

Промышленность

Выявление факторов дефолтов компаний обрабатывающей промышленности

Ольга Александровна Бекирова*ORCID: 0000-0001-8769-5922*

Младший научный сотрудник лаборатории прикладных макроэкономических исследований Института прикладных экономических исследований, РАНХиГС (РФ, 117517, Россия, Москва, пр. Вернадского, 82)
E-mail: bekirova-oa@ranepa.ru

Андрей Витальевич Зубарев*ORCID: 0000-0003-2945-5271*

Кандидат экономических наук, заведующий лабораторией прикладных макроэкономических исследований Института прикладных экономических исследований, РАНХиГС (РФ, 117517, Москва, пр. Вернадского, 82)
E-mail: zubarev@ranepa.ru

Аннотация

Работа посвящена анализу факторов банкротств российских компаний обрабатывающей промышленности (в том числе в разрезе подотраслей) за период 2012–2020 годов. В качестве эконометрического инструментария для моделирования вероятности банкротств компаний использована логистическая регрессия. Устойчивость компаний столь важной и масштабной области особенно значима в кризисные периоды, когда большое число дефолтов может повлечь необходимые меры экономической политики по поддержке отрасли. Особенностью исследования является следующее. Ввиду отсутствия стандартизированной базы, содержащей даты начала процедур банкротства в отношении российских компаний, авторы самостоятельно конструируют эту базу. Это делается на основе информации, которую предоставляет система данных о компаниях СПАРК. В отличие от большинства работ настоящая статья предлагает учитывать не только юридическую процедуру банкротства, но и экономические причины несостоятельности компаний. Эти причины можно выявить на основе финансовой отчетности. Таким образом, фактически вводится расширенное определение банкротства, которое позволяет учесть большее число наблюдений за счет случаев, когда компания испытывает финансовые затруднения, но не проходит юридическую процедуру банкротства. Согласно полученным результатам финансовые показатели рентабельности, ликвидности и деловой активности играют значимую роль в объяснении вероятности дефолта российских компаний обрабатывающей промышленности. Особое внимание уделено тому, как на вероятность банкротства, определяемого двумя способами (простым и расширенным), влияют факторы корпоративного управления и структуры собственности. Во-первых, учет этих показателей привел к увеличению прогностной силы моделей в обоих случаях. Во-вторых, оказалось, что эти показатели устойчиво значимо коррелируют с вероятностью банкротства с учетом причин экономической несостоятельности. Значимость в моделях с простым определением наблюдается не для всех подотраслей. Среди результатов есть наблюдение, что совмещение роли владельца и управленца увеличивает устойчивость компании, а слишком высокие доли владения увеличивают вероятность банкротства.

Ключевые слова: банкротство, российские компании, вероятность дефолта, логистическая регрессия, корпоративное управление.

JEL: C25, C51, G32, G33, G34, L60.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Статья поступила в редакцию в июне 2022 года

Industry

Factors Leading to Default by Russian Manufacturing Companies

Olga A. Bekirova

ORCID: 0000-0001-8769-5922

Junior Researcher, Laboratory of Applied
Macroeconomic Research, Institute of Applied
Economic Research, Russian Presidential
Academy of National Economy and Public
Administration,^a bekirova-oa@ranepa.ru

Andrey V. Zubarev

ORCID: 0000-0003-2945-5271

Cand. Sci. (Econ.), Head of the Laboratory
of Applied Macroeconomic Research, Institute
of Applied Economic Research, Russian
Presidential Academy of National Economy
and Public Administration,^a zubarev@ranepa.ru

^a 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

This study analyzes factors influencing the bankruptcy of companies in the Russian manufacturing industry during the period from 2012 to 2020. Logistic regression was used as an econometric tool for modelling the probability of default by companies. Because there was no standardized database indicating the dates when bankruptcy proceedings for Russian companies commenced, that information had to be obtained independently by the authors from data provided by the SPARK system. Both legal bankruptcy proceedings and the economic reasons for a company's insolvency, which can be ascertained from financial statements, are treated as a dependent variable. This approach in effect broadens the definition of bankruptcy by permitting a greater number of data points derived from instances in which a company is in financial difficulties but does not go through a legal bankruptcy procedure. The results indicate that financial indicators of profitability, liquidity and business activity play a significant role in explaining the probability of default by Russian manufacturing companies. Two definitions (simple and extended) are applied to corporate governance and ownership structure in order to assess their impact on the probability of bankruptcy. One result is that including these indicators increases the predictive power of the models under either definition. A second outcome is that these indicators have a consistent and significant correlation with the probability of bankruptcy when the causes of economic insolvency are examined. However, that significance is not evident for all sub-sectors of manufacturing in models which apply a simple definition of default. Combining ownership with management tends to increase a company's stability, but extremely large concentrations of share ownership increase the probability of bankruptcy.

Keywords: Russian companies, bankruptcies, probability of default, logistic regression, corporate governance.

JEL: C25, C51, G32, G33, G34, L60.

Acknowledgements

The article was produced as part of the RANEPa state-commissioned research programme.

Article submitted June 2022

Введение

Банкротства компаний оказывают негативное воздействие как локально (на управляющих, акционеров и работников), так и в более широком плане — на контрагентов (включая банки и другие вовлеченные в бизнес-процессы предприятия). Как следствие, многочисленные банкротства компаний могут нанести урон экономике в целом за счет крупных материальных потерь и роста безработицы. Это особенно актуально в кризисные периоды. Массовые банкротства могут потребовать принятия мер экономической политики для снижения социальных и экономических рисков. Поэтому необходим мониторинг ситуации с банкротствами компаний и понимание природы происходящих банкротств. Особый интерес представляет обрабатывающая промышленность, которая вносит наибольший вклад в ВВП среди секторов экономики. Выявлению индикаторов дефолта в этом секторе и посвящено настоящее исследование.

В работе использованы годовые данные из базы СПАРК-Интерфакс за период с 2012 по 2020 год¹. Особенность исследования заключается в том, что помимо простого определения дефолта, учитывающего нахождение компании в стадии процедуры банкротства, использовалось расширенное определение, учитывающее дефолт по экономическим причинам, когда средств компании не хватает на покрытие долгов, однако процедура юридического банкротства не начата.

Следует отметить, что не все фирмы, испытывающие серьезные финансовые проблемы, проходят через процедуру банкротства. В 2020 году одной из мер поддержки российской экономики в условиях кризиса, вызванного пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, стало введение моратория на банкротство. Использование предложенного в работе расширенного определения банкротства компании позволяет нивелировать эффект моратория.

В статье представлен обзор литературы по тематике банкротств компаний с целью выявления факторов для дальнейшего эконометрического анализа, подробно описана процедура формирования выборки. Проведена эмпирическая оценка вероятностных моделей банкротств российских компаний обрабатывающей промышленности в целом и для отдельных подотраслей. В заключение приведены экономические интерпретации полученных результатов и сформулированы выводы.

¹ <https://spark-interfax.ru/>.

1. Обзор литературы

Начиная с основополагающих работ [Altman, 1968; Beaver, 1966] тема прогнозирования банкротств фирм и определения влияющих на банкротство факторов активно изучается в научной литературе. В работе [Beaver, 1966] представлен одномерный подход дискриминантного анализа для оценки индивидуальных отношений между данными финансовой отчетности и дефолтами фирм. В исследовании [Altman, 1968] подход расширен до многомерного дискриминантного анализа, что позволило оценить взаимосвязь между дефолтом и набором финансовых характеристик. Автор проанализировал влияние на вероятность дефолта предприятий следующих финансовых показателей: отношения работающего капитала к активам, нераспределенной прибыли к активам, прибыли до вычета процентов и налогов (EBIT) к активам, рыночной стоимости капитала к обязательствам и продаж к активам. Используя метод множественного дискриминантного анализа, Эдвард Альтман получил формулу для показателя банкротства Z-score и предложил использовать этот показатель для разделения фирм на банкротов и небанкротов.

Джеймс Олсон стал одним из первых, кто использовал логистическую регрессию для оценки вероятности банкротства фирмы [Ohlson, 1980]. В дальнейшем этот эконометрический инструментарий стал использоваться повсеместно. Согласно полученным в статье Олсона результатам значимыми оказались четыре показателя из финансовой отчетности: размер фирмы в терминах логарифма активов (снижает вероятность дефолта), отношение совокупных обязательств к совокупным активам (увеличивает вероятность дефолта), результативность фирмы, измеренная как отношение чистой прибыли к активам и отношение выручки от основной деятельности к совокупным обязательствам (снижает вероятность дефолта), и показатель ликвидности — отношение оборотного капитала к совокупным активам (снижает вероятность дефолта). В работе [Lohmann, Ohliger, 2019] на выборке из немецких компаний за период с 2000 по 2017 год утверждается, что существует значимая нелинейная взаимосвязь вероятности банкротства фирмы с ее долей капитала в активах, рентабельностью и темпами роста продаж.

Помимо показателей финансовой и бухгалтерской отчетности в качестве объясняющих часто используют также макроэкономические показатели. Так, в работе [Virolainen, 2004] полученные результаты свидетельствуют в пользу наличия значимой корреляции между долей дефолтов по отношению к совокупному числу компаний и ключевыми макроэкономическими показателями:

ВВП (годовыми темпами роста и отклонением от тренда), процентными ставками (12-месячными ставками денежного рынка) и корпоративной задолженностью (отношением совокупного долга в индустрии к добавленной стоимости индустрии).

Похожее на предыдущее исследование проведено в [Nehrebrecka, 2021]. Автором оценена модель с макроэкономическими переменными, в которой в качестве зависимой переменной выступала доля дефолтов. Использовались следующие макроэкономические показатели: темп роста ВВП, номинальная процентная ставка, ИПЦ, реальный эффективный валютный курс (REER). Эти макропеременные оказались статистически значимыми.

Среди исследований, посвященных банкротствам российских компаний, можно выделить работу [Тотьмянина, 2011]. В ней проведена оценка факторов, влияющих на вероятность банкротства корпоративных заемщиков банков. В этом исследовании под дефолтом понимается ситуация просрочки или отказа от исполнения обязательств по облигациям (купонов на срок более семи дней, номинальной стоимостью — более тридцати дней). В работе рассматривается период 2006–2010 годов. За это время 36 компаний объявили дефолт по выплате своих долговых обязательств. На основе характеристик компаний-банкротов автор выбирает компании-аналоги — принадлежащие одной отрасли, со схожим размером активов, оперирующие в одном регионе. Таким образом, в выборку попали 72 компании. В качестве объясняющих переменных использовались показатели бухгалтерской отчетности. В финальную модель логистической регрессии попали следующие объясняющие переменные: коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственным оборотным капиталом, коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент маневренности (показывает, какая часть капитала приходится на ликвидные активы компании) и коэффициент оборачиваемости запасов (сколько выручки генерирует единица запасов компании). Согласно полученным результатам все переменные значимо снижают вероятность дефолта компании, а наибольший эффект имеют показатели маневренности и абсолютной ликвидности.

В статье [Сальников и др., 2012] проведено стресс-тестирование компаний реального сектора. Под дефолтом авторы понимают начало процедуры банкротства. Анализируемый период банкротств — с 2007 по 2011 год. В исследовании рассматривались крупные и средние компании промышленности и сельского хозяйства. Помимо стандартных финансовых показателей в качестве объясняющих переменных использовались доли компаний в отраслевом выпуске. Согласно полученным результатам вероятность дефолта снижают следующие показатели: чистая рента-

бельность активов, ликвидность, чистая кредиторская задолженность. Чем выше доля в выпуске продукции на локальном рынке, тем выше вероятность дефолта компании. На основе полученных эмпирических оценок сделан вывод, что у открытых акционерных обществ и компаний с государственной формой собственности вероятность дефолта выше.

