

Modeling the Probability of Default in the Construction Sector: Factors of Corporate Governance

Alexey I. Rybalka,

expert Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting (CMASF):
47, Nakhimovsky avenu, Moscow, 117186;

junior research fellow (Institute of Economic Forecasting, RAS):
47, Nakhimovsky avenu, Moscow, Russian Federation, 117186;

graduate student, National Research University Higher School of Economics (NRU HSE):
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000

E-mail: aleksrybalka@gmail.com

Abstract

In this paper, we have estimated the probability for default in large construction companies in Russia using the classic method for this purpose – logistic regression. Our task incorporates testing corporate governance factors and analyzing the predictive power of the model with regularization (Lasso and Ridge). For the dependent variable, we tested four definitions of default and then compared them. The model was conducted on the basis of information from the SPARK, Rosstat and the Bank of Russia database for the period of 2007-2015 – the final sample, after eliminating the outlying observations, consists of 4761 construction companies. The added value of the corporate governance factors is verified on the basis of comparison of the ROC-curves (AUC) and the I and II errors. Seven hypotheses were formed, some of which were statistically significant, using an assessment based on both international and domestic experience dealing with the influence of corporate structure on the company's stability. In particular, everything else being equal, the default probability of the company will be lower if the CEO is also a co-owner; whereas the default probability of the company will be higher if the company is a subsidiary. Note also, that, in fact, companies with a small board of directors overcome financial distress better (with a negative return on assets) in the Russian construction business. There was no confirmation of the hypothesis that older companies are less likely to default. Confirmed hypotheses give a new perspective to look at with a comprehensive risk assessment of large construction companies in the country. According to our estimates, corporate governance factors really improved the predictive ability of the models, and regularization methods confirmed the stability of these models. Using cross-validation, the robustness of the coefficients of the final specification was confirmed. This result may be of interest to a greater extent for banks, commercial investors and partners-contractors.

Keywords: probability of default, corporate governance, logit model, regularization, construction industry, Russia.

JEL: C25, G32, G33, G34, G39, L74.

Моделирование вероятности дефолта в строительном секторе: факторы корпоративного построения¹

Рыбалка Алексей Игоревич,

эксперт Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП):
117186, Москва, Нахимовский пр., 47;

младший научный сотрудник ИНП РАН: 117186, Москва, Нахимовский пр., 47;

аспирант Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»:
101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20

E-mail: aleksrybalka@gmail.com

Аннотация

В данной работе оценка вероятности дефолта крупных строительных компаний России осуществлялась на основе классического для этих целей метода – логистической регрессии. Главный вопрос исследования: улучшит ли прогнозную силу модели включение факторов корпоративного построения и последующая регуляризация модели (Lasso и Ridge)? В качестве зависимой переменной нами было опробовано четыре определения дефолта и проведено их сравнение. Моделирование производилось на основе информации базы данных СПАРК, Росстата и Банка России за период 2007–2015 гг. – анализируемая выборка после устранения выбросов включала 4761 строительную компанию. В целях разработки прогнозной модели и последующего тестирования ее 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. Изменение прогнозного качества модели при последовательном включении факторов корпоративного построения проверяется на основе площади под ROC-кривыми (AUC) и ошибок I и II рода. На основе международного и отечественного опыта был сформирован ряд гипотез, некоторые из них получили свое статистическое подтверждение. В частности, при прочих равных вероятность дефолта строительной компании ниже, если ее генеральный директор является также совладельцем (имеет долю в уставном капитале). Если компания является дочерней (т.е. блокирующий пакет находится у юридического лица) – вероятность ее дефолта выше. С финансовыми трудностями (отрицательной рентабельностью активов по итогам года) в строительном бизнесе России лучше справляются небольшие по численности советы директоров. Не получила устойчивого подтверждения гипотеза о том, что чем дольше существует компания, тем меньше у нее вероятность дефолта. Результаты показывают, что учет корпоративного построения компании улучшает прогностическую способность модели, а методы регуляризации подтвердили их устойчивость. С помощью теста на переобучаемость (cross-validation) подтверждена робастность коэффициентов финальной спецификации. Результаты работы в большей степени могут представлять интерес для банков, коммерческих инвесторов и партнеров-подрядчиков.

Ключевые слова: вероятность дефолта, корпоративное управление, логистическая регрессия, регуляризация, строительный сектор, Россия.

JEL: C25, G32, G33, G34, G39, L74.

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».

Вступление

Строительная отрасль без сомнений является одним из главных двигателей экономики, а по своей высокоинвестиционной природе – еще и явным индикатором возникающих в экономике кризисных событий. В России общее количество компаний данного рынка превышает отметку в 100 тыс. организаций. Для регулирования такого большого количества объектов нужен целый набор действенных и регулярно обновляемых инструментов. Подавляющее большинство участников рынка не являются открытыми акционерными обществами и, как следствие, не проходят регулярные внешние аудиты финансовой отчетности и не имеют оценки международных рейтинговых агентств, которые могли бы их охарактеризовать в качестве кредитных заемщиков.

Если говорить об отечественной системе отраслевого рейтингования строительной сферы, то ей придется еще пройти период методологического и правового становления, набрав достаточный репутационный капитал перед профессиональным сообществом. Качеством работы отраслевой системы саморегулирования, одной из целей которой должен являться надзор за деятельностью строительных компаний, кажется, не удовлетворены ни представители власти, ни представители профессионального сообщества. Очевидно, что в потоке деловых взаимодействий внутри отрасли наиболее заинтересованной в эффективной и регулярной оценке рисков компаний выступает банковская система. В соответствии с рекомендациями Базельского комитета по банковскому надзору, оценки должны производиться на основе внешних рейтинговых оценок международных рейтинговых агентств (слабость такого метода 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 заемщиков, в в кредитном портфеле которых строительный сектор, как правило, занимает особое место и выделяется для отдельного исследования. Согласно японской философии кайдзен, эти системы, проходя итеративную процедуру тестирования, должны регулярно обновляться и дополняться.

В таких условиях, как и должно, повышенный интерес вызывают научные работы отечественных и зарубежных исследователей. 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], модели на основе показателей бухгалтерской и финансовой отчетности [Beaver, 1966; Ohlson, 1980; Altman, 2003], а также модели на основе данных рейтинговых агентств. Среди современных подходов можно отметить модели нейронных сетей, которые являются «черными ящиками», не позволяя определить явную причинно-следственную связь [Тотьмянина, 2011].

Спираль соответствующих исследований стремительно раскручивалась (и продолжает это делать): разрабатываются улучшенные методы оценок, апробируются ранее не учтенные объясняющие переменные макроэкономической и институциональной природы. Сформирован новейший и уже достаточно широкий пласт зарубежных исследований, посвященный тестированию значимости факторов корпоративного управления (в зарубежной литературе – «corporate governance»). 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]. Влияние государственной собственности на стоимость заемного капитала для китайских компаний, котирующихся на фондовой бирже, проанализировано в работе [Shailer et al., 2015]. А общая гипотеза относительно необходимости включения факторов корпоративного построения для улучшения прогностических свойств моделей тестировалась, например, в исследованиях [Ciampi 2015; Liang et al., 2016].

Для оценки одной из главных составляющих кредитного риска – вероятности дефолта – вначале необходимо определиться с понятием «дефолт». В данном исследовании нами были протестированы в качестве зависимых переменных эконометрических моделей сразу четыре подхода к пониманию негативного события. Во-первых, такая задача представляет интерес сама по себе – можно провести сравнение каждого из подходов на основе их прогностической силы. Во-вторых, в случае если итоговые модели можно охарактеризовать значительным пересечением объясняющих переменных, можно будет косвенно подтвердить устойчивость выводов и моделей. В представленной работе были рассмотрены следующие четыре негативных 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]);
- KMV: точка дефолта, когда балансовая стоимость активов ниже суммы балансовой стоимости краткосрочных обязательств и половины балансовой стоимости долгосрочных обязательств (в соответствии с моделью CreditMonitor корпорации KMV, которая используется рейтинговым агентством Moody's) [Тотьмянина, 2011];

- Own_cap: размер собственных средств ниже минимально допустимого уровня уставного капитала [Karminsky, Kostrov, 2014];
- Rev_50: резкое снижение объемов производства (выручки от продаж), как минимум в два раза.

