

Моделирование вероятности дефолта строительных компаний: факторы корпоративного построения¹

Карминский Александр Маркович², Рыбалка Алексей Игоревич³

Аннотация

Основная задача данной работы – проверить, улучшит ли прогнозную силу модели вероятности дефолта крупных строительных компаний России включение факторов корпоративного построения и последующая регуляризация логистической регрессии (Lasso и Ridge). В качестве зависимой переменной нами было опробовано два подхода к определению дефолта: размер собственных средств ниже минимального значения уставного капитала, а также балансовая стоимость активов ниже балансовой стоимости обязательств. Для оценки влияния корпоративной структуры на устойчивость компании был сформирован ряд гипотез, некоторые из которых получили своё статистическое подтверждение. При прочих равных, вероятность дефолта компании ниже, если её генеральный директор является также совладельцем. Если компания является дочерней – вероятность её дефолта выше. С финансовыми трудностями в строительном бизнесе России лучше справляются небольшие советы директоров. По нашим оценкам учёт корпоративной структуры улучшает прогнозное качество модели.

Abstract

In this paper we estimated the probability of default of large construction companies in Russia using logistic regression. Our task incorporates testing corporate governance factors and analysis of the predictive power of the model with regularization (Lasso and Ridge). Additionally, as the dependent variable were tested two definitions of default. To assess the influence of the corporate structure on the company's stability were formed seven hypotheses, some of which were statistically significant. Other things being equal, the probability of default of the company below, if it's CEO is co-owner; other things being equal, the probability of default of the company above if the company is a subsidiary. Note also that in fact the companies with small board of directors better overcome financial difficulties in the construction business Russian. According to our estimates corporate governance factors really improved the predictive ability of the models, and regularization methods confirmed stability of these models.

Ключевые слова: вероятность дефолта, логистическая регрессия, регуляризация, корпоративное построение, строительный сектор, Россия;

¹ Данный термин был предложен Я.Ш.Паппэ (ИНП РАН) в работе «Фундаментальные сдвиги в российском крупном бизнесе в 2000-е годы и прогресс в корпоративном управлении» (2012) в качестве более точного обозначения зарубежного термина «corporate governance».

² Доктор экономических наук, профессор НИУ ВШЭ.

³ Эксперт ЦМАКП, младший научный сотрудник ИНП РАН, аспирант НИУ ВШЭ.

Keywords: Probability of Default, Logit Model, Regularization, Corporate Governance, Construction Industry, Russia.

JEL classification: C25, G33, G39, L74.

1. Вступление

В России общее количество компаний строительного рынка превышает отметку в сто тысяч организаций. Подавляющее большинство участников рынка – общества с ограниченной ответственностью, которые не проходят регулярные внешние аудиты финансовой отчетности и не имеют оценки международных рейтинговых агентств, которые могли бы их охарактеризовать в качестве кредитного заёмщика. Очевидно, что банковская система – самый заинтересованный контрагент в эффективной и регулярной оценке рисков компаний-заёмщиков. В соответствии с рекомендациями Базельского комитета по банковскому надзору оценки должны производиться на основе внешних рейтинговых оценок международных рейтинговых агентств, слабость которого на конкретном рынке обсуждалась выше, а также на основе внутренних рейтингов, значение которых в связи с этим повышается. Таким образом, каждый банк имеет внутренние системы оценки рисков заёмщиков, в которых, как правило, строительный сектор занимает особое место в кредитном портфеле и выделяется для отдельного исследования. Классическими подходами к оценке вероятности дефолта компаний можно отнести структурные модели вероятности дефолтов [Merton, 1974], модели сокращенных форм [CreditMonitor, 1999], модели на основе макроэкономических показателей [Valles, 2006] и [Chan-Lau, 2006], модели на основе показателей бухгалтерской и финансовой отчетности [Beaver, 1966], [Altman, 1968] и [Ohlson, 1980], а также модели на основе данных рейтинговых агентств. Среди современных подходов можно отметить модели нейронных сетей, которые являются «чёрными ящиками», не позволяя определить явную причинно-следственную связь [Тотьмянина, 2011].

Соответствующие исследования стремительно продолжаются: разработка улучшенных методов оценок, апробация ранее не учтенных объясняющих переменных. Сформирован пласт исследований, посвященный тестированию значимости факторов корпоративного управления. Существует, пожалуй, три главных атрибута, на основе которых формируются гипотезы о влиянии факторов корпоративного построения на устойчивость компании к дефолтам: характеристики генерального директора, совета директоров, а также структура собственности. Так, например, в работе [Ashbaugh-Skaife, et.al., 2006] рассмотрено влияние корпоративного управления «corporate governance» на кредитный рейтинг компании. Вероятность смены генерального директора под влиянием плохих финансовых результатов компании или структуры совета директоров изучалась в работах [Fiordelisi, et.al., 2014] и [Bushman, et.al., 2010]. Общая гипотеза относительно необходимости включения факторов

корпоративного построения для улучшения прогностических свойств моделей тестировалась, например, в исследованиях [Ciampi, 2015] и [Liang, et.al., 2016].

Для оценки одной из главных составляющих кредитного риска – вероятность дефолта – вначале необходимо определиться с понятием дефолт. В данном исследовании нами были протестированы в качестве зависимых переменных эконометрических моделей два подхода к пониманию негативного события, обозначения которых для удобства дальнейшего анализа представлены в заголовке события:

- Merton: балансовая стоимость активов ниже балансовой стоимости всех обязательств (по аналогии с моделью [Merton, 1974]);
- Own_cap: размер собственных средств ниже минимально допустимого уровня уставного капитала [Karminsky, Kostrov, 2014];

В предшествовавших отечественных исследованиях анализ вероятности дефолта строительных организаций России проводился на основе данных публичных компаний [Тотьмянина, 2014], которые в силу объективных количественных причин, рассмотренных в работе [Паппэ, 2012], пока не могут представлять объективный качественный срез отрасли. Исходя из этого, в данной работе модель вероятности дефолта разрабатывается для крупного строительного бизнеса России, которые необязательно являются публичными, но в своей массе как раз и представляют особенности строительной отрасли.