Статья [Демешев, Тихонова, 2014] посвящена моделированию и прогнозированию дефолтов российских компаний в следующих отраслях: обрабатывающего производства, операций с недвижимостью, оптовой и розничной торговли, а также строительства. Авторы учитывают случаи как вынужденной, так и добровольной ликвидации предприятий. В отличие от большинства работ, в которых выборка ограничивается крупными компаниями, авторы рассматривают предприятия среднего и малого размера. Размер компании определялся по двум критериям — численности сотрудников и объему выручки. Период, за который взяты данные, ограничивается 2011–2012 годами. Для всех проанализированных отраслей получились схожие результаты. Авторы приходят к выводу, что включение возраста компании, дамми-переменных на отрасль и федеральный округ вдобавок к стандартному набору финансовых показателей увеличивает прогнозные свойства моделей. Согласно полученным результатам наиболее важными финансовыми показателями для большинства рассматриваемых отраслей оказались коэффициенты рентабельности, финансового рычага и ликвидности.

В работе [Донец, Могилат, 2017] выполнен анализ влияния долговой нагрузки на вероятность банкротства российских предприятий в добывающей и обрабатывающей промышленности, а также электроэнергетической отрасли. Исследование проведено на выборке, охватывающей период с 2006 по 2014 год. Авторы делают вывод, что чем больше отношение прибыли или выручки компании к ее долговым обязательствам, тем выше финансовая устойчивость компании.

В статье [Рыбалка, 2018] исследуется вопрос о влиянии факторов на вероятность образования «дыры» в капитале компаний обрабатывающей промышленности. Рассматривается период с 2011 по 2015 год. «Дыра» в капитале означает превышение обязательств над активами; ее наличие, как правило, приводит к банкротству или реструктуризации. Автор объясняет такой выбор зависимой переменной тем, что наличие «дыры» в капитале с высокой вероятностью указывает на финансовые проблемы компании. В качестве объясняющих переменных используются различные балансовые показатели, а также переменные, характеризующие корпоративное управление. К числу последних отно-

сятся дамми-переменная, отражающая, является ли генеральный директор собственником, число совладельцев компании, максимальная доля владения в структуре собственности, форма собственности компании и организационно-правовая форма. Полученные результаты свидетельствуют, что, во-первых, переменные корпоративного управления значимо коррелируют с вероятностью возникновения «дыры» в капитале компании, а во-вторых, их включение увеличивает прогнозные свойства моделей. Согласно полученным результатам вероятность возникновения «дыры» в капитале ниже у компаний, генеральные директора которых являются их совладельцами. В отличие от других стран (в особенности развитых экономик) для России факт совмещения роли владения и управления играет положительную роль для компаний. Другой результат: чем больше число совладельцев (ниже концентрация собственности), тем ниже вероятность образования «дыры» в капитале.

В исследовании [Карминский, Рыбалка, 2018] продолжен анализ возникновения «дыры» в капитале компаний обрабатывающей промышленности в тот же период. Помимо упомянутых переменных авторы рассматривают влияние отраслевых ожиданий руководителей на вероятность появления «дыры» в капитале предприятий. Получен результат, в соответствии с которым образование «дыры» отрицательно коррелирует с индексом предпринимательской уверенности, который использовался в качестве прокси-показателя отраслевых ожиданий. Это означает, что чем выше отраслевые ожидания (выше значение индекса), тем ниже вероятность наличия у фирмы проблем. Авторы интерпретируют этот результат следующим образом: топ-менеджмент может в некотором смысле предвидеть негативные рыночные условия в своей отрасли.

Из анализа литературы можно сделать вывод о существовании значительного пласта зарубежных работ на тему прогнозирования дефолтов компаний. Во многих классических, а также современных работах по указанной тематике в качестве объясняющих переменных используются показатели бухгалтерской и финансовой отчетности. Исследователями показано, что между дефолтами в корпоративном секторе и ключевыми макроэкономическими факторами, включая ВВП, процентные ставки и корпоративную задолженность, существует значимая корреляция. Несмотря на то что отечественных исследований по теме заметно меньше, для российских компаний тоже оценено влияние финансовых показателей, места фирмы в отрасли и переменных, характеризующих структуру управления и концентрацию собственности на вероятность банкротства компании.

Особенностью настоящей работы является следующее. Ввиду отсутствия стандартизированной базы, содержащей даты начала процедуры банкротства в отношении российских компаний, мы самостоятельно конструируем ее на основе информации, которую предоставляет система СПАРК. Мы предлагаем учитывать не только юридическую процедуру банкротства, но и экономические причины несостоятельности компаний. Эти причины могут быть выявлены на основе финансовой отчетности. Введение такого расширенного определения банкротства позволяет учесть большее число наблюдений за счет случаев, когда компания испытывает финансовые затруднения, но не проходит юридическую процедуру банкротства.

2. Сбор данных и методология исследования

В настоящем исследовании использованы годовые данные по российским компаниям обрабатывающей промышленности из базы данных СПАРК-Интерфакс за период с 2012 по 2020 год. На первом этапе из выборки исключались наблюдения, для которых по всем показателям отсутствовали данные. Так, из порядка 500 тыс. компаний в выборке остались 300 тыс. На следующем этапе проводилась предобработка данных, включавшая удаление дубликатов, уточнение дат дефолтов обанкротившихся компаний, исключение из выборки компаний-филиалов (то есть имеющих следующие организационно-правовые формы: филиалы юридических лиц, структурные подразделения обособленных подразделений юридических лиц, представительства юридических лиц, обособленные подразделения юридических лиц). Также были исключены компании, которые существовали менее года.

Случаи реорганизации компаний не включались в выборку, поскольку сложно установить, по каким причинам в той или иной компании произошла реорганизация (из-за финансовых проблем или это было независимое корпоративное решение). Далее было важно исключить самые мелкие и самые крупные компании. Исключались компании со средней за период существования выручкой менее 1 млн руб., а также компании со среднесписочным числом сотрудников менее двух человек включительно. Были удалены из выборки и крупнейшие компании, у которых отклонение от медианной выручки по подотраслям превышало отметку в 100 раз (что составило порядка 1% в каждой подотрасли).

Непосредственно перед оценкой моделей проводился контроль объясняющих балансовых переменных на наличие аномальных

значений по краям выборки (исключались 99,5-процентный и 0,5-процентный перцентили²). В отличие от исключения мелких и крупных компаний, мотивированного интересами исследования, контроль выбросов — больше техническая процедура.

Таким образом, в финальную выборку вошло около 150 тыс. компаний. Размер финальной выборки мог варьироваться в зависимости от используемых объясняющих факторов, поскольку для около 40% оставшихся компаний отсутствуют данные по переменным корпоративного управления (долям участия и числу владельцев).

Остановимся подробнее на используемом в работе определении дефолта компании. В литературе дефолт компании часто определяют как начало процедуры ее банкротства (например, в работах [Nehrebecka, 2021; Ohlson, 1980; Virolainen, 2004]). Процедуру банкротства могут инициировать как кредиторы, так и сама компания. Соответственно, банкротство может быть принудительным или добровольным. В нашем исследовании в выборку включаются оба варианта. После рассмотрения искового заявления о банкротстве в суде возможны следующие стадии.

1. Наблюдение — анализ финансового состояния компании, на время процедуры суд назначает временного управляющего.
2. Финансовое оздоровление — на этом этапе компания пытается восстановить свою платежеспособность и покрыть долги.
3. Внешнее управление — суд назначает внешнего управляющего, который разрабатывает план восстановления платежеспособности компании.
4. Конкурсное производство — после того как суд признает компанию банкротом, назначается конкурсный управляющий и имущество компании распродается на торгах.

При этом на каждой из стадий может быть достигнуто мировое соглашение — ситуация, когда стороны договариваются об отсутствии претензий друг к другу.

Финальным этапом становится исключение компании-банкрота из ЕГРЮЛ. Стоит отметить, что в среднем процедура банкротства занимает от шести месяцев до двух-трех лет.

В свободном доступе отсутствует стандартизированная база данных по банкротствам компаний. СПАРК указывает в качестве

² Для переменной «отношение логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли» отсечение проводилось только снизу, поскольку ранее уже было указано, каким образом было проведено ограничение сверху. Для переменных, характеризующих структуру собственности, возраст компании и среднесписочное число сотрудников, процедура исключения выборки снизу и сверху не проводилась.

дат ликвидаций недействующих компаний те дни, когда компании были исключены из ЕГРЮЛ. Для компаний со статусами «ликвидируется» и «в состоянии банкротства» доступны даты одной из стадий банкротства до исключения из ЕГРЮЛ. Для некоторых компаний СПАРК публикует дату сообщения «о намерении кредитора обратиться в суд с заявлением о банкротстве». Такое сообщение можно считать началом процедуры банкротства, однако подобная информация доступна не для всех компаний. Ввиду несоответствия информации об этапах процедуры банкротства для разных компаний в качестве даты начала процедуры банкротства для тех, у кого известна только дата исключения из ЕГРЮЛ, бра-лось наблюдение за год до этого события.

Другой вариант — рассмотрение совместно юридического банкротства и дефолтов, определенных на основании данных бухгалтерской отчетности. В ряде работ [Andrade, Kaplan, 1998; Barboza et al., 2017; Tinoco, Wilson, 2013; Wruck, 1990] использовалось определение несостоятельности компании, основанное на балансовых показателях. В нашем исследовании рассматривались следующие экономические причины, указывающие на наличие серьезных финансовых затруднений (что фактически означает банкротство компании):

- 1) поступления от текущих операций за год были меньше, чем краткосрочные обязательства (критерий 1);
- 2) показатель EBIT был ниже, чем проценты к уплате (критерий 2).

В первом случае считается, что у компании недостаточно средств для покрытия текущих обязательств. Вторая ситуация означает, что операционной рентабельности фирмы недостаточно для покрытия ее финансовых обязательств. Стоит отметить, что к дефолту относились случаи соблюдения критерия 1 или критерия 2, причем чаще фиксировалось соблюдение критерия 2. Для примерно 13% компаний, прошедших юридическую процедуру банкротства, один из этих критериев заранее соблюдался. В среднем лаг между появлением финансовых затруднений и началом процедуры банкротства для таких компаний составляет три года.

Если рассматривать компании, для которых соблюдался один из двух критериев, четверть из них позже проходила юридическую процедуру банкротства. Стоит пояснить, что случаи наличия финансовых затруднений рассматривались не отдельно — они добавлялись к случаям юридического банкротства или же даты юридического банкротства заменялись датами, когда начинал выполняться один из двух критериев наличия финансовых затруднений.

На рис. 1 представлено распределение компаний, претерпевших дефолт, за период с 2013 по 2020 год. Например, чуть более 3% в 2013 году (первый столбец) означает, что около 3% компаний, существовавших в 2012 году, через год (в 2013-м) начали проходить процедуру банкротства. Можно заметить, что расширенное определение дефолта (с экономическими причинами) дает большее число соответствующих наблюдений. Наиболее заметное различие между двумя определениями дефолта в 2013 и 2020 году. Это может объясняться тем, что в 2013 году институт банкротства еще не был сильно развит, а в 2020-м мораторий на банкротство стал одной из мер поддержки экономики в кризисный период.