Строительный сектор экономики является высокоинвестиционной отраслью с длительным производственным циклом, что порождает естественную необходимость в разнообразных релевантных инструментах для принятия комплексных решений. Следовательно, из всего многообразия классов моделей должны быть выбраны такие, которые:

- во-первых, соответствуют поставленным целям экономического исследования;
- во-вторых, позволяют адекватно оценивать влияние широкого перечня объясняющих переменных на вероятность дефолта;
- в-третьих, дают возможность с точки зрения экономической науки интерпретировать полученные результаты.

В предшествовавших отечественных исследованиях анализ вероятности дефолта строительных организаций России проводился на основе данных публичных компаний, которые в силу объективных количественных причин, рассмотренных в работе Паппэ [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, который необязательно является публичным, но его компании в своей массе как раз и представляют особенности строительной отрасли. Решение аналогичной задачи для компаний малого и среднего бизнеса может быть целью дальнейших исследований. При этом во внимание надо принимать тот факт, что в таких компаниях, в силу, возможно, менее развитой системы внутренних и внешних аудитов, может увеличиваться зашумленность финансовой отчетности.

Общеизвестно, что в современной российской истории исследователям приходится строить модели для довольно коротких временных рядов. В силу специфики сигнальных моделей в обучающей и контрольной выборке должны присутствовать негативные события, которые и необходимо распознать: дефолты – на микроуровне и кризисные периоды – на макроуровне.

В силу экономической турбулентности последних нескольких лет (2014–2016 гг.) в рамках данного исследования с учетом доступности финансовой отчетности компаний за 2007–2015 гг. оказалось возможно настроить сигнальную модель дефолтов компаний так, чтобы проверить, насколько хорошо она справляется с идентификацией предстоящих дефолтов в строительном секторе в кризисный период. Результаты исследования в большей степени могут представлять интерес для банков, коммерческих инвесторов,

в меньшей степени – для организаторов тендерных закупок, дольщиков и партнеров-подрядчиков.

Подготовка данных

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

В соответствии с признанными подходами отечественных [Карминский, 2009; Фалько и др., 2013] и зарубежных [Altman, 2003; Beaver, 1966; Ohlson, 1980; Shumway, 2001] авторов к комплексной оценке рисков компании в ходе анализа использовался широкий перечень финансовых переменных, а также институциональные и макроэкономические показатели, которые, как правило, улучшают прогнозное качество моделей [Peresetsky et al., 2011].

Используя и расширяя опыт [Карминский, 2009] и системы «СПАРК-Интерфакс», в данной работе для структурной оценки компаний была предложена следующая классификация финансовых показателей: размер компании, рентабельность, ликвидность, деловая активность, финансовая устойчивость, долговая нагрузка и динамика развития (табл. 1).

Как показывает практика, при построении модели вероятности дефолтов компаний макроэкономические переменные могут быть в большой степени коррелированными между собой, поэтому зачастую достаточно включения единственной переменной из данной группы. Специфика строительной отрасли заключается в реализации инфраструктурных проектов преимущественно за счет заемных 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. Дескриптивные 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
	KMV	1 – точка дефолта, если балансовая стоимость активов ниже суммы балансовой стоимости краткосрочных обязательств и половины балансовой стоимости долгосрочных обязательств, 0 – иначе	0	0	0,07	1
	Own_cap	1 – если размер собственных средств ниже минимально допустимого уровня уставного капитала, 0 – иначе	0	0	0,12	1
	Rev_50	1 – если произошло резкое снижение объемов производства (выручки от продаж), как минимум в два раза, 0 – иначе	0	0	0,09	1
Размер компании	Size	Ln (Активы – всего)	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

Группа	Переменные	Описание переменной	Min.	Median	Mean	Max.
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
	ООО	1 – если форма собственности компании ООО, 0 – иначе	0	0	0,46	1
	РАО	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

Источник: Расчеты автора.

Для анализа дефолтных событий был выбран временной диапазон 2007–2015 гг. В целях разработки прогнозной модели и последующего тестирования ее 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 [Basel, 1999]. Этого времени должно быть достаточно для того, чтобы предпринять превентивные меры.

Меньший временной лаг порождает как минимум несколько проблем. По компаниям, которые не котируются на бирже, недоступны более оперативные финансовые отчеты, чем годовые. Как мы отмечали, именно такие компании как раз и составляют основу нашей исследовательской выборки. Конечно, в компаниях процесс ведения финансовой отчетности по-хорошему непрерывный, но зачастую даже квартальные данные являются прикидочными и могут содержать в себе много шума, который, так или иначе, вычищается как раз в ежегодной отчетности. Временной лаг больше чем год также не представляется эффективным. Очевидно, что финансовая отчетность на конкретную дату (конец года) лучше может прогнозировать ближайшие результаты компании. 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 (табл. 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
Point of default	3386	270	1375	235
Owned capital	3386	410	1375	293
Revenue	3386	304	1375	326

Источник: Расчеты автора.

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 г. 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 еще «большой пятерки» Arthur Andersen, сотрудники которой были замешаны в покровительстве фальсифицированной отчетности. Как итог этих событий даже возник термин «энронинг», означающий систематическое сокрытие убытков путем модификации отчетности.

О проблемах системы корпоративного управления в русских компаниях и необходимости тщательного исследования данного вопроса не так давно в своей работе заявлял [Iwasaki, 2014]. Преимущественно термин «corporate governance» в зарубежной литературе изучается с точки зрения характеристик генерального директора, совета директоров, а также структуры собственности компании. На основе опыта зарубежных исследователей были сформированы гипотезы и соответствующие им прокси-показатели корпоративного построения (табл. 3).

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

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

Гипотеза 3: С увеличением возраста компании снижается вероятность дефолта.

Гипотеза 4: Дочерние компании (более 50% у институционального владельца) подвержены большей вероятности дефолта, чем компании, управляемые частными владельцами.

Гипотеза 5: Численность совета директоров сама по себе незначима для вероятности банкротства, но если фирма «сложная», то при увеличении размера совета директоров снижается вероятность дефолта компании.

Гипотеза 6: 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 7: 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 [You, Du, 2012; Fiordelisi, 2014; Солнцев, Пентюк, 2016]. Изучение корпоративных особенностей и изменения структуры собственности на российском рынке обрабатывающей промышленности проведено, например, в работах [Долгопятова, 2012; Долгопятова, 2016]. Изучение данных работ среди прочих помогло сформировать список объясняющих переменных группы корпоративного построения. Однако, как отмечалось ранее, задача данного исследования иная. Она заключалась не в оценке вероятности смены генерального директора, а в оценке влияния указанных факторов на вероятность разного рода дефолтов компании.

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]. Еще 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 тыс. рублей, а для ПАО – 100 тыс. рублей [Федеральный закон № 14-ФЗ, 1998] и [Федеральный закон № 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.

Еще одной идеей, по которой не достигнуто единство мнений, считается возраст компании. Правда ли, что более «старые» компании благодаря возможности продемонстрировать хорошую кредитную историю получают лучшие условия по стоимости заемных средств? Или же важнее то, что зачастую «старые компании» отличаются инерционным развитием и сложностью оперативного приспособления к изменениям рыночных условий, что ведет к снижению производительности [Loderer, Waelchli, 2010]? Суть данной идеи сформирована в виде гипотезы 3.

Интересным вопросом также считается характеристика структуры собственности компании. Такие ее компоненты, как генеральный директор и совет директоров, были в большей степени охвачены выше. Но какие качественные выводы можно сделать, 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 состоит как раз в зависимости и негибкости дочерних компаний из-за их вероятной второстепенности, предусмотренной по умолчанию. Более того, самой целью создания дочерней компании может быть перенос на нее негативных событий основной компании посредством модификации бухгалтерской и финансовой отчетности. Изучение этих вопросов легло в основу гипотезы 4.

