

УДК 338.27:336.6

*Е. В. Иванова, Т. И. Ефремкова*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,  
Новокузнецк, e-mail: ivanovaev75@mail.ru**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛИ  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БАНКРОТСТВА**

**Ключевые слова:** модель прогнозирования банкротства, факторы банкротства, множественный дискриминантный анализ, логистическая регрессия.

В статье рассматривается проблема прогнозирования банкротства организаций в российских условиях. Актуальность данного вопроса обусловлена тем, что нахождение экономики страны в состоянии застоя, увеличение числа неплатежей между контрагентами способствовали возобновлению роста числа корпоративных банкротств в России в 2019 г. Последствия пандемии 2020 г., проявившиеся в колоссальном снижении платежеспособного спроса на продукцию и услуги в различных секторах экономики и в невозможности предприятий и организаций осуществлять деятельность в нормальном режиме, еще более усилят эту тенденцию. В отечественной и зарубежной литературе ведется активное обсуждение направлений совершенствования подходов к оценке вероятности банкротства и инструментария этой оценки. Целями данного исследования явились сравнительный анализ основных зарубежных и отечественных моделей прогнозирования риска финансовой несостоятельности, выделение их основных достоинств и недостатков, возможностей применения этих моделей для оценки вероятности банкротства организаций в отечественной практике. В качестве основных причин низкой эффективности использования зарубежных моделей в российских условиях выделены: несоответствие параметров структуры баланса параметрам моделей, низкий уровень развития фондового рынка и значительная доля в российской экономике непубличных компаний, мультиколлинеарность факторов в моделях, нестабильность социально-экономических условий, противоречащая предпосылкам о стационарности данных в моделях. К недостаткам российских моделей и практики их применения отнесены: громоздкость вычислений, разномерность показателей, отсутствие в ряде случаев в открытом доступе формулы полученной модели, недостаточный объем данных, используемых при построении модели, и нерепрезентативность тестовой выборки. В завершение предлагается использовать для построения logit-моделей прогнозирования вероятности банкротства предприятий малого бизнеса такие показатели, как финансовый рычаг, показатели рентабельности и показатели деловой активности.

*Е. В. Иванова, Т. И. Ефремкова*

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, e-mail: ivanovaev75@mail.ru

**METHODOLOGICAL PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT  
OF THE BANKRUPTCY FORECASTING MODEL**

**Keywords:** the prediction model of bankruptcy, the factors of bankruptcy, multiple discriminant analysis, logistic regression.

The paper deals with the problem of forecasting the bankruptcy of organizations in Russian conditions. The relevance of this issue is due to the fact that the stagnation of country's economy, an increase of the number of non-payments between business-partner led to the growth of the number of corporate bankruptcies in Russia in 2019. The consequences of the 2020 pandemic, which are reflected in a huge decrease of the solvent demand for products and services in different sectors of the economy and in the inability of enterprises and organizations to operate normally, will strengthen this trend. There is an active discussion of ways of improvement of approaches to evaluating of the probability of bankruptcy and tools for this evaluating in the Russian and foreign literature. The purpose of this research is a comparative analysis of the main foreign and domestic models for predicting the risk of financial insolvency, highlighting their main advantages and disadvantages and the possibilities of using these models to evaluating the probability of bankruptcy of organizations in domestic practice. The main reasons of the low efficiency of using foreign models in Russian conditions are: the inconsistency between the parameters of the balance sheet structure and the parameters of the models, the low level of development of the stock market and a significant share of non-public companies in the Russian economy, multicollinearity of factors in the models, instability of social-economic conditions that contradict the assumptions about the stationary data in the models. The disadvantages of Russian models and the practice of their application are: complicated calculations, heterogeneous indicators, the absence of the formula of the model for free access in some cases, insufficient data used in the construction of the model and unrepresentative test sample. Finally, it is proposed to use for creating of logit models for predicting the probability of bankruptcy of small businesses such indicators as financial leverage, profitability indicators and business activity indicators.