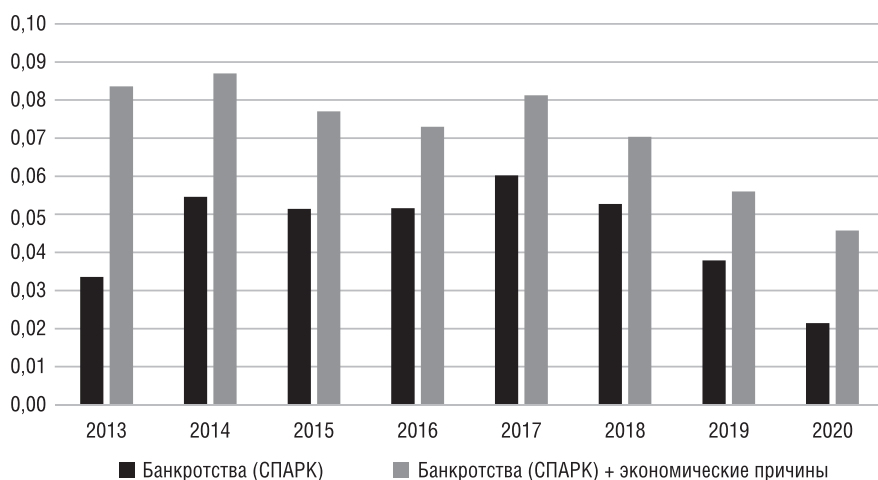


Рис. 1. Динамика числа дефолтов по отношению к числу компаний в предыдущий год, 2013-2020 годы

Fig. 1. Dynamics of the Number of Defaults in Relation to the Number of Companies in the Previous Year, 2013-2020

Построение моделей проведено с использованием логистической регрессии. Такой подход широко используется в литературе, поскольку позволяет описывать вероятность наступления бинарного исхода, что очень удобно для рассмотрения дефолта компаний. Базовая модель имеет вид:

$$P(\text{default}_{i,t+1} = 1) = \Lambda(x'_{it}\beta), \quad (1)$$

где x'_{it} — вектор объясняющих переменных, β — вектор коэффициентов, i — индекс компании, t — год.

Логистическая функция распределения имеет вид:

$$\Lambda(z) = \frac{1}{1 + \exp(-z)}. \quad (2)$$

Объясняющие переменные брались с лагом в один год. Таким образом, зависимая переменная — это вероятность того, что компания обанкротится в следующем году. Поскольку оценивались дефолты с 2013 по 2020 год, объясняющие переменные брались за период с 2012 по 2019 год.

Модели строились по выборке в целом и по отдельным отраслям обрабатывающей промышленности. Их список представлен в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Список подотраслей обрабатывающей промышленности

T a b l e 1

Subsectors of the Manufacturing Industry

Обозначение	Код ОКВЭД 2	Описание группы
DA	10, 11, 12	Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий
DB	13, 14	Текстильное и швейное производство
DC	15	Производство кожи и изделий из кожи
DD	16	Обработка древесины, производство изделий из дерева и пробки (кроме мебели)
DE	17, 18	Целлюлозно-бумажное производство и полиграфическая деятельность
DF	19	Производство кокса, нефтепродуктов
DG	20, 21	Химическое производство и производство лекарственных препаратов
DH	22	Производство резиновых и пластмассовых изделий
DI	23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции
DJ	24, 25	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
DK	26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
DL	27	Производство электрического оборудования
DM	28, 29, 30	Производство машин, транспортных средств и оборудования
DN	31, 32, 33	Прочие производства

На основе анализа эмпирической литературы, посвященной тематике дефолтов компаний, были выявлены основные показатели, потенциально значимые для вероятности дефолта. Условно эти показатели можно разделить на несколько групп:

- размер компании;
- рентабельность;
- ликвидность;
- деловая активность;
- индивидуальные характеристики;
- корпоративное управление.

Полный перечень переменных, использованных в качестве объясняющих, приведен в табл. 2. Перед построением моделей проверена корреляция между объясняющими переменными, корреляционная матрица объясняющих переменных содержится в табл. П1. Можно отметить только одну пару переменных с высокой корреляцией — число совладельцев компании и максимальная доля участия среди совладельцев ($-0,73$). Эти переменные не включались в модели вместе.

Т а б л и ц а 2

Список объясняющих переменных

T a b l e 2

Explanatory Variables		
Группа	Переменная	Описание
Размер компании	<i>dev_revenue</i>	Отношение логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли
	<i>workers</i>	Среднесписочная численность сотрудников
Рентабельность	<i>ebit_r</i>	Отношение ЕВИТ к активам
	<i>ros</i>	Рентабельность продаж
Ликвидность	<i>nwc</i>	Доля чистого оборотного капитала в активах
	<i>cash_r</i>	Доля денежных средств в активах
	<i>liq_fast</i>	Коэффициент быстрой ликвидности
Деловая активность	<i>z_a</i>	Доля чистой кредиторской задолженности в активах (по модулю)
	<i>oborot</i>	Коэффициент оборачиваемости совокупных активов
Индивидуальные характеристики	<i>age</i>	Возраст компании
	<i>okved</i>	Подраздел отрасли (согласно табл. 1)
Корпоративное управление	<i>num_owners</i>	Число совладельцев компании*
	<i>max_own</i>	Максимальная доля участия среди совладельцев
	<i>high_concentration</i>	Дамми-переменная, которая равняется 1, если максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50%
	<i>ceo_owner</i>	Дамми-переменная, которая равняется 1, если руководитель компании является ее совладельцем

* СПАРК предоставляет информацию по десяти крупнейшим совладельцам.

Влияние размера компании на вероятность дефолта неоднозначно. С одной стороны, ожидается, что более крупные компании являются более устойчивыми, с другой стороны, к таким компаниям приковано более пристальное внимание.

Предполагается, что рентабельность положительно сказывается на устойчивости компаний. Рентабельность указывает на то, в состоянии ли фирма покрывать свои издержки и получать положительную прибыль.

Если у компании достаточно ликвидных средств на балансе, это означает, что она в состоянии быстро и без лишних издержек

погасить долги. Причем к ликвидности относятся не только денежные средства, но и быстро реализуемые запасы товаров. Под залог ликвидных средств компания может получить кредит в банке. Предполагается, что ликвидность отрицательно коррелирует с вероятностью дефолта.

Важно рассмотреть показатели деловой активности (оборачиваемости) компании — долю чистой кредиторской задолженности (кредиторская задолженность за вычетом дебиторской) в активах и коэффициент оборачиваемости совокупных активов. Эти отношения показывают результативность компании в процессе операционного цикла. Чем быстрее оборот средств, тем меньше на каждый оборот приходится постоянных издержек и выше эффективность, следовательно, ниже вероятность дефолта. Чистая кредиторская задолженность может принимать отрицательные значения (когда дебиторская задолженность больше кредиторской), большие отрицательные значения свидетельствуют о возросших операционных рисках. Одновременно большие положительные значения указывают на высокие размеры обязательств компании, что также негативно сказывается на устойчивости. Ожидается, что чем больше абсолютное значение чистой кредиторской задолженности, тем выше вероятность дефолта компании.

Аналогично работе [Рыбалка, 2018] были рассмотрены показатели, характеризующие структуру и концентрацию собственности компании. Ситуация, когда генеральный директор является совладельцем компании, в зарубежной литературе носит название *CEO duality*. Она может двояко влиять на устойчивость компании. С одной стороны, совмещение роли владельца и управленца может способствовать единству руководства и приводить к росту эффективности; в России такая практика может быть вызвана нюансами доступа к капитальным рынкам и просто наличием определенной квалификации. С другой — *CEO duality* свидетельствует, скорее, о плохой практике корпоративного управления из-за сосредоточения власти в одних руках, что приводит к агентской проблеме. Проверка такой гипотезы поможет понять, какой из эффектов превалирует в российской экономике. Мы предполагаем, что низкая концентрация собственности (меньшая максимальная доля владения и большее число совладельцев) положительно сказывается на устойчивости компании.

3. Результаты

Перейдем к результатам на основе построенных логистических регрессий, оценивающих вероятность дефолта компании через год после даты опубликования отчетности. Модели строились как

по всей выборке в целом, так и по отдельным отраслям обрабатывающей промышленности. Во все модели включались дамми-переменные на федеральные округа.

В качестве объясняющих переменных использовались два набора факторов — балансовые и балансовые совместно с характеристиками корпоративного управления и структуры собственности. Поэтому эконометрические модели оценивались на выборке компаний, для которых имеются данные по корпоративным переменным (примерно у 40% компаний из финальной выборки они отсутствуют). Модели с балансовыми переменными также оценивались по всей финальной выборке, однако для корректности сравнения приведены результаты на усеченной выборке. Результаты, полученные на всей выборке, будут кратко проанализированы далее.

В табл. 3 приведены результаты оценивания моделей, в которых в качестве зависимой переменной выступала дамми-переменная на проведение в отношении фирмы юридической процедуры банкротства, а в качестве объясняющих использованы только финансовые показатели. Отсутствие значений в таблице означает, что переменная оказалась статистически незначимой.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы: размер компании значимо положительно коррелирует с вероятностью дефолта — и в терминах отклонения логарифма выручки продаж от медианы по отрасли, и в терминах количества сотрудников. Вероятно, на крупные компании среди оставшихся в выборке обращается более пристальное внимание, что выражается в большем числе аудиторских проверок (напомним, что крупнейшие компании, у которых отклонение логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли превышало 100 раз, были исключены). При этом отклонение логарифма выручки продаж от медианы по отрасли значимо положительно коррелирует с вероятностью дефолта во всех моделях, а количество сотрудников — только в моделях для всех отраслей и для одной подотрасли — производства текстиля и изделий из кожи (DBDC).