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 утверждения о статистической незначимости влияния размера совета директоров на деятельность компании. Такая гипотеза получила подтверждение в работах [Adams, Ferreira, 2009] и [Darrat, 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 5. В нашей модификации этой идеи, чем больше количество сотрудников и бизнес-направлений в компании (в соответствии с ОКВЭД), тем она сложнее.

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 двухцифровом 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
Age	Возраст компании, лет	0	12	11,8	23
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

Источник: Расчеты автора.

Методология исследования

Существует целый ряд классификаций моделей, используемых для прогнозирования финансовой несостоятельности заемщиков. Широкое применение получили модели на основе показателей бухгалтерской и финансовой отчетности, включающие в себя модели однопеременного дискриминантного анализа [Beaver, 1966], модели множественного дискриминантного анализа [Altman, 1968], модели бинарного выбора [Ohlson, 1980]. Свое заметное место в литературе занимают также модели на основе макроэкономических переменных, модели на основе данных рейтинговых агентств [Карминский, Пересецкий, 2007], а также модели нейронных сетей [Тотьмянина, 2011] и [Григорьева, 2013].

Развитие моделей включало в себя также комбинацию подходов, так, например, макроэкономические переменные зачастую улучшают качество построенных моделей раннего оповещения дефолтов [Peresetsky et al., 2011]. Каждая из перечисленных выше моделей имеет свои достоинства и недостатки [Григорьева, 2013]. В рамках данного исследования ключевыми характеристиками для нас была возможность оценки вероятности дефолтов в четко определенном диапазоне [0%;100%], а также возможность тестирования и последующей качественной экономической интерпретации широкого перечня разнообразных объясняющих переменных не только финансово-экономического, но и корпоративного характера. Например, этим требованиям не соответствует дискриминантный анализ (модель Альтмана и Бивера) из-за того, что он позволяет лишь разделить анализируемые компании на два класса, а также не включает в себя макроэкономические и другие переменные. В свою очередь модели, основанные только на макроэкономических показателях, плохо предсказывают вероятность дефолта конкретных компаний, так как не учитывают их индивидуальные характеристики. Нейронные сети по своей сути являются «черными ящиками», которые не дают четкого представления о природе, полученных зависимостей [Григорьева, 2013]. Учитывая отраслевую структуру, которая указывает на весьма малую долю публичных компаний, систематически опираться на рейтинговые оценки международных и отечественных рейтинговых агентств на данный момент не представляется возможным, здесь система рейтингования находится на этапе становления.

В связи с этими соображениями в рамках решения поставленных задач данного исследования нами

используется logit-модель, преимуществами которой является возможность оценки вероятности дефолта, учет влияния различных факторов на возникновение банкротства, структурный характер, легкость экономической интерпретации, а также универсальность в последующем использовании настроенной модели. Стоит отметить, что данный класс моделей отличает возможная зависимость полученных результатов от выборки, поэтому по итогам построения модели будет дополнительно протестирована устойчивость знаков и значимости полученных коэффициентов. 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:

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

Probit-модель в свою очередь отличается функцией стандартного нормального распределения. Подробнее с характеристиками logit-модели можно ознакомиться, например, в книге [Магнус и др., 2004].

В ходе реализации логистической регрессии можно столкнуться с двумя основными проблемами: сильная чувствительность к мультиколлинеарности переменных и эффект переобучения, когда для модели характерна слабая прогностическая способность при прогнозе «out-of-sample». В качестве индикатора для идентификации первого препятствия будет использоваться индикатор VIF, а второго препятствия – тест на переобучаемость, реализованный в R. Снизить влияние указанных проблем или косвенно подтвердить их отсутствие могут два распространенных вида регуляризации логистической регрессии: ridge и lasso. Помимо этого, лассо-регуляризация может также обеспечить решение проблемы выбора объясняющих переменных.

Итак, когда цель анализа заключается в нахождении предикторов, определяющих значения зависимой переменной, важным этапом анализа исследова-

тельских данных является распознавание проблемы мультиколлинеарности. Ее наличие приводит к неустойчивости оценок параметров статистической модели, что выражается, в частности, в повышенной дисперсии этих оценок. Для выявления мультиколлинеарности часто используется коэффициент увеличения дисперсии VIF (variance inflation factor):

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2}, \quad (3)$$

где R_i^2 – это коэффициент детерминации регрессионного уравнения, в котором в левой части находится X_i , а все другие объясняющие переменные находятся в правой части уравнения.

Предикторы, у которых VIF оказывается слишком большим, поочередно исключаются из модели. Так, если $VIF > 10$, то присутствует выраженная мультиколлинеарность, если $VIF = 5-10$, то присутствует мультиколлинеарность, а если $VIF = 1-5$, то нет мультиколлинеарности [Zuur et al., 2010].

Как отмечалось выше, logit-модель также может характеризоваться сильной зависимостью от обучающей выборки. Поэтому, чтобы либо быть уверенным в высокой степени универсальности предложенной финальной модели, либо скорректировать ее, нами был реализован алгоритм 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. Суть переобучения (overfitting) заключается в получении весовых значений, крайне точно подходящих к обучающим данным, но обладающих слабой точностью прогноза на новых данных. Это означает, что шум или случайные колебания в обучающих данных могли быть распознаны как некие особенности модели. Проблема в том, что эти особенности зачастую не распространяются на новые данные и могут негативно повлиять на способность модели к обобщению. Очевидно, чтобы избежать явления переобучения, необходимым, но недостаточным условием являются не пересекающиеся множества обучающей и контрольной выборки. Проблема переобучения в большинстве случаев проявляется в том, что в получающихся моделях слишком большие коэффициенты. Соответственно, и бороться с этим

можно вполне простым способом: добавить в целевую функцию штраф, который бы наказывал модель за слишком большие коэффициенты. Оба метода регуляризации (ridge и lasso) достаточно успешно решают проблемы мультиколлинеарности и переобучения, уменьшая при этом разброс коэффициентов. Ridge-регрессия использует все признаки, стараясь выжать максимум из всей имеющейся информации [Тихонов, 1965]. С помощью же lasso-регрессии попутно может решаться проблема отбора переменных, что предпочтительнее, когда среди признаков имеются шумовые, или измерения признаков связаны с серьезными издержками [Tibshirani, 1996].

Итак, 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:

$$Ridge_{L_2} = \sum_{i=1}^m \log P\{y^{(i)}|x^{(i)}, \theta\} - \lambda \|\theta\|^2 \rightarrow \max, \quad (5)$$

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 распространенный вариант метода – L1-регуляризатор:

$$Lasso_{L_1} = \sum_{i=1}^m \log P\{y^{(i)}|x^{(i)}, \theta\} - \lambda \|\theta\|_1 \rightarrow \max. \quad (6)$$

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, как правило, можно осуществлять на основе сравнения прогнозной силы соответствующих моделей с одним и другим параметром λ .

Отметим, что в качестве зависимой переменной модели использовалось одно из заранее определенных дефолтных событий, которое с лагом в один год объяснялось финансовыми, институциональными,

макроэкономическими и корпоративными параметрами. В такой постановке задачи отсутствует проблема эндогенности, в силу того что левая и правая части уравнения определяются одновременно и в правой части уравнения нет «лагированной» зависимой переменной.

В силу того что дальнейшее применение модели подразумевается на вновь поступающих данных, прогнозные качество модели с бинарным классификатором надежнее всего квалифицировать на контрольной выборке (out-of-sample) по размеру ошибок I («пропуск цели») и II («ложная тревога») рода, чувствительности и специфичности. Если прогнозная вероятность дефолта компании превышает выбранный порог (точку отсечения), то это модель подает сигнал о дефолте компании в течение следующего года. Выбор же точки отсечения – это отдельная оптимизационная задача.