Результаты исследования в большей степени могут представлять интерес для банков, коммерческих инвесторов, в меньшей степени – для организаторов тендерных закупок, дольщиков и партнеров-подрядчиков.

2. Подготовка данных

Информационная база исследования была сформирована на основе таких источников, как система профессионального анализа рынков и компаний (СПАРК), баз данных Федеральной службы государственной статистики и Банка России.

В соответствии с признанными подходами отечественных [Карминский, 2009], [Peresetsky et al., 2011], [Фалько и др., 2013] и зарубежных авторов [Altman, 1968], [Beaver, 1966], [Ohlson, 1980] и [Shumway, 2001] к комплексной оценке рисков компании в ходе анализа использовался широкий перечень объясняющих переменных (таблица 1).

Специфика строительной отрасли заключается в реализации инфраструктурных проектов преимущественно за счёт заёмных средств, поэтому с точки зрения ведения бизнеса для строительных компаний наиболее важным макроэкономическим показателем может являться ставка по кредитам. Исходя из этого, мы попробовали учесть макроэкономическую

ситуацию в стране через призму изменения ставки рефинансирования регулятором (1 – ужесточение монетарной политики при повышении ставки, 0 – иначе).

Таблица 1. Deskриптивные статистики переменных (2007-2013 гг.).

Группа	Переменные	Описание переменной	Min.	Median	Mean	Max.
Зависимая переменная (левая часть регрессионного уравнения)	Merton	1 – если балансовая стоимость активов ниже балансовой стоимости всех обязательств, 0 – иначе	0	0	0.09	1
	Own_cap	1 – если размер собственных средств ниже минимально допустимого уровня уставного капитала, 0 – иначе	0	0	0.12	1
Размер компании	Size	Ln(Чистые активы)	0	11.76	10.96	16.16
Рентабельность	ROA	Чистая прибыль/Активы всего	-0.91	0.02	0.04	0.51
	NegativeROA	1 – если ROA отрицательный и 0 – иначе	0	0	0.16	1
Ликвидность	Current_ratio	Текущая ликвидность = Оборотные активы / Краткосрочные обязательства	0.19	1.08	1.36	16.63
	Quick_ratio	Быстрая ликвидность = (Оборотные активы – Запасы) / Краткосрочные обязательства	0.08	0.82	0.98	13.41
	Net_working_capital	(Оборотные активы – Краткосрочные обязательства) / Активы всего	-1.39	0.06	0.06	0.82
Деловая активность	Turn_assets	Оборачиваемость активов = Выручка / Активы всего	0.01	1.42	1.61	9.96
	Capital_productivity	Фондоотдача = Выручка / Основные средства	0.07	14.02	123.9	14716.27
	Z_A	(Кредиторская задолженность – Дебиторская задолженность) / Активы всего	-0.64	0.110	0.14	1.62
Финансовая устойчивость	Property_status	Основные средства / Активы всего	0.01	0.100	0.15	0.72
	Capex	Прирост основных средств во времени	0.03	1.09	2.38	88.33
	Autonomy	Коэффициент автономии = Капитал и резервы / Активы	-1.26	0.15	0.21	0.95
	F_A	Внеоборотные активы / Активы всего	0.01	0.19	0.25	0.86
	Distance_to_default	Величина уменьшения стоимости активов, при котором наступит банкротство (расстояние между активами и точкой дефолта в процентах)	0	0.22	0.26	0.95
Долговая нагрузка	ICR	Покрытие процентных выплат = (Прибыль до налогообложения + Проценты к уплате) / Проценты к уплате	-1039	3.83	175.26	11611.11
	ZB_A	(Займы (краткосрочные) + Займы (долгосрочные)) / Активы всего	0	0.11	0.18	1.15
	St_debt_ratio	Краткосрочные обязательства / Активы всего	0.04	0.73	0.69	2.31
	Lt_debt_ratio	Долгосрочные обязательства / Активы всего	-0.01	0.02	0.10	1.05
	Debt_ratio	Обязательства всего / Активы всего	0.06	0.85	0.79	2.53
Динамика развития	Sales_growth	Прирост выручки во времени	0.04	1.22	2.21	73.56
	Sales_d	1 – если прирост выручки отрицательный и 0 – иначе	0	0	0.33	1
	CrisisROA	1 – если два года подряд ROA отрицательный и 0 – иначе	0	0	0.067	1
Институциональные переменные	Moscow	1 – если компания зарегистрирована в Москве и Московской области, 0 – иначе	0	0	0.26	1
	Inostr	1 – если компания находится в иностранной собственности, 0 – иначе	0	0	0.08	1
	Tiker	1 – если компания представлена на бирже, 0 – иначе	0	0	0.08	1
	OOO	1 – если форма собственности компании ООО, 0 – иначе	0	0	0.46	1
	PAO	1 – если форма собственности компании ПАО, 0 – иначе	0	0	0.18	1
	АО	1 – если форма собственности компании АО, 0 – иначе	0	0	0.31	1
Макроэкономическая переменная	Monetary_policy	1 – если монетарная политика ужесточилась (ставка рефинансирования была повышена за год), 0 – иначе	0	0	0.47	1

Для анализа дефолтных событий был выбран временной диапазон 2007-2015 гг. В целях разработки прогнозной модели и последующего тестирования её предсказательной силы, подготовленные годовые данные были разделены на две выборки: обучающую (2007-2013 гг.) и контрольную (2014-2015 гг.). Одним из параметров модели является – годовой временной лаг, что соответствует рекомендациям Базельского комитета по банковскому надзору. Исследовательская выборка была сформирована на основе соответствующего классификатора строительных компаний (ОКВЭД – 45), у которых хотя бы в один из годов в диапазоне 2007-2015 гг. выручка от продаж превышала 1 млрд. рублей (выборка была очищена от компаний с пропусками в финансовой отчетности в таких статьях, как Активы всего и Чистая прибыль). Весь подготовленный перечень объясняющих переменных был очищен от статистических выбросов (99,5% и 0,5%), которые, возможно, могли появиться из-за технических ошибок в ходе заполнения финансовой отчетности. Размер обучающих и контрольных выборок после подготовительного этапа оказался на приемлемом для проведения исследования уровне: доля компаний, столкнувшихся с негативным событием, не ниже 8% и 17% в обучающих и контрольных выборках соответственно (таблица 2).

