



DOI: 10.22363/2313-2329-2022-30-3-383-401

УДК 339

Научная статья / Research article

## Формирование методологии интегральной оценки уровня финансовой устойчивости региональных субъектов экономики

Е.П. Митрофанов<sup>1</sup>  , А.Г. Кулагина<sup>2</sup> ,  
Т.В. Антипова<sup>3</sup> , Е.А. Солодова<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Московский государственный гуманитарно-экономический университет,  
Российская Федерация, 107150, Москва, ул. Лосиноостровская, д. 49

<sup>2</sup>Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,  
Российская Федерация, 428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары,  
Московский пр-т, д. 15

<sup>3</sup>Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет),  
Российская Федерация, 125993, Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

 [helenasolodova@gmail.com](mailto:helenasolodova@gmail.com)

**Аннотация.** Проанализированы существующие отечественные и зарубежные методы оценки вероятности наступления банкротства организаций региона. При оценке финансовой устойчивости предприятий субъекта применяются различные методы оценки финансовой устойчивости организации, наиболее распространенным подходом из которых является коэффициентный метод. Однако большую популярность получают методы, применяющие факторный анализ, который строит линейную зависимость показателей финансово-экономического состояния регионального субъекта. Данные модели также называются моделями прогнозирования банкротства. Одной из самых популярных моделей является пятифакторная модель прогнозирования Альтмана и четырехфакторная модель для непроектируемых организаций. Подход Альтмана простой и универсальный. Однако указанная модель Альтмана не учитывает индивидуальность компании. Британские ученые Г. Тишоу и Р. Таффлер модернизировали модель Альтмана. Одна из первых российских моделей прогнозирования банкротства субъектов экономики была сформирована Г.В. Давыдовой и А.Ю. Беликовым. Данная модель учитывала соотношения между такими факторами, как оборотный и собственный капитал, активы, чистая прибыль, себестоимость и выручка. Следующая модель, показывающая финансовую устойчивость предприятия, сформулирована Савицкой. Из анализа существующих методов и моделей оценки финансово-экономического состояния региональных субъектов экономики следует, что целесообразно строить модель с учетом, во-первых, индивидуальных особенностей отдельной организации; во-вторых, выбор

© Митрофанов Е.П., Кулагина А.Г., Антипова Т.В., Солодова Е.А., 2022



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

показателей и их весовых коэффициентов в модели должен быть научно обоснованным. Поэтому в работе предлагается для определения финансовой устойчивости организации региона сформировать модель, включающую наиболее часто используемые на практике, а именно указанные выше пять моделей оценки вероятности банкротства предприятий. При этом учитывалась отраслевая специфика организаций. Цель исследования заключается в формировании методик оценки интегрального уровня финансовой устойчивости организаций региона и определения возможных границ ее варьирования. В ходе исследования использовались такие методы, как сравнительный, компонентный и факторный анализ, эксперимент. В работе представлена методика формирования обобщенной факторной модели для оценки уровня финансового состояния региональных организаций. Также определены критические значения интегрального показателя, характеризующего уровень финансового состояния организаций.

**Ключевые слова:** финансовая устойчивость субъекта региона, интегральная оценка, главные компоненты, вероятность банкротства организации, нижняя и верхняя границы

**История статьи:** поступила в редакцию 12 апреля 2022 г.; проверена 25 мая 2022 г.; принята к публикации 10 июня 2022 г.

**Для цитирования:** Митрофанов Е.П., Кулагина А.Г., Антипова Т.В., Солодова Е.А. Формирование методологии интегральной оценки уровня финансовой устойчивости региональных субъектов экономики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2022. Т. 30. №3. С. 383–401. <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2022-30-3-383-401>

## Formation a methodology of integral assessment for regional economic entities' level of financial stability

Evgenii P. Mitrofanov<sup>1</sup>  , Alevtina G. Kulagina<sup>2</sup> ,  
Tatyana V. Antipova<sup>3</sup> , Elena A. Solodova<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>*Moscow State University of Humanities and Economics,  
49 Losinoostrovskaya St, Moscow, 107150, Russian Federation*

<sup>2</sup>*Chuvash State University named after I.N. Ulyanov,  
15 Moskovsky Prospekt, Cheboksary, 428015, Russian Federation*

<sup>3</sup>*Moscow Aviation Institute (National Research University),  
4 Volokolamsk Highway, Moscow, 125993, Russian Federation*