Различают несколько наиболее часто используемых подходов к решению данной задачи: минимизация ошибки «пропуска события», что может быть наиболее

актуально для регулятора, баланс между специфичностью и чувствительностью модели, а также минимизация среднего арифметического значения ошибок I и II рода. В рамках данного исследования было принято решение остановиться на последнем варианте. Реализация процедуры была осуществлена в R : организован цикл, в котором с шагом 0,0001 на отрезке $[0;1]$ менялся порог и фиксировалось соответствующее ему среднее арифметическое значение ошибок I и II рода. Далее определили порог, при котором достигли соответствующего минимума. Для определения чувствительности и специфичности модели необходимо ввести еще несколько понятий: TN (True negative) – устойчивые компании идентифицированы как устойчивые; FP (False positive) – устойчивые компании неправильно идентифицированы как проблемные (ошибка II рода); FN (False negative) – проблемные компании неправильно идентифицированы как устойчивые (ошибка I рода); TP (True positive) – проблемные компании правильно идентифицированы как проблемные (табл. 4).

Таблица 4. Показатели, характеризующие прогнозные качество сигнальной модели

Модель	Фактическая ситуация	
	Произошел дефолт	Нет дефолта
Сигнал о дефолте	TP	FP (ложная тревога, ошибка II рода)
Нет сигнала	FN (пропуск цели, ошибка I рода)	TN

Источник: [Kaminsky, Reinhart, 1999].

Чувствительность – правильно предсказанные дефолты в общем количестве дефолтов в контрольной выборке. Специфичность – правильно предсказанные «здоровые» компании в общем количестве «здоровых» компаний в контрольной выборке.

Наглядность качества модели в работе обеспечивается с помощью площади под ROC-кривыми (Area Under ROC-Curve). Особенность данных кривых заключается в построении взаимосвязи между TP и FP при всех возможных точках отсечения. Следовательно, чем ближе к верхнему левому углу расположена ROC-кривая и чем больше значение AUC, тем лучше прогнозные качество модели (табл. 5).

Таблица 5. Градация значений AUC

AUC	Качество модели
0,8 и более	Отличное
0,6–0,8	Хорошее
> 0,5– 0,6	Среднее
= 0,5	Прогноз «Монетка»
0,2–0,5	Низкое
0,2 и менее	Неудовлетворительное

Источник: [Помазанов, Петров, 2008].

Оценка моделей

Разработка моделей вероятности для каждого из четырех определений дефолта проводилась в несколько этапов. Сначала разрабатывались базовые модели на основе только финансовых результатов компании, выбор лучших спецификаций проводился на основе площади под ROC-кривыми и минимизации среднего арифметического значения ошибок I и II рода. Отбор финансовых переменных производился на основе интерпретации парных регрессий (см. табл. 6). Напомним, что все подготовленные для анализа финансовые переменные были разбиты на семь групп. Внутри каждой группы среди значимых и экономически интерпретируемых переменных для включения в модель выбирался показатель с наибольшим значением AUC. Таким образом, в модель включались семь переменных (по количеству групп), если же какой-то из показателей оказывался незначим в базовой спецификации, то производилась его замена на ближайший по прогнозной силе показатель из соответствующей группы. В результате данного алгоритма удалось добиться того, чтобы модель состояла только из статистически значимых и экономически интерпретируемых финансовых переменных.

Таблица 6. Парные регрессии для финансовых переменных

Группа	Показатель	Merton		KMV		Own_cap		Rev_50	
		AUC	Значимость	AUC	Значимость	AUC	Значимость	AUC	Значимость
Размер компании	Size	0,85	***	0,85	***	0,83	***	0,63	***
Рентабельность	ROA	0,82	***	0,82	***	0,82	***	0,63	***
	NegativeROA	0,77	***	0,78	***	0,78	***	0,60	***
Ликвидность	Current ratio	0,78	***	0,83	***	0,77	***	0,59	
	Quick ratio	0,72	***	0,77	***	0,72	***	0,45	
	Net_working_capital	0,78	***	0,83	***	0,78	***	0,57	**
Деловая активность	Turn_assets	0,59	***	0,56	*	0,59	***	0,46	
	Capital_productivity	0,46	*	0,46		0,44		0,54	*
	Z_A	0,68	***	0,73	***	0,68	***	0,53	
Финансовая устойчивость	Property status	0,52	***	0,52	***	0,50	*	0,58	**
	Capex	0,65		0,66		0,65		0,65	
	Autonomy	0,88	***	0,87	***	0,85	***	0,64	***
	F_A	0,44		0,45	***	0,57		0,55	
	Distance to default	0,85	***	0,88	***	0,82	***	0,64	***
	ICR	0,81	***	0,80	***	0,82	**	0,33	
Долговая нагрузка	ZB_A	0,63	***	0,59	***	0,62	***	0,54	***
	St_debt_ratio	0,80	***	0,85	***	0,78	***	0,63	**
	Lt_debt_ratio	0,55	***	0,49		0,53	***	0,48	***
	Debt_ratio	0,89	***	0,88	***	0,86	***	0,64	***
Динамика развития	Sales_growth	0,63		0,65		0,63		0,40	
	Sales_d	0,59	**	0,61	***	0,59	***	0,56	***
	CrisisROA	0,66	***	0,66	***	0,66	***	0,54	***

Примечание: * – значимость на уровне 10%; ** – значимость на уровне 5%; *** – значимость на уровне 1%.

Далее в модель были последовательно включены оказавшиеся значимыми институциональные и макроэкономические переменные. Высоким прогнозным качеством ($AUC > 0,85$) при весьма умеренном значении среднего арифметического ошибок I и II рода (16–18%) обладают базовые спецификации с такими объясняемыми переменными, как Merton, KMV и Own cap (табл. 7). Заметим, что эти спецификации получились довольно схожими по набору предикторов, которые экономически интерпретируемы в соответствии с нашими ожиданиями. Особенностью отметилась модель с зависимой переменной Own cap, в которой, в отличие от других, оказался статистически значим фактор из группы деловой активности, а также фиктивная переменная для публичного акционерного общества. Если же в компании второй год подряд отрицательная рентабельность активов, то, при прочих равных, это увеличивает вероятность дефолта. Что касается макроэкономической составляющей, то ужесточение монетарной политики по итогам года (повышение ставки рефинансирования) устойчиво для всех моделей сказывается на увеличении вероятности дефолта. В свою очередь ввиду низкой прогнозной способности ($AUC = 0,65$) и сравнительно высокого значения среднего арифметического ошибок I и II рода (28,6%) из дальнейшего рассмотрения нами была исключена модель, где в качестве объясняемой переменной выступает резкое снижение объемов производства (сокращение выручки от продаж как минимум в два раза). Наилучшим прогнозным качеством обладают модели со схожими по своей природе зависимыми переменными – Merton и KMV.

Таблица 7. Базовые спецификации logit-модели

Переменные	Merton	KMV	Own_cap	Rev_50
Size	-0,203*** (0,022)	-0,194*** (0,022)	-0,221*** (0,019)	-0,063*** (0,018)
ROA	-4,138*** (1,171)	-4,652*** (1,152)	-6,886*** (0,989)	-2,539*** (0,605)
Quick_ratio	-0,478** (0,196)	-0,619** (0,290)		
Net_working_capital			-0,941*** (0,304)	
Turn_assets			-0,193*** (0,066)	
Property_status				-1,233*** (0,473)
Autonomy	-4,457*** (0,832)	-2,011** (0,836)	-1,104** (0,493)	
ZB_A	1,003*** (0,348)			
St_debt_ratio		2,111*** (0,547)		-0,648** (0,272)
CrisisROA	0,927*** (0,244)	0,799*** (0,243)	0,824*** (0,215)	
PAO			0,523*** (0,174)	
Monetary_policy	0,442*** (0,157)	0,601*** (0,174)	0,413*** (0,136)	0,884*** (0,129)
Constant	-0,161 (0,244)	-2,328*** (0,628)	0,180 (0,227)	-1,474*** (0,341)
Observations	3386	3386	3386	3386
Default	338	270	410	304
AUC	0,886	0,885	0,859	0,650
Ошибка II рода «ложная тревога»	0,039	0,044	0,079	0,076
Ошибка I рода «пропуск цели»	0,323	0,280	0,283	0,496
Average error	0,181	0,162	0,181	0,286
Чувствительность	0,676	0,719	0,717	0,503
Специфичность	0,960	0,955	0,921	0,923
Порог отсеечения*	0,1804	0,1595	0,1582	0,1543

Примечание: * – значимость на уровне 10%; ** – значимость на уровне 5%; *** – значимость на уровне 1%; в скобках – стандартные ошибки.