Было проверено наличие нелинейной взаимосвязи размера компании и вероятности дефолта. Полученные результаты моделей с включением квадрата отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по подотрасли приведены в табл. П2. Для всех отраслей показатель размера в линейном и квадратичном видах оказался значим с положительным знаком при показателе в линейном виде и с отрицательными — в квадратичном. На рис. 2 приведены графики, демонстрирующие, как при прочих равных условиях (при средних по выборке значениях остальных показателей) изменяется вероятность дефолта в зависимости от значения показателя раз-

Результат оценивания финальных моделей, 2012–2019 годы (дефолты по причине юридической процедуры банкротства с 2013 по 2020 год)

Т а б л и ц а 3

Т а б л и ц а 3

Estimates of Final Models from 2012 to 2019 (Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
<i>dev_revenue</i>	0,023*** (0,002)	0,021*** (0,004)	0,015* (0,008)	0,025*** (0,005)	0,024*** (0,006)	0,016** (0,007)	0,030*** (0,004)	0,020*** (0,005)	0,023*** (0,005)
<i>ebit_r</i>	-0,990*** (0,076)	-1,336*** (0,164)	-0,639** (0,316)	-0,750*** (0,228)	-1,125*** (0,273)	-1,305*** (0,224)	-1,137*** (0,213)	-0,549** (0,266)	-0,850*** (0,190)
<i>ros</i>	-0,157** (0,063)							-0,398*** (0,153)	
<i>nwc</i>	-0,317*** (0,056)		-0,465** (0,230)	-0,295* (0,167)				-0,452** (0,176)	-0,358** (0,158)
<i>cash_r</i>	-2,985*** (0,284)	-5,705*** (1,189)		-2,565*** (0,850)	-5,198*** (1,273)	-11,669*** (2,069)	-4,041*** (0,772)	-5,841*** (1,021)	0,682* (0,373)
<i>liq_fast</i>	-0,014** (0,007)								-0,036* (0,019)
<i>z_a</i>	0,331*** (0,075)					0,811*** (0,211)	0,610*** (0,184)		
<i>oborot</i>	-0,162*** (0,011)	-0,102*** (0,021)	-0,107*** (0,038)	-0,156*** (0,033)	-0,087*** (0,028)	-0,190*** (0,036)	-0,171*** (0,026)	-0,301*** (0,044)	-0,258*** (0,037)
<i>workers</i>	0,0002*** (0,0001)		0,001* (0,0003)						
<i>age</i>	-0,149*** (0,005)	-0,124*** (0,009)	-0,183*** (0,023)	-0,153*** (0,015)	-0,158*** (0,016)	-0,170*** (0,015)	-0,188*** (0,014)	-0,157*** (0,013)	-0,110*** (0,012)
<i>fareast</i>	0,239** (0,119)								

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы 3

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLD (8)	DN (9)
northwest				0,313* (0,189)					0,327* (0,173)
siberia		-0,385** (0,173)							
south	0,136* (0,076)	0,234* (0,142)							-0,568* (0,297)
ural	-0,148* (0,084)	-0,615** (0,266)							
volga								-0,290* (0,163)	
Constant	-3,200*** (0,071)	-3,141*** (0,151)	-3,072*** (0,291)	-3,389*** (0,228)	-3,508*** (0,231)	-2,572*** (0,214)	-2,925*** (0,183)	-2,716*** (0,199)	-3,719*** (0,201)
R2 McFadden	0,092	0,088	0,101	0,089	0,084	0,13	0,109	0,116	0,071
AUC	0,78	0,772	0,782	0,773	0,775	0,816	0,797	0,813	0,762
Наблюдения	452 283	64 362	30 867	52 628	53 707	34 200	65 611	66 447	84 461
Log Likelihood	-12950,810	-2432,982	-671,465	-1346,859	-1269,207	-1425,814	-2126,481	-1667,357	-1829,274
AIC	25935,630	4899,963	1376,930	2727,718	2572,414	2885,627	4286,962	3368,714	3692,548

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — $p < 0,1$, ** — $p < 0,05$, *** — $p < 0,01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

мера компании. Наклон кривых на графике соответствует предельным эффектам при соответствующем значении переменной по оси абсцисс. Для средних по размеру компаний вероятность дефолта выше, чем для мелких и крупных. При этом для наиболее крупных компаний вероятность банкротства ниже, чем для компаний, у которых выручка ниже медианы по отрасли. Можно отметить, что вероятность дефолта компаний из пищевой отрасли (DA) в среднем выше, чем из остальных отраслей. Отличается вероятность дефолта для компаний из отрасли производства прочих неметаллических минеральных продуктов (DI): во-первых, она ниже, чем для компаний из остальных отраслей, а во-вторых, для компаний с отклонением логарифма выручки от медианы по отрасли более 50 раз вероятность банкротства практически нулевая.

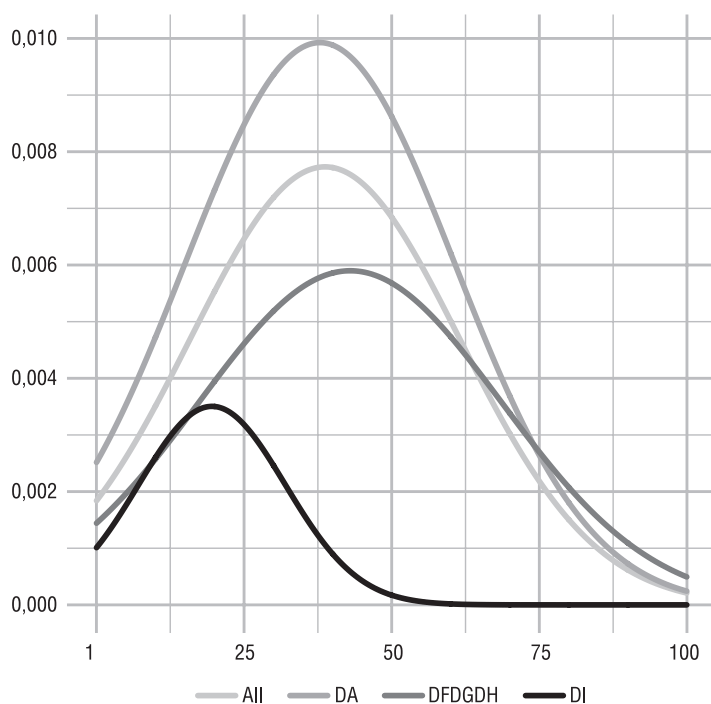


Рис. 2. Оцененная вероятность того, что через год фирма станет банкротом по юридическому определению (ось ординат), в зависимости от значений отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли (ось абсцисс)

Fig. 2. Estimated Probability That a Firm Will Default (Legal Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Amount of Deviation of the Logarithm of Sales Revenue from the Industry Median (X-Axis)

Одна из переменных рентабельности, а именно отношение ЕВІТ к активам, оказалась значимой с ожидаемым (отрицательным) знаком во всех моделях. Это свидетельствует, что более высокая

рентабельность коррелирует с более низкой вероятностью дефолта. Однако другой показатель, рентабельность продаж, оказался значим только в моделях для всей обрабатывающей промышленности и для одной ее подотрасли — машиностроительного комплекса (DKDLDM).

Доля чистого оборотного капитала в активах оказалась значима в объяснении вероятности дефолта для всей выборки и для половины подотраслей. Этот показатель отрицательно коррелирует с вероятностью дефолта. Такой результат можно рассматривать как влияние недостатка ликвидности на повышение вероятности дефолта. Доля денежных средств в активах и коэффициент быстрой ликвидности отрицательно коррелируют с вероятностью дефолта. Первый показатель устойчиво значим для всех подотраслей (за исключением текстильно-кожевенного комплекса DBDC), а второй — лишь в моделях для всей отрасли и одной подотрасли («прочих» производств DN).

Коэффициент оборачиваемости активов оказался значимым с отрицательным знаком в модели для всей выборки, значимость сохранилась и для всех моделей для отдельных отраслей. Как и ожидалось, высокие по модулю значения чистой кредиторской задолженности коррелируют с большей вероятностью дефолта компании. Результат справедлив на выборке всех компаний обрабатывающей промышленности и двух подотраслей — производства прочих неметаллических минеральных продуктов (DI) и металлургического производства и производства готовых металлических изделий (DJ).

Полученный отрицательный знак при показателе возраста компании свидетельствует в пользу того, что у более зрелых компаний вероятность дефолта ниже. Действительно, молодые компании сложнее справляются с периодами кризисов, поскольку, например, могли не успеть накопить резервные средства («подушку безопасности») или установить долгосрочные партнерские отношения.

Среди дамми-переменных на федеральные округа нельзя выделить устойчиво значимые в разрезе подотраслей. Дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ оказалась значимой с положительным знаком в двух подотраслях — деревообработке с бумажно-полиграфическими предприятиями и «прочих» производствах (DDDE и DN). Это означает, что вероятность дефолта компаний этих отраслей, зарегистрированных в Северо-Западном федеральном округе, в среднем выше по сравнению с зарегистрированными в Центральном федеральном

округе. По сравнению с Центральным также выше вероятность у Дальневосточного и Южного федеральных округов, однако результат справедлив лишь для всей выборки. Компании Уральского, Сибирского и Приволжского федеральных округов, наоборот, обладают более низкой вероятностью дефолта согласно результатам оценки моделей для всей обрабатывающей отрасли и ряда отдельных отраслей.

Внутривыборочный AUC моделей составил около 78% (от 76 до 82%). Это говорит о достаточно высокой прогнозной силе моделей.

Аналогичные модели были оценены для всей выборки (включая компании, у которых отсутствуют данные по корпоративным переменным). Сравнивая результаты, полученные по моделям, построенным для полной и усеченной выборок, можно сделать вывод, что стабильно значимыми оказались большинство переменных, а именно: размер компании в терминах отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли, отношение EBIT к активам, доля денежных средств в активах, коэффициент оборачиваемости активов и возраст компании. Рентабельность продаж и чистая кредиторская задолженность по модулю оказались значимы в большем числе подотраслей. В случае оценки на полной выборке несколько отличаются результаты по дамми-переменной на федеральные округа. Так, дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ оказалась устойчиво значимой с положительным знаком в моделях для всех подотраслей. Оказалось, что по сравнению с Центральным выше вероятность банкротства у Приволжского и Сибирского федеральных округов, однако результат справедлив лишь для всей выборки и не сохраняется для отдельных отраслей. Компании Уральского и Южного федеральных округов, наоборот, обладают более низкой вероятностью дефолта согласно результатам моделей для всей обрабатывающей отрасли, а также для ряда отдельных отраслей.

Перейдем к анализу влияния переменных корпоративного управления на вероятность дефолта компании (по юридическому определению), его результаты приведены в табл. 4.

Добавление переменных корпоративного управления привело к следующим изменениям в полученных оценках при переменных финансовых показателей. Пропала значимость ряда переменных в моделях для всей отрасли и для подотраслей, а именно значимость рентабельности продаж и доли чистого оборотного капитала в активах. Коэффициенты доли чистой кредиторской задолженности по модулю, наоборот, стали значимы еще для двух подотраслей —

Результат оценивания моделей с учетом переменных корпоративного управления, 2012–2019 годы
(дефолты по причине юридической процедуры банкротства с 2013 по 2020 год)

Т а б л и ц а 4

Т а б л и ц а 4

Estimates of Models with Corporate Governance Variables from 2012 to 2019 (Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings from 2013 to 2020)

Переменные	Зависимая переменная: Pr (default = 1)									
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDLDM (8)	DN (9)	
dev_revenue	0,012*** (0,002)	0,013*** (0,004)		0,016*** (0,006)	0,013** (0,006)		0,019*** (0,004)		0,013** (0,006)	
ebit_r	-1,086*** (0,083)	-1,444*** (0,170)	-0,743** (0,323)	-0,708*** (0,266)	-1,326*** (0,292)	-1,431*** (0,246)	-1,196*** (0,238)	-0,582** (0,296)	-0,843*** (0,211)	
ros								-0,345** (0,169)		
nwc	-0,199*** (0,059)		-0,427* (0,239)						-0,317* (0,163)	
cash_r	-2,479*** (0,276)	-4,821*** (1,152)		-2,062** (0,828)	-4,547*** (1,229)	-10,136*** (2,003)	-3,372*** (0,742)	-5,980*** (1,047)	0,848** (0,373)	
liq_fast	-0,019*** (0,007)								-0,041** (0,020)	
z_a	0,342*** (0,078)	0,298* (0,181)			0,506* (0,266)	0,615*** (0,228)	0,603*** (0,189)			
oborot	-0,129*** (0,011)	-0,087*** (0,021)	-0,091** (0,037)	-0,117*** (0,031)	-0,059** (0,027)	-0,166*** (0,036)	-0,135*** (0,025)	-0,236*** (0,043)	-0,228*** (0,036)	
workers										
age	-0,154*** (0,005)	-0,129*** (0,010)	-0,197*** (0,023)	-0,154*** (0,015)	-0,162*** (0,016)	-0,180*** (0,015)	-0,183*** (0,014)	-0,161*** (0,014)	-0,120*** (0,012)	
forecast northwest									0,316* (0,177)	