 [helenasolodova@gmail.com](mailto:helenasolodova@gmail.com)

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of existing domestic and foreign methods for assessing the probability of bankruptcy of organizations in the region. When assessing the financial stability of the entity's enterprises, various methods are used to assess the financial stability of an organization, the most common approach of which is the coefficient method. However, methods that use factor analysis, which builds a linear dependence of indicators of the financial and economic condition of a regional subject, are gaining popularity. These models are also called bankruptcy prediction models. One of the most popular models is Altman's five-factor forecasting model and the four-factor model for non-manufacturing organizations. Altman's approach is simple and versatile. However, this Altman model does not take into account the individuality of the company. British scientists G. Tishaw and R. Taffler modernized Altman's model. One of the first Russian models for predicting the bankruptcy of economic entities was

developed by A. Yu. Davydova and A. Yu. Belikov. This model took into account the relationship between such factors as working and equity capital, assets, net profit, cost and revenue. The following model, showing the financial stability of an enterprise, was formulated by Savitskaya. From the analysis of existing methods and models for assessing the financial and economic condition of regional economic entities, it follows that it is advisable to build a model taking into account: firstly, the individual characteristics of a particular organization; secondly, the choice of indicators and their weighting coefficients in the model must be scientifically justified. Therefore, the paper proposes to determine the financial stability of an organization in the region to form a model that includes the most commonly used in practice, namely the above five models for assessing the probability of bankruptcy of enterprises. At the same time, the industry specifics of organizations were taken into account. The purpose of the study is to form a methodology for assessing the integral level of financial stability of organizations in the region and determining the possible boundaries of its variation. In the course of the study, such methods as comparative, component and factor analysis, experiment were used. The paper presents a methodology for the formation of a generalized factor model for assessing the level of financial condition of regional organizations. The critical values of the integral indicator characterizing the level of financial condition of organizations are also determined.

**Keywords:** financial stability of the subject of region, integral assessment, main components, probability of bankruptcy of organization, lower and upper boundaries

**Article history:** received 12 April 2022; revised 25 May 2022; accepted 10 June 2022.

**For citation:** Mitrofanov, E.P., Kulagina, A.G., Antipova, T.V., & Solodova, E.A. (2022). Formation a methodology of integral assessment for regional economic entities' level of financial stability. *RUDN Journal of Economics*, 30(3), 383–401. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2022-30-3-383-401>

## Введение

В деятельности любой региональной организации в современных условиях наиболее сложным и важным является вопрос об управлении финансами. На практике принятие мер по предотвращению кризисной ситуации происходит только тогда, когда угроза банкротства становится явной. Предотвращение развития кризисных процессов — результат эффективного управления организацией региона, важным элементом которого является достоверная и своевременная диагностика ее финансовой деятельности. Диагностика уровня финансового состояния предприятия помогает обнаружить слабые места, на которые необходимо обратить внимание, и сформировать план мероприятий по их исправлению.

**Цель исследования** заключается в формировании методики оценки интегрального уровня финансовой устойчивости организаций региона и определения возможных границ ее варьирования.

## Обзор литературы

Для определения конкурентоспособности, надежности, потенциала и ряда других не менее важных индикаторов деятельности региональной организации, необходимо оценить ее финансовое состояние (Архипова, Кулагина, 2019). В свою

очередь, показатель финансового состояния всесторонне отражает деятельность предприятия, поскольку любые изменения любых товарно-материальных ценностей и трудовых ресурсов влекут за собой образование и расходование денежных средств. В оценке финансового состояния организации региона важнейшей характеристикой является ее финансовая устойчивость. Это подтверждают авторы А.Д. Шеремет и Е.В. Негашев. Они связывают классификацию финансового состояния с финансовой устойчивостью (Шеремет, Негашев, 2008).

Аналогично Г.В. Савицкая в своей работе делит финансовое состояние на устойчивое, неустойчивое (предкризисное) и кризисное (Савицкая, 2017).

Не все авторы придерживаются такой точки зрения, например, А.В. Грачев и М.С. Абрютина представляют финансовую устойчивость в виде «надежно гарантированной платежеспособности» (Абрютина, Грачев, 2017). По нашему мнению, данное определение не совсем точно раскрывает само понятие финансовой устойчивости, оно намного шире, чем просто платежеспособность.