Основные результаты

Определив три базовые спецификации моделей, далее мы протестировали для них сформированные ранее гипотезы о влиянии корпоративных переменных на прогнозное качество моделей данного класса. Ранее отмечалось, что в ходе разработки логистических регрессий можно столкнуться с проблемами мультиколлинеарности и переобучения. Для идентификации первой в ходе разработки моделей при отборе переменных мы руководствовались анализом значений коэффициента увеличения дисперсии (VIF). Напомним, что коэффициент VIF, равный не более 3, свидетельствует о допустимом уровне связи между предикторами модели. В соответствии с этим критерием итоговые спецификации моделей лишены проблемы мультиколлинеарности (табл. 9).

Что касается проблемы переобучения итоговых logit-моделей, то проведенный тест для ее обнаружения показал, что знаки переменных оказались достаточно устойчивыми: во всех трех 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%-ном уровне. Реализованный тест также указал на высокую стабильность статистической значимости объясняющих переменных. Так, только два фактора (Board_size_NegativeROA в модели Merton и Inst_block_holding в модели KMV) в ходе итерационной процедуры оказались статистически значимыми на 10%-ном уровне менее чем в 95% случаев.

В итоговых спецификациях моделей знаки финансово-экономических предикторов оказались ожидаемыми и устойчивыми. Отрицательной корреляцией с вероятностью дефолтов отметились размер чистых активов компании, рентабельность активов (ROA), коэффициент автономии и показатели группы ликвидности, а в случае с моделью Own_cap – еще и оборачиваемость капитала. Интерпретация предельных эффектов ожидаемо указала, что наиболее значимыми объясняющими переменными являются рентабельность активов и коэффициент автономии (табл. 8). Положительной же корреляцией с вероятностью дефолтов отмечается двухлетняя отрицательная динамика рентабельности активов (CrisisROA), ужесточение монетарной политики, а в случаях с моделями Merton и KMV – еще и величина заемных средств. При прочих равных, например, в модели Merton увеличение рентабельности активов на 1% приведет к снижению вероятности такого вида дефолта на 10,8%. Интересно, что повышение ставки рефинансирования на 1% по итогам года приводит к увеличению вероятности дефолта крупных строительных компаний как минимум на 1,2% (табл. 8).

Таблица 8. Устойчивость итоговых logit-моделей и предельные эффекты

Переменные модели	Merton logit FINAL				KMV logit FINAL				Own_cap logit FINAL			
	mfx	VIF	знак	знач.	mfx	VIF	знак	знач.	mfx	VIF	знак	знач.
Size	-0,005	1,68	(-)	1000	-0,004	1,86	(-)	1000	-0,011	1,68	(-)	1000
ROA	-0,108	1,38	(-)	1000	-0,081	1,44	(-)	1000	-0,353	1,35	(-)	1000
Quick_ratio	-0,014	1,08	(-)	1000	-0,013	1,17	(-)	996				
Net_working_capital									-0,051	1,21	(-)	1000
Turn_assets									-0,011	1,06	(-)	1000
Autonomy	-0,125	1,72	(-)	1000	-0,042	2,14	(-)	996	-0,058	1,77	(-)	992
ZB_A	0,026	1,10	(+)	999								
Short_debt_ratio					0,042	1,47	(+)	1000				
CrisisROA	0,031	1,30	(+)	1000	0,017	1,32	(+)	993	0,044	1,31	(+)	1000

Переменные модели	Merton logit FINAL				KMV logit FINAL				Own_cap logit FINAL			
	mfx	VIF	знак	знач.	mfx	VIF	знак	знач.	mfx	VIF	знак	знач.
PAO									0,044	1,23	(+)	1000
Monetary_policy	0,012	1,01	(+)	1000	0,012	1,01	(+)	1000	0,025	1,04	(+)	1000
CEO_duality	-0,019	1,44	(-)	1000	-0,008	1,04	(-)	976	-0,028	1,08	(-)	1000
CEO_duality_Min_capital_Board_size	0,008	1,42	(+)	1000								
Age									-0,002	1,23	(-)	1000
Inst_block_holding	0,021	1,04	(+)	1000	0,009	1,04	(+)	803	0,035	1,12	(+)	1000
Board_size_NegativeROA	0,004	1,29	(+)	818	0,003	1,29	(+)	954	0,009	1,29	(+)	1000
Constant	-0,008	-	(-)	0	-0,049	-	(-)	1000	0,022	-	(+)	965
AUC		0,8955				0,8956				0,8789		
Чувствительность		0,738				0,740				0,699		
Специфичность		0,912				0,934				0,950		

Источник: Расчеты автора.

Все три финальные спецификации не вызывают серьезных проблем с переобучением (табл. 8). Тем не менее была реализована попытка либо убедиться в этом, либо дополнительно повысить обобщающую способность моделей с помощью методов регуляризации (Ridge и Lasso). В ходе регуляризации логистических регрессий коэффициенты переменных действительно стали меньше, а модель – устойчивее. Тем не менее прогнозная сила регуляризованных моделей сохранилась на сопоставимом уровне (табл. 9). Знаки остались ожидаемыми и экономически интерпретируемыми. Дополнительно решая проблему выбора объясняемых переменных, lasso-модель подтвердила обоснованность реализованного нами алгоритма – сильное сходство набора объясняющих переменных спецификаций. Таким образом, примененные методы регуляризации логистической регрессии косвенно подтвердили устойчивость итоговых спецификаций моделей вероятности дефолтов. 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. В процессе кросс-валидации был выбран параметр регуляризации, при котором модели показывали лучшие прогностические характеристики (им оказался $\lambda = \text{lambda.1se}$).

Таблица 9. Спецификации итоговых моделей (проверка гипотез)

Переменные	Merton logit	Merton logit FINAL	Merton ridge (1se)	Merton lasso (1se)	KMV logit	KMV logit FINAL	KMV ridge (1se)	KMV lasso (1se)	Own_cap logit	Own_cap logit FINAL	Own_cap ridge (1se)	Own_cap lasso (1se)
Size	-0,191*** (0,022)	-0,193*** (0,021)	-0,155	-0,223	-0,180*** (0,023)	-0,182*** (0,022)	-0,131	-0,219	-0,202*** (0,020)	-0,206*** (0,020)	-0,132	-0,208
ROA	-3,717*** (0,002)	-3,822*** (1,207)	-2,177	-2,421	-3,953*** (1,199)	-4,062*** (1,193)	-2,068	-2,516	-6,477*** (1,020)	-6,514*** (1,022)	-2,649	-4,324
Quick_ratio	-0,482** (0,198)	-0,486** (0,198)	-0,109		-0,614** (0,297)	-0,642** (0,297)	-0,088					
Net_working_capital				-0,088					-0,943*** (0,303)	-0,938*** (0,303)	-0,704	-0,466