## Введение

В современных экономических условиях, характеризующихся глобализацией национальной экономики и ее значительной зависимостью от конъюнктуры на мировых рынках сырьевых ресурсов, высокой динамичностью политических и социально-экономических процессов, особую актуальность приобретают вопросы поиска возможности предотвратить или, по крайней мере, предсказать финансовые трудности компаний, ведущие к ликвидации бизнеса. При этом спрос на надежные прогнозы банкротства неуклонно растет не только со стороны собственников и руководителей компаний, но и кредиторов (банков), инвесторов, финансовых аналитиков и других. Таким образом, существует потребность в совершенствовании подходов к прогнозированию банкротства.

## Цель исследования

Целями исследования явились сравнительный анализ основных зарубежных и отечественных моделей прогнозирования риска финансовой несостоятельности, выделение их основных достоинств и недостатков, возможностей применения этих моделей для оценки вероятности банкротства организаций в отечественной практике.

## Материал и методы исследования

В основе статьи – обзор моделей прогнозирования банкротства, представленных в работах отечественных и зарубежных ученых и основанных на различных статистических методах построения моделей (линейный дискриминантный анализ, множественный дискриминантный анализ, логистическая регрессия, рейтинги и т.п.), смешанных либо имеющих отраслевую специализацию, используемых на различных временных интервалах до наступления рискованного события (от года до пяти лет). В исследовании с целью выявления особенностей моделей и обобщения результатов использовались методы анализа, синтеза, абстрагирования и диалектический подход.

## Результаты исследования и их обсуждение

В отечественной и зарубежной литературе представлено множество под-

ходов, базирующихся на использовании разнообразных моделей прогнозирования банкротства компании, от одномерных до многомерных, реализующих методы машинного обучения.

Большинство моделей прогнозирования вероятности банкротства, использующих данные финансовой отчетности, основываются на работах Эдварда Альтмана и Уильяма Бивера. У. Бивер (1966) [1] предложил пять финансовых коэффициентов без расчета итогового показателя вероятности банкротства. Полученные значения коэффициентов сравниваются с их нормативными значениями для трёх состояний фирмы, рассчитанными У. Бивером на основе одномерного статистического анализа для благополучных компаний, для компаний, обанкротившихся в течение года, и для фирм, ставших банкротами в течение пяти лет.

Э. Альтман (1968) [2] объединил набор финансовых коэффициентов, используя множественный дискриминантный анализ, в модель прогнозирования вероятности банкротства, широко известную как Z-модель. Z-показатель использовался для разделения компаний на компании-банкроты и компании-небанкроты. В 1977 Э. Альтманом, Р. Халдеманом, П. Нараянаном в статье «Зет-анализ: новая модель выявления риска банкротства корпораций» [3] году была предложена модель, позволяющая прогнозировать вероятность банкротства на горизонте пяти лет с точностью до 70%, использующая 7 переменных, часть из которых была заимствована из базовой модели 1968 г.

В 80-90-е годы XX-го столетия Э. Альтманом [4] были предложены четырехфакторные модели прогнозирования банкротства для непубличных и непромышленных компаний.

Несмотря на характерные для построенных при помощи дискриминантного анализа моделей прогнозирования банкротства недостатки, проявляющиеся в невозможности количественно оценить вероятность банкротства и лишь на качественном уровне определяющих ее степень (низкая, высокая, очень высокая и т.д.), имеющих «зону неопределенности» («серую» зону), не позволяющую сделать однозначный вывод о ве-

роятности банкротства, множественный дискриминантный анализ стал достаточно распространенным и общепринятым статистическим методом оценки риска банкротства и лег в основу широкого спектра подходов и моделей оценки вероятности банкротства, разработанных отечественными (Г.В. Давыдова, А.Ю. Беликов [5], О.П. Зайцева [6], Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова [7], и др.) и зарубежными (Р. Таффлер [8], Р. Эдмистер [9], М. Блам [10], К. Загрен [11] и др.) авторами.

Получить точечную оценку появления возможного риска банкротства позволяют модели, представляющие собой логистическое регрессионное уравнение (отсюда и название – logit-модели).

Logit-модели, как и модели множественного дискриминантного анализа (MDA-модели), строятся статистически на выборке предприятий-банкротов и небанкротов. На основе расчета финансовых коэффициентов для всех предприятий с использованием инструментария логистической регрессии строится логистическое регрессионное уравнение, дающее оценку вероятности риска банкротства предприятия в интервале от 0 до 1 (от 0 до 100%) за год до наступления рискованного события.