Таблица 2. Размер обучающих и контрольных выборок.

Событие (дефолт)	Обучающая выборка		Контрольная выборка	
	Всего компаний	Количество дефолтов	Всего компаний	Количество дефолтов
Merton	3386	338	1375	272
Owned capital	3386	410	1375	293

3. Факторы корпоративного построения

Классическим примером важности и фундаментальности факторов корпоративного управления считается «Дело Энрон» – крах крупной и некогда самой инновационной американской энергетической компании, обанкротившейся в 2001 году из-за неэффективной системы внешнего и внутреннего контроля (неэффективного корпоративного управления), а также конфликта интересов (менеджеров-управленцев и интересов владельцев компании) [Jensen, 1986]. В результате от репутационных потерь также распалась аудиторская компания тогда ещё «большой пятерки» Arthur Andersen, сотрудники которой были замешены в покровительстве фальсифицированной отчетности. В результате этих событий даже возник термин «энронинг», означающий систематическое сокрытие убытков путём модификации отчетности.

На основе опыта зарубежных исследователей были сформированы гипотезы и соответствующие им прокси-показатели корпоративного построения:

Гипотеза 1: если генеральный директор имеет долю в уставном капитале компании, т.е. является её совладельцем (в зарубежной литературе термин CEO-duality), то вероятность дефолта компании ниже;

Гипотеза 2: в компаниях, в которых генеральный директор является совладельцем, а уставной капитал находится на минимально допустимом уровне, при увеличении размера совета директоров возрастает вероятность дефолта;

Гипотеза 3: дочерние компании (более 50% у институционального владельца) подвержены большей вероятности дефолта, чем компании, управляемые частными владельцами;

Гипотеза 4: численность совета директоров сама по себе не значима для вероятности банкротства, но если фирма «сложная», то при увеличении размера совета директоров снижается вероятность дефолта компании;

Гипотеза 5: в условиях слабых финансовых результатов компании (отрицательная рентабельность активов) лучше с трудностями справляются небольшие и, возможно, более сплоченные по этой причине советы директоров (совладельцы);

Гипотеза 6: Включение факторов корпоративного построения в модели вероятности дефолта, разработанные только на основе финансово-экономических показателей, улучшает их предсказательную способность.

Целый ряд работ в контексте анализа факторов корпоративного управления связан с изучением причин смены генерального директора решением совета директоров в связи с недостаточно эффективной деятельностью предприятия, отраженной в слабых финансовых результатах, например, [Jiaxing You, 2012], [Fiordelisi, 2014], [Солнцев, Пентюк, 2016]. Интересные исследования по изучению корпоративных особенностей и изменения структуры собственности на российском рынке обрабатывающей промышленности проведены в работах [Долгопятова, 2012 и 2016]. Изучение данных работ среди прочих помогли сформировать список объясняющих переменных группы корпоративного построения.

В соответствующей литературе встречается два противоположных подхода к ситуации, когда генеральный директор также имеет долю в уставном капитале компании и является ее совладельцем (так называемое совмещение, в зарубежной литературе CEO-duality). Один лагерь утверждает, что данный факт может восприниматься рынком, как наделение такого генерального директора неограниченными полномочиями, что указывает на плохую практику корпоративного управления [Shailer & Wang, 2015], [Bliss & Gul, 2012], [Daily & Dalton, 1994], [Elloumi & Gueyie, 2001]. Отмечается, что в связи с этим даже может снижаться кредитный рейтинг [Ashbaugh-Skaife, et.al., 2006]. С другой же стороны утверждается, что в случае совмещения отсутствует проблема конфликта интересов между

генеральным директором, вознаграждение которого зачастую напрямую зависит от конкретных финансовых показателей, и владельцами, представляющими интересы компании. Также отмечается, что связь имиджа генерального директора и компании, что в случае совмещения влечет за собой больше стимулов избежать дефолтов [Ciampi, 2015]. Ещё одним аргументом, превышающим агентские проблемы, является тот факт, что единый руководящий голос позволяет быстрее реагировать на изменяющиеся условия и не тратить время на ненужные колебания, которые могут дорого стоить компании [Finkelstein & D'Aveni, 1994]. В работе [Dowell et al., 2011] была установлена положительная связь между совмещением и вероятностью выживания компании в случае молодых компаний, сталкивающихся с финансовыми проблемами. Тестирование этих идей для российского строительного сектора проводилось на основе гипотезы 1.

Уставный капитал составляет имущественную базу юридического лица и гарантирует интересы кредиторов. Минимально допустимый размер уставного капитала для ООО и АО определен на уровне 10 тысяч рублей, а для ПАО – 100 тысяч рублей [N 14-ФЗ, 1998] и [N 208-ФЗ, 1995]. И если он формируется на минимальном уровне особенно при большом количестве участников-совладельцев, то возникают вопросы о серьезности их намерений и заинтересованности в развитии данной компании. Данная идея сформирована в гипотезе 2.

Интересным вопросом также считается характеристика структуры собственности компании. Что если блокирующий пакет (более 50%) уставного капитала принадлежит другой компании – институциональному владельцу [Morellec, 2012]? Ведь с одной стороны, если основной владелец сам генерирует прибыль и имеет долю на рынке, то он может быть хорошим гарантом. Тем не менее, слабость данной позиции может состоять как раз в зависимости и не гибкости дочерних компаний из-за их вероятной второстепенности, предусмотренной по умолчанию. Более того самой целью создания дочерней компании может быть перенос на неё негативных событий основной компании посредством модификации бухгалтерской и финансовой отчетности. Изучение этих вопросов легло в основу гипотезы 3.

В число главных функций совета директоров входят надзор за действиями управляющих менеджеров (генеральным директором), мониторинг финансовой отчетности, обеспечение необходимыми экспертными знаниями в ходе определения стратегических решений [Weisbach, 1988]. Довольно часто в зарубежной литературе можно встретить результат о статистической незначимости влияния размера совета директоров на деятельность компании. Такая гипотеза получила подтверждение в работах [Adams and Ferreira, 2009] и [Darrat and Gray, 2016]. Но авторы пошли несколько дальше и сформировали более замысловатую гипотезу, где численность совета директоров важна только в сложно

выстроенных компаниях. Сформированная гипотеза получила статистическое подтверждение и в нашем исследовании будет протестирована под номером 4. В нашей модификации этой идеи, чем больше количество сотрудников и бизнес направлений в компании (в соответствии с ОКВЭД), тем она сложнее. Полный перечень гипотез для проверки влияния корпоративного построения на вероятность дефолта крупных строительных компаний России был определен нами в таблице 3.

Таблица 3. Дескриптивные статистики факторов корпоративного построения.

Переменные	Описание	Min.	Median	Mean	Max.
Min_capital	1 – если у компании минимально допустимый размер уставного капитала, 0 – иначе	0	0	0.27	1
Business_diver	Количество экономических деятельностей на двухцифрном уровне (ОКВЭД)	1	7	7.95	25
Board_size	Количество совладельцев	1	1	1.996	11
Board_size_d	1 – если у компании один владелец, иначе – 0	0	1	0.63	1
CEO_duality	1 – если генеральный директор является совладельцем компании (имеет долю в уставном капитале)	0	0	0.20	1
CEO_shareholding	Доля генерального директора в уставном капитале, %	0	0	11.99	100
CEO_block_holding	1 – если генеральный директор имеет блокирующий пакет в уставном капитале (>50%), 0 – иначе	0	0	0.11	1
Ownership_concentration_CEO	Доля акций крупнейшего акционера (не генеральный директор), %	0	33	41.65	100
Own_nature	1 – если государственная собственность, 0 – иначе	0	0	0.12	1
Empl	Количество сотрудников	10	500	1540	5000
Inst_block_holding	1 – если институциональный владелец имеет блокирующий пакет в уставном капитале (>50%), т.е. компания является дочерней, 0 – иначе	0	0	0.12	1
Board_independence	Доля владельцев в УК без генерального директора, %	0	100	88.01	100
Complex_I	1 – если (произведение кол-ва бизнес направлений и кол-ва сотрудников), выше или равно, чем среднее по отрасли, то фирма сложная, иначе – 0	0	0	0.23	1
Complex_I_Board_size	Произведение количества бизнес направлений и количества сотрудников, тестировался и логарифм данного показателя.	0	0	0.46	11

4. Методология исследования

В рамках данного исследования нами используется logit-модель, преимуществами которой является возможность оценки вероятности дефолта, учёт влияния различных факторов на возникновение банкротства, структурный характер, лёгкость экономической интерпретации, а также универсальность в последующем использовании настроенной модели. Модели бинарного выбора для оценки вероятности дефолта предполагают настройку по методу максимального правдоподобия. Сначала выделяются основные показатели, влияющие на финансовую состоятельность, а далее оценивается степень и значимость их влияния. Функциональная зависимость logit-модели представляется следующим образом [Ohlson, 1980]:

$$P\{y = 1|x\} = f(z), \quad (1)$$

где $z = \theta^T x = \theta_1 x_1 + \dots + \theta_n x_n$, x и θ – вектор-столбцы значений независимых переменных x_1, \dots, x_n и параметров (коэффициентов регрессии) – вещественных чисел $\theta_1, \dots, \theta_n$, соответственно, а $f(z)$ – так называемая логистическая функция:

$$f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (2)$$

В ходе реализации логистической регрессии можно столкнуться с двумя основными проблемами: сильная чувствительность к мультиколлинеарности переменных и эффект переобучения. В качестве индикатора для идентификации первого препятствия будет использоваться индикатор VIF (variance inflation factor), а второго препятствия – тест на эффект переобучения, реализованный в R. Суть метода заключается в итеративной оценке коэффициентов финальной спецификации модели, где на каждом из 1000 шагов коэффициенты оценивались в условиях случайного формирования выборки – 80% наблюдений из первоначальной обучающей выборки. Далее анализировались устойчивость знаков и значимости полученных коэффициентов. Логика интерпретации результатов метода применялась следующая: если, например, коэффициент при рентабельности активов (ROA) 1000 раз оказался отрицательным и 970 раз был значимым, то можно считать, что он достаточно устойчив.

Обобщающую способность модели улучшает регуляризация, при которой к условию добавляется некоторая дополнительная информация с целью решить некорректно поставленную задачу или избежать переобучения.