Переменные	Merton logit	Merton logit FINAL	Merton ridge (lse)	Merton lasso (lse)	KMV logit	KMV logit FINAL	KMV ridge (lse)	KMV lasso (lse)	Own_cap logit	Own_cap logit FINAL	Own_cap ridge (lse)	Own_cap lasso (lse)
Turn_assets									-0,205*** (0,066)	-0,203*** (0,066)	-0,084	-0,019
Autonomy	-4,501*** (0,838)	-4,440*** (0,829)	-1,366	-2,297	-2,197*** (0,845)	-2,115** (0,840)	-1,039	-0,553	-1,098** (0,489)	-1,062** (0,488)	-0,928	-0,228
ZB_A	0,929*** (0,354)	0,930*** (0,353)	0,680	0,279								0,005
Short_debt_ratio					2,139*** (0,543)	2,111*** (0,543)	0,997	1,502				
CrisisROA	0,787*** (0,253)	0,790*** (0,254)	0,793	0,690	0,632** (0,251)	0,641** (0,252)	0,754	0,600	0,630*** (0,222)	0,629*** (0,223)	0,792	0,671
PAO									0,658*** (0,187)	0,665*** (0,187)	0,217	
Monetary_policy	0,416*** (0,161)	0,424*** (0,158)	0,180	0,018	0,561** (0,177)	0,579*** (0,175)	0,189	0,015	0,456*** (0,139)	0,450*** (0,139)	0,179	
CEO_duality	-0,796*** (0,257)	-0,804*** (0,257)	-0,232	-0,001	-0,640** (0,285)	-0,482** (0,237)	-0,172		-0,756*** (0,234)	-0,597*** (0,201)	-0,281	-0,077
CEO_duality_Min_capital_Board_size	0,283** (0,117)	0,284** (0,118)	0,040		0,184 (0,146)				0,169 (0,113)			
Age	0,007 (0,016)				0,015 (0,018)				-0,039*** (0,014)	-0,039*** (0,014)	-0,014	
Inst_block_holding	0,612*** (0,199)	0,598*** (0,192)	0,372	0,255	0,434* (0,224)	0,378* (0,216)	0,231		0,545*** (0,180)	0,541*** (0,180)	0,322	0,114
Complex_I_Board_size	-0,076 (0,078)				-0,067 (0,094)				-0,078 (0,070)			
Board_size_NegativeROA	0,132** (0,067)	0,125* (0,065)	0,141	0,066	0,163** (0,070)	0,158** (0,070)	0,146	0,055	0,179*** (0,058)	0,170*** (0,057)	0,171	0,091
Constant	-0,350 (0,308)	-0,280 (0,261)	-0,883	-0,115	-2,646*** (0,676)	-2,439*** (0,634)	-2,089	-1,746	0,375 (0,277)	0,398 (0,276)	-0,531	0,016
Observations	3386	3386	3386	3386	3386	3386	3386	3386	3386	3386	3386	3386
Default	338	338	338	338	270	270	270	270	410	410	410	410
AUC	0,8940	0,8955	0,8852	0,8994	0,8926	0,8956	0,8966	0,8937	0,8763	0,8789	0,8812	0,8769
Ошибка II рода «ложная тревога»	0,090	0,087	0,058	0,056	0,062	0,065	0,069	0,056	0,049	0,049	0,052	0,051
Ошибка I рода «пропуск цели»	0,257	0,261	0,275	0,283	0,263	0,259	0,251	0,276	0,300	0,300	0,290	0,296
Average error	0,174	0,174	0,167	0,169	0,163	0,162	0,160	0,166	0,175	0,175	0,171	0,174
Чувствительность	0,742	0,738	0,724	0,716	0,736	0,740	0,748	0,723	0,699	0,699	0,709	0,703
Специфичность	0,909	0,912	0,941	0,943	0,937	0,934	0,930	0,943	0,950	0,950	0,947	0,948
Порог отсечения*	0,1254	0,1271	0,1991	0,1175	0,1454	0,1323	0,1136	0,1054	0,202	0,1997	0,166	0,1523

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

Источник: Расчеты автора.

Выводы

Результаты работы показали, что в соответствии с формой ROC-кривых включение факторов корпоративного построения в модель вероятности дефолта крупных строительных компаний в России действительно увеличивает ее прогнозную силу – гипотеза 7 (см. табл. 7 и табл. 8). Данный результат согласуется с работами [Liang, 2016] и [Ciampi, 2015]. Для всех трех спецификаций модели подтвердились также еще три ранее сформулированные гипотезы: если компанией управляет совладелец, то это снижает вероятность дефолта (гипотеза 1), дочерняя компания, напротив, является более рискованной (гипотеза 4), а небольшой и сплоченный совет директоров, способный быстро реагировать на финансовые проблемы компании, снижает вероятность дефолта (гипотеза 6).

Получается, если генеральный директор крупной строительной компании в России является ее 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% (см. столбец «mfх» – предельные эффекты в табл. 8). По поводу значимости данной гипотезы есть сразу четыре разъяснения. Во-первых, как отмечается в работе [Паппэ, 2012] только в середине 2000-х гг. модель единоличного владения субъектами крупного бизнеса начала заменять модель альянса совладельцев. Учитывая, что рассматриваемая выборка охватывает временной горизонт 2007–2013 гг., внедряемая «новая» на нашем корпоративном рынке модель управления, возможно, не успела еще получить широкого распространения и проявить свои потенциальные плюсы. Во-вторых, могут иметь место агентские издержки или фактор конфликта интересов. В первом случае речь идет 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, путем 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. В-третьих, 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, 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. Напротив, управление согласно теории Y основывается на том, что сотрудники могут иметь внутренние стимулы для осуществления самоконтроля и самоуправления. В этом случае может быть назначен внешний генеральный директор, не из числа совладельцев, мотивация которого будет иметь не только материальную окраску. В России, похоже, на данный момент теория Y не получила широкого распространения в корпоративной среде, поэтому своим наемным работникам владельцы компаний доверяют с опаской, стараясь применить в большинстве случаев весь доступный арсенал повышенного контроля. Возвращаемся к вопросу о целесообразности и объемах агентских издержек. Разумеется, в таких условиях ни о какой тенденции к доверию внешним генеральным директорам говорить не приходится. Возможно, нашему корпоративному сектору еще предстоит пройти путь изменения психологии и политики управления. В-четвертых, генеральный директор, являющийся совладельцем компании, может в полной мере отождествлять свою репутацию с репутацией компании, реализуя при этом дополнительные внутренние стимулы для ее устойчивого развития.

Одной из проблемных зон современной российской корпоративной практики можно считать структуру совета директоров. Гипотеза о необходимости большого совета директоров для сложно выстроенных компаний не подтвердилась, так же как и отдельная гипотеза о значимости размера совета директоров. Возможно, это еще одно подтверждение того, что в корпоративном секторе строительной отрасли России переход от модели единоличного владения к модели альянса совладельцев пока не завершен.

Более того, 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 обязательно 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. Следовательно, выгоды от большого совета директоров, вероятно, будут меньше, чем затраты с точки зрения снижения способности такого совета принимать решения быстро и гибко. Так, при прочих равных, увеличение численности совета директоров на одного человека в компании, столкнувшейся с отрицательной рентабельностью активов по итогам года, увеличивает вероятность дефолта на 0,5% (табл. 8).

В качестве одного из преимуществ компаний со значительным опытом работы является возможность предоставления длинной, хорошей кредитной истории, которая снизила бы стоимость новых заемных

средств. Тем не менее данные компании могут отличаться весьма инерционным развитием и слишком медленно реагировать на происходящие рыночные изменения [Loderer, Waelchli, 2010]. Сформированная гипотеза о том, что, при прочих равных, более возрастные компании имеют меньшую вероятность дефолта, подтвердилась только в случае с моделью, в которой в качестве зависимой переменной выступал факт снижения собственных средств компании ниже определенного минимального уровня уставного капитала.

Дочерняя компания – юридически самостоятельная компания, контрольный пакет акций или уставной капитал которой принадлежит другой компании [Федеральный закон № 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 ее 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 ее дефолта в соответствии с определением Merton на 2,1% (табл. 8).

Финальные спецификации моделей разного рода дефолтов отличаются высокой прогнозной силой: например, итоговая logit-модель с зависимой переменной KMV на контрольной выборке 2014–2015 гг. правильно идентифицировала 74% случившихся дефолтов в крупном строительном бизнесе России и 93,4% «здоровых» компаний, которые в аналогичный период не столкнулись с дефолтом. Согласно критерию высокого прогнозного качества бинарной модели ($AUC > 0,8$) и в зависимости от целей пользователя каждая из разработанных итоговых моделей может быть весьма успешно использована ($AUC_{Merton} = 0,8955$, $AUC_{KMV} = 0,8956$, $AUC_{Own_cap} = 0,8789$). Например, распространенным мнением значит, что компания может столкнуться с проблемой неплатежеспособности даже раньше того момента, когда объем балансовых обязательств превысит объем балансовых активов – сторонникам данного подхода лучше использовать модель с зависимой переменной KMV (точка дефолта). Оптимальность выбора порогов для разделения компаний на две группы была обусловлена минимизацией значения среднего арифметического ошибок I и II рода. Выбранный набор объясняющих факторов плохо справился с идентификацией разве что сокращения объема производства как минимум в два раза (выручки от продаж).