Дж. Олсон (1980) [12] одним из первых предпринял попытку использовать логистическое регрессионное уравнение (logit-анализ) для прогнозирования банкротства.

В исследованиях А.Д. Мурадова [13], С. Понгсате, Дж. Рамадже, Х. Лоуренса [14], Дж. Бегли, Дж. Мина, С. Уоттса [15] проводится сравнение моделей прогнозирования банкротства, построенных при помощи дискриминантного анализа, и logit-моделей.

При этом позиции разделились: Дж. Бегли, Дж. Мин, С. Уоттс пересмотрели точность оригинальных моделей Э. Альтмана и Дж. Олсона, используя данные 1980-х годов. Сравнивая оригинальные версии этих моделей с их переоцененными версиями, они обнаружили, что в целом модель Дж. Олсона превзошла модель Э. Альтмана. Однако С. Понгсате, Дж. Рамадже, Х. Лоуренс утверждают, что каждая из двух моделей обладает способностью к предсказанию и разница в этих способностях как для

крупных компаний, так и для небольших компаний была незначительной.

В 2006 г. А. Бандиопадхайя [16] оценил риск дефолта индийских корпоративных облигаций, используя три различные модифицированные версии исходного Z-показателя. Кроме того он оценил вероятности дефолта, объединив как финансовые, так и нефинансовые переменные, такие как возраст фирмы, сертификация ISO и принадлежность к интегрированной структуре. Он пришел к выводу, что использование нефинансовых характеристик наряду с финансовыми приводит к более точному прогнозированию.

В 2010 г. Ю. Ван и М. Кэмпбелл [17] подтвердили значимость Z- модели для прогнозирования банкротства китайских фирм. И в этот же период С. Лифшиц и А. Якоби [18] оценили надежность двух разных версий модели Э. Альтмана для прогнозирования банкротства израильских компаний, акции которых торгуются на фондовой бирже. Они высказались в пользу модели Альтмана из-за ее простоты и низкой стоимости применения.

А. Бхуна и Р. Саркар [19] использовали финансовые коэффициенты и множественный дискриминантный анализ для прогнозирования бедственного положения индийских фирм. Однако их исследование было ограничено небольшой выборкой частных фармацевтических компаний. Они пришли к выводу, что коэффициенты, связанные с прибыльностью и ликвидностью, были значительными в прогнозировании бедствия.

Большинство традиционных моделей прогнозирования банкротства базируются на информации, представленной в финансовой отчетности (в отчете финансовых результатах и в балансе). В конце XX века зародились концепции, подчеркивающие, что информация, основанная на движении денежных средств, может обеспечить дополнительную ценность при прогнозировании финансовых затруднений. Исследуя прогностическую силу данных о денежных потоках, С. Кейси и Х. Бартчак [20] в 1985 г. сделали вывод, что данные об операционном денежном потоке не дают более высокой точности в прогнозировании банкротства по сравнению с балансо-

выми моделями, основанными на финансовых коэффициентах. Л.Р. Гилберт, К. Менон и К. Шварц [21] объединили переменные из Z-модели Э. Альтмана и модели С. Кейси и Х. Бартчака и показали, что переменные, основанные на денежном потоке, улучшили прогностическую силу Z-модели. В то же время Т. Уорд [22] в 1994 г. утверждал, что полезность информации о движении денежных средств варьируется от отрасли к отрасли. Он показал, что информация о движении денежных средств более полезна для прогнозирования финансовых проблем фирм в горнодобывающей и нефтегазовой отраслях по сравнению с исследуемыми группами предприятий в других отраслях. На целесообразности использования информации отчетов о движении денежных средств настаивают Дж. Мокс и Д. Морин [23]. Они показали, что банкротство Lehman Brothers было предсказуемо из его отчетов о движении денежных средств за период с 2005 по 2007 год. В своем исследовании они демонстрируют, насколько последовательная неспособность генерировать денежные потоки и чрезмерная зависимость от внешнего финансирования могут привести к финансовым затруднениям.

В начале нового тысячелетия У. Бивер, М. МакНикольс и Дж. Райе [24] исследовали возможность прогнозирования корпоративных проблем на основе бухгалтерской информации и показали, что в течение 40 лет – с 1962 по 2002 год – прогнозирующая способность финансовых коэффициентов была лишь незначительной. Появился ряд альтернативных моделей прогнозирования банкротства предприятий *на основе рыночных цен* на их акции или облигации (модели Мертона-KMV, С. Барафа и Т. Шумвея [25], С. Хелигейста [26] и др.). Суть этих моделей состоит в том, что в условиях эффективности рынка в рыночной цене бумаг отражаются факторы, не содержащиеся в балансовых показателях. В. Агарвал и Р. Таффлер [27], опираясь на исследования английских компаний, отмечают, что данный метод более подходит для прогнозирования, так как в цене акции учитываются будущие денежные потоки.

Влияние *отраслевых факторов* на финансовое благополучие компаний исследовалось в работе Л. Ланга и Р. Штульца [28], в которой оценивалось воздействие объявлений о банкротстве на стоимость акций конкурентов обанкротившихся фирм. Было обнаружено, что объявления о банкротстве снижают стоимость взвешенного по стоимости портфеля конкурентов. Этот негативный эффект был значительно выше для отраслей с высокой долей заемных средств и отраслей, где безусловная доходность акций несостоятельных и обанкротившихся фирм была сильно коррелирована. Причем более сильно эффект проявлялся в высококонцентрированных отраслях с низким уровнем финансового левеиджа, что свидетельствует о том, что в таких отраслях конкуренты извлекают выгоду из трудностей обанкротившейся фирмы.

К. Леннокс [29] также отмечал влияние *отраслевого фактора* на несостоятельность компании. Наряду с отраслью, согласно его мнению, наиболее важными факторами банкротства являются рентабельность, финансовый левеидж, денежный поток, размер компании и экономический цикл. Тесты на гетероскедастичность показали, что денежный поток и финансовый рычаг имели значительные нелинейные эффекты, что улучшало прогностическую силу модели. В отличие от предыдущих исследований, в своей статье К. Леннокс утверждает, что четко определенные logit- и probit-модели могут более точно идентифицировать компании-банкроты, чем дискриминантный анализ.

Недавнее исследование Х. Агравала и Й. Махешвари [30] устанавливает, что переменная чувствительности к *отраслевым факторам* (отраслевая бета), оцениваемая путем регрессии ежемесячной доходности акций каждой отдельной компании к ежемесячной доходности соответствующего отраслевого индекса, статистически значима при прогнозировании риска банкротства. Более высокая чувствительность компании к отраслевым факторам ведет к увеличению вероятности дефолта. Каждая фирма однозначно зависит от изменений в отраслевой среде, в которой она работает. Следовательно, кредиторы и инве-

сторы должны постоянно отслеживать чувствительность фирмы к этим изменениям и понимать ее последствия для риска дефолта.

Этого же вывода придерживаются С. Чава и Р. Джарроу [31]. Они также установили важность учета отраслевых факторов в оценке риска банкротства, и определили, что отрасль значительно влияет как на коэффициенты пересечения, так и на коэффициенты наклона в уравнениях прогнозирования. Согласно результатам их исследования, в условиях эффективного рынка учетные (бухгалтерские) переменные практически не добавляют прогностической силы, если рыночные переменные уже были включены в модель оценки вероятности банкротства. Используя расширенную базу данных о банкротстве, они подтвердили большую эффективность прогнозирования модели Т. Шумвея по сравнению с моделью Э. Альтмана.

В. Ачарья, С. Бхарат и А. Сринивазанли [32] при исследовании отраслевых факторов на вероятность банкротства делали акцент на последствиях отраслевого влияния для кредиторов. Они пришли к выводу, что кредиторы неплатежеспособных фирм возвращают значительно меньшие суммы в стоимостном выражении, если отрасль фирм-банкротов находится в бедственном положении. Исследование показало, что кредиторы возвращали меньше и, как следствие, сами начинали испытывать финансовые трудности, если отрасль находилась в бедственном положении, а неплатежеспособные фирмы в этой отрасли были неликвидными, особенно если отрасль характеризовалась наличием специфичных активов, которые нелегко перевести в другие отрасли, и если такие активы выступали в качестве залоговых обязательств у кредиторов. Кроме того, авторы утверждают, что неплатежеспособные фирмы в проблемных отраслях с большей вероятностью станут реструктурированными, нежели приобретенными или ликвидированными.

Представленные зарубежные модели, среди которых мы не выделили особо в рамках данной статьи рейтинговые модели, используемые преимущественно кредитно-финансовыми учреждениями («6С», «СAMPARI», «СAMELS»,

«PARTS», «PARSER» и т.п.), имеют неоспоримые преимущества и их эффективность для прогнозирования банкротства в разных странах подтверждается многолетней практикой использования. Тем не менее остается место и для конструктивной критики использования этих моделей в российских условиях. Основания для критики следующие:

- несоответствие параметров структуры баланса и эффективности деятельности российских предприятий параметрам моделей, построенным на основе исходных данных по зарубежным компаниям;

- низкий уровень развития фондового рынка и значительная доля в российской экономике непубличных компаний, не котирующих свои ценные бумаги, что препятствует активному использованию моделей, основанных на рыночной стоимости;

- мультиколлинеарность факторов в моделях, искажающая оценки коэффициентов и препятствующая эффективному применению множественного дискриминантного анализа;

- неадекватность заложенного в моделях предположения о стационарности данных, подразумевающего неизменность связи между независимыми переменными и результирующим показателем, уровню волатильности российских макроэкономических и рыночных параметров, что снижает точность прогнозов.

Отечественные модели прогнозирования вероятности банкротства, появившиеся в российской экономике в 90-е годы XX века – первое десятилетие XXI века (модели О. П. Зайцевой, Р. С. Сайфуллиной и Г.Г. Кадыкова, Г.В. Давыдовой и А.Ю. Беликова), также сегодня уже признаны недостаточно эффективными [33].

Рост интереса к созданию моделей прогнозирования вероятности банкротства в отечественной науке в последнее десятилетие подтверждается рождением более 40 новых моделей, основанных на различных статистических методах построения моделей (линейный дискриминантный анализ, множественный дискриминантный анализ, логистическая регрессия, рейтинги и т.п.), смешанных (А.В. Курапов, Е.В. Ширинкина [33]) либо имеющих отраслевую специализацию (Ю.Д. Шмидт и Л.С. Мазе-

лис – для предприятий промышленности, Е.С. Лютова – для металлургии, Т.К. Богданова – для авиапредприятий, Е.А. Федорова и Е.В. Гиленко – для обрабатывающей промышленности [34], Г.А. Хайдаршина – для ТЭК, торговли, сельского хозяйства и промышленности [35] и др.), различающихся размером обучающей выборки (от 10 до 3000 предприятий) и фактом использования тестовой выборки.

Анализ данных моделей и практики их применения позволяет выявить следующие присущие им недостатки:

- большое количество факторов модели и громоздкость вычислений (например, у Г.А. Хайдаршиной – 11 факторов);

- разномерность показателей (так, у Г.А. Хайдаршиной наряду со ставкой рефинансирования, имеющей на данный момент значение 0,06 (6%), фактором возраста компании, принимающим значение 0 либо 1, и фактором кредитной истории также со значениями 0 либо 1, в модели присутствует коэффициент текущей ликвидности, который может принимать значения на уровне 2 и более и «оттягивать» значение результирующего показателя в сторону предприятий-небанкротов);

- отсутствие в открытом доступе формулы полученной модели;

- недостаточный объем данных, используемых при построении модели, и нерепрезентативность тестовой выборки.

Данные обстоятельства актуализируют проблему дальнейшего развития моделей прогнозирования вероятности банкротства с учетом выявленных недостатков существующих моделей.

Кроме того, низкая эффективность использования отечественных разработок обусловлена еще и спецификой российских условий ведения бизнеса – высокой долей компаний-однодневок (порядка 25%), распространенной практикой криминального банкротства, высокой долей в общей численности предприятий компаний малого бизнеса (на 01.01.2019 г. – 63,11%), представляющих отчетность по упрощенной форме и не содержащей исходных данных для расчетов по той или иной модели, особенно основанных на использовании нефинансовых показателей.