Регуляризация заключается в том, что вектор параметров θ рассматривается как случайный вектор с некоторой заданной априорной плотностью распределения $p(\theta)$. При этом для обучения модели вместо метода наибольшего правдоподобия используется метод максимизации апостериорной оценки – находятся параметры θ , максимизирующие следующую величину:

$$\prod_{i=1}^m P\{y^{(i)} | x^{(i)}, \theta\} * p(\theta) \quad (4)$$

В качестве априорного распределения часто выступает многомерное нормальное распределение $N(0, \sigma^2 I)$ с нулевым средним и матрицей ковариации $\sigma^2 I$, соответствующее априорному убеждению о том, что все коэффициенты регрессии должны быть небольшими числами, совсем хорошо – многие малозначимые коэффициенты должны обернуться в ноль. Подставив плотность этого априорного распределения в формулу выше, и прологарифмировав, получим следующую оптимизационную задачу:

$$Ridge_{L2} = \sum_{i=1}^m \log P\{y^{(i)} | x^{(i)}, \theta\} - \lambda \|\theta\|^2 \rightarrow \max \quad (5)$$

где $\lambda = const/\sigma^2$ – параметр регуляризации. Этот метод известен как L2-регуляризатор, так как в целевую функцию входит L2-норма вектора параметров для регуляризации. Если

вместо L2-нормы использовать L1-норму, что равносильно использованию распределения Лапласа, как априорного, вместо нормального, то получится другой распространённый вариант метода – L1-регуляризатор:

$$Lasso_{L1} = \sum_{i=1}^m \log P\{y^{(i)}|x^{(i)}, \theta\} - \lambda \|\theta\|_1 \rightarrow \max \quad (6)$$

Зачастую в процессе кросс-валидации определяется два значения параметра регуляризации λ : минимальная ошибка и одно стандартное отклонение от уровня минимальной ошибки. Выбор одного из значений можно осуществлять на основе сравнения прогнозной силы соответствующих моделей с одним и другим параметром λ .

5. Основные результаты

Определив базовые спецификации моделей на основе финансовых показателей, далее мы протестировали для них сформированные ранее гипотезы о влиянии корпоративных переменных на прогнозное качество моделей данного класса. Итоговые спецификации лишены проблемы мультиколлинеарности. Коэффициент VIF, равный не более 3, свидетельствует о допустимом уровне связи между предикторами модели (Таблица 4).

Что касается проблемы переобучения итоговых logit-моделей, то проведенный тест для её обнаружения показал, что знаки переменных оказались достаточно устойчивыми: во всех обоих случаях знаки независимых факторов сохранялись на каждом из тысячи шагов итерационного процесса построения модели на данных немного «усеченной» выборки (80% исходной обучающей выборки). Исключение составил лишь знак константы в модели Merton, что не является существенным в силу того, что константа в ходе итерационной процедуры ни разу не оказалась статистически значимой на 10% уровне. Реализованный тест также указал на высокую стабильность статистической значимости объясняющих переменных. Так, только фактор Board_size_NegativeROA в модели Merton в ходе итерационной процедуры оказались статистически значимыми на 10% уровне менее чем в 95% случаев.

В итоговых спецификациях моделей знаки финансово-экономических предикторов оказались ожидаемыми и устойчивыми. Интерпретация предельных эффектов ожидаемо указала, что наиболее значимыми объясняющими переменными являются рентабельность активов и коэффициент автономии (столбец mfx в Таблице 4).

Таблица 4. Устойчивость итоговых logit-моделей и предельные эффекты.

Переменные модели	Merton logit FINAL				Own_cap logit FINAL			
	mfx	VIF	знак	знач.	mfx	VIF	знак	знач.
Size	-0.005	1.68	(-) 1000	1000	-0.011	1.68	(-) 1000	1000
ROA	-0.108	1.38	(-) 1000	1000	-0.353	1.35	(-) 1000	1000
Quick_ratio	-0.014	1.08	(-) 1000	1000	X	X	X	X
Net_working_capital	X	X	X	X	-0.051	1.21	(-) 1000	1000
Turn_assets	X	X	X	X	-0.011	1.06	(-)	1000

Autonomy	-0.125	1.72	(-) 1000	1000	-0.058	1.77	(-) 1000	992
ZB_A	0.026	1.10	(+) 1000	999	X	X	X	X
Short_debt_ratio	X	X	X	X	X	X	X	X
CrisisROA	0.031	1.30	(+) 1000	1000	0.044	1.31	(+) 1000	1000
PAO	X	X	X	X	0.044	1.23	(+) 1000	1000
Monetary_policy	0.012	1.01	(+) 1000	1000	0.025	1.04	(+) 1000	1000
CEO_duality	-0.019	1.44	(-) 1000	1000	-0.028	1.08	(-) 1000	1000
CEO_duality_Min_capital_Board_size	0.008	1.42	(+) 1000	1000	X	X	X	X
Inst_block_holding	0.021	1.04	(+) 1000	1000	0.035	1.12	(+) 1000	1000
Board_size_NegativeROA	0.004	1.29	(+) 1000	818	0.009	1.29	(+) 1000	1000
Constant	-0.008	-	(-) 826	0	0.022	-	(+) 1000	965
AUC	0.8955				0.8789			
Чувствительность	0.738				0.699			
Специфичность	0.912				0.950			

В ходе регуляризации логистических моделей прогнозная сила сохранилась на сопоставимом уровне (Таблица 5). Знаки остались ожидаемыми и экономически интерпретируемыми. Чувствительность и специфичность моделей в ходе регуляризации моделей не претерпели значимых изменений по сравнению с логистическими регрессиями и остались на высоком уровне – в среднем 71% и 94% соответственно.

Таблица 5. Спецификации итоговых моделей (проверка гипотез).