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

Список литературы

- Григорьева Т.И. (2013) Финансовый анализ для менеджеров: оценка, прогноз. М.: Юрайт.
- Долгопятова Т.Г. (2012) Корпоративные конфликты и риски доминирующих собственников // Журнал новой экономической ассоциации. № 1, т. 13. С. 158–160.
- Долгопятова Т.Г. (2016) Концентрация собственности в Российской обрабатывающей промышленности: эмпирические оценки // Известия Уральского государственного экономического университета. № 4, т. 66. С. 30–39.
- Карминский А.М. (2009) Модели рейтингов промышленных компаний // Управление финансовыми рисками. № 3, т. 19. С. 208–223.
- Карминский А.М., Пересецкий А.А. (2007) Модели рейтингов международных агентств // Прикладная эконометрика. №1, т. 5. С. 1–17.
- Карминский А.М., Фалько С.Г., Жевага А.А., Иванова Н.Ю. (2013) Контроллинг: учебник. М.: Инфра-М.
- Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. (2004) Эконометрика: начальный курс, М.: Дело.
- Папэ Я.Ш. (2012) Фундаментальные сдвиги в российском крупном бизнесе в 2000–е годы и прогресс в корпоративном управлении // Журнал новой экономической ассоциации. №1, т. 13. С. 148–150.
- Помазанов М.В., Петров Д.А. (2008) Кредитный риск-менеджмент как инструмент борьбы с возникновением проблемной задолженности // Банковское кредитование. № 6.
- Солнцев С.А., Пентюк А.Р. (2016) Корпоративное управление в российских компаниях: финансовые факторы смены руководителей // Проблемы теории и практики управления. № 1. С. 114–122.
- Тихонов А.Н. (1965) О некорректных задачах линейной алгебры и устойчивом методе их решения // Журнал ДАН СССР. № 163, т. 3. С. 591–594.
- Тотьмянина К.М. (2011) Обзор моделей вероятности дефолта // Управление финансовыми рисками. № 1, т. 25. С. 12–24.
- Федеральный закон от 26.12.1995 № 208-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об акционерных обществах» Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 25.09.2016).

- Федеральный закон от 08.02.1998 № 14-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об обществах с ограниченной ответственностью» Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 25.09.2016).
- Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 10.09.2016).
- Федеральный закон от 27.04.2011 N 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (ред. от 05.05.2014) Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.10.2016).
- Adams R.B., Ferreira D. (2009) Women in the boardroom and their impact on governance and performance // *Journal of Financial Economics*. Vol. 94. P. 291–309.
- Altman E.I. (1968) Financial Ratios. Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy // *Journal of Finance*. Vol. 23. P. 189–209.
- Altman E.I. (2003) Managing Credit Risk: A Challenge for the New Millennium // *Economic Notes*. Vol. 31. P. 201–214.
- Ashbaugh-Skaife, H., Collins, D.W., LaFond, R. (2006) The effects of corporate governance on firms' credit ratings // *Journal of Accounting and Economics*. Vol. 42. P. 203–243.
- Basel Committee on Banking Supervision (1999) Credit risk modeling: current practices and applications. Available at: www.bis.org/publ/bcbs49.htm (accessed: 20.10.2016).
- Beaver W.H. (1966) Financial Ratios as Predictors of Failure // *Journal of Accounting Research*. Vol. 4. P. 71–111.
- Bliss M.A., Gul F.A. (2012) Political connection and cost of debt: some Malaysian evidence // *Journal of Banking and Finance*. Vol. 36. P. 1520–1527.
- Bushman R., Dai Z., Wang X. (2010) Risk and CEO turnover // *Journal of Financial Economics*. Vol. 96. P. 381–398.
- 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. P. 1012–1025.
- CreditMonitor™ Specifications (1999) Available at: <http://www.kmv.com/> (accessed: 04.10.2016).
- Daily C.M., Dalton D.R. (1994) Corporate governance and the bankrupt firm: An empirical Assessment // *Strategic Management Journal*. Vol. 15. P. 643–654.
- Darrat A.F., Gray S., Park J.C., Wu Y. (2016) Corporate Governance and Bankruptcy Risk // *Journal of Accounting, Auditing & Finance*. Vol. 31. No. 2. P. 163–202.
- 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. No. 10. P. 1025–1045.
- Elloumi F., Gueyie J.P. (2001) Financial distress and corporate governance: An empirical analysis // *Corporate Governance*. Vol. 1. P. 15–23.
- 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. No. 5. P. 1079–1108.
- Fiordelisi F., Ricci, O. (2014) Corporate culture and CEO turnover // *Journal of Corporate Finance*. Vol. 28. P. 66–82.
- Iwasaki I. (2014) Global financial crisis, corporate governance, and firm survival: The Russian experience // *Journal of Comparative Economics*. Vol. 42. P. 178–211.
- Jensen M.C. (1986) Agency costs and free cash flow, corporate finance and takeovers // *American Economic Review*. Vol. 76. P. 659–665.
- Kaminsky G.L., Reinhart C.M. (1999) The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems // *American Economic Review*. Vol. 89. P. 473–500.
- Karminsky A.M., Kostrov A. (2014) The Probability of Default in Russian Banking // *Eurasian Economic Review*. Vol. 4. No. 1. P. 81–98.
- 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. P. 561–572.
- Loderer C., Waelchli U. (2010). “Firm age and performance”, MPRA Paper 26450, University Library of Munich, Germany.
- Merton R.C. (1974) On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates // *Journal of Finance*. Vol. 29. No. 2. P. 449–470.
- McGregor D. (1957) Human side of enterprise // *Management Review*. Vol.11. P. 41–49.
- Ohlson J. (1980) Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy // *Journal of Accounting Research*. Vol. 18. No. 1. P. 109–131.
- Peresetsky A.A., Karminsky A.M., Golovan S.V. (2011) Probability of default models of Russian banks // *Economic Change and Restructuring*. Vol. 44. No. 4. P. 297–334.
- Shailer G., Wang K. (2015) Government ownership and the cost of debt for Chinese listed corporations // *Emerging Markets Review*. Vol. 22. P. 1–17.
- Shumway T. (2001) Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model // *Journal of Business*. Vol. 74. P. 101–124.

Tibshirani R. (1996) Regression Shrinkage and Selection via the lasso // *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (methodological)*. Vol. 58. No. 1. P. 267–88.

Valles V. (2006) Stability of a “through-the-cycle” rating system during a financial crisis bank for international settlements. Available at: www.bis.org/fsi/awp2006.pdf (accessed: 15.12.2016).

Weisbach M. (1988) Outside directors and CEO turnover // *Journal of Financial Economics*. Vol. 20. P. 431–460.

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. No. 2. P. 179–194.

Zuur A.F., Ieno E.N., Elphick C.S. (2010) A protocol for data exploration to avoid common statistical problems // *Methods in ecology and evolution*. Vol. 1. No. 1. P. 3–14.

References

Grigor'eva T.I. (2013) *Finansovyy analiz dlja menedzherov: ocenka, prognoz* [Financial analysis for managers: assessment, forecast]. Moscow, Jurajt. (In Russ.)

Dolgopjatova T.G. (2012) Korporativnye konflikty i riski dominirujushhih sobstvennikov [Corporate conflicts and risks of dominant owners]. *Zhurnal novej ekonomicheskoy associacii* [Journal of the New Economic Association], vol. 1, no. 13, pp. 158–160. (In Russ.)

Dolgopjatova T.G. (2016) Koncentracija sobstvennosti v Rossijskoj obrabatyvajushhej promyshlennosti: jempiricheskie ocenki [Concentration of ownership in the Russian manufacturing industry: empirical estimates]. *Izvestija Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Izvestiya Ural State University of Economics], vol. 4, no. 66, pp. 30–39. (In Russ.)