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы 4

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDLDM (8)	DN (9)
siberia		-0,328* (0,176)							0,340* (0,196)
south									-0,556* (0,298)
ural		-0,563** (0,267)							
volga					0,338* (0,177)				
ceo_owner	-1,732*** (0,050)	-1,663*** (0,125)	-1,051*** (0,194)	-1,639*** (0,150)	-1,768*** (0,167)	-2,115*** (0,171)	-1,876*** (0,122)	-1,776*** (0,145)	-1,586*** (0,126)
num_owners	0,070*** (0,023)		0,240*** (0,089)						0,226*** (0,051)
high_concentration	0,147** (0,067)								
Constant	-2,683*** (0,109)	-2,755*** (0,231)	-2,861*** (0,446)	-3,004*** (0,403)	-2,905*** (0,368)	-1,733*** (0,328)	-2,195*** (0,300)	-2,364*** (0,308)	-3,200*** (0,271)
R2 McFadden	0,142	0,133	0,126	0,137	0,135	0,198	0,169	0,168	0,116
AUC	0,831	0,821	0,81	0,825	0,833	0,87	0,845	0,857	0,813
Наблюдения	450 221	64 033	30 729	52 296	53 457	33 988	65 326	66 196	84 196
Log Likelihood	-12058,320	-2293,120	-651,922	-1247,749	-1183,335	-1286,104	-1956,854	-1541,639	-1720,691
AIC	24156,630	4626,239	1343,844	2535,498	2406,671	2612,208	3953,707	3123,278	3481,381

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции МакФаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели. Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0,1$, ** — $p < 0,05$, *** — $p < 0,01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

пищевой и химического комплекса (DA и DFDGDH). Для всех моделей показатель числа сотрудников стал незначим. Другой показатель размера компании, отклонение логарифма выручки продаж от медианы по отрасли, перестал значимо коррелировать с вероятностью дефолта компаний из трех подотраслей (текстильно-кожаной DBDC, минеральной DI и машиностроительной DKDLDM), до этого был получен результат, что этот показатель устойчиво значим. Пропала также значимость ряда коэффициентов при дамми-переменных на федеральные округа.

Для переменных корпоративного управления и структуры собственности были получены следующие результаты: число совладельцев оказалось значимым с положительным знаком для моделей для всей выборки и двух подотраслей: текстильного производства, включая обработку кожи (DBDC), и прочих обрабатывающих производств (DN). Такой результат означает, что чем больше участников в уставном капитале, тем выше вероятность банкротства. Однако этот вывод расходится с результатами, полученными ранее по российским компаниям [Рыбалка, 2018]. Данное расхождение может объясняться тем, что в настоящей работе рассматривалась вероятность начала юридической процедуры банкротства, а не наличия «дыры» в капитале. Мы исключили также крупнейшие компании, хотя в исследованиях, наоборот, их часто включают в анализ. Отрицательный значимый коэффициент при дамми-переменной на совмещение роли владения и управления указывает на то, что *CEO duality* играет положительную роль в устойчивости российских компаний обрабатывающей промышленности. Оказалось, что высокие доли владения (более 50%) отрицательно сказываются на устойчивости компаний, иначе говоря, у таких компаний выше вероятность банкротства. Этот результат оказался справедлив лишь для модели для всей выборки компаний обрабатывающей отрасли, что говорит о слабой устойчивости. Стоит отметить, что два последних результата согласуются с полученными ранее [Рыбалка, 2018].

На рис. 3а–3д приведены графики вероятности дефолта, оцененной по моделям из табл. 4, в зависимости от числа совладельцев компании для отраслей, в которых этот показатель оказался статистически значим. Наклон прямой соответствует размеру предельного эффекта в конкретной точке. Можно заметить, что в компаниях, где CEO не является совладельцем, вероятность банкротства выше при любом числе совладельцев. При этом вероятность банкротства значительно возрастает для компаний с числом совладельцев более пяти.

В целом можно заметить, что включение переменных корпоративного управления повысило прогнозные свойства моделей. Это

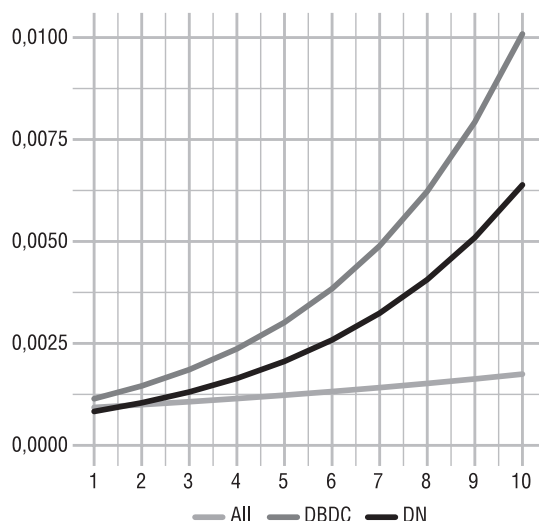


Рис. 3а. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 3a. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Its Co-Owner Will Default (Legal Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of a Company (X-Axis)

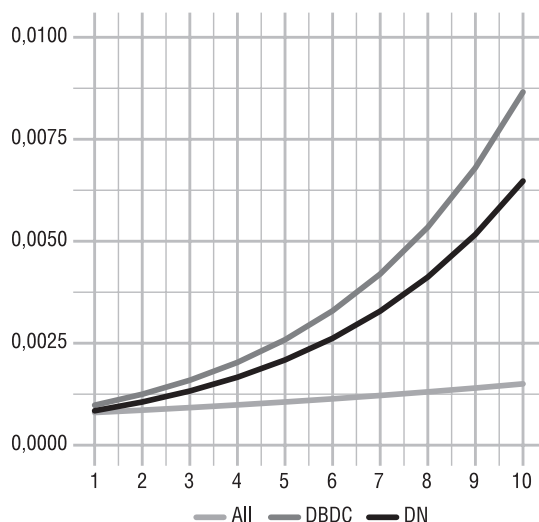


Рис. 3б. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 3b. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners is Less Than 50% And the CEO Is Its Co-owner Will Default (Legal Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of a Company (X-Axis)

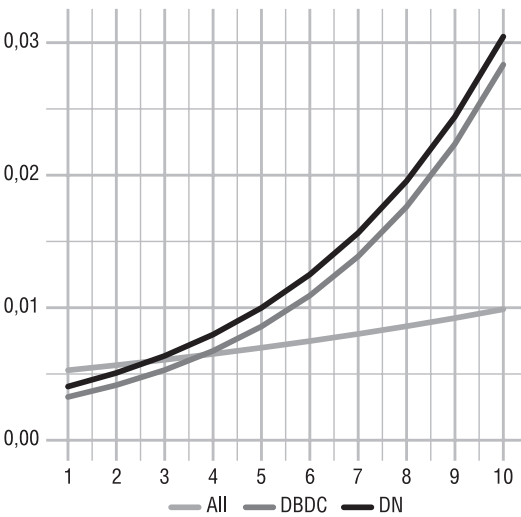


Рис. 3с. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 3с. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share of Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of the Company (X-Axis)

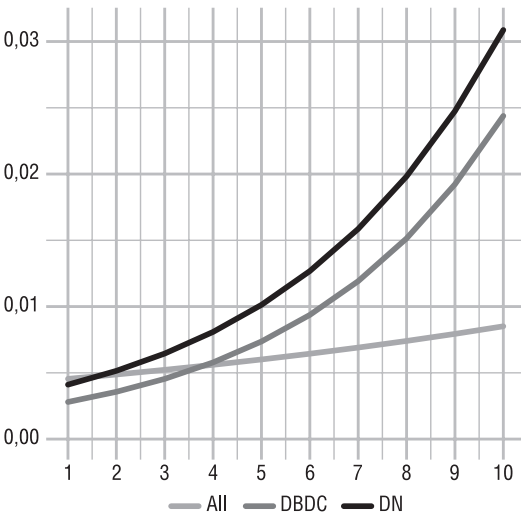


Рис. 3д. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 3д. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Is Less Than 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of the Company (X-Axis)

отражается в более высоком показателе AUC — 81–87% против 76–82% в моделях, где эти переменные не учитывались. Объясняющая способность моделей также выросла, судя по коэффициенту корреляции Макфаддена.

Теперь рассмотрим модели, в которых в качестве зависимой переменной выступала дамми-переменная на банкротство как по юридической процедуре, так и по экономическим причинам. Начнем с финансовых показателей. Полученные результаты приведены в табл. 5.

Можно заметить, что в отличие от рассмотрения банкротств лишь по юридической процедуре показатели размера компании как в терминах отклонения логарифма выручки продаж от медианы по отрасли, так и в терминах количества сотрудников оказались значимыми для всех моделей. Как и в проанализированных выше результатах, рост этого показателя коррелирует с более высокой вероятностью банкротства.

Аналогично получен результат о наличии значимой корреляции с вероятностью дефолта размера компании в квадратичном виде. Эти результаты приведены в табл. ПЗ.

Показатель чистого оборотного капитала оказался значимым с отрицательным знаком (для всех отраслей за исключением DFDGDH и DI), что согласуется с предыдущими результатами (табл. 3). Все три показателя ликвидности: доля денежных средств в активах, коэффициент быстрой ликвидности и чистая кредиторская задолженность (по модулю) — оказались значимыми с отрицательными знаками в модели для всей обрабатывающей отрасли и для большинства моделей по подотраслям. Этот результат свидетельствует о том, что большие запасы ликвидности коррелируют с низкой вероятностью банкротства компании. При этом в отличие от результатов, полученных с использованием в качестве зависимой переменной только юридического определения банкротства, показатели ликвидности оказались значимыми в большем числе моделей.

В целом в случае использования расширенного определения дефолта результаты получились аналогичные, однако прогнозная сила этих моделей оказалась слабее: AUC варьируется от 73 до 76%.

Дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ оказалась значимой с отрицательным знаком в ряде моделей, использующих расширенное определение дефолта, при этом ранее был получен результат о наличии значимой положительной корреляции, но в моделях для других подотраслей. В отличие от

Т а б л и ц а 5

Результат оценивания финальных моделей, 2012-2019 годы

(дефолты по причине юридической процедуры банкротства, а также по экономическим причинам с 2013 по 2020 год)

Т а б л и ц а 5

Estimates of Final Models from 2012 to 2019 (Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings as Well as for Economic Reasons from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,033*** (0,001)	0,030*** (0,002)	0,031*** (0,003)	0,030*** (0,003)	0,032*** (0,002)	0,037*** (0,002)	0,036*** (0,002)	0,031*** (0,002)	0,037*** (0,002)
ebit_r	-0,505*** (0,057)	-0,778*** (0,128)	-0,535*** (0,198)	-0,559*** (0,194)	-0,544*** (0,201)	-0,551*** (0,177)	-0,551*** (0,177)	-0,572*** (0,148)	-0,276** (0,138)
ros	-0,130** (0,064)							-0,417** (0,165)	
nwc	-0,232*** (0,033)	-0,126* (0,073)	-0,235* (0,128)	-0,177* (0,101)			-0,240** (0,103)	-0,236** (0,095)	-0,266*** (0,089)
cash_r	-2,367*** (0,124)	-1,610*** (0,370)	-2,595*** (0,531)	-2,686** (0,419)	-3,633*** (0,478)	-3,372*** (0,513)	-2,500*** (0,341)	-2,707*** (0,287)	-0,766*** (0,224)
liq_fast	-0,018*** (0,003)	-0,016** (0,007)		-0,017* (0,010)		-0,043*** (0,016)	-0,018* (0,011)	-0,029*** (0,011)	-0,025*** (0,007)
z_a	-0,199*** (0,044)	-0,220** (0,108)		-0,297** (0,140)	-0,272** (0,137)			0,265** (0,110)	-0,200* (0,116)
oborot	-0,206*** (0,006)	-0,147*** (0,012)	-0,153*** (0,022)	-0,229*** (0,019)	-0,186*** (0,017)	-0,245*** (0,020)	-0,202*** (0,015)	-0,232*** (0,017)	-0,294*** (0,019)
workers	0,0004*** (0,00003)	0,0003*** (0,0001)	0,001*** (0,0001)	0,0004** (0,0002)	0,0004*** (0,0001)	0,0003*** (0,0001)	0,0005*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0003*** (0,0001)
age	-0,120*** (0,002)	-0,105*** (0,005)	-0,115*** (0,009)	-0,122*** (0,007)	-0,140*** (0,007)	-0,117*** (0,007)	-0,143*** (0,007)	-0,116*** (0,005)	-0,113*** (0,006)
fareast	0,207*** (0,060)			0,547*** (0,167)	0,356* (0,190)				

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
northwest	-0,075** (0,036)					-0,213* (0,124)	-0,213** (0,098)		
siberia	-0,117*** (0,038)	-0,195** (0,085)					-0,285*** (0,106)		
south	0,101*** (0,038)	0,208*** (0,078)							
ural									
volga									
Constant	-1,614*** (0,035)	-1,689*** (0,081)	-2,024*** (0,140)	-1,672*** (0,115)	-1,457*** (0,106)	-1,347*** (0,111)	-1,537*** (0,099)	-1,317*** (0,088)	-1,849*** (0,099)
R2 McFadden	0,098	0,084	0,1	0,097	0,098	0,101	0,105	0,104	0,094
AUC	0,757	0,733	0,763	0,761	0,754	0,754	0,767	0,761	0,762
Наблюдения	392 389	52 683	27 986	46 745	45 713	27 886	57 891	56 005	77 480
Log Likelihood	-40585,660	-6819,269	-2370,525	-4105,257	-4587,026	-4097,356	-5720,913	-6596,473	-5998,992
AIC	0,033***	0,030***	0,031***	0,030***	0,032***	0,037***	0,036***	0,031***	0,037***

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0,1$, ** — $p < 0,05$, *** — $p < 0,01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

предыдущих результатов дамми-переменная на Дальневосточный федеральный округ оказалась значимой не только в модели для всей обрабатывающей отрасли, но и для двух подотраслей — лесобумажного и химического комплексов (DDDE и DFDGDH). Пропала значимость при дамми-переменных на Приволжский и Уральский федеральные округа.

Аналогично, как и в случае банкротства, рассмотренного как начало юридической процедуры, были оценены модели для всей выборки (включая компании, у которых отсутствуют данные по корпоративным переменным). Можно заключить, что сохранили свою значимость многие из переменных, а именно: оба показателя размера компании (в терминах отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли и среднесписочного числа сотрудников), отношение EBIT к активам, доля денежных средств в активах, коэффициент быстрой ликвидности, коэффициент оборачиваемости активов и возраст компании. Дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ осталась устойчиво значимой с положительным знаком в моделях, оцененных на полной выборке, и при расширенном определении дефолта (за исключением производства прочих неметаллических минеральных продуктов (DI)).

В табл. 6 приведены результаты моделей, где в качестве объясняющих переменных использовались также показатели корпоративного управления.

Как и в ситуации с простым определением дефолта, после включения в состав объясняющих переменных характеристик корпоративного управления существенных изменений в полученных оценках не произошло. Пропали значимость показателя рентабельности продаж в модели для всей выборки, доли чистого оборотного капитала в одной подотрасли (DA).

Стоит отметить, что учет индивидуальных характеристик, связанных со структурой собственности, не привел к потере значимости дамми-переменных на федеральные округа (лишь в единичных случаях).

В отличие от моделей с простым определением дефолта устойчиво значимым стал показатель количества совладельцев компании: чем больше число совладельцев, тем выше вероятность дефолта. При этом доля владения более 50% уставного капитала также повышает вероятность банкротства компании во всех отраслях, за исключением производства текстиля и изделий из кожи (DBDC). Таким образом, с одной стороны, чем больше число со-

Т а б л и ц а 6

Т а б л и ц а 6

Результат оценивания моделей с учетом переменных корпоративного управления, 2012-2019 годы
(дефолты по причине юридической процедуры банкротства, а также по экономическим причинам с 2013 по 2020 год)

Estimates of Models with Corporate Governance Variables from 2012 to 2019
(Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings as Well as for Economic Reasons from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,028*** (0,001)	0,027*** (0,002)	0,030*** (0,003)	0,026*** (0,003)	0,027*** (0,002)	0,032*** (0,003)	0,030*** (0,002)	0,026*** (0,002)	0,032*** (0,002)
ebit_r	-0,535*** (0,056)	-0,800*** (0,127)	-0,564*** (0,197)		-0,604*** (0,191)	-0,552*** (0,200)	-0,559*** (0,177)	-0,584*** (0,149)	-0,307** (0,136)
ros								-0,384** (0,166)	
nwc	-0,200*** (0,034)		-0,215* (0,128)				-0,228** (0,103)	-0,226** (0,095)	-0,271*** (0,089)
cash_r	-2,206*** (0,123)	-1,452*** (0,367)	-2,508*** (0,529)	-2,569*** (0,417)	-3,480*** (0,474)	-3,187*** (0,509)	-2,277*** (0,336)	-2,664*** (0,287)	-0,704*** (0,223)
liq_fast	-0,020*** (0,003)	-0,017** (0,008)		-0,019* (0,010)		-0,046*** (0,016)	-0,022* (0,011)	-0,031*** (0,011)	-0,027*** (0,008)
z_a	-0,171*** (0,044)	-0,198* (0,109)		-0,287** (0,140)	-0,251* (0,138)			-0,254** (0,110)	
oborot	-0,196*** (0,006)	-0,142*** (0,012)	-0,149*** (0,022)	-0,220*** (0,019)	-0,173*** (0,016)	-0,239*** (0,020)	-0,189*** (0,015)	-0,218*** (0,017)	-0,285*** (0,019)
workers	0,0004*** (0,00003)	0,0003*** (0,0001)	0,001*** (0,0001)	0,0004** (0,0002)	0,0004*** (0,0001)	0,0002** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0002** (0,0001)
age	-0,123*** (0,002)	-0,108*** (0,005)	-0,126*** (0,009)	-0,125*** (0,007)	-0,141*** (0,007)	-0,122*** (0,007)	-0,144*** (0,007)	-0,118*** (0,005)	-0,121*** (0,006)
fareast	0,156** (0,061)			0,492*** (0,168)	0,374* (0,191)				

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы 6

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDLDM (8)	DN (9)
northwest	-0,062* (0,036)						-0,191* (0,098)		
siberia	-0,092** (0,038)	-0,172** (0,085)					-0,235** (0,107)		
south	0,086** (0,038)	0,202*** (0,078)							
ural									
volga									
ceo_owner	-0,678*** (0,022)	-0,577*** (0,052)	-0,562*** (0,092)	-0,566*** (0,070)	-0,711*** (0,064)	-0,652*** (0,065)	-0,814*** (0,058)	-0,644*** (0,053)	-0,640*** (0,059)
num_owners	0,138*** (0,010)	0,061*** (0,020)	0,185*** (0,040)	0,157*** (0,040)	0,132*** (0,033)	0,127*** (0,031)	0,214*** (0,031)	0,124*** (0,023)	0,212*** (0,027)
high_concentration	0,255*** (0,031)	0,187** (0,075)		0,356*** (0,109)	0,308*** (0,095)	0,219** (0,095)	0,358*** (0,086)	0,282*** (0,075)	0,221*** (0,080)
Constant	-1,615*** (0,051)	-1,626*** (0,118)	-1,979*** (0,207)	-1,822*** (0,179)	-1,524*** (0,158)	-1,323*** (0,158)	-1,654*** (0,145)	-1,360*** (0,126)	-1,877*** (0,138)
R2 McFadden	0,11	0,093	0,11	0,106	0,112	0,114	0,123	0,116	0,106
AUC	0,769	0,743	0,77	0,769	0,768	0,764	0,782	0,773	0,773
Наблюдения	392 389	52 683	27 986	46 745	45 713	27 886	57 891	56 005	77 480
Log Likelihood	-40005,320	-6750,803	-2344,001	-4064,138	-4517,614	-4039,049	-5601,243	-6510,454	-5918,272
AIC	80050,640	13541,610	4728,003	8168,275	9075,229	8118,097	11242,490	13060,910	11876,550

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0,1$, ** — $p < 0,05$, *** — $p < 0,01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

владельцев (ниже концентрация), тем выше вероятность дефолта, а с другой — слишком большая доля владения (слишком высокая концентрация) положительно коррелирует с вероятностью дефолта. Были оценены также модели, где помимо финансовых показателей включался всего один показатель корпоративного управления — число совладельцев, или дамми-переменная на максимальную долю владения. В этом случае также оказалось, что для некоторых отраслей обе переменные положительно коррелируют с вероятностью банкротства. Однако для большинства отраслей оказалось, что значима только одна из двух переменных. Это говорит о том, что для одних отраслей положительное влияние оказывает низкая концентрация, а для других — слишком высокая (лишь для одной отрасли, машиностроительной DKDLD, сохранилась значимость обеих переменных). Следует сравнить наш результат с полученными ранее. Так, в статье [Рыбалка, 2018] показано, что чем больше число совладельцев (ниже концентрация собственности), тем ниже вероятность образования «дыры» в капитале российских компаний обрабатывающей промышленности. Однако, например, в работе [Darrat et al., 2016] на основе анализа американских компаний был сделан вывод, что больший размер совета директоров коррелирует с меньшей вероятностью банкротства только в случае сложных (оперирующих в большом количестве бизнес-сегментах, что требует больших знаний) компаний. А для бразильских компаний характерна U-образная взаимосвязь между размером совета директоров и вероятностью финансовых затруднений [Cardoso et al., 2019]. Возможно, для российских компаний следовало бы также рассмотреть нелинейную взаимосвязь, однако СПАРК предоставляет информацию максимум о десяти совладельцах (если число совладельцев более десяти, нет конкретной информации о точном числе). Тем не менее рассмотренные нами две переменные как раз отражают некоторую U-образную связь.

На рис. 4а–4д приведены графики оцененной по моделям из табл. 6 вероятности дефолта в зависимости от числа совладельцев компании для нескольких отраслей.

Можно отметить, что в случае использования сложного определения дефолта вероятность банкротства выше (рис. 3а–3д и 4а–4д). Наибольшая вероятность дефолта при любом количестве совладельцев наблюдается для компаний, в которых СЕО не является совладельцем, а максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50%.

Аналогично включение переменных корпоративного управления и структуры собственности привело к повышению прогнозных свойств моделей: AUC вырос с 73–76 до 74–78%.