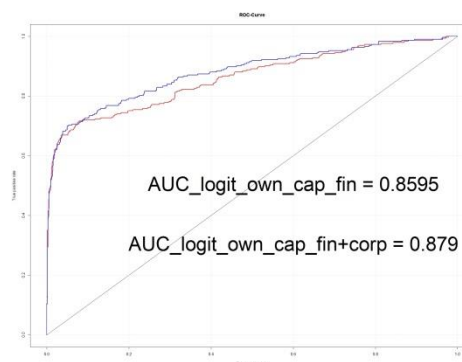
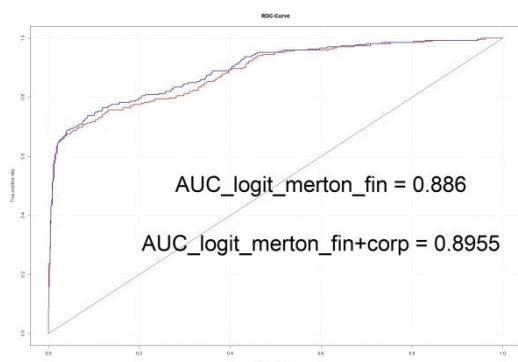
Переменные	Merton logit FINAL	Merton ridge (1se)	Merton lasso (1se)	Own_cap logit FINAL	Own_cap ridge (1se)	Own_cap lasso (1se)
Size	-0.193*** (0.021)	-0.155	-0.223	-0.206*** (0.020)	-0.132	-0.208
ROA	-3.822*** (1.207)	-2.177	-2.421	-6.514*** (1.022)	-2.649	-4.324
Quick_ratio	-0.486** (0.198)	-0.109	X	X	X	X
Net_working_ capital	X	X	-0.088	-0.938*** (0.303)	-0.704	-0.466
Turn_assets	X	X	X	-0.203*** (0.066)	-0.084	-0.019
Autonomy	-4.440*** (0.829)	-1.366	-2.297	-1.062** (0.488)	-0.928	-0.228
ZB_A	0.930*** (0.353)	0.680	0.279	X	X	0.005
Short_ debt_ratio	X	X	X	X	X	X
CrisisROA	0.790*** (0.254)	0.793	0.690	0.629*** (0.223)	0.792	0.671
PAO	X	X	X	0.665*** (0.187)	0.217	X
Monetary_ policy	0.424*** (0.158)	0.180	0.018	0.450*** (0.139)	0.179	X

CEO_duality	-0.804*** (0.257)	-0.232	-0.001	-0.597*** (0.201)	-0.281	-0.077
CEO_duality_Min_capital _Board_size	0.284** (0.118)	0.040	X	X	X	X
Inst_block_holding	0.598*** (0.192)	0.372	0.255	0.541*** (0.180)	0.322	0.114
Complex_ I_Board_size	X	X	X	X	X	X
Board_size_ NegativeROA	0.125* (0.065)	0.141	0.066	0.170*** (0.057)	0.171	0.091
Constant	-0.280 (0.261)	-0.883	-0.115	0.398 (0.276)	-0.531	0.016
Observations	3386	3386	3386	3386	3386	3386
Default	338	338	338	410	410	410
AUC	0.8955	0.8852	0.8994	0.8789	0.8812	0.8769
Ошибка II рода «ложная тревога»	0.087	0.058	0.056	0.049	0.052	0.051
Ошибка I рода «пропуск цели»	0.261	0.275	0.283	0.300	0.290	0.296
Average error	0.174	0.167	0.169	0.175	0.171	0.174
Чувствительность	0.738	0.724	0.716	0.699	0.709	0.703
Специфичность	0.912	0.941	0.943	0.950	0.947	0.948
Порог отсечения*	0.1271	0.1991	0.1175	0.1997	0.166	0.1523

Примечание: * Значимость на уровне 10%; ** Значимость на уровне 5%; *** Значимость на уровне 1%; В скобках – стандартные ошибки.

Наши результаты показали, что в соответствии с формой ROC-кривых включение факторов корпоративного построения в модель вероятности дефолта крупных строительных компаний в России действительно увеличивает её прогнозную силу – Гипотеза б (Рисунок 1). Данный результат согласуется с работами [Deron Liang, 2016] и [Ciampi, 2015].

Рисунок 1. ROC-кривые для сравнения моделей без включения факторов корпоративного построения (красная линия) и с их включением (синяя линия).



Получается, если генеральный директор крупной строительной компании в России является её совладельцем, то это позитивный признак для устойчивости компании, что согласуется также с работами [Ciampi, 2015] и [Dowell et al., 2011]. При прочих равных, данный фактор корпоративного построения снижает вероятность дефолта компании в среднем на 2% (столбец mfx в Таблице 4). По поводу значимости данной гипотезы есть

несколько размышлений. Могут иметь место агентские издержки или фактор конфликта интересов. В первом случае речь идёт об издержках на осуществление контроля над деятельностью внешнего генерального директора и его команды [Долгопятова, 2016]. Во втором же случае рассматривается ситуация, когда генеральный директор, не являющийся собственником компании, путём модификации финансовой отчетности может завышать конкретные показатели компании, так как именно от их значения зачастую зависит размер его бонусов. Следовательно, совмещение постов генеральным директором может элиминировать данные виды риска на нашем развивающемся и волатильном рынке. Также могут иметь место различия в области психологии управления, лежащие в основе двух теорий Дугласа Макгрегора о мотивации людей и поведении в управлении – теория X и теория Y [McGregor, D, 1957]. Исторически сложилось, что в России многие руководители, как правило, придерживаются Теории X – довольно пессимистически оценивают своих работников, будучи уверенными, что они не хотят проявлять инициативу и полностью выполнять свои обязанности. Поэтому, по их убеждениям, они постоянно должны побуждать сотрудников к действиям и организовать надзор над их деятельностью. Дополнительно отметим, что генеральный директор, являющийся совладельцем компании, может в полной мере отождествлять свою репутацию с репутацией компании, реализуя при этом дополнительные внутренние стимулы для её устойчивого развития.

Если компания сталкивается с негативными финансовыми результатами (отрицательная рентабельность активов по итогам года), то лучше справляются с этой ситуацией небольшие и более сплоченные советы директоров, при этом необязательно оптимальным является минимальный размер совета директоров. Почти очевидно, что чем быстрее на кризисные события реагирует бизнес, тем лучше. Зачастую времени на применение ресурсов и опыта большого совета директоров требуется больше, чем есть для адаптации и принятия ключевых решений.

Дочерняя компания – юридически самостоятельная компания, контрольный пакет акций или уставной капитал которой принадлежит другой компании [№99-ФЗ от 05.05.2014]. Как правило, «дочки» могут управлять выпуском продукции, доставкой, внедрением новых технологий, но при этом обязаны отдавать всю прибыль материнской компании, которая и оплачивает труд работников, приобретает технику и берет на себя прочие расходы. Финансовая зависимость дочернего предприятия от бюджета основной компании – ограничение её свободного развития. В том числе имеется риск закрытия предприятия, если материнская компания столкнется с финансовыми трудностями. Кроме того, иногда «дочки» могут создавать для проведения определенных манипуляций с финансовой отчетностью и фиктивного увеличения цепочки добавленной стоимости. Как следствие, при прочих равных,

если компания дочерняя, то это увеличивает вероятность её дефолта в соответствии с определением Merton на 2,1% (Таблица 9).

Финальные спецификации моделей разного рода дефолтов отличаются высокой прогнозной силой: например, итоговая logit-модель с зависимой переменной Merton на контрольной выборке 2014-2015 гг. правильно идентифицировала 72,4% случившихся дефолтов в крупном строительном бизнесе России и 94,1% «здоровых» компаний, которые в аналогичный период не столкнулись с дефолтом. Согласно критерию высокого прогнозного качества бинарной модели ($AUC > 0.8$) каждая из разработанных итоговых моделей может быть весьма успешно использована ($AUC_{Merton} = 0,8955$, $AUC_{Own_cap} = 0,8789$).

Дополнительно в рамках оценки потенциального «масштаба потерь» в случае дефолта компании использовалась двухшаговая модель Хекмана. Для модели с зависимой переменной Merton, которая показала лучшую прогнозную силу, на первом этапе двух шаговой процедуры использовалась логистическая регрессия (вычисление лямбды Хекмана). На втором шаге был оценен размер «дыры в капитале» - величина, на которую балансовая стоимость обязательств превосходит балансовую стоимость активов (Таблица 6).

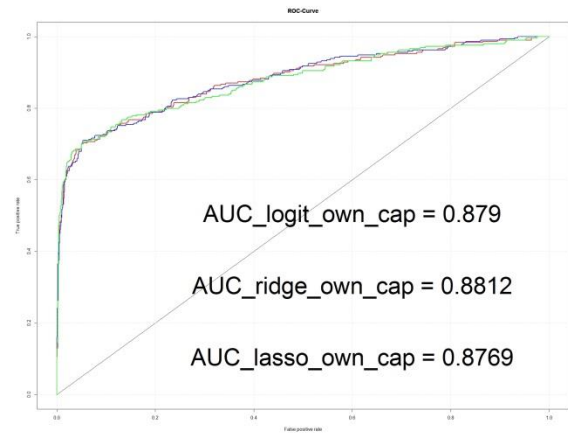
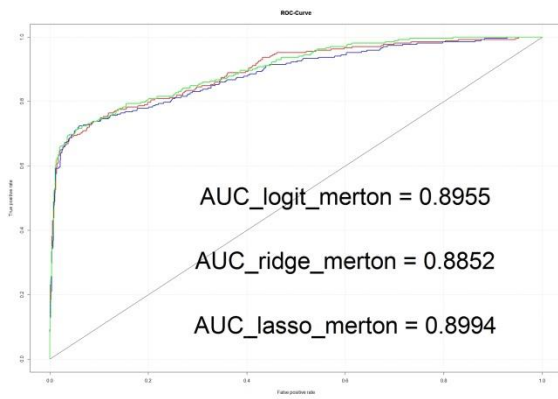
Таблица 6 – Второй шаг модели Хекмана.

Переменные	Loss_Merton	Loss_Merton
Size	-0.010 (0.008)	X
ROA	-0.417*** (0.135)	-0.380*** (0.121)
Quick_ratio	-0.101** (0.040)	-0.079** (0.037)
Autonomy	-0.790*** (0.101)	-0.750*** (0.097)
ZB_A	0.239*** (0.064)	0.204*** (0.059)
CrisisROA	0.085** (0.042)	0.065* (0.038)
Monetary_policy	0.126*** (0.032)	0.113*** (0.031)
CEO_duality	0.124* (0.065)	0.166*** (0.059)
CEO_duality_Min_capital_Board_size	-0.063* (0.033)	-0.071** (0.032)
Inst_block_holding	0.003 (0.038)	X
Board_size_NegativeROA	0.015 (0.012)	X
Lambda Heckman	0.402** (0.035)	0.175** (0.071)
Constant	-0.134 (0.095)	-0.039 (0.060)
Observations	338	338
Adjusted R-squared	0.3937	0.3949

Акцентируем внимание на следующем факте: если генеральный директор – совладелец компании, то, при прочих равных, вероятность дефолта таких организаций ниже, однако, если у такой компании всё-таки произошёл дефолт, то при прочих равных, её «дыра в капитале» будет выше, чем в компаниях, где работает внешний генеральный директор.

В целом регрессионный анализ продемонстрировал, что итоговые модели с включением факторов корпоративного построения отличаются высоким прогнозным качеством в рамках «out-of-sample» прогноза на кризисном периоде 2014-2015 гг., а методы регуляризации лишь подтвердили их устойчивость.

Приложение 1. Сравнение прогностной силы финальных logit-моделей для двух модификаций зависимой переменной и соответствующих logit-моделей с ridge и lasso регуляризацией.



Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 26.10.2002 N 127-ФЗ "О несостоятельности (банкротстве)".
2. Паклин Н. Логистическая регрессия и ROC–анализ – математический аппарат (<http://www.basegroup.ru/regression/logistic.htm>).
3. Basel Committee on Banking Supervision «Credit risk modeling: current practices and applications» (1999) (www.bis.org/publ/bcbs49.htm).
4. Basel Committee on Banking Supervision «A New Basel Capital Adequacy Framework» (1999) (www.bis.org).
5. Basel Committee on Banking Supervision «International regulatory framework for banks» (2011) (www.bis.org).
6. CreditMonitor™ Specifications (1999) (<http://www.kmv.com/>).
7. Valles V. (2006). «Stability of a «through-the-cycle» rating system during a financial crisis bank for international settlements» (www.bis.org/fsi/awp2006.pdf).
8. Долгопятова Т.Г. (2012), «Корпоративные конфликты и риски доминирующих собственников», *Журнал новой экономической ассоциации*, № 1, с. 158-160.
9. Долгопятова Т.Г. (2016), «Концентрация собственности в Российской обрабатывающей промышленности: эмпирические оценки», *Известия Уральского государственного экономического университета*, № 4 (66), с. 30-39.
10. Карминский А.М. (2009), «Модели рейтингов промышленных компаний», *Управление финансовыми рисками*, №03 (19), с. 208–223.
11. Карминский А.М., Пересецкий А.А. (2007), «Модели рейтингов международных агентств», *Прикладная эконометрика*, №1 (5), с. 1-17.
12. Паппэ, Я.Ш. (2012), «Фундаментальные сдвиги в российском крупном бизнесе в 2000–е годы и прогресс в корпоративном управлении», *Журнал НЭА*, №1 (13), с. 148–150.
13. Помазанов М.В., Петров Д.А. (2008), «Кредитный риск–менеджмент как инструмент борьбы с возникновением проблемной задолженности», *Методический журнал. Банковское кредитование*, №6.
14. Солнцев С. А., Пентюк А. Р. Корпоративное управление в российских компаниях: финансовые факторы смены руководителей // Проблемы теории и практики управления. 2016. № 1. С. 114-122.
15. Тотмянина К.М. (2011), «Обзор моделей вероятности дефолта», *Управление финансовыми рисками*, №1(25), с.12–24.
16. Adams, R.B., & Ferreira, D. (2009), «Women in the boardroom and their impact on governance and performance», *Journal of Financial Economics*, vol.94, pp. 291–309.

17. Altman E.I. (1968), "Financial Ratios, Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, vol.23, pp. 189–209.
18. Ashbaugh-Skaife, H., Collins, D.W., LaFond, R. (2006), "The effects of corporate governance on firms' credit ratings", *J. Account. Econ*, vol.42, pp. 203–243.
19. Beaver, W.H. (1966), "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, vol.4, pp. 71–111.
20. Bliss, M.A., Gul, F.A., 2012. Political connection and cost of debt: some Malaysian evidence. *J. Bank. Financ.* 36, 1520–1527.
21. Boone, A.L., Field, L.C., Karpoff, J.M., & Raheja, C.G. (2007), "The determinants of corporate board size and composition: An empirical analysis", *Journal of Financial Economics*, vol.85, pp. 66–101.
22. Bushman, R., Dai, Z., Wang, X. (2010), "Risk and CEO turnover", *Journal of Financial Economics*, vol.96, pp. 381–398.
23. Ciampi, F. (2015), "Corporate governance characteristics and default prediction modeling for small enterprises. An empirical analysis of Italian firms", *Journal of Business Research*, vol.68, pp. 1012-1025.
24. Daily, C.M., Dalton, D.R. (1994), "Corporate governance and the bankrupt firm: An empirical Assessment", *Strategic Management Journal*, vol.15, pp. 643–654.
25. Darrat, A.F., Gray, S., Park, J.C., Wu, Y. (2016), "Corporate Governance and Bankruptcy Risk", *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, vol.31(2), pp. 163–202.
26. Dowell, G.W.S., Shackell, M.B., Stuart, N.V. (2011), "Boards, CEOs, and surviving a financial crisis: Evidence from the internet shakeout", *Strategic Management Journal*, vol.32(10), pp. 1025–1045.
27. Elloumi, F., Gueyie, J.P. (2001), "Financial distress and corporate governance: An empirical analysis", *Corporate Governance*, vol.1, pp. 15–23.
28. Finkelstein, S., D'Aveni, R.A. (1994), "CEO duality as a double-edged sword: How boards of directors balance entrenchment avoidance and unity of command", *Academy of Management Journal*, vol.37(5), pp. 1079–1108.
29. Fiordelisi, F., Ricci, O. (2014), "Corporate culture and CEO turnover", *Journal of Corporate Finance*, vol.28, pp. 66–82.
30. Iwasaki, I. (2014), "Global financial crisis, corporate governance, and firm survival: The Russian experience", *Journal of Comparative Economics*, vol.42, pp. 178–211.
31. Jensen, M.C. (1986), "Agency costs and free cash flow, corporate finance and takeovers", *American Economic Review*, vol.76, 659–665.

32. Kaminsky, G.L., Reinhart, C.M. (1999), "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems", *American Economic Review*, vol.89, pp. 473–500.
33. Karminsky A.M., Kostrov A. (2014), "The Probability of Default in Russian Banking", *Eurasian Economic Review*, vol.4(1), pp. 81–98.
34. Liang, D., Lu, C., Tsai, C., Shih, G. (2016), "Financial ratios and corporate governance indicators in bankruptcy prediction: A comprehensive study", *European Journal of Operational Research*, vol.252, pp. 561–572.
35. Merton R.C. (1974). «On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates». *Journal of Finance*, Vol. 29(2), pp. 449–470.
36. McGregor, D. (1957), "Human side of enterprise", *Management Review*, vol.11, pp. 41–49.
37. Ohlson J. (1980), "Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, vil.18.
38. Peresetsky A.A., Karminsky A.M., Golovan S.V. (2011), "Probability of default models of Russian banks", *Economic Change and Restructuring*, vol. 44(4).
39. Shailer, G., Wang, K. (2015), "Government ownership and the cost of debt for Chinese listed corporations", *Emerging Markets Review*, vol.22, pp. 1–17.
40. Shumway, T. (2001), "Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model", *Journal of Business*, vol.74, pp. 101–124.
41. Weisbach, M. (1988), "Outside directors and CEO turnover", *Journal of Financial Economics*, vol.20, pp. 431–460.
42. You, J., Du, G. (2012), "Are Political Connections a Blessing or a Curse? Evidence from CEO Turnover in China", *Corporate Governance: An International Review*, vol.20, pp. 179–194.