Karminskij A.M. (2009) Modeli rejtingov promyshlennyh kompanij [Models of ratings of industrial companies]. *Upravlenie finansovymi riskami* [Financial Risk Management], vol. 3, pp. 19, pp. 208–223. (In Russ.)

Karminskij A.M., Pereseckij A.A. (2007) Modeli rejtingov mezhdunarodnyh agentstv [Models of ratings of international agencies]. *Prikladnaja ekonometrika* [Applied Econometrics], vol. 1, no. 5, pp. 1–17. (In Russ.)

Karminskij A.M., Fal'ko S.G., Zhevaga A.A., Ivanova N.Ju. (2013) *Kontrolling: uchebnik* [Controlling: a textbook]. Moscow, Infra-M. (In Russ.)

Magnus Ja.R., Katyshev P.K., Pereseckij A.A. (2004) *Ekonometrika: nachal'nyj kurs* [Econometrics: initial course]. Moscow, Delo. (In Russ.)

Pappje Ja.Sh. (2012) Fundamental'nye sdvigi v rossijskom krupnom biznese v 2000–e gody i progress v korporativnom upravlenii [Fundamental shifts in Russian big business in the 2000s and progress in corporate governance]. *Zhurnal novej ekonomicheskoy associacii*

[Journal of the New Economic Association], vol. 1, no. 13, pp. 148–150. (In Russ.)

Pomazanov M.V., Petrov D.A. (2008) Kreditnyj risk-menedzhment kak instrument bor'by s vzniknoveniem problemnoj zadolzhennosti [Credit risk management as a tool to combat the emergence of troubled debts]. *Bankovskoe kreditovanie* [Bank crediting], no. 6. (In Russ.)

Solncev S. A., Pentjuk A. R. (2016) Korporativnoe upravlenie v rossijskih kompanijah: finansovyje faktory smeny rukovoditelej [Corporate Governance in Russian Companies: Financial Factors of Changing Leaders]. *Problemy teorii i praktiki upravlenija* [Problems in Management Theory and Practice], no. 1, pp. 114–122. (In Russ.)

Tihonov, A.N. (1965) O nekorrektnyh zadachah linejnoj algebry i ustojchivom metode ih reshenija [On ill-posed problems of linear algebra and a stable method for their solution]. *Zhurnal DAN SSSR* [Journal of the DAN of the USSR], vol. 163, no. 3, pp. 591–594. (In Russ.)

Tot'mjanina K.M. (2011) Obzor modelej verojatnosti defolta [Overview of probability models of default]. *Upravlenie finansovymi riskami* [Financial Risk Management], vol. 1, no. 25, pp. 12–24. (In Russ.)

Federal'nyj zakon ot 26.12.1995 № 208-FZ (red. ot 03.07.2016) «Ob akcionerjnyh obshhestvah» [Federal Law No. 208-FZ of December 26, 1995 (as amended on 03.07.2016) “On Joint Stock Companies”]. Available at: <http://www.consultant.ru> (accessed: 25.09.2016). (In Russ.)

Federal'nyj zakon ot 08.02.1998 № 14-FZ (red. ot 03.07.2016) «Ob obshhestvah s ogranichennoj otvetstvennost'ju» [Federal Law No. 14-FZ of 08.02.1998 (as amended on 03.07.2016) “On Limited Liability Companies”]. Available at: <http://www.consultant.ru> (accessed: 25.09.2016). (In Russ.)

Federal'nyj zakon ot 26.10.2002 № 127-FZ «O nesostojatel'nosti (bankrotstve)» [Federal Law No. 127-FZ of 26.10.2002 “On Insolvency (Bankruptcy)”]. Available at: <http://www.consultant.ru> (accessed: 10.09.2016). (In Russ.)

Federal'nyj zakon ot 27.04.2011 N 99-FZ «O licenzirovanii otdel'nyh vidov dejatel'nosti» (red. ot 05.05.2014) [Federal Law No. 99-FZ of 27.04.2011 “On licensing of certain types of activities” (as amended on 05.05.2014)]. Available at: <http://www.consultant.ru> (accessed: 05.10.2016). (In Russ.)

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.

Altman E.I. (1968) Financial Ratios. Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, vol. 23, pp. 189–209.

- Altman E.I. (2003) Managing Credit Risk: A Challenge for the New Millennium. *Economic Notes*, vol. 31, pp. 201–214.
- Ashbaugh-Skaife H., Collins D.W., LaFond R. (2006) The effects of corporate governance on firms' credit ratings. *Journal of Accounting and Economics*, vol. 42, pp. 203–243.
- Basel Committee on Banking Supervision (1999) Credit risk modeling: current practices and applications. Available at: www.bis.org/publ/bcbs49.htm (accessed: 20.10.2016).
- Beaver W.H. (1966) Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, vol. 4, pp. 71–111.
- Bliss M.A., Gul F.A. (2012) Political connection and cost of debt: some Malaysian evidence. *Journal of Banking and Finance*, vol. 36, pp. 1520–1527.
- Bushman R., Dai Z., Wang X. (2010) Risk and CEO turnover. *Journal of Financial Economics*, vol. 96, pp. 381–398.
- 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.
- CreditMonitor™ Specifications (1999). Available at: <http://www.kmv.com/> (accessed: 04.10.2016).
- Daily C.M., Dalton D.R. (1994) Corporate governance and the bankrupt firm: An empirical Assessment. *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 643–654.
- Darrat A.F., Gray S., Park J.C., Wu Y. (2016) Corporate Governance and Bankruptcy Risk. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, vol. 31, no. 2, pp. 163–202.
- 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, no. 10, pp. 1025–1045.
- Elloumi F., Gueyie J.P. (2001) Financial distress and corporate governance: An empirical analysis. *Corporate Governance*, vol. 1, pp. 15–23.
- 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, no. 5, pp. 1079–1108.
- Fiordelisi F., Ricci O. (2014) Corporate culture and CEO turnover. *Journal of Corporate Finance*, vol. 28, pp. 66–82.
- Iwasaki I. (2014) Global financial crisis, corporate governance, and firm survival: The Russian experience. *Journal of Comparative Economics*, vol. 42, pp. 178–211.
- Jensen M.C. (1986) Agency costs and free cash flow, corporate finance and takeovers. *American Economic Review*, vol. 76, pp. 659–665.
- 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.
- Karminsky A.M., Kostrov A. (2014) The Probability of Default in Russian Banking. *Eurasian Economic Review*, vol. 4, no. 1, pp. 81–98.
- 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.
- Loderer C., Waelchli U. (2010). "Firm age and performance", MPRA Paper 26450, University Library of Munich, Germany.
- Merton R.C. (1974) On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, vol. 29, no. 2, pp. 449–470.
- McGregor D. (1957) Human side of enterprise // *Management Review*, vol. 11, pp. 41–49.
- Ohlson J. (1980) Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, vol. 18, no. 1, pp. 109–131.
- Peresetsky A.A., Karminsky A.M., Golovan S.V. (2011) Probability of default models of Russian banks. *Economic Change and Restructuring*, vol. 44, no. 4, pp. 297–334.
- Shailer G., Wang K. (2015) Government ownership and the cost of debt for Chinese listed corporations. *Emerging Markets Review*, vol. 22, pp. 1–17.
- Shumway T. (2001) Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model. *Journal of Business*, vol. 74, pp. 101–124.
- Tibshirani R. (1996) Regression Shrinkage and Selection via the lasso. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (methodological)*, vol. 58, no. 1, pp. 267–88.
- Valles V. (2006) Stability of a «through-the-cycle» rating system during a financial crisis bank for international settlements. Available at: www.bis.org/fsi/awp2006.pdf (accessed: 15.12.2016).
- Weisbach M. (1988) Outside directors and CEO turnover. *Journal of Financial Economics*, vol. 20, pp. 431–460.
- 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, no. 2, pp. 179–194.
- Zuur A.F., Ieno E.N., Elphick C.S. (2010) A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in ecology and evolution*, vol. 1, no. 1, pp. 3–14.