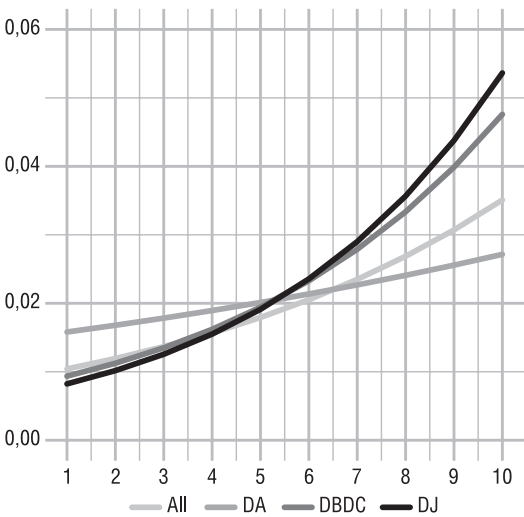


Рис. 4а. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 4a. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Its Co-Owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of the Company (X-Axis)

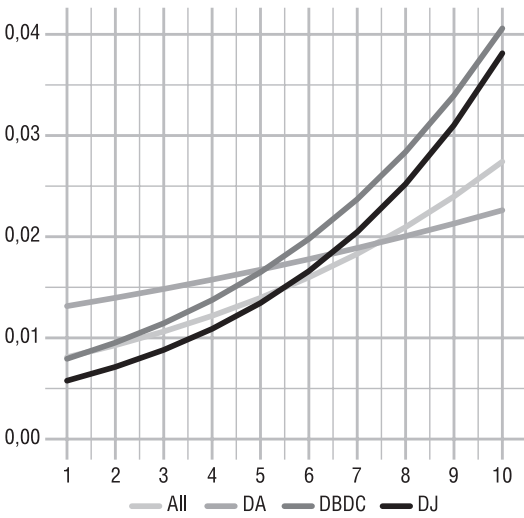


Рис. 4б. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 4b. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Is Less Than 50% And the CEO Is Its Co-owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of the Company (X-Axis)

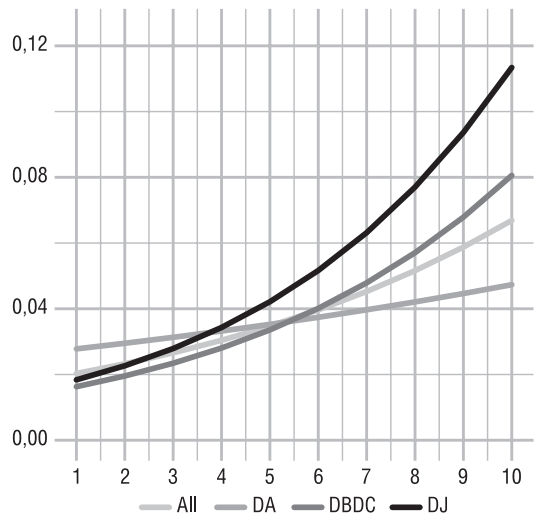


Рис. 4с. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 4с. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of the Company (X-Axis)

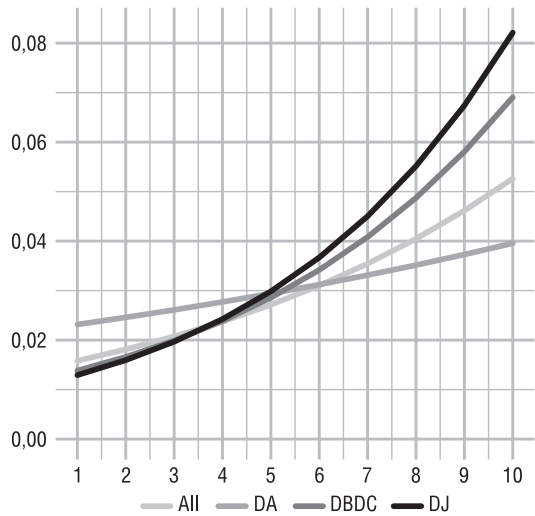


Рис. 4д. Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению (ось ординат), в зависимости от числа совладельцев компании (ось абсцисс)

Fig. 4д. Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Is Less Than 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year (Y-Axis) in Relation to the Number of Co-owners of the Company (X-Axis)

Выводы

В исследовании выполнен эконометрический анализ факторов банкротств предприятий обрабатывающей промышленности Российской Федерации за период с 2012 по 2020 год. В работе использовалось простое определение дефолта, учитывающее начальные этапы процедуры банкротства, а также расширенное определение, в котором помимо юридической процедуры банкротства учитывается также факт экономической несостоятельности, то есть ситуация, когда средств компании не хватает на покрытие долгов. Модели строились как для выборки в целом, так и для отдельных подгрупп обрабатывающей промышленности.

Согласно полученным результатам финансовые показатели рентабельности, ликвидности и деловой активности играют значимую роль в объяснении вероятности дефолта российских компаний обрабатывающей промышленности. Положительно коррелируют с вероятностью банкротства размер компании и чистая кредиторская задолженность по модулю. Наоборот, более низкой вероятностью дефолта обладают компании с высоким коэффициентом оборачиваемости, а также высокими показателями рентабельности и ликвидности.

Отдельное внимание в работе было уделено влиянию на вероятность банкротства по двум определениям (простому и расширенному) факторов корпоративного управления и структуры собственности. Во-первых, включение в модели этих показателей привело к увеличению прогнозной силы моделей в обоих случаях. Во-вторых, оказалось, что эти показатели устойчиво значимо коррелируют с вероятностью банкротства, учитывающего причины экономической несостоятельности, в то время как значимость в моделях с простым определением наблюдается не для всех подотраслей. Был получен результат, что *CEO duality*, то есть совмещение роли владельца и управленца, играет положительную роль в устойчивости российских компаний обрабатывающей промышленности. Число совладельцев оказалось незначимым для большинства подотраслей в объяснении вероятности дефолта компаний в моделях с простым определением дефолта. Однако в моделях с расширенным определением дефолта, учитывающим экономическую несостоятельность, число совладельцев оказалось положительно скоррелировано с вероятностью дефолта для всех моделей. Выявлено, что наличие совладельцев с большими долями владения (более 50%) отрицательно сказывается на устойчивости компаний.

П р и л о ж е н и е
Т а б л и ц а П 1

Корреляционная матрица объясняющих переменных

Table A 1

Correlation Matrix for Explanatory Variables

	<i>dev revenue</i>	<i>workers</i>	<i>ebit_r</i>	<i>ros</i>	<i>nwc</i>	<i>cash_r</i>	<i>liq_fast</i>	<i>z_a</i>	<i>oborot</i>	<i>age</i>	<i>num owners</i>	<i>max own</i>
<i>dev revenue</i>	1,00											
<i>workers</i>	0,39	1,00										
<i>ebit_r</i>	-0,01	-0,03	1,00									
<i>ros</i>	0,03	0,00	0,51	1,00								
<i>nwc</i>	-0,03	-0,02	0,36	0,28	1,00							
<i>cash_r</i>	-0,09	-0,06	0,20	0,09	0,21	1,00						
<i>liq_fast</i>	-0,06	-0,03	0,17	0,14	0,43	0,18	1,00					
<i>z_a</i>	-0,09	-0,05	-0,09	-0,05	-0,23	-0,02	0,09	1,00				
<i>oborot</i>	-0,05	-0,06	0,26	0,03	0,03	0,23	-0,03	0,06	1,00			
<i>age</i>	0,13	0,14	-0,04	0,02	0,13	0,00	0,09	-0,13	-0,18	1,00		
<i>num owners</i>	0,06	0,08	-0,01	-0,01	0,02	0,00	0,01	-0,06	-0,06	0,23	1,00	
<i>max own</i>	-0,02	-0,04	-0,01	0,00	-0,03	-0,02	-0,02	0,05	0,04	-0,16	-0,73	1,00

Т а б л и ц а П 2

Т а б л е А 2

Результат оценивания моделей с учетом включения отношения логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли в квадратичном виде, 2012-2019 годы (дефолты по причине юридической процедуры банкротства с 2013 по 2020 год)

Estimates of Models with the Ratio of the Logarithm of Sales Revenue to the Median for a Subsector in Quadratic Form from 2012 to 2019
(Defaults Due to Legal Bankruptcy from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,075*** (0,005)	0,073*** (0,011)	0,069*** (0,024)	0,073*** (0,015)	0,066*** (0,017)	0,128*** (0,024)	0,080*** (0,011)	0,060*** (0,014)	0,082*** (0,015)
dev_revenue2	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0002)	-0,001** (0,001)	-0,001*** (0,0003)	-0,001** (0,0003)	-0,003*** (0,001)	-0,001*** (0,0002)	-0,001*** (0,0003)	-0,001*** (0,0003)
ebit_r	-1,019*** (0,077)	-1,363*** (0,165)	-0,665** (0,320)	-0,772*** (0,231)	-1,157*** (0,276)	-1,357*** (0,227)	-1,165*** (0,216)	-0,568** (0,267)	-0,887*** (0,191)
ros	-0,188*** (0,064)							-0,418*** (0,153)	
nwc	-0,315*** (0,057)		-0,476** (0,233)	-0,282* (0,170)				-0,457** (0,178)	-0,351** (0,161)
cash_r	-2,795*** (0,282)	-5,309*** (1,175)		-2,316*** (0,843)	-5,013*** (1,267)	-10,935*** (2,040)	-3,821*** (0,767)	-5,734*** (1,019)	0,794** (0,373)
liq_fast	-0,012* (0,007)								-0,033* (0,018)
z_a	0,361*** (0,076)	0,294* (0,177)			0,450* (0,259)	0,846*** (0,214)	0,619*** (0,185)		
oborot	-0,169*** (0,011)	-0,114*** (0,022)	-0,109*** (0,038)	-0,164*** (0,034)	-0,093*** (0,029)	-0,216*** (0,038)	-0,177*** (0,027)	-0,307*** (0,045)	-0,266*** (0,037)
workers	0,0002** (0,0001)		0,001* (0,0003)						

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы П 2

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
age	-0,153*** (0,005)	-0,128*** (0,009)	-0,184*** (0,023)	-0,155*** (0,015)	-0,162*** (0,016)	-0,174*** (0,015)	-0,193*** (0,014)	-0,162*** (0,014)	-0,113*** (0,012)
fareast	0,274** (0,119)								
northwest				0,329* (0,189)					0,350** (0,173)
siberia		-0,344** (0,174)							
south	0,164** (0,076)								-0,522* (0,297)
ural		-0,603** (0,266)							
volga								-0,281* (0,163)	
Constant	-3,318*** (0,072)	-3,253*** (0,154)	-3,232*** (0,302)	-3,524*** (0,234)	-3,589*** (0,235)	-2,759*** (0,220)	-3,028*** (0,186)	-2,784*** (0,201)	-3,873*** (0,206)
R2 McFadden	0,096	0,093	0,105	0,093	0,086	0,139	0,115	0,119	0,076
AUC	0,783	0,777	0,784	0,775	0,774	0,821	0,802	0,812	0,769
Наблюдения	452 283	64 362	30 867	52 628	53 707	34 200	65 611	66 447	84 461
Log Likelihood	-12887,180	-2418,810	-668,558	-1340,792	-1265,486	-1410,674	-2113,962	-1662,233	-1819,647
AIC	25810,350	4873,619	1373,116	2717,585	2566,972	2857,347	4263,925	3360,465	3675,294

Примечания. 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0,1$, ** — $p < 0,05$, *** — $p < 0,01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

Результат оценивания моделей с учетом включения отношения логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли в квадратичном виде, 2012-2019 годы (дефолты по причине юридической процедуры банкротства, а также по экономическим причинам с 2013 по 2020 год)

Estimates of Models with the Ratio of the Logarithm of Sales Revenue to the Median for a Subsector in Quadratic Form from 2012 to 2019
(Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings as Well as for Economic Reasons from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,089*** (0,002)	0,080*** (0,005)	0,082*** (0,009)	0,079*** (0,007)	0,099*** (0,007)	0,108*** (0,007)	0,083*** (0,005)	0,097*** (0,005)	0,098*** (0,006)
dev_revenue2	-0,001*** (0,00004)	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0002)	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0001)	-0,001*** (0,0001)
ebit_r	-0,552*** (0,058)	-0,813*** (0,132)	-0,572*** (0,201)		-0,608*** (0,199)	-0,607*** (0,208)	-0,591*** (0,181)	-0,651*** (0,150)	-0,326** (0,142)
ros	-0,176*** (0,066)							-0,496*** (0,168)	
nwc	-0,232*** (0,034)	-0,132* (0,075)	-0,241* (0,130)				-0,249** (0,105)	-0,253*** (0,097)	-0,248*** (0,091)
cash_r	-2,153*** (0,123)	-1,334*** (0,367)	-2,398*** (0,528)	-2,435*** (0,415)	-3,272*** (0,473)	-3,014*** (0,509)	-2,289*** (0,339)	-2,553*** (0,287)	-0,632*** (0,224)
liq_fast	-0,014*** (0,003)	-0,012* (0,007)				-0,040** (0,016)		-0,024** (0,011)	-0,022*** (0,007)
z_a	-0,160*** (0,044)	-0,181* (0,109)		-0,271* (0,141)				-0,198* (0,111)	
aborot	-0,219*** (0,006)	-0,163*** (0,012)	-0,158*** (0,022)	-0,245*** (0,020)	-0,204*** (0,017)	-0,277*** (0,021)	-0,210*** (0,016)	-0,241*** (0,017)	-0,306*** (0,020)

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы П 3

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLD (8)	DN (9)
<i>workers</i>	0,0004*** (0,00003)	0,0003*** (0,0001)	0,001*** (0,0001)	0,0005*** (0,0002)	0,0004*** (0,0001)	0,0003*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)
<i>age</i>	-0,123*** (0,002)	-0,108*** (0,005)	-0,116*** (0,009)	-0,123*** (0,007)	-0,144*** (0,007)	-0,122*** (0,007)	-0,147*** (0,007)	-0,122*** (0,005)	-0,117*** (0,006)
<i>fareast</i>	0,246*** (0,061)			0,563*** (0,168)	0,400** (0,191)				
<i>northwest</i>	-0,061* (0,036)					-0,212* (0,124)	-0,208** (0,098)		
<i>siberia</i>	-0,078** (0,038)	-0,147* (0,085)					-0,277*** (0,106)		
<i>south</i>	0,133*** (0,038)	0,219*** (0,078)							
<i>ural</i>									
<i>volga</i>	0,062** (0,029)		0,245** (0,116)						
Constant	-1,761*** (0,036)	-1,802*** (0,082)	-2,196*** (0,145)	-1,808*** (0,117)	-1,613*** (0,109)	-1,507*** (0,114)	-1,640*** (0,100)	-1,463*** (0,090)	-2,041*** (0,102)
R2 McFadden	0,107	0,092	0,107	0,104	0,109	0,115	0,111	0,117	0,104
AUC	0,767	0,743	0,77	0,767	0,766	0,768	0,775	0,772	0,773
Наблюдения	392 389	52 683	27 986	46 745	45 713	27 886	57 891	56 005	77 480
Log Likelihood	-40169,220	-6758,392	-2352,566	-4077,221	-4533,955	-4031,275	-5677,858	-6504,937	-5931,221
AIC	80374,450	13552,780	4741,132	8190,442	9103,910	8098,551	11391,720	13045,870	11898,440

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0,1$, ** — $p < 0,05$, *** — $p < 0,01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

Литература

1. Демешев Б. Б., Тихонова А. С. Прогнозирование банкротства российских компаний: межотраслевое сравнение // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2014. Т. 18. № 3. С. 359–386.
2. Донец С. А., Могилат А. Н. Кредитование и финансовая устойчивость российских промышленных компаний: микроэкономические аспекты анализа // *Деньги и кредит*. 2017. № 7. С. 41–51.
3. Карминский А. М., Рыбалка А. И. Дыры в капитале компаний обрабатывающей промышленности: корпоративное управление и отраслевые ожидания // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2018. № 2(38). С. 76–103.
4. Рыбалка А. И. Факторы риска отраслей обрабатывающей промышленности // *Экономическая наука современной России*. 2018. № 3. С. 93–113.
5. Сальников В. А., Могилат А. Н., Маслов И. Ю. Стресс-тестирование компаний реального сектора для России: первый подход (методологические аспекты) // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2012. № 4(16). С. 46–70.
6. Тотмянина К. М. Оценка вероятности дефолта промышленных компаний на основе финансовых показателей // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2011. № 11. С. 59–68.
7. Altman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // *The Journal of Finance*. 1968. Vol. 23. No 4. P. 589–609.
8. Andrade G., Kaplan S. N. How Costly Is Financial (Not Economic) Distress? Evidence from Highly Leveraged Transactions that Became Distressed // *The Journal of Finance*. 1998. Vol. 53. No 5. P. 1443–1493.
9. Barboza F., Kimura H., Altman E. Machine Learning Models and Bankruptcy Prediction // *Expert Systems with Applications*. 2017. Vol. 83(C). P. 405–417.
10. Beaver W. H. Financial Ratios as Predictors of Failure // *Journal of Accounting Research*. 1966. Vol. 4. P. 71–111.
11. Cardoso G. F., Peixoto F. M., Barboza F. Board Structure and Financial Distress in Brazilian Firms // *International Journal of Managerial Finance*. 2019. Vol. 15. No 5. P. 813–828.
12. Darrat A. F., Gray S., Chul Park J., Wu Y. Corporate Governance and Bankruptcy Risk // *Journal of Accounting, Auditing & Finance*. 2016. Vol. 31. No 2. P. 163–202.
13. Lohmann C., Ohliger T. Using Accounting-Based Information on Young Firms to Predict Bankruptcy // *Journal of Forecasting*. 2019. Vol. 38. No 8. P. 803–819.
14. Nehrebecka N. COVID-19: Stress-Testing Non-Financial Companies: A Macroprudential Perspective. The Experience of Poland // *Eurasian Economic Review*. 2021. Vol. 11. No 2. P. 283–319.
15. Ohlson J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy // *Journal of Accounting Research*. 1980. Vol. 18. No 1. P. 109–131.
16. Tinoco M. H., Wilson N. Financial Distress and Bankruptcy Prediction Among Listed Companies Using Accounting, Market and Macroeconomic Variables // *International Review of Financial Analysis*. 2013. Vol. 30(C). P. 394–419.
17. Virolainen K. Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland. Bank of Finland Research Discussion Paper. No 18. 2004.
18. Wruck K. H. Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency // *Journal of Financial Economics*. 1990. Vol. 27. No 2. P. 419–444.

References

1. Demeshev B. B., Tikhonova A. S. Prognozirovaniye bankrotstva rossiyskikh kompaniy: mezhotraslevoe sravneniye [Default Prediction for Russian Companies: Intersectoral Comparison]. *Ekonimicheskij zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki* [Higher School of Economics Economic Journal], 2014, vol. 18, no. 3, pp. 359–386. (In Russ.)
2. Donets S. A., Mogilat A. N. Kreditovaniye i finansovaya ustoychivost' rossiyskikh promyshlennyykh kompaniy: mikroekonomicheskie aspekty analiza [Lending and Financial Stability

- of Russian Industrial Companies: Microeconomic Aspects of Analysis]. *Den'gi i kredit [Russian Journal of Money and Finance]*, 2017, no. 7, pp. 41-51. (In Russ.)
3. Karminskiy A. M., Rybalka A. I. Dyry v kapitale kompaniy obrabatyvayushchey promyshlennosti: korporativnoe upravlenie i otraslevye ozhidaniya [Negative Net Worth of Manufacturing Companies: Corporate Governance and Industry Expectations]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2018, no. 2(38), pp. 76-103. (In Russ.)
 4. Rybalka A. I. Faktory riska otrasley obrabatyvayushchey promyshlennosti [Risk Factors of Manufacturing Industries]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii [Economics of Contemporary Russia]*, 2018, no. 3, pp. 93-113. (In Russ.)
 5. Salnikov V. A., Mogilat A. N., Maslov I. Yu. Stress-testirovanie kompaniy real'nogo sektora dlya Rossii: pervyy podkhod (metodologicheskie aspekty) [Stress Testing for the Russian Real Sector: First Approach (Methodological Aspects)]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2012, no. 4(16), pp. 46-70. (In Russ.)
 6. Totmyanina K. M. Otsenka veroyatnosti defolta promyshlennykh kompaniy na osnove finansovykh pokazateley [Estimation of Probability of Default of Industrial Companies on the Basis of Financial Indicators]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya [Financial Analytics: Problems and Solutions]*, 2011, no. 11, pp. 59-68. (In Russ.)
 7. Alman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 1968, vol. 23, no. 4, pp. 589-609. DOI:10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x.
 8. Andrade G., Kaplan S. N. How Costly Is Financial (Not Economic) Distress? Evidence from Highly Leveraged Transactions That Became Distressed. *The Journal of Finance*, 1998, vol. 53, no. 5, pp. 1443-1493. DOI:10.1111/0022-1082.00062.
 9. Barboza F., Kimura H., Altman E. Machine Learning Models and Bankruptcy Prediction. *Expert Systems with Applications*, 2017, vol. 83(C), pp. 405-417. DOI:10.1016/j.eswa.2017.04.006.
 10. Beaver W. H. Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 1966, vol. 4, pp. 71-111. DOI:10.2307/2490171.
 11. Cardoso G. F., Peixoto F. M., Barboza F. Board Structure and Financial Distress in Brazilian Firms. *International Journal of Managerial Finance*, 2019, vol. 15, no. 5, pp. 813-828. DOI:10.1108/IJMF-12-2017-0283.
 12. Darrat A. F., Gray S., Chul Park J., Wu Y. Corporate Governance and Bankruptcy Risk. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 2016, vol. 31, no. 2, pp. 163-202. DOI:10.1177/0148558X145608.
 13. Lohmann C., Ohliger T. Using Accounting-Based Information on Young Firms to Predict Bankruptcy. *Journal of Forecasting*, 2019, vol. 38, no. 8, pp. 803-819. DOI:10.1002/for.2586.
 14. Nehrebecka N. COVID-19: Stress-Testing Non-Financial Companies: A Macroprudential Perspective. The Experience of Poland. *Eurasian Economic Review*, 2021, vol. 11, no. 2, pp. 283-319. DOI:10.1007/s40822-020-00163-0.
 15. Ohlson J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 1980, vol. 18, no. 1, pp. 109-131. DOI:10.2307/2490395.
 16. Tinoco M. H., Wilson N. Financial Distress and Bankruptcy Prediction Among Listed Companies Using Accounting, Market and Macroeconomic Variables. *International Review of Financial Analysis*, 2013, vol. 30(C), pp. 394-419. DOI:10.1016/j.irfa.2013.02.013.
 17. Virolainen K. Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland. *Bank of Finland Research Discussion Paper*, no. 18, 2004.
 18. Wruck K. H. Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency. *Journal of Financial Economics*, 1990, vol. 27, no. 2, pp. 419-444. DOI:10.1016/0304-405X(90)90063-6.