
3	Текущие обязательства / Активы	0.9011	0.8981	1
4	Коэффициент текущей ликвидности	0.5311	0.3115	1
5	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка	0.645	0.8179	1
6	Прибыль до налогообложения / Выручка	0.3127	0.6137	1
7	Оборачиваемость капитала	0.2127	0.5335	1
8	Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения	0.8278	0.8662	1

9	Процентные платежи / Совокупные долг	0.9361	0.8984	1
10	Запасы / Рабочий капитал	0.554	0.6784	1
11	Оборачиваемость внеоборотных активов	0.1791	0.3318	1

Таб. 2.3 Розничная торговля

	Показатель	t-test	Satterthwaite- Welch t-test	H0: отвергается
1	Коэффициент текущей ликвидности	0.2329	0.5063	1
2	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы	0.2901	0.448	1
3	Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения	0.8786	0.8813	1
4	Процентные платежи / Совокупные долг	0.9421	0.935	1
5	Оборачиваемость запасов	0.912	0.9311	1
6	Запасы / Рабочий капитал	0.5666	0.3115	1
7	Долгосрочные заемные средства / Активы	0.8935	0.9033	1
8	Логарифм активов	0.5483	0.553	1
9	Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)	0.112	0.5547	1
10	Чистая прибыль / Активы	0.2145	0.3669	1
11	Срок сбора дебиторской задолженности	0.8968	0.8573	1
12	Краткосрочные заемные средства / Рабочий капитал	0.4802	0.2823	1
13	Выручка / Активы	0.7489	0.709	1
14	Выручка / Рабочий капитал	0.384	0.2277	1

3.1.3 Выбор показателей на основании теоретических моделей

Одним из подходов, в выборе наиболее риск значимых переменных является рассмотрение наиболее используемых переменных в научной литературе на данную тематику. Данный метод был предложен в исследовании Демешев Тихонова, 2014. Основываясь на исследовании, рассмотренные во второй главе данной работы, был получен список наиболее используемых показателей:

3.1.4 Результаты отбора показателей

Используя методы ROC анализа, различных статистических тестов, также рассмотрев наиболее используемые показатели, удалось получить следующую совокупность показателей, обладающих наивысшей прогнозной силой, среди коэффициентов выборки. Данный список показателей, для каждой из подотраслей торговли представлен в таблицах 2.5 - 2.7, где жирным шрифтом отмечены показатели, из класса самых популярных.

Таб. 2.5 Торговля автотранспортными средствами и комплектующими

Класс	Показатели: ROC анализ	Показатели: T-test
Ликвидность	Денежные средства / Текущие обязательства	Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения
Ликвидность	Текущие обязательства / Обязательства	Текущие обязательства / Активы
Прибыльность	<i>Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)</i>	<i>Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)</i>
Прибыльность	Прибыль до налогообложения / Выручка	Валовая прибыль / Выручка
Прибыльность	Чистая прибыль / Активы	Чистая прибыль / Чистые активы
Прибыльность	Чистая прибыль / Выручка	
Прибыльность	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы	
Структура	Совокупный долг / Активы	
Структура	Запасы / Рабочий капитал	
Структура	Выручка / Рабочий капитал	
Эффективность	Нераспределенная прибыль / Активы	Запасы / Выручка
Эффективность	<i>Текущие обязательства / Выручка</i>	<i>Текущие обязательства / Выручка</i>
Эффективность	Процентные платежи / Выручка	Процентные платежи / Совокупные долг
Эффективность	Срок сбора дебиторской задолженности	Денежные средства / Выручка
Эффективность	Оборачиваемость капитала	Оборачиваемость запасов
Размер		Логарифм активов

Для компаний занимающихся торговлей автотранспортными средствами результаты ROC анализа и тестирования на наличие разницы средних величин по подвыборкам дефолтов и не дефолтов дали различные результаты отбора наиболее риск-значимых показателей, однако показатели *Текущие обязательства / Выручка* и *Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)* были найдены с помощью обоих используемых методов. Стоит отметить, что ROC анализ, позволили отобрать как минимум по одному показателю из 4 основных классов показателей: Ликвидность, Прибыльность, Структура, Эффективность, в отличии от тестов на равенство средних, которые не нашли показатели структуры компании, обладающие большей прогнозной силой. При детальном рассмотрении полученных результатов можно заметить, что показатели ликвидности выделенные с помощью обоих методов используют текущие обязательства фирмы, рассматривая данный балансовый показатель относительно различных балансовых компонент. Схожая ситуация наблюдается и в классе показателей прибыльности: оба метода выделили показатели рассматривающие маржинальность компании: *Прибыль до налогообложения / Выручка*, *Валовая прибыль / Выручка*. Процентные платежи рассматривающиеся относительно выручки обладают высокой прогнозной силой, согласно ROC анализу, однако процентные платежи относительно совокупного долга, различны для выборки банкротов и выборки не банкротов, что позволяет выделить данный показатель согласно проведенным тестам о равенстве средних. Показатели оборачиваемости также оказались выделены как наиболее риск-значимые показатели, однако согласно ROC анализу был отмечен показатель *Оборачиваемость активов*, а согласно тестированию средних, был выделен показатель *Оборачиваемость запасов*.

Таб. 2.5 Оптовая торговля

Класс	Показатели: ROC анализ	Показатели: T-test
Ликвидность	Рабочий капитал / Активы	Оборотные активы / Активы
Ликвидность	Денежные средства / Активы	Коэффициент текущей ликвидности
Ликвидность	Денежные средства / Текущие обязательства	Коэффициент моментальной ликвидности
Ликвидность	Текущие обязательства / Обязательства	Текущие обязательства / Активы
Ликвидность		Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения

Прибыльность	Операционная прибыль / Выручка	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка
Прибыльность	Чистая прибыль / Выручка	Прибыль до налогообложения / Выручка
Прибыльность	Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)	
Прибыльность	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы	
Прибыльность	Чистая прибыль / Активы	
Структура	Совокупный долг / Активы	Запасы / Рабочий капитал
Структура	Чистые активы / Активы	
Эффективность	Нераспределенная прибыль / Активы	Процентные платежи / Совокупные долг
Эффективность	Денежные средства / Выручка	Оборачиваемость капитала
Эффективность	Срок сбора дебиторской задолженности	Оборачиваемость внеоборотных активов

При поиске наиболее риск-значимых показателей для компаний оптовой торговли, используя ROC анализ и альтернативный метод тестирования на равенство средних были найдены представители из всех основных групп показателей. Также стоит отметить, что в каждый класс показателей, обладающих высокой риск-значимостью, согласно ROC анализу, попали коэффициенты используемые наибольшее число раз в исследованиях по оценке вероятности дефолта. В целом, можно заметить, что использованные методы отметили различные показатели каждого класса, как соотношения, обладающие высокой прогнозной силой.

Среди показателей ликвидности, найденных используемыми методами, можно выделить текущие обязательства компании, которые согласно ROC анализу должны рассматриваться относительно обязательств, а согласно проведенным тестам на равенство средних, относительно активов компании. В данном классе показателей также имеет смысл выделить показатели *Денежные средства / Текущие обязательства*, *Коэффициент моментальной ликвидности*, найденные согласно ROC анализу и тестированию соответственно. Показатель *Денежные средства / Текущие обязательства* является более строгим показателем, относительно *Коэффициент моментальной ликвидности*, однако концептуально оба показателя характеризуют возможность компании выполнять свои обязательства за счет наиболее ликвидных активов. В классе показателей прибыльности ROC

анализ позволил выделить сразу два маржинальных показателя: *Чистая прибыль / Выручка*, *Операционная прибыль / Выручка*, но и тестирование на равенство средних отметило соотношение *Прибыль до налогообложения / Выручка*.

Таб. 2.7 Розничная торговля

Класс	Показатели: ROC анализ	Показатели: T-test
Ликвидность	Текущие обязательства / Обязательства	Коэффициент текущей ликвидности
Ликвидность	Краткосрочные заемные средства / Рабочий капитал	Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения
Прибыльность	<i>Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы</i>	<i>Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы</i>
Прибыльность	<i>Чистая прибыль / Активы</i>	<i>Чистая прибыль / Активы</i>
Прибыльность	Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)	Выручка / Активы
Прибыльность	Чистая прибыль / Выручка	Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)
Прибыльность	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка	
Структура	Совокупный долг / Активы	Запасы / Рабочий капитал
Структура	Чистые активы / Активы	Выручка / Рабочий капитал
Структура	Краткосрочные заемные средства / Активы	Долгосрочные заемные средства / Активы
Эффективность	Нераспределенная прибыль / Активы	Процентные платежи / Совокупные долг
Эффективность	Оборачиваемость капитала	Оборачиваемость запасов
Эффективность	<i>Срок сбора дебиторской задолженности</i>	<i>Срок сбора дебиторской задолженности</i>
Эффективность	Оборачиваемость кредиторской задолженности	
Размер		Логарифм активов

Для компаний занимающихся розничной торговлей, используя ROC анализ и тесты на равенство средних, удалось выделить показатели, обладающие наибольшей прогнозной силой, для всех основных классов показателей. При детальном рассмотрении полученных результатов стоит отметить, что в целом, отобранные показатели различны для каждого из

использованных методов, но в классе показателей прибыльности ROC анализ и тесты на равенство средних отметили соотношения *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы*, *Чистая прибыль / Активы*, как показатели обладающие высокой прогнозной силой.

При более детальном анализе полученных результатов стоит упомянуть показатели структуры компании *Краткосрочные заемные средства / Активы*, *Долгосрочные заемные средства / Активы* выделенные с помощью ROC анализа и проведенных тестов. Оба данных показатели характеризуют долговую нагрузку, однако ROC анализ характеризует показатель краткосрочные заемные средства к активам большей риск-значимостью, в отличии от тестов на равенство средних, которые утверждают, что соотношение долгосрочных заемных средств к активам, обладают большей прогнозной силой. В классе показателей эффективности оба метода выделяют показатели оборачиваемости: *оборотность капитала* и *оборотность кредиторской задолженности* были выделены согласно ROC анализу, а тесты на равенство средних выделили коэффициент *оборотности запасов*.

Рассмотрев результаты отбора переменных различными методиками видно, что каждый из способов выделяет различные риск-значимые показатели для различных подотраслей торговой отрасли, только лишь в редких случаях показатели отобранные различными методами совпадают. Таким образом, было принято решение строить многофакторные модели для каждой из групп показателей, выделенных на основании использования описанных выше статистических методов, для каждой из подотраслей торговой отрасли, с целью последующего сравнения моделей между собой и выявлением модели, обладающей наибольшей прогнозной силой в каждой подотрасли.

3.1.5 Анализ парных корреляций

Дальнейшим этапом анализа является расчет парных корреляций переменных, отобранных на предыдущих этапах работы, которые могут обладать наибольшей прогнозной силой. Данный анализ необходим, что при расчете многофакторной модели исключить мультиколлинеарность, которая привела бы к получению смещенных оценок параметров регрессии. Для расчета парных корреляций в данной работе использовался коэффициент Спирмена, рассчитываемый следующим образом:

$$\rho = 1 - \frac{6}{n(n-1)(n+1)} \sum_{i=1}^n (R_i - S_i)^2$$

R_i, S_i - ранги соответствующих наблюдений

Данный коэффициент принимает значения от -1 до 1. Единичное значение данного показателя свидетельствует о том, что показатели, для которых был рассчитан коэффициент Спирмена имеют строгую линейную положительную зависимость, а значение -1 характеризует строгую отрицательную зависимость между исследуемыми показателями. Результаты проведения анализа корреляций приведены в приложении 1 каждой подотрасли, каждого метода выбора переменных.

При рассмотрении результатов анализа корреляций стоит отметить следующие соотношения (Результаты анализа корреляций для переменных отобранных методом ROC анализа, будут содержаться в описанных ниже результатах для двух проведенных методов, из-за пересечения отобранных переменных различными методами):

Для выборки самых популярных показателей коэффициент корреляции больше 0.6 попарно был получен для следующих групп показателей: *Чистая прибыль/Активы*, *Нераспределенная прибыль / Активы*, *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы*, *Нераспределенная прибыль / Активы* для всех рассмотренных подотраслей, кроме розничной торговли, где данный показатель показал взаимосвязь с совокупным долгом к активам, однако не показал высокой корреляции с отношением краткосрочного долга к активам. Данное соотношение может быть объяснено тем, что для подотрасли розничной торговли нераспределенная прибыль идет на покрытие долгосрочных обязательств, в то время как для остальных рассмотренных подотраслей, данная ситуация не наблюдается. Высокую корреляцию из класса наиболее популярных показателей также получили коэффициенты *Текущей и быстрой ликвидности* для все подотраслей, как и показатели структуры *оборотные активы / активы* и *текущие обязательства / обязательства*, показавшие

высокую взаимосвязь. Данные соотношения можно объяснить, тем что рассматриваемые показатели являются близкими по характеризующим величинам.

Для показателей отобранных с помощью тестирования на равенство средних для подотраслей торговли автотранспортными средствами и оптовой торговли оказались взаимосвязаны показатели *Оборотные активы / Активы и Текущие обязательства / Активы* так как рассчитываются исходя из зависимых балансовых соотношений. Показатели оборачиваемости для оптовой торговли оказались высоко коррелированы по тем же причинам. Для подотрасли розничной торговли, по причине расчетных свойств, у показателей *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы* и *Чистая прибыль / Активы* наблюдается высокая связь.

3.2 Сравнительный анализ многофакторных моделей

Основываясь на выделенные переменные, обладающие наибольшей прогнозной силой, приняв во внимание корреляционный анализ исследуемых показателей, для каждой из подотраслей торговой отрасли были найдены модели, обладающие наибольшей прогнозной силой. Ранжирование моделей внутри каждого метода отбора переменных проводилось согласно информационному критерию Акаике, формула расчета которого выглядит следующим образом:

$$AIC = 2k - 2\ln(L)$$

L - максимальное значение функции правдоподобия

k - число параметров в статистической модели

Данный критерий вознаграждает за качество приближения модели но, чтобы избежать использование излишнего числа переменных, которое бы привело к переобучению модели, штрафует за использование дополнительного количества переменных. Чем меньше величина данного критерия, тем лучше качество модели.

С использованием статистического пакета STATA были построены многофакторные logit модели, для каждой выборки из подотраслей торговой отрасли, для каждой из выявленных наборов объясняющих переменных:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

$Z = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$ -линейная комбинация зависимых переменных

$\beta = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ - оцениваемые параметры

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ -независимые переменные

P -вероятность наступления банкротства

При построении каждой модели делалась поправка на гетероскедастичность, используя встроенные в данный программный продукт механизмы. На мультиколлинеарность также была сделана поправка: любые пары независимых переменных в моделях обладают коэффициентом Спирмена не более 0.5 по модулю. Модели, обладающие наименьшим значением информационного критерия Акаике, для переменных отобранных каждым из способов представлены в таблицах 3.1-3.3.

3.2.1 Торговля автотранспортными средствами

Таб. 3.1 Модели Торговля автотранспортными средствами и комплектующими

Переменные	Модель 1	Модель 2	Модель 3
	Выборка: ROC анализ	Выборка: T-test	Наиболее используемые переменные
<i>Процентные платежи / Выручка</i>	0.202		
<i>Совокупный долг / Активы</i>	1.326***		
<i>Прибыль до налогообложения / Выручка</i>	-0.858*		
<i>Срок сбора дебиторской задолженности</i>	-0.377*		
<i>Выручка / Рабочий капитал</i>	-0.953**		
Оборачиваемость капитала		-1.973***	
Оборотные активы / Активы		0.575*	
Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения		0.158	
Процентные платежи / Совокупные долг		-1.917***	
Денежные средства / Выручка		0.706***	
Нераспределенная прибыль / Активы			-2.261***
Выручка / Активы			-0.413*

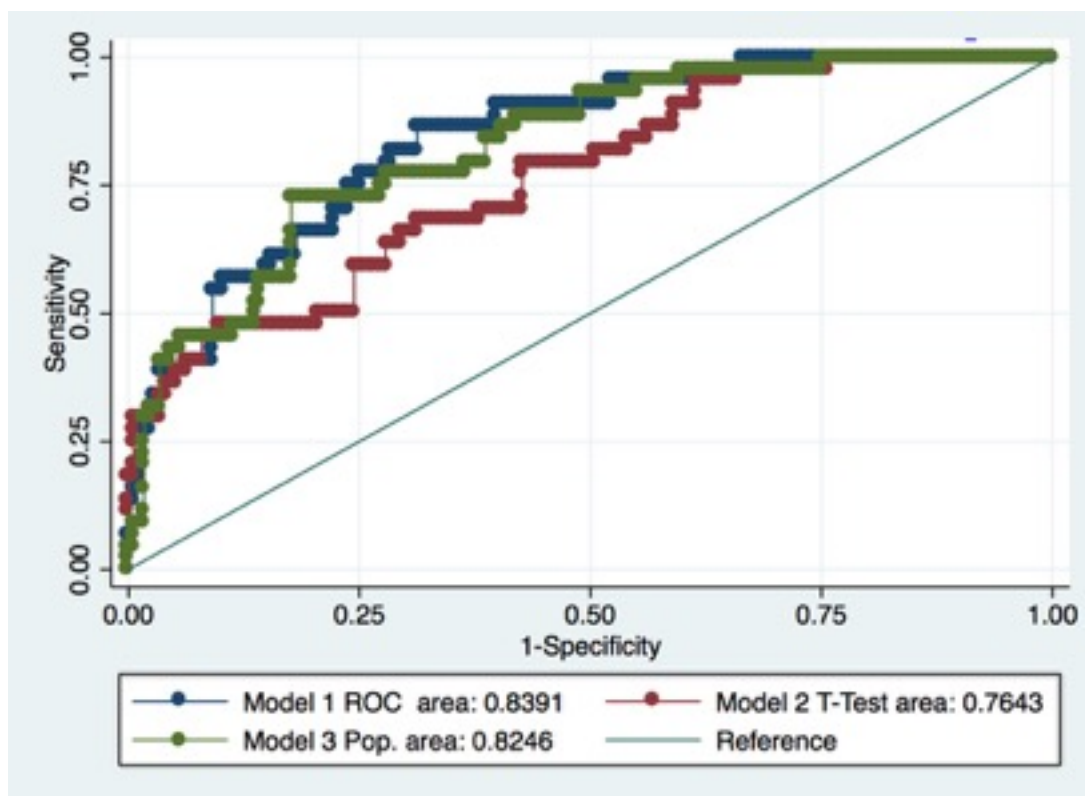
Денежные средства / Активы			-0.596**
(Денежные средства + Вложения в ценные бумаги + Дебиторская задолженность) / Активы			-0.465**
Константа	-1.909***	-1.857***	-2.107***
Наблюдения	220	220	220
Rsq.	0.270	0.219	0.238
Инф. критерий Акаике	172.665	184.033	172.843

Основываясь на критерий Акаике, модель, обладающая наибольшей объяснительной способностью, для компаний торговли автотранспортными средствами, стала модель, независимые переменные которой были отобраны с помощью ROC анализа, однако модель 2, содержащая наиболее популярные переменные показала крайне близкую величину информационного критерия. Для сравнения полученных моделей, на рисунке 2 представлены ROC кривые рассмотренных моделей, построенные на прогнозной выборке.

Из сопоставления графиков ROC кривых моделей нельзя сделать четкого вывода, о том, какая модель обладает наибольшей прогнозной силой, так как ROC кривые модели 1 и модели 3 имеют пересечения, при крайне близкой площади под данными кривыми. В данной ситуации стоит обратить внимание на то, что эффективность модели, в определении дефолтов, с минимальными показателем ложного определения дефолтов, несет больший приоритет, нежели эффективность в определении не дефолтов. Для выявления наиболее эффективной модели был рассчитан коэффициент Йодена (Youden index) который рассчитывается следующим образом:

$$Youden = \max \{ S_n - (1 - S_p) \}$$

Данный коэффициент показывает наилучшее возможное соотношение верно классифицированных дефолтов и ложно классифицированных дефолтов для конкретной модели, при всех возможных значениях коэффициента отсечения. Графически данный показатель можно представить в виде максимального расстояния от прямой описывающей случайную модель, до точки на ROC кривой. В таблице 3.2 представлены значения данного коэффициента для рассматриваемых моделей.



Коэффициент Йодена

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Коэффициент Йодена	0.55	0.20798	0.55114

Таким образом, модель 3, построенная на основании самых популярных переменных переменных, была отобрана как самая эффективная. Данная модель включает в себя следующие 5 переменных :

- *Нераспределенная прибыль / Активы* (значим на 1 % уровне значимости)
- *Выручка / Активы* (значим на 10% уровне значимости)
- *Денежные средства / Активы* (значим на 5% уровне значимости)
- *(Денежные средства + Вложения в ценные бумаги + Дебиторская задолженность) / Активы* (значим на 5% уровне значимости)

Результаты эффективности рассмотренной модели представлены в классификационной таблице 3.4, где находится соотношение реально наблюдаемых показателей и спрогнозированных моделью.

Таб. 3.4 Результат тестирования модели 3 на прогнозной выборке

На основании модели	Реальные данные:	
	Дефолт	Не дефолт

Дефолт	Верно классифицированных дефолтов 72%	Ложно классифицированный случай дефолта 18 %
Не дефолт	Ложно классифицированный случай не дефолта 28%	Верно классифицированный случай не дефолта 82%

Таб. 3.4 Результат тестирования модели на обучающей выборке

На основании модели	Реальные данные:	
	Дефолт	Не дефолт
Дефолт	Верно классифицированных дефолтов 78%	Ложно классифицированный случай дефолта 32 %
Не дефолт	Ложно классифицированный случай не дефолта 22%	Верно классифицированный случай не дефолта 68%

3.2.2 Оптовая торговля

Таб. 3.2 Модели: Оптовая торговля

	Выборка: ROC анализ	Выборка: T-test	Наиболее используемые переменные
<i>Чистая прибыль / Активы</i>			-4.081***
<i>Денежные средства / Активы</i>	-0.732**		-0.907***
<i>Срок сбора дебиторской задолженности</i>	50.47***		
<i>Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)</i>	-0.863***		
<i>Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка</i>	-0.623*	13.69***	
Оборачиваемость капитала		-0.986**	
Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения		-0.00281	
Оборачиваемость внеоборотных активов		-0.378**	
Чистая прибыль / Чистые активы			0.269***
Оборотные активы / Активы			-0.159
Ликвидные активы / Активы			0.319***
Константа	-1.538***	-1.415***	--1.648***
Наблюдения	750	750	750

Rsq.	0.244	0.069	0.176
Инф. критерий Акаике	579.086	710.588	584.282

Согласно критерию Акаике, для отрасли оптовой торговли была выбрана модель, объясняющими переменными которой были:

- *Денежные средства / Активы,*
- *Срок сбора дебиторской задолженности,*
- *Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная),*
- *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка.*

Стоит отметить, что все переменные данной модели оказались значимыми как минимум на 10 процентном уровне значимости. R квадрат данной модели - 24 %.

При рассмотрении графика ROC кривых, построенных на прогнозной выборке (Таблица 2.2) становится очевидным, что Модель 1, график ROC кривой которой находится над всеми остальными, является наиболее оптимальной моделью в рамках определения дефолта для данной подотрасли торговой отрасли.

Результаты эффективности рассмотренной модели 1 для компаний оптовой торговли представлены в классификационной таблице 3.5, где находится соотношение реально наблюдаемых показателей и спрогнозированных моделью.

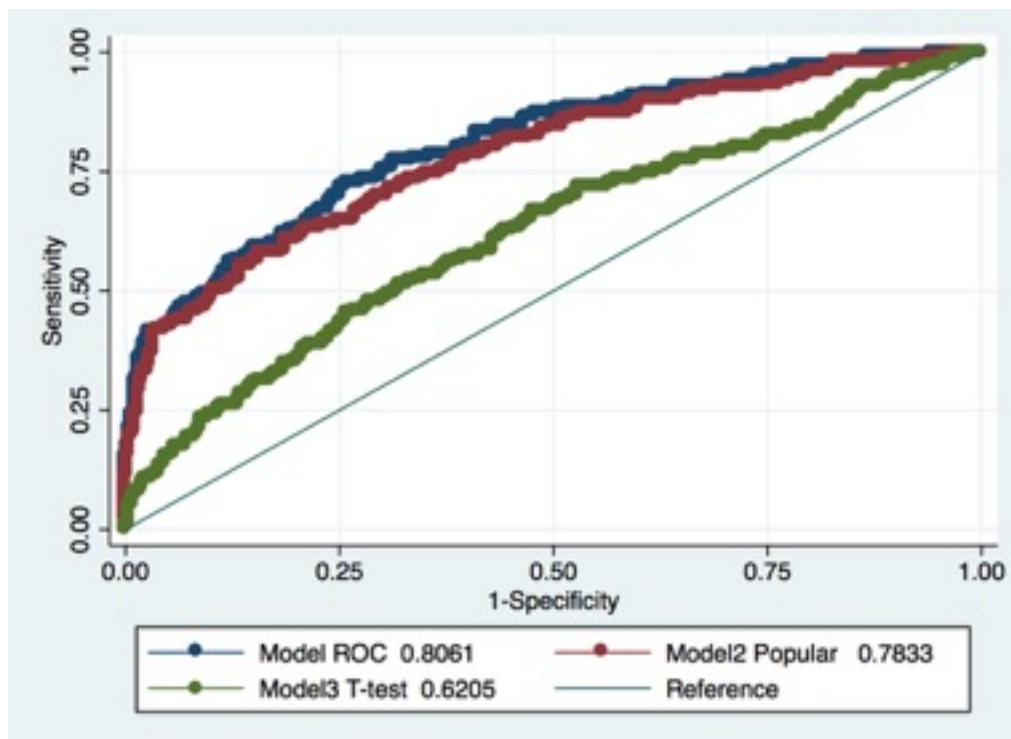
Таб. 3.5 Результат тестирования модели на прогнозной выборке-1

На основании модели	Реальные данные:	
	Дефолт	Не дефолт
Дефолт	Верно классифицированных дефолтов 64%	Ложно классифицированный случай дефолта 20%
Не дефолт	Ложно классифицированный случай не дефолта 36%	Верно классифицированный случай не дефолта 80%

Таб. 3.5 Результат тестирования модели на обучающей выборке

На основании модели	Реальные данные:	
	Дефолт	Не дефолт
Дефолт	Верно классифицированных дефолтов 66%	Ложно классифицированный случай дефолта 21%

Не дефолт	Ложно классифицированный случай не дефолта 34%	Верно классифицированный случай не дефолта 79%
-----------	--	--



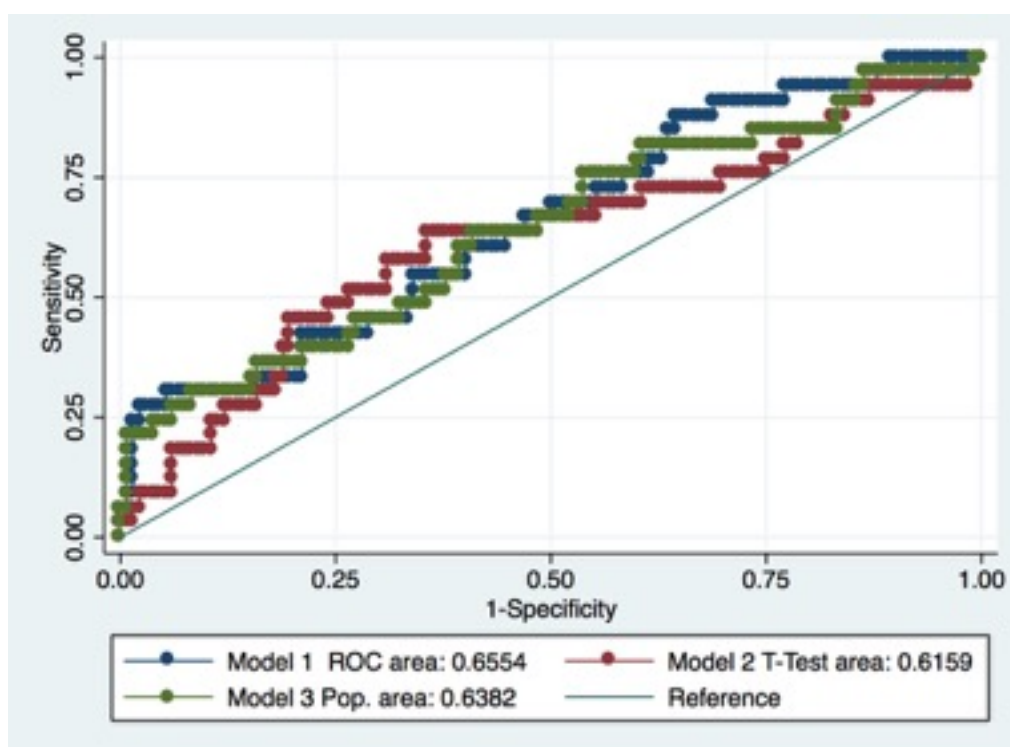
3.2.3 Розничная торговля

Таб. 3.3 Модели: Розничная торговля

Переменные	Модель 1	Модель 2	Модель 3
	Выборка: ROC анализ	Выборка: T-test	Наиболее используемые переменные
<i>Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы</i>	0.217 (P value 0.112)		
<i>Нераспределенная прибыль / Активы</i>	-1.081**		
<i>Краткосрочные заемные средства / Активы</i>	0.257**		
<i>Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)</i>	-0.337**		
Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)		0.293*	
Чистая прибыль / Активы		-0.370*	
Совокупный долг / Активы			0.792***
Выручка / Активы			-0.444*

Чистая прибыль / Чистые активы			0.297**
Коэффициент быстрой ликвидности			0.330***
Константа	-1.538***	-1.415***	-1.523***
Наблюдения	165	165	165
Rsq.	0.111082299	0.025	0.107
Инф. критерий Акаике	157.4203388	167.008	158.789

Для подотрасли розничной торговли, основываясь на критерий Акаике, была выбрана модель 1, используемая переменные, выделенные согласно ROC анализу, однако модель 3 обладает крайне близким значением информационного критерия. Для более детального анализа полученных результатов был проведен ROC анализ используя прогнозную выборку. Результаты проведенного ROC анализа представлены в таблице 3.4.



Рассмотрев график ROC кривых, однозначного вывода, о наличии одной самой эффективной модели сделать нельзя: модель 1 и модель 2 обладают крайне близкими по величине площадями ROC кривых, при этом имеют пересечения. Основываясь на метод, использованный для подотрасли торговли автотранспортными средствами был рассчитан коэффициент Йодена для каждой из моделей. Результаты расчетов критерия находятся в таблице 3.5.

Table 2-1

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Коэффициент Йодена	0.36364	0.21212	27273

Таким образом, основываясь на критерий Йодена, модель 1 со следующими независимыми переменными, была выделена как наиболее эффективная:

- *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы,*
- *Нераспределенная прибыль / Активы,*
- *Краткосрочные заемные средства / Активы,*
- *Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)*

Переменные, используемые в модели, был полученные методом ROC анализа. Стоит отметить, что значимыми переменным в этой модели оказались *Нераспределенная прибыль / Активы, Краткосрочные заемные средства / Активы, Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)*, в то время как оставшиеся показатель *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы* обладает крайне близкой к 10% границе значение P-value (0.112). R квадрат данной модели 11%.

Исследуя незначимость переменной в модели, стоит отметить, что в ряде исследований (Kleinert, 2014; Демешев, Тихонова 2014) не все переменные в используемых моделях оказались значимы. Данный результат объясняется тем, что для исследований, основной целью которых служит получение модели, с максимальной предсказательной силой, наиболее важным критерием является способность модели верно классифицировать наблюдения. Для рассмотрения полученного результата была построена модель с исключением данного коэффициента. При этом, в полученной модели предсказательная сила упала до 49% верно классифицированных дефолтов.

Результаты эффективности рассмотренной модели 1 для компаний розничной торговли представлены в классификационных таблицах 3.6 и 3.7, где находится соотношение реально наблюдаемых показателей и спрогнозированных моделью.

Таб. 3.6 Результат тестирование модели на прогнозной выборке

На основании модели	Реальные данные:	
	Дефолт	Не дефолт
Дефолт	Верно классифицированных дефолтов 66%	Ложно классифицированный случай дефолта 31 %

Не дефолт	Ложно классифицированный случай не дефолта 34%	Верно классифицированный случай не дефолта 69%
-----------	--	--

Таб. 3.7 Результат тестирования модели обучающей выборке

На основании модели	Реальные данные:	
	Дефолт	Не дефолт
Дефолт	Верно классифицированных дефолтов 75%	Ложно классифицированный случай дефолта 27 %
Не дефолт	Ложно классифицированный случай не дефолта 25%	Верно классифицированный случай не дефолта 73%

3.3 Экономическая интерпретация полученных результатов

После проведения эконометрического анализа, необходимым компонентом данной работы является экономическая интерпретация моделей. Далее будет представлена интерпретация полученных результатов, применительно к компаниям различных подотраслей торговой отрасли.

Основываясь на результаты многофакторного анализа были получены финансовые показатели, обладающие наибольшей прогнозной силой для каждой из подотраслей торговой отрасли. Данные коэффициенты представлены в таблице 9, где жирным шрифтом отмечены значимые хотя бы на 10% уровне значимости. Также стоит отметить, что в данной таблице показатели сортированы по уровню своего влияния на вероятность дефолта.

Торговля транспортными средствами и комплектующими

Показатели	Odds ratio	Влияние на вероятность дефолта	Ожидаемый знак
		Торговля автотранспортными средствами	
Нераспределенная прибыль / Активы	0.115	—	—

Денежные средства / Активы	0.551	—	—
Выручка / Активы	0.619	—	—
(Денежные средства + Вложения в ценные бумаги + Дебиторская задолженность) / Активы	0.638	—	—

Наибольшее влияние на вероятность дефолта компаний подотрасли торговли автотранспортными средствами оказался показатель *Нераспределенная прибыль / Активы*. Данный показатель относится к классу показателей эффективности и характеризует средства реинвестированные в компанию. Отрицательное влияние на вероятность дефолта в первую очередь объясняется тем, что в неэффективную компанию с высокой вероятностью дефолта собственники не будут реинвестировать свои средства. Кроме меры эффективности, взяв во внимание, что рассматриваемые в данной выборке фирмы не торгуются на фондовом рынке, можно сделать вывод, что данный показатель характеризует структуру фондирования: чем выше доля нераспределенной прибыли в активах, тем меньше заемных средств использует форма. Использование собственных средств, сильно уменьшает долговую нагрузку, что может стать решающим фактором в кризисное время.

Следующим по влиянию на вероятность дефолта является соотношение *Денежные средства / Активы*. Данный показатель характеризует наличие наиболее ликвидных активов у фирмы. В кризисный период, с падением продаж, которое влечет за собой невозможность обернуть в денежные средства свои запасы (оборачиваемость запасов в днях у фирм данной отрасли, основываясь на данные выборки, увеличилось вдвое в текущий кризисный период), фирмы с высоким значением данного показателя обладают “запасом прочности” для покрытия своих текущих обязательств.

Следующим по влиянию на вероятность дефолта является показатель *Выручка / Активы*, которые показывает сколько рублей выручки приходится на единицу активов, иными словами данный показатель характеризует эффективность компании. Таким образом более эффективные компании менее склонны к дефолту.

Показатель *(Денежные средства + Вложения в ценные бумаги + Дебиторская задолженность) / Активы* характеризует долю наиболее ликвидных активов в балансе. Данный коэффициент является одним из самых используемых показателей ликвидности, которая характеризует возможность фирмы отвечать по своим обязательствам, что напрямую влияет на вероятность дефолта. Данный показатель в модели обладает ожидаемым знаком: чем больше у фирмы ликвидных активов, тем менее она склонна к дефолту.

Оптовая торговля

Показатели	Odds ratio		Ожидаемый знак
	Оптовая торговля		
Срок сбора дебиторской задолженности	8.36E+23	+	+
Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)	0.423	—	—
Денежные средства / Активы	0.456	—	—
Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка	0.997	—	—

Для подотрасли оптовой торговли показателем обладающим наибольшим влиянием на вероятность дефолта, оказался *Срок сбора дебиторской задолженности*. Для экономической интерпретации данного результата стоит обратить внимание на следующее кризисное явление: девальвация национальной валюты сильно увеличила цену импортируемых товаров, при этом, особенно в начале кризисных явлений, наблюдалась высокая волатильность обменного курса. Компания, предоставляя отсрочку своим покупателям, получает средства, которые необходимы для проведения производственного цикла, в данном случае для приобретения запасов для их последующей реализации, через определенный период, однако текущие закупки импортных товаров номинированы в иностранной валюте. Таким образом, при высокой волатильности обменного курса возникает ситуация, в которой у фирмы может возникнуть нехватка ликвидности и потери, так как полученных средств, в конце периода рассрочки, может не хватить для приобретения новых товаров, с учетом изменившегося курса. Следовательно, фирмы, обладающие меньшим сроком сбора дебиторской задолженности менее склонный к дефолту.

Следующим по влиянию на вероятность дефолта является бинарный показатель *Прибыль/Убыток* в текущем году, который свидетельствует о том, что убыточные фирмы обладают большим риском дефолта.

Показатель *Денежные средства / Активы* характеризует наиболее ликвидные активы фирмы по отношению к совокупным активам. Как и для компаний торговли автотранспортными средствами, денежные средства являются важным инструментом погашения текущих обязательств для подотрасли оптовой торговли. Фирмы с большей

величиной денежных средств, обладают большей финансовой устойчивостью и как следствие - менее склонны к дефолту.

Маржинальный показатель прибыльности *Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка* показывает величину прибыли до выплат процентов и налогов, приходящуюся на единицу полученной выручки. Более прибыльные фирмы обладают возможностью взять на себя дополнительные потери, связанные с ухудшившейся экономической ситуацией, и при этом оставаться прибыльным. Дополнительные потери для менее прибыльных фирм способны поставить под вопрос дальнейшую деятельность фирмы, которая может стать убыточной.

Розничная торговля

Показатели	Odds ratio		Ожидаемый знак
	Розничная торговля		
Нераспределенная прибыль / Активы	0.638	—	—
Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)	0.672	—	—
Краткосрочные заемные средства / Активы	1.105	+	+
Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы	0.986	—	—

Для компаний розничной торговли показатель *Нераспределенная прибыль / Активы*. Данный показатель оказался одним из наиболее риск-значимых и для отрасли торговли автотранспортными средствами. Как было отмечено ранее, в неэффективную компанию с высокой вероятностью дефолта собственники не будут реинвестировать свои средства. Также, чем выше доля нераспределенной прибыли в активах, тем меньше заемных средств использует форма, что приводит к выводу о том, что фирмы обладающие высокой долей нераспределенной прибыли в активах менее склонны к дефолту.

Бинарный показатель *Прибыль/ Убыток в текущем году* свидетельствует о том, что убыточные фирмы, более склонны к дефолту. Убытки, которые несет форма финансируются из заемных или из собственных средств, а в условии падающего рынка, в кризисный период, дополнительные затраты могут вынудить фирму прекратить свою деятельность.

Показатель *Краткосрочные заемные средства / Активы* характеризует долю заемных средств по отношению к активам компании. В условиях падения продаж, необходимость обслуживать свой долг для фирмы может привести к невозможности отвечать по своим

текущим обязательствам, что менее критично для фирмы с более низкой долей краткосрочных заемных средств.

Прибыль до выплаты процентов и налогов к активам является показателем эффективности компании и показывает величину прибыли до выплаты процентов на единицу активов. Как было отмечено ранее, более эффективные фирмы обладают конкурентным преимуществом, которое способствует их стабильности в кризисный период. Таким образом, фирмы с большей величиной данного показателя менее склонны к дефолту.

Заключение

Несмотря на то, что торговая отрасль является одной из наиболее кредитуемых отраслей в России, и кредитный портфель которой показывает тенденцию к ухудшению, существует крайне небольшое количество исследований компаний торговой отрасли, рассматривающих вопросы оценки дефолта компаний данной отрасли. При этом также отсутствует более детализированный анализ различных подотраслей торговли, которые, как и вся отрасль в целом, обладают большой зависимостью от кризисных явлений. Текущий экономический кризис, сопровождающийся девальвацией национальной валюты, подчеркнул необходимость в исследованиях на тему прогнозирования вероятности дефолта компаний.

Поэтому в данной выпускной квалификационной работе были разработаны многофакторные модели оценки вероятности дефолта компаний для каждой из подотраслей торговой отрасли.

Основные выводы и результаты данного исследования, имеющие научную новизну, теоретическую и практическую значимость, можно сформулировать следующим образом:

- Было определено понятие дефолта, согласно нормативным документам и указаниям используемым в РФ
- Проведен сравнительный анализ моделей, используемых для оценки вероятности дефолта, выделив достоинства и недостатки рассмотренных методов.
- Осуществлена систематизация показателей, используемые в оценке вероятности дефолта
- Проведен сбор необходимой статистической информации о компаниях каждой подотрасли торговой отрасли
- Были выделены показатели, обладающие наибольшей прогнозной силой в определении дефолтных и не дефолтных компаний, для каждой подотрасли торговой отрасли
- Для каждой подотрасли торговой отрасли была построена многофакторная модель оценки вероятности дефолта, используя выделенные показатели.
- Была проведена интерпретация полученных результатов

Приложение 1

Таблица корреляций наиболее используемых переменных для торговли автотранспортными средствами

POP 50	NltoTA	CurrR	WCtoTA	REtoTA	EBITtoTA	StoTA	QuickR	TDtoTA	CAtoTA	NltoNW	CtoTA	CLtoTA	QAtoTA
NltoTA	1.00												
CurrR	0.14	1.00											
WCtoTA	0.41	0.35	1.00										
REtoTA	0.54	0.19	0.79	1.00									
EBITtoTA	0.92	0.10	0.37	0.45	1.00								
StoTA	0.18	-0.07	0.06	0.10	0.24	1.00							
QuickR	0.22	0.83	0.42	0.30	0.17	-0.11	1.00						
TDtoTA	-0.50	-0.18	-0.76	-0.95	-0.41	-0.11	-0.30	1.00					
CAtoTA	0.14	0.06	0.33	0.15	0.12	0.15	0.07	-0.06	1.00				
NltoNW	0.07	-0.02	-0.09	-0.05	0.04	-0.06	-0.02	0.06	-0.16	1.00			
CtoTA	0.14	0.05	0.02	0.05	0.10	0.36	0.04	-0.05	0.14	-0.03	1.00		
CLtoTA	0.14	0.06	0.33	0.15	0.12	0.15	0.07	-0.06	1.00	-0.16	0.14	1.00	
QAtoTA	0.04	0.00	0.09	-0.02	0.02	-0.07	0.20	0.04	0.47	-0.05	0.16	0.47	1.00

Таблица корреляций наиболее используемых переменных для оптовой торговли

POP 51	NltoTA	CurrR	WCtoTA	REtoTA	EBITtoTA	StoTA	QuickR	TDtoTA	CAtoTA	NltoNW	CtoTA	CLtoTA	QAtoTA
NltoTA	1.00												
CurrR	0.01	1.00											
WCtoTA	0.73	0.14	1.00										
REtoTA	0.86	0.03	0.81	1.00									
EBITtoTA	0.99	0.02	0.73	0.85	1.00								
StoTA	-0.53	-0.03	-0.34	-0.43	-0.52	1.00							
QuickR	0.02	0.94	0.15	0.05	0.02	-0.03	1.00						
TDtoTA	-0.83	-0.10	-0.83	-0.96	-0.82	0.42	-0.13	1.00					
CAtoTA	-0.04	0.01	0.29	-0.03	-0.05	0.13	0.03	0.06	1.00				
NltoNW	0.02	0.00	0.05	-0.02	0.03	0.01	0.00	0.02	0.02	1.00			
CtoTA	0.06	-0.01	0.10	0.13	0.06	0.15	0.00	-0.13	0.08	-0.01	1.00		
CLtoTA	-0.04	0.01	0.29	-0.03	-0.05	0.13	0.03	0.06	1.00	0.02	0.08	1.00	

QAtoTA	0.02	0.00	0.09	-0.05	0.02	0.08	0.06	0.05	0.45	-0.05	0.21	0.45	1.00
--------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

Таблица корреляций наиболее используемых переменных для розничной торговли

POP 52	NltoTA	CurrR	WCtoTA	REtoTA	EBITtoTA	StoTA	QuickR	TDtoTA	CAtoTA	NltoNW	CtoTA	CLtoTA	QAtoTA
NltoTA	1.00												
CurrR	0.03	1.00											
WCtoTA	0.39	0.17	1.00										
REtoTA	0.41	0.10	0.83	1.00									
EBITtoTA	0.99	0.04	0.38	0.40	1.00								
StoTA	0.26	-0.08	-0.18	-0.20	0.28	1.00							
QuickR	0.03	0.93	0.11	0.08	0.03	-0.06	1.00						
TDtoTA	-0.41	-0.08	-0.82	-0.95	-0.39	0.19	-0.07	1.00					
CAtoTA	0.16	0.00	0.47	0.15	0.16	0.17	-0.02	-0.07	1.00				
NltoNW	0.35	-0.01	-0.03	-0.06	0.37	0.36	0.00	0.07	0.12	1.00			
CtoTA	0.27	-0.06	-0.03	0.04	0.28	0.46	-0.04	-0.01	0.12	0.51	1.00		
CLtoTA	0.16	0.00	0.47	0.15	0.16	0.17	-0.02	-0.07	1.00	0.12	0.12	1.00	
QAtoTA	-0.02	0.09	0.14	0.04	-0.03	-0.04	0.15	0.01	0.39	0.06	0.04	0.39	1.00

Таблица корреляций переменных отобранных с помощью T-Test для торговли автотранспортными средствами

Ttest 50	CAtoS	CAtoTA	CLtoTA	CtoS	GPtoS	IntoEBIT	IntoTD	Intur	ItoS	LogTA	NltoLDC	NltoNW
CAtoS	1.00											
CAtoTA	0.08	1.00										
CLtoTA	0.08	1.00	1.00									
CtoS	0.40	0.05	0.05	1.00								
GPtoS	0.24	-0.06	-0.06	-0.01	1.00							
IntoEBIT	-0.06	-0.05	-0.05	-0.01	-0.01	1.00						
IntoTD	-0.05	-0.03	-0.03	-0.02	-0.03	0.00	1.00					
Intur	0.49	0.12	0.12	0.17	0.31	-0.02	-0.03	1.00				
ItoS	0.49	0.11	0.11	0.19	0.19	-0.03	-0.03	0.96	1.00			
LogTA	-0.03	-0.16	-0.16	-0.12	-0.13	0.09	-0.02	-0.05	-0.04	1.00		
NltoLDC	-0.08	-0.09	-0.09	-0.01	0.02	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.08	1.00	
NltoNW	0.01	-0.16	-0.16	-0.01	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	-0.03	-0.05	0.14	1.00

Таблица корреляций переменных отобранных с помощью T-Test для оптовой торговли

Ttest 51	APtur	CashR	CAtoTA	CLtoTA	CurrR	EBITtoS	EBTtoS	Etur	IntoEBIT	IntoTD	ItoWC	LAtur
APtur	1.00											
CashR	0.00	1.00										
CAtoTA	-0.05	0.03	1.00									
CLtoTA	-0.05	0.03	1.00	1.00								
CurrR	-0.01	0.30	0.01	0.01	1.00							
EBITtoS	-0.39	0.00	-0.03	-0.03	0.00	1.00						
EBTtoS	-0.45	0.00	-0.02	-0.02	0.00	1.00	1.00					
Etur	0.84	0.00	0.04	0.04	0.00	-0.34	-0.39	1.00				
IntoEBIT	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.01	1.00			
IntoTD	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00		
ItoWC	0.01	-0.01	0.02	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	1.00	
LAtur	0.38	0.00	-0.24	-0.24	0.00	-0.09	-0.13	-0.14	0.01	0.00	0.00	1.00

Таблица корреляций переменных отобранных с помощью T-Test для розничной торговли

Ttest 52	CurrR	EBITtoTA	IntoEBIT	IntoTD	Intur	ItoWC	LDtoTA	LogTA	NitoLDC	NitoTA	Rcollper	SDtoWC	StoTA	StoWC
CurrR	1.00													
EBITtoTA	0.04	1.00												
IntoEBIT	0.02	0.02	1.00											
IntoTD	0.04	-0.01	0.05	1.00										
Intur	-0.01	0.01	0.07	0.01	1.00									
ItoWC	-0.01	0.05	0.03	-0.03	0.08	1.00								
LDtoTA	0.25	-0.05	0.01	0.14	0.25	0.03	1.00							
LogTA	-0.14	-0.05	0.05	0.20	0.14	0.06	0.16	1.00						
NitoLDC	-0.01	0.40	0.00	-0.11	-0.04	0.08	-0.15	-0.07	1.00					
NitoTA	0.03	0.99	0.02	-0.05	0.01	0.05	-0.08	-0.05	0.38	1.00				
Rcollper	0.03	-0.10	0.01	-0.05	0.25	0.04	0.07	0.18	-0.04	-0.09	1.00			
SDtoWC	-0.02	0.01	0.02	-0.03	0.09	0.51	0.02	-0.06	0.00	0.01	0.02	1.00		
StoTA	-0.08	0.28	-0.02	-0.10	-0.29	0.02	-0.21	-0.25	0.35	0.26	-0.23	-0.02	1.00	

StoWC	-0.01	0.12	0.05	-0.01	-0.03	0.70	0.00	-0.05	0.25	0.11	0.00	0.38	0.17	1.00
-------	-------	------	------	-------	-------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------

Таблица корреляций переменных отобранных с помощью ROC анализа для торговли автотранспортными средствами

ROC 50	EBITtoTA	NitoTA	REtoTA	Etur	EBTtoS	NitoS	CAtoS	Rcollper	IntoS	NitoS	ItoWC	StoWC
EBITtoTA	1											
NitoTA	0.92	1										
REtoTA	0.45	0.54	1									
Etur	0.07	0.16	0.71	1								
EBTtoS	0.5	0.53	0.31	0.14	1							
NitoS	0.41	0.47	0.25	0.09	0.91	1						
CAtoS	-0.22	-0.2	-0.13	0.14	-0.28	-0.48	1					
Rcollper	-0.25	-0.27	-0.22	-0.03	-0.48	-0.7	0.86	1				
IntoS	-0.05	-0.18	-0.47	-0.51	-0.09	-0.05	0.18	0.21	1			
NitoS	0.41	0.47	0.25	0.09	0.91	1	-0.48	-0.7	-0.05	1		
ItoWC	-0.01	0.01	-0.04	-0.01	0.02	0.02	0.27	-0.02	-0.06	0.02	1	
StoWC	0.03	0.04	-0.02	-0.03	0.01	0.01	-0.06	-0.05	-0.06	0.01	0.35	1

Таблица корреляций переменных отобранных с помощью ROC анализа для оптовой торговли

ROC 51	EBITtoTA	NitoTA	REtoTA	TDtoTA	NWtoTA	CtoTA	CtoS	OpPm	Rcollper	NitoS	EBITtoS	CtoCL	CLtoTL	PLbin
EBITtoTA	1													
NitoTA	0.99	1												
REtoTA	0.85	0.86	1											
TDtoTA	-0.82	-0.83	-0.96	1										
NWtoTA	0.83	0.83	0.96	-1	1									
CtoTA	0.06	0.06	0.13	-0.13	0.13	1								
CtoS	0.03	0.03	0.07	-0.08	0.07	0.66	1							
OpPm	0.08	0.07	0.1	-0.11	0.11	0.06	-0.05	1						
Rcollper	-0.01	0	-0.01	0.02	-0.02	-0.02	0.12	-0.81	1					
NitoS	0.1	0.08	0.07	-0.07	0.07	0.02	-0.04	0.59	-0.58	1				
EBITtoS	0.09	0.07	0.06	-0.05	0.06	0.01	-0.03	0.43	-0.45	0.98	1			
CtoCL	0.03	0.03	0.12	-0.17	0.13	0.34	0.41	0.04	0	0.01	0.01	1		
CLtoTL	-0.77	-0.77	-0.85	0.89	-0.88	-0.07	-0.05	-0.08	0.03	-0.08	-0.08	-0.15	1	
PLbin	0.35	0.34	0.33	-0.32	0.32	0.09	0.03	0.22	-0.1	0.18	0.14	0.04	-0.29	1

Таблица корреляций переменных отобранных с помощью ROC анализа для розничной торговли

ROC 52	EBITtoTA	NltoTA	WCtoTA	REtoTA	TDtoTA	NWtoTA	NWtoTA	CLtoTL	SDtoTA	EBITtoS	EBTtoS	NltoS	SDtoTA	SDtoWC	Etur	PLbin
EBITtoTA	1															
NltoTA	0.99	1														
WCtoTA	0.38	0.39	1													
REtoTA	0.4	0.41	0.83	1												
TDtoTA	-0.39	-0.41	-0.82	-0.95	1											
NWtoTA	0.39	0.42	0.82	0.95	-1	1										
NWtoTA	0.39	0.42	0.82	0.95	-1	1	1									
CLtoTL	-0.35	-0.36	-0.9	-0.86	0.89	-0.89	-0.89	1								
SDtoTA	0.06	0.04	-0.4	-0.34	0.35	-0.34	-0.34	0.4	1							
EBITtoS	0.57	0.57	0.4	0.38	-0.38	0.38	0.38	-0.41	0.03	1						
EBTtoS	0.58	0.58	0.4	0.39	-0.39	0.39	0.39	-0.4	0.02	1	1					
NltoS	0.58	0.59	0.4	0.38	-0.39	0.39	0.39	-0.4	0.02	0.99	1	1				
SDtoTA	0.06	0.04	-0.4	-0.34	0.35	-0.34	-0.34	0.4	1	0.03	0.02	0.02	1			
SDtoWC	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	-0.02	-0.02	0	0.08	0.1	0.11	0.11	0.08	1		
Etur	0.07	0.08	0.35	0.42	-0.42	0.42	0.42	-0.39	-0.13	-0.06	-0.06	-0.08	-0.13	0.1	1	
PLbin	0.42	0.43	0.34	0.28	-0.29	0.29	0.29	-0.26	-0.02	0.46	0.46	0.47	-0.02	0.05	0.03	1

StoTA	Выручка / Активы	CtoS	Денежные средства / Выручка
EBITtoTA	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Активы	CAtoS	Текущие обязательства / Выручка
NltoTA	Чистая прибыль / Активы	WCtoS	Рабочий капитал / Выручка
WCtoTA	Рабочий капитал / Активы	ItoS	Запасы / Выручка
CtoTA	Денежные средства / Активы	IntoS	Процентные платежи / Выручка
IntoTA	Процентные платежи / Активы	SGAEtoS	Коммерческие и управленческие расходы / Выручка
REtoTA	Нераспределенная прибыль / Активы	NltoNW	Чистая прибыль / Чистые активы
TDtoTA	Совокупный долг / Активы	TDtoNW	Совокупный долг / Чистые активы
LDtoTA	Долгосрочные заемные средства / Активы	TLtoNW	Обязательства / Чистые активы
SDtoTA	Короткосрочные заемные средства / Активы	WCtoNW	Рабочий капитал / Чистые активы
NWtoTA	Чистые активы / Активы	ItoWC	Запасы / Рабочий капитал
CAtoTA	Оборотные активы / Активы	StoWC	Выручка / Рабочий капитал
QAtaTA	(Денежные средства + Вложения в ценные бумаги + Дебиторская задолженность) / Активы	SDtoWC	Короткосрочные заемные средства / Рабочий капитал

CLtoTA	Текущие обязательства / Активы	StoCA	Выручка / Оборотные активы
LLtoTA	Долгосрочные обязательства / Активы	ltoCA	Запасы / Оборотные активы
OpPm	Операционная прибыль / Выручка	CtoCL	Денежные средства / Текущие обязательства
EBITtoS	Прибыль до выплаты процентов и налогов / Выручка	CLtoTL	Текущие обязательства / Обязательства
EBTtoS	Прибыль до налогообложения / Выручка	LLtoLA	Долгосрочные обязательства / Внеоборотные активы
NItoS	Чистая прибыль / Выручка	TDtoE	Совокупный долг / Капитал
GPtoS	Валовая прибыль / Выручка	SDtoLD	Короткосрочные заемные средства / Долгосрочные заемные средства

IntoTD	Процентные платежи / Совокупные долг
IntoEBIT	Процентные платежи / Прибыль до выплаты процентов и налогообложения
CurrR	Коэффициент текущей ликвидности
QuickR	Коэффициент быстрой ликвидности
CashR	Коэффициент моментальной ликвидности
Rcollper	Срок сбора дебиторской задолженности
Intur	Оборачиваемость запасов
APtur	Оборачиваемость кредиторской задолженности
WCtur	Оборачиваемость рабочего капитала
TAtur	Оборачиваемость активов
Etur	Оборачиваемость капитала
LAtur	Оборачиваемость внеоборотных активов
PLbin	Прибыль/Убыток в текущем году (бинарная переменная)
ROA	Рентабельность активов
ROE	Рентабельность капитала
NItoLDC	Чистая прибыль / (Долгосрочные заемные средства + Капитал)
LogTA	Логарифм активов

Список используемой литературы

- 1 Битюцкий В., Опплигер Б. Внедрение стандартов Базель II \ Базель III в России – Эрнст энд Янг Б.В. (СНГ), 2013
- 2 Электронный ресурс: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Implementing-Basel-in-Russia-Rus/\\$FILE/Implementing-Basel-in-Russia-Rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Implementing-Basel-in-Russia-Rus/$FILE/Implementing-Basel-in-Russia-Rus.pdf)
- 3 Дубров А. М. Мхитарян В. С., Трошин Л. И. Многомерные статистические методы: Учебник. - Москва : Финансы и статистика, 2003.
- 4 Дефолт. Понятие и виды дефолта. [Электронный ресурс]. — Режим доступа. — URL: <http://www.mirkrisis.ru/default/>
- 5 Иванов В.В., Федорова Ю.И. Особенности формирования понятия дефолт кредитной организации./ Экономика, социология, право: журнал научных публикаций № 1, 2015 г: Мат-лы XX междунар. науч.-практ. конференции "Экономика, социология, право: новые вызовы и перспективы", г. Москва 6—7 апреля 2015 г/ науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований» М.: Издательство ««Институт стратегических исследований», 2015 — с. 67—70.
- 6 Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: Уточненные рамочные подходы. – Банк международных расчетов 2004, Базель, Швейцария. Перевод Центрального Банка Российской Федерации.
- 7 Электронный ресурс: <http://www.cbr.ru/today/ms/bn/basel.pdf>
- 8 Иванов В.В., Колесникова Е., Бондарчук П. Проблемы оценки рисков потери ликвидности российских банков Лизинг — № 6, — 2011, — с. 16—21.
- 9 Карминский А.М., Костров А.В. Моделирование вероятности дефолта российских банков: расширенные возможности // Журнал новой экономической ассоциации. 2013. № 1 (17).
- 10 Пересецкий А.А. Методы оценки вероятности дефолта банков // Экономика и математические методы, — 2007, — том 43, — № 3, — с. 37—62.
- 11 Поляков К.Л., Полякова М.В. Специфика оценки устойчивости коммерческих банков в российских условиях // Вопросы статистики, № 12, — 2013, — стр. 35—44.
- 12 Федеральный закон от 26.10.2002 N 127-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «О несостоятельности (банкротстве)»
- 13 Wang Y. (2011) Corporate Default Prediction: Models, Drivers and Measurements
- 14 Altman, E. 1968. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. The Journal of Finance 23(4): 589-609.

- 15 Altman, E., R. Haldeman and P. Narayanan. 1977. Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance* 1 (1): 29-51.
- 16 Bukovinsky, D. 1993. Cash flow and cash position measures in the prediction of business failure: An empirical study. Ph.D. dissertation, University of Kentucky.
- 17 Chen, K. and T. Shimerda. 1981. An empirical analysis of useful financial ratios. *Financial Management* 10(1): 51-60.
- 18 Fletcher, D. and E. Goss. 1993. Forecasting with neural networks: An application using bankruptcy data. *Information & Management* 24: 159-167
- 19 Izan, H. 1984. Corporate distress in Australia. *Journal of Banking and Finance* 8: 303-320.
- 20 James A. Gentry , Michael J. Shaw , Antoinette C. Tessmer & David T. Whitford (2002) Using Inductive Learning to Predict Bankruptcy, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 12:1, 39-57,
- 21 Jodi L. Bellovary, Don E. Giacomino and Michael D. Akers University of Wisconsin-Madison, Marquette University and Marquette University A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present
- 22 Lanine G., Vennet R. Failure Prediction in the Russian Bank Sector with Logit and Trait Recognition Models // *Expert Systems with Applications* — 2006.
- 23 Messier, Jr., W. and J. Hansen. 1988. Inducing rules for expert system development: An example using default and bankruptcy data. *Management Science* 34(12): 1403-1415.
- 24 Pinches, G., A. Eubank, K. Mingo and J. Caruthers. 1975. The hierarchical classification of financial ratios. *Journal of Business Research* 3(4): 295-310.
- 25 Ohlson, J. 1980. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research* 18(1): 109-131
- 26 Zmijewski Mark E. Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models *Journal of Accounting Research* Vol. 22 Supplement 1984