Позицию многих исследователей достаточно верно излагают А.В. Тараскина и В.Р. Банк, которые характеризуют финансовую устойчивость как степень «...обеспечения запасов и затрат заемными и собственными источниками их создания, соотношением показателей собственных и заемных средств» (Банк, Банк, Тараскина, 2009). С.И. Крылов понимает под финансовой устойчивостью «уровень, характеризующий независимость субъекта региона от кредитных источников финансирования», и с применением методики анализа финансовой устойчивости можно судить о финансовой неплатежеспособности субъекта региона (Крылов, 2016). В.В. Ковалев в своей работе выделяет четыре уровня финансовой устойчивости (Ковалев, 2004).

По мнению Н.Л. Даниловой, показатель финансовой устойчивости является ключевым индикатором деятельности всех региональных организаций, их производственно-хозяйственной активности и государства в целом. Для каждого из них указанный показатель определяется по-своему:

- для государства финансовая устойчивость — это своевременность и полнота уплаты налогов и сборов;
- для работников предприятия финансовая устойчивость — это вовремя выплаченная заработная плата и увеличение ее размера;
- для поставщиков финансовая устойчивость — это своевременность и полнота выполнения обязательств;
- для банков финансовая устойчивость — это своевременность и полнота выполнения кредитных договоров;
- для собственников финансовая устойчивость — это величина прибыли, направляемой на выплату дивидендов;
- для инвесторов (в том числе и потенциальных) финансовая устойчивость — это уровень доходности и риска вложений в организацию (Данилова, 2014).

В нашем исследовании финансово устойчивая организация — это рентабельная и ликвидная организация, обладающая хорошим собственным капиталом и качественными активами.

## Методы исследования

В ходе исследования использовались такие методы, как сравнительный, компонентный и факторный анализ, эксперимент.

## Результаты исследования

Существуют разные методы оценки финансовой устойчивости организации. Наиболее распространенным подходом анализа финансовой устойчивости организации является коэффициентный метод, который можно разделить на две методики. В основу первой методики входит оценка уровня собственного оборотного капитала субъекта региона. Вторая методика основана на комплексном анализе хозяйственной деятельности организации. Основным недостатком коэффициентного метода является то, что разные авторы (Беспалов, 2011; Данилова, 2014; Савицкая, 2017) выбирают разный состав и количество коэффициентов для анализа, что создает некоторую неопределенность. К тому же некоторые показатели по своей сути дублируют друг друга, например, коэффициент автономии и коэффициент концентрации привлеченных средств описывают практически одно и то же. На наш взгляд, при анализе финансовой устойчивости субъекта региона можно обойтись одним из них. Относительные коэффициенты, которые мы считаем наиболее значимыми, представлены в работах (Кулагина, 2017; Кулагина, Назаров, 2017).

Все большую популярность получают методы, основанные на факторном анализе. При проведении факторного анализа строится линейная зависимость показателей, на основании которой можно судить о финансово-экономическом состоянии регионального субъекта. Такие модели еще называют моделями прогнозирования банкротства.

Одной из самых популярных моделей является пятифакторная модель прогнозирования Альтмана. Уровень вероятности банкротства рассчитывается по формуле

$$k_1 = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,6 X_4 + X_5,$$

где  $X_1$  — показатель отношения оборотных активов к величине капитала;  $X_2$  — показатель отношения чистой прибыли к величине капитала;  $X_3$  — показатель отношения чистого дохода к величине капитала;  $X_4$  — показатель отношения рыночной стоимости акций к заемному капиталу;  $X_5$  — показатель отношения выручки к величине капитала.

Результаты расчетов данной модели показывают следующее:

при  $k_1 \geq 2,99$  вероятность банкротства низкая;

$2,7 \leq k_1 < 2,99$  вероятность банкротства организации невелика;

$1,8 \leq k_1 < 2,7$  вероятность банкротства высокая;

$k_1 < 1,8$  вероятность банкротства очень высокая (Altman, Chauette & Narayanan, 1998).

Основной недостаток данной модели заключается в ее применении для крупных региональных организаций, обладающих своими акциями на рынке ценных бумаг. Однако применяется и усовершенствованная модель для непубличных организаций. В литературе встречаются совершенно противоположные точки зрения по поводу первой модели Альтмана. Одни безоговорочно считают, что ее можно использовать, другие предлагают применять с большими допущениями (Давыдова, Беликов, 1999; Савицкая, 2014).