Роль малого бизнеса в развитии отечественной экономики сложно переоценить: доля малых предприятий в общем числе предприятий, как было отмечено выше, составляет, по данным Федеральной службы государственной статистики [36], практически две трети, доля работников, занятых в малом бизнесе на 01.01.2019 г. – 43,65% от всех занятых в российской экономике, а доля оборота малых предприятий в суммарном обороте российских организаций – 34,5% на 01.01.2019 г. В основу авторской концепции разработки модели оценки риска банкротства для организаций малого бизнеса, положена идея использования ограниченного набора показателей, которые могут быть получены или рассчитаны на основе данных бухгалтерской отчетности (преимущественно баланса и отчета о финансовых результатах), в частности таких, как финансовый рычаг, показатели рентабельности (коэффициент генерирования активов, рентабельность активов и рентабельность текущих активов) и показатели деловой активности (оборачиваемость активов и отношение дебиторской задолженности к обязательствам). В этом случае прогнозирование риска банкротства можно осуществлять на основе доступной в базе данных СПАРК-Интерфакс или базе данных российских, украинских и казахских компаний РУС-ЛАНА информации о малых предприятиях, раскрывающих в отчетности существенно меньший объем данных, чем это предусмотрено для других организаций. При этом модель должна базироваться на использовании логистической регрессии, поскольку, как показал проведенный анализ, данный метод обеспечивает более эффективные оценки риска несостоятельности и предоставляет более обширные возможности для проведения тестирования статистической значимости как самой модели в целом, так и отдельных образующих ее переменных.

### Заключение

Проведенный сравнительный анализ отечественных и зарубежных моделей прогнозирования банкротства позволил выявить, с одной стороны, многообразие инструментария для оценки риска возникновения у организации финансовых

трудностей, с другой стороны, слабую применимость данных моделей в российской практике. Весь спектр моделей делится на модели, основанные на данных бухгалтерской отчетности, на данных о рыночной стоимости акций, рейтинговые модели, комплексные модели, модели базирующиеся как на финансовых, так и на нефинансовых показателях. При этом модели строятся на основе различных статистических методов.

В настоящее время отчетность предприятий малого бизнеса, даже в условиях возрастающей потребности в дополнительной информации о различных аспектах их функционирования, не всегда пригодна для оценки риска финансовой несостоятельности деловыми партнерами, инвесторами, кредиторами. В этой связи модель прогнозирования банкротства для субъектов малого предпринимательства должна включать ограниченный набор показателей, определяемых на основе данных представляемой ими отчетной информации. При этом использование логистической регрессии для построения модели представляется наиболее перспективным, поскольку позволяет получить более качественные прогнозы вероятности банкротства и оценить риск банкротства предприятия в количественном выражении.

*Библиографический список*

1. Beaver W. Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*. 1966. no. 1.4 (3). P. 71–111.
2. Altman E.I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. no. 23 (4). P. 589–609.
3. Altman E.I., Haldeman R., Narayanan P. ZETATM analysis. A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*. 1977. no. 1 (1). P. 29–54.
4. Altman E.I. A further empirical investigation of the bankruptcy cost question // *Journal of Finance*. – 1984. – no. 39 (4). – P. 1067–1089.
5. Давыдова Г.В., Беликов А.Ю. Методика количественной оценки риска банкротства предприятий // *Управление риском*. 1999. № 3. С. 13–20.
6. Зайцева О.П. Антикризисный менеджмент в российской фирме // *Аваль. Сибирская финансовая школа*. 1998. № 11–12.
7. Шеремет А.Д. Методика финансового анализа / А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфуллин. – М.: Инфра-М, 1995. – С. 126–149.
8. Taffler R.J. Forecasting company failure in the UK using discriminant analysis and financial ratio data // *Journal of Royal Statistical Society. Series A*. 1982. vol. 14. iss. 3. P. 342–358.
9. Edmister R.O. An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction // *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 1972. vol. 7. no. 2. P. 1477–1493.
10. Blum M. Failing company discriminant analysis // *Journal of Accounting Research*. 1974. vol. 12. no. 1. P. 1–25.
11. Zavgren C.V. Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms: a logistic analysis // *Journal of Business Finance and Accounting*. 1985. no 12 (1). P. 19–45.
12. Ohlson J. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy // *Journal of Accounting Research*. 1980. vol. 18. iss. 1. P. 109–131.
13. Мурадов Д.А. Logit-регрессионные модели прогнозирования банкротства предприятий // *Труды нефти и газа имени И.М. Губкина*. 2011. № 3 (264). С.160 – 172.
14. Pongsat S., Ramage J., Lawrence H. Bankruptcy prediction for large and small firms in Asia: A comparison of Ohlson and Altman // *Journal of Accounting and Corporate Governance*. 2004. no. 1 (2). P. 1–13.
15. Begley J., Ming J., Watts S. Bankruptcy classification errors in the 1980's: An empirical analysis of Altman's and Ohlson's models // *Review of Accounting Studies*. 1996. no. 1 (4). P. 267–284.
16. Bandyopadhyay A. Predicting probability of default of Indian corporate bonds: logistic and Z-score approaches // *The Journal of Risk Finance*. 2006. no. 7 (3). P. 255–272.
17. Wang Y., Campbell M. Do bankruptcy models really have predictive ability? Evidence using China publicly listed companies // *International Management Review*. 2010. no. 6 (2). P. 77–82.
18. Lifschutz S., Jacobi A. Predicting bankruptcy: Evidence from Israel // *International Journal of Business and Management*. 2010. no. 5 (4). P. 133–141.
19. Bhunia A., Sarkar R. A study of financial distress based on MDA // *Journal of Management Research*. 2011. no. 3 (2). P. 1–11.

20. Casey C., Bartczak N. Using operating cash flow data to predict financial distress: Some extensions // *Journal of Accounting Research*. 1985. No. 23 (1). P. 384–401.
21. Gilbert L.R., Menon K., Schwartz K.B. Predicting bankruptcy for firms in financial // *Journal of Business Finance and Accounting*. 1990. no. 17 (1). P. 161–171.
22. Ward T.J. Cash flow information and the prediction of financially distressed mining, oil and gas firms: A comparative study // *Journal of Applied Business Research*. 1994. no. 10 (3). P. 78–86.
23. Maux J.L., Morin D. Black and white and red all over: Lehman Brothers' inevitable bankruptcy splashed across its financial statements // *International Journal of Business and Social Science*. 2010. no. 2 (20). P. 39–65.
24. Beaver W., McNichols M., Rhie J. Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy // *Review of Accounting Studies*. 2005. no. 10 (1). P. 93–122.
25. Bharath S., Shumway T. Forecasting default with the KMV-Merton model // *AFA 2006 Boston Meetings Paper*. 2004. December 17. 36 p. [Электронный ресурс] URL: <https://ssrn.com/abstract=637342> (дата обращения: 22.12.2019).
26. Hillegeist S.A., Keating E.K., Cram D.P., Lundstedt K.G. Assessing the probability of bankruptcy // *Review of Accounting Studies*. 2004. vol. 9. iss. 1. P. 5–34.
27. Agarwal V., Taffler R. Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models // *Journal of Banking and Finance*. 2008. vol. 32. iss. 8. P. 1541–1551.
28. Lang L.H.P., Stulz R.M. Contagion and competitive intraindustry effects of bankruptcy announcements: An empirical analysis // *Journal of Financial Economics*. 1992. no 32 (1). P. 45–60.
29. Lennox C. Identifying failing companies: a re-evaluation of the logit, probit, and DA approaches // *Journal of Economics and Business* 1999. no. 51 (4). P. 347–364.
30. Agrawal K., Maheshwari Y. Efficacy of industry factors for corporate default prediction // *ПМБ Management Review*. 2019. no. 31. P. 71–77.
31. Chava S., Jarrow R.A. Bankruptcy prediction with industry effects // *Review of Finance*. 2004. no. 8 (4). P. 537–569.
32. Acharya V.V., Bharath S.T., Srinivasan A. Does industrywide distress affect defaulted firms? Evidence from creditor recoveries // *Journal of Financial Economics*. 2007. no. 85 (3). P. 787–821.
33. Демешев Б.Б., Тихонова А.С. Прогнозирование банкротства российских компаний: межотраслевое сравнение // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2014. Т. 18. № 3. С. 359–386.
34. Казаков А.В., Колышкин А.В. Разработка моделей прогнозирования банкротства в современных российских условиях // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2018. Т. 34. Вып. 2. С. 241–266.
35. Хайдаршина Г.А. Эффективность современных методов оценки риска банкротства предприятий в российской практике финансового менеджмента: logit- и SVM-модели // *Экономические науки*. 2008. № 44. С. 300–304.
36. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. Стат. сб. Москва: Росстат, 2019. – 1204 с.