Для непроектных организаций Альтман предложил четырехфакторную модель:

$$k_1 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4,$$

где  $X_1$  — показатель отношения оборотного капитала к величине всех активов;  $X_2$  — показатель отношения нераспределенной прибыли к величине всех активов;  $X_3$  — показатель отношения прибыли до уплаты процентов и налогов к величине всех активов;  $X_4$  — показатель отношения собственного капитала к заемному.

При  $k_1 \geq 2,6$  вероятность банкротства низкая;

$1,1 < k_1 < 2,6$  вероятность банкротства средняя, на уровне 50%;

$k_1 \leq 1,1$  вероятность банкротства организации высокая (Altman, Cauoette & Narayanan, 1998).

Подход Альтмана простой и универсальный, но имеет свои минусы. Анализируя конкретную организацию, мы имеем дело со спецификой конкретной организации, а не с объектом из совокупности подобных. В этом и состоит основной недостаток моделей Альтмана — она не принимает во внимание индивидуальность компании.

Британские ученые Г. Тишоу и Р. Таффлер модернизировали модель Альтмана:

$$k_2 = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4,$$

где  $X_1$  — показатель отношения прибыли продаж к краткосрочным обязательствам;  $X_2$  — показатель отношения оборотных активов к обязательствам;  $X_3$  — показатель отношения краткосрочных обязательств к величине активов;  $X_4$  — показатель отношения выручки к величине активов.

Считается при  $k_2 > 0,3$  вероятность банкротства региональной организации низкая, а при  $k_2 < 0,2$  вероятность банкротства организации высокая (Taffler & Tisshaw, 1977).

Одна из первых российских моделей прогнозирования банкротства организаций региона была сформирована Г.В. Давыдовой и А.Ю. Беликовым. В ней используются четыре коэффициента, определяющие соотношения между такими факторами, как оборотный и собственный капитал, активы, чистая прибыль, себестоимость и выручка. В основу модели вошла выборка торговых организаций, которые стали банкротами, но при этом остались финансово устойчивыми:

$$k_3 = 8,38X_1 + X_2 + 0,054X_3 + 0,63X_4,$$

где  $X_1$  — показатель отношения оборотного капитала к активам;  $X_2$  — показатель отношения чистой прибыли к собственному капиталу;  $X_3$  — показатель отношения выручки к активам;  $X_4$  — показатель отношения чистой прибыли к себестоимости.

Оценка вероятности банкротства организации по указанной модели показана в табл. 1 (Давыдова, Беликов, 1999).

Таблица 1

**Оценка вероятности банкротства регионального субъекта  
по модели Беликова — Давыдовой**

Значение показателя $k_3$	Вероятность банкротства региональных организаций, %
$k_3 > 0,42$	До 10
$0,32 < k_3 < 0,42$	15–20
$0,18 < k_3 < 0,32$	35–50
$0 < k_3 < 0,18$	60–80
$k_3 < 0$	90–100

Источник: рассчитано авторами.

Table 1

**Evaluation of the Probability of Bankruptcy  
of a Regional Entity Using the Belikov — Davydova Model**

The value of the indicator $k_3$	Probability of bankruptcy of regional organizations, %
$k_3 > 0,42$	До 10
$0,32 < k_3 < 0,42$	15–20
$0,18 < k_3 < 0,32$	35–50
$0 < k_3 < 0,18$	60–80
$k_3 < 0$	90–100

Source: calculated by the authors.

Следующая модель, показывающая финансовую устойчивость организации, представлена Г.В. Савицкой. В основу данной модели входят пять коэффициентов:

$$k_4 = 0,111X_1 + 13,23X_2 + 1,67X_3 + 0,515X_4 + 3,8X_5,$$

где  $X_1$  — показатель отношения собственного капитала к оборотным активам;  $X_2$  — показатель отношения оборотного капитала к капиталу;  $X_3$  — показатель отношения выручки к среднегодовой величине активов;  $X_4$  — показатель отношения чистой прибыли к активам;  $X_5$  — показатель отношения собственного капитала к активам.

Шкала уровня финансовой устойчивости организации по указанной модели выглядит следующим образом:

$k_4 < 1$  — риск банкротства максимальный;  $1 < k_4 < 3$  — риск банкротства предприятия большой;  $3 < k_4 < 5$  — риск банкротства средний;  $5 < k_4 < 8$  — риск банкротства организации небольшой;  $k_4 < 8$  — риск банкротства субъекта региона отсутствует (Савицкая, 2014).

Следует отметить, что в каждой модели присутствует один наиболее значимый весовой показатель. Следовательно, логично предположить, что остальными показателями можно пренебречь в силу их сравнительно незначительного влияния на вероятность банкротства и исключить из модели, и судить о финансовой устойчивости по одному коэффициенту, что заведомо неверно.

Российские экономисты Г.Г. Кадыков и Р.С. Сайфуллина разработали следующую модель оценки банкротства региональных организаций:

$$k_5 = 2X_1 + 0,1X_2 + 0,08X_3 + 0,45X_4 + X_5,$$

где  $k_5$  — интегральный показатель уровня угрозы банкротства;  $X_1$  — показатель коэффициента обеспеченности собственными средствами;  $X_2$  — показатель коэффициента текущей ликвидности;  $X_3$  — показатель коэффициента оборачиваемости активов;  $X_4$  — показатель рентабельности реализации продукции;  $X_5$  — показатель рентабельности собственного капитала.

Согласно данной модели, если значение итогового показателя  $k_5 < 1$ , то вероятность банкротства организации считается высокой. При  $k_5 > 1$  вероятность низкая (Сайфуллин, Кадыков, 1996).

По данной модели также наиболее значимым коэффициентом является первый, а коэффициент оборачиваемости активов имеет наименьший весовой коэффициент 0,08. Такой весовой коэффициент у данного показателя мало влияет на общую оценку вероятности, и стоит поставить вопрос о том, нужен ли он здесь вообще.

В исследовании В.Н. Уродовских, А.А. Бахоевой рассмотрены девять моделей оценки вероятности банкротства на примере одной организации. Результаты расчета подтвердили неадекватность оценок вероятности банкротства данной организации. Некоторые модели давали высокую оценку вероятности банкротства (3 из 9), пять давали низкую оценку вероятности банкротства, и одна — среднюю. Поэтому слепо пользоваться существующими моделями для оценки вероятности банкротства регионального субъекта нецелесообразно (Уродовских, Бахаева, 2010).

В настоящем исследовании оценка вероятности банкротства одной организации проведена по описанным выше факторным моделям. Результаты расчетов за период с 2012 по 2019 г. представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Анализ моделей банкротства  
на примере Научно-производственного центра  
«Кейсистемс — Безопасность» (Россия) в 2012–2019 гг.**

<b>Модели</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Модель Альтмана	12,913	47,305	32,776	27,702	49,627	50,753	34,947	36,960
Оценка вероятности банкротства	<i>Низкая</i>							
Модель Р. Таффлера и Г. Тишоу	6,589	22,844	9,372	5,258	15,614	6,468	6,497	9,907
Оценка вероятности банкротства	<i>Низкая</i>							
Модель Г.В. Савицкой	14,685	17,158	14,043	14,221	14,905	14,496	13,975	14,172
Оценка вероятности банкротства	<i>Отсутствует</i>							
Модель А.Ю. Беликова и Г.В. Давыдовой	10,505	10,296	8,027	7,594	9,075	7,698	8,437	8,673
Оценка вероятности банкротства	<i>до 10%</i>							
Модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова	5,282	6,446	4,431	3,842	6,034	5,771	4,567	4,903
Оценка вероятности банкротства	<i>Низкая</i>							

Источник: рассчитано авторами.

**Analysis of bankruptcy models on the example of the Research  
and Production Center “Keysystems – Security” (Russia), 2012–2019**

models	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Altman model	12,913	47,305	32,776	27,702	49,627	50,753	34,947	36,960
<i>Bankruptcy Probability Assessment</i>	<i>Low</i>							
Model R. Taffler and G. Tishaw	6,589	22,844	9,372	5,258	15,614	6,468	6,497	9,907
<i>Bankruptcy Probability Assessment</i>	<i>Low</i>							
Model G.V. Savitskaya	14,685	17,158	14,043	14,221	14,905	14,496	13,975	14,172
<i>Bankruptcy Probability Assessment</i>	<i>Absent</i>							
Model A.Yu. Belikov and A.Yu. Davydova	10,505	10,296	8,027	7,594	9,075	7,698	8,437	8,673
<i>Bankruptcy Probability Assessment</i>	<i>Up to 10%</i>							
Model R.S. Saifullin and G.G. Kadykov	5,282	6,446	4,431	3,842	6,034	5,771	4,567	4,903
<i>Bankruptcy Probability Assessment</i>	<i>Low</i>							

Source: calculated by the authors.

Все модели указывают на то, что за рассматриваемый период вероятность банкротства исследуемой организации низкая или вообще отсутствует. Тем не менее — результаты расчетов по разным моделям отличаются друг от друга.

У модели Альтмана наименьшее значение оценки наблюдается в 2012 г., а у Таффлера — Тишоу — в 2015 г. В 2013 г. наблюдается рост у обеих моделей, с конца 2013 по конец 2015 г. — уменьшение значения. Различия наблюдаются в 2017 г.: по модели Альтмана значение результирующей оценки становится больше, а по модели Таффлера — Тишоу меньше.

Следует отметить, что результаты моделей Беликова — Давыдовой, Савицкой и Сайфуллина — Кадыкова отличаются от результатов моделей Альтмана и Таффлера — Тишоу меньшей динамикой изменения значения показателя банкротства. По модели Савицкой в 2015 г. наблюдается рост итоговой оценки. Это противоречит всем остальным моделям. У Беликова и Давыдовой в 2012 г. наибольшее значение показателя, что также противоречит остальным моделям.

Из анализа существующих методов и моделей оценки финансово-экономического состояния организации следует, что целесообразно строить модель с учетом, во-первых, индивидуальных особенностей отдельной организации; во-вторых, выбор показателей и их весовых коэффициентов в модели должен быть научно обоснованным. Поэтому мы предлагаем для определения финансовой устойчивости организации региона сформировать модель, включающую наиболее часто используемые на практике, а именно достаточно подробно рассмотренные выше пять моделей оценки вероятности банкротства предприятий:

- $k_1$  — модель Альтмана;
- $k_2$  — модель Р. Таффлера и Г. Тишоу;
- $k_3$  — модель Г.В. Савицкой;
- $k_4$  — модель Беликова—Давыдовой;
- $k_5$  — модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова.

Компонентный анализ рассчитанных результирующих оценок вероятности банкротства организации по названным выше моделям (табл. 2) позволит сохранить достоинство этих моделей и учесть особенности исследуемой организации. Стандартизированные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3

Матрица стандартизированных значений

Год	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$
2012	0,0000	0,0757	0,2231	1,0000	0,5531
2013	0,9089	1,0000	1,0000	0,9282	1,0000
2014	0,5249	0,2339	0,0213	0,1487	0,2263
2015	0,3908	0,0000	0,0775	0,0000	0,0000
2016	0,9702	0,5889	0,2924	0,5088	0,8417
2017	1,0000	0,0688	0,1637	0,0357	0,7407
2018	0,5823	0,0704	0,0000	0,2896	0,2783
2019	0,6355	0,2643	0,0620	0,3707	0,4075

Источник: рассчитано авторами.

Table 3

**Matrix of standardized values**

Year	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$
2012	0,0000	0,0757	0,2231	1,0000	0,5531
2013	0,9089	1,0000	1,0000	0,9282	1,0000
2014	0,5249	0,2339	0,0213	0,1487	0,2263
2015	0,3908	0,0000	0,0775	0,0000	0,0000
2016	0,9702	0,5889	0,2924	0,5088	0,8417
2017	1,0000	0,0688	0,1637	0,0357	0,7407
2018	0,5823	0,0704	0,0000	0,2896	0,2783
2019	0,6355	0,2643	0,0620	0,3707	0,4075

Source: calculated by the authors.

Для определения факта наличия зависимости между моделями определена корреляционная матрица (табл. 4).

Таблица 4

**Матрица парных корреляций**

Показатель	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$
$k_1$	1,0000	0,5406	0,3677	-0,2230	0,5846
$k_2$	0,5406	1,0000	0,8808	0,5617	0,7392
$k_3$	0,3677	<b>0,8808</b>	1,0000	0,6606	0,7573
$k_4$	-0,2230	0,5617	0,6606	1,0000	0,5955
$k_5$	0,5846	<b>0,7392</b>	<b>0,7573</b>	0,5955	1,0000

Источник: рассчитано авторами.

Table 4

**Pair correlation matrix**

Parameter	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$
$k_1$	1,0000	0,5406	0,3677	-0,2230	0,5846
$k_2$	0,5406	1,0000	0,8808	0,5617	0,7392
$k_3$	0,3677	<b>0,8808</b>	1,0000	0,6606	0,7573
$k_4$	-0,2230	0,5617	0,6606	1,0000	0,5955
$k_5$	0,5846	<b>0,7392</b>	<b>0,7573</b>	0,5955	1,0000

Source: calculated by the authors.

По матрице парных корреляций можно сказать, что сильная корреляционная зависимость наблюдается между моделями:

- Р. Таффлера, Г. Тишоу и Г.В. Савицкой;
- Р. Таффлера, Г. Тишоу и Р.С. Сайфуллина, Г.Г. Кадыкова;
- Р.С. Сайфуллина, Г.Г. Кадыкова и Г.В. Савицкой.

Поэтому воспользуемся методом главных компонент с целью объединения исходных моделей в независимые или слабо зависимые группы, факторы. На основе критерия Кайзера и «каменистой осыпи» принято решение о выделении трех главных компонент.

Матрица факторных нагрузок после ортогонального вращения варимакс представлена в табл. 5.

Факторные нагрузки (варимакс)

Таблица 5

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
$k_1$	0,24	<b>0,97</b>	-0,03
$k_2$	<b>0,86</b>	0,35	0,31
$k_3$	<b>0,85</b>	0,19	0,43
$k_4$	0,48	-0,33	<b>0,80</b>
$k_5$	0,38	0,54	<b>0,75</b>

Источник: рассчитано авторами.

Factor loads (varimax)

Table 5

Parameter	Factor 1	Factor 2	Factor 3
$k_1$	0,24	<b>0,97</b>	-0,03
$k_2$	<b>0,86</b>	0,35	0,31
$k_3$	<b>0,85</b>	0,19	0,43
$k_4$	0,48	-0,33	<b>0,80</b>
$k_5$	0,38	0,54	<b>0,75</b>

Source: calculated by the authors.

Основную нагрузку на первую главную компоненту оказывают две модели. Поэтому ее можно интерпретировать как «модель Р. Таффлера, Г. Тишоу и Г.В. Савицкой». Вторую главную компоненту назовем «модель Альтмана», третью — «модель Г.В. Давыдовой, А.Ю. Беликова, Г.Г. Кадыкова и Р.С. Сайфуллина».

Используя полученные факторные нагрузки, составим зависимость для каждого фактора:

$$F_1 = 0,24k_1 + 0,86k_2 + 0,85k_3 + 0,48k_4 + 0,38k_5;$$

$$F_2 = 0,97k_1 + 0,35k_2 + 0,19k_3 - 0,33k_4 + 0,54k_5;$$

$$F_3 = 0,03k_1 + 0,31k_2 + 0,43k_3 + 0,8k_4 + 0,75k_5.$$

Для нахождения интегрального коэффициента финансовой устойчивости организации воспользуемся линейной комбинацией главных компонент с весовыми коэффициентами, равными доле соответствующей объясняющей дисперсии к суммарной объясняющей дисперсии трех главных компонент:

$$F_{\text{ф.у.}} = 0,6804F_1 + 0,2549F_2 + 0,0647F_3. \quad (1)$$

На основе полученных выше зависимостей найдем значения главных компонент и интегральные коэффициенты финансовой устойчивости организации за период с 2012 по 2019 г. (табл. 6).

Таблица 6

**Коэффициент финансовой устойчивости**

Год	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_{\text{ф.у.}}$
2012	0,9449	0,0375	1,3342	0,7388
2013	2,7536	1,6553	2,2053	2,4382
2014	0,5026	0,6682	0,3546	0,5353
2015	0,1597	0,3938	0,0216	0,2105
2016	1,5519	1,4894	1,3175	1,5208
2017	0,7369	1,4134	0,6458	0,9034
2018	0,4451	0,6442	0,4448	0,4958
2019	0,7653	0,8185	0,6917	0,7741

Источник: рассчитано авторами.

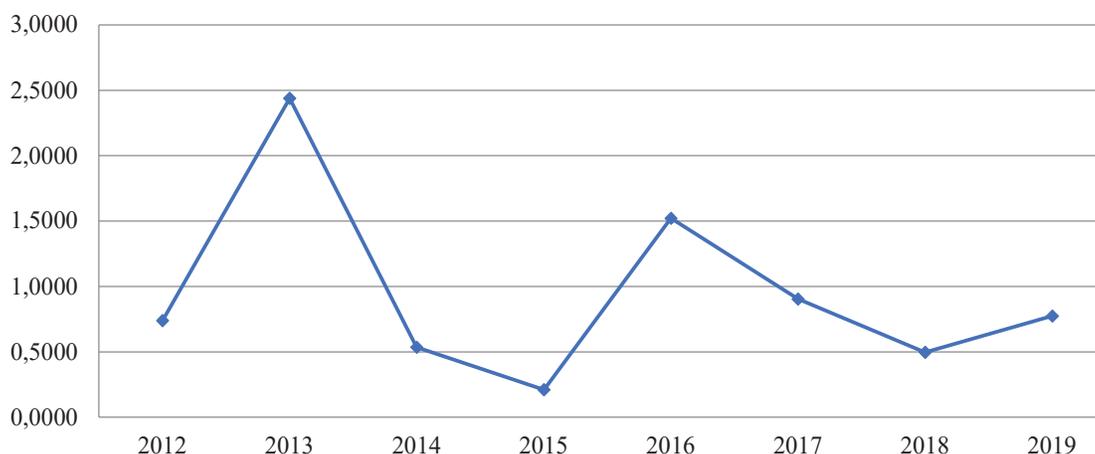
Table 6

**Financial stability ratio**

Year	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_{\text{ф.у.}}$
2012	0,9449	0,0375	1,3342	0,7388
2013	2,7536	1,6553	2,2053	2,4382
2014	0,5026	0,6682	0,3546	0,5353
2015	0,1597	0,3938	0,0216	0,2105
2016	1,5519	1,4894	1,3175	1,5208
2017	0,7369	1,4134	0,6458	0,9034
2018	0,4451	0,6442	0,4448	0,4958
2019	0,7653	0,8185	0,6917	0,7741

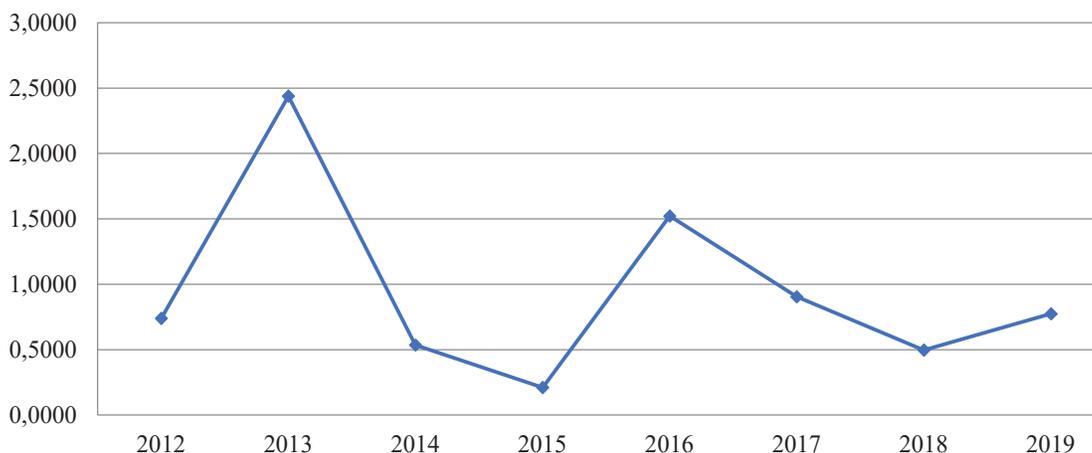
Source: calculated by the authors.

Графическое изображение динамики интегрального коэффициента финансовой устойчивости исследуемой организации представлено на рис. 1.



**Рис. 1.** Динамика коэффициента финансовой устойчивости в 2012–2019 гг.

*Источник:* составлено авторами.



**Figure 1.** Dynamics of the financial stability ratio, 2012–2019

*Source:* compiled by the authors.

Из графика следует, что с 2012 по 2013 г. коэффициент финансовой устойчивости исследуемой организации растет, с 2013 по 2015 г. наблюдается значительное понижение этого показателя. И в 2015 г. коэффициент финансовой устойчивости организации достигает своего минимума. С 2015 по 2016 г. коэффициент финансовой устойчивости вырос, но не достиг уровня 2013 г. С 2016 по 2018 г. снова наблюдается понижение, а с 2018 по 2019 г. небольшое повышение коэффициента финансовой устойчивости. Это всего лишь динамика.

Для каждой модели, включенной в нашу обобщающую модель оценки вероятности банкротства, их авторами определены критические значения. На их основе определим критические границы для интегрального коэффициента финансовой устойчивости. Подставляя стандартизированные критические значения исходных пяти моделей в формулу (1), найдем верхнюю и нижнюю границы коэффициента финансовой устойчивости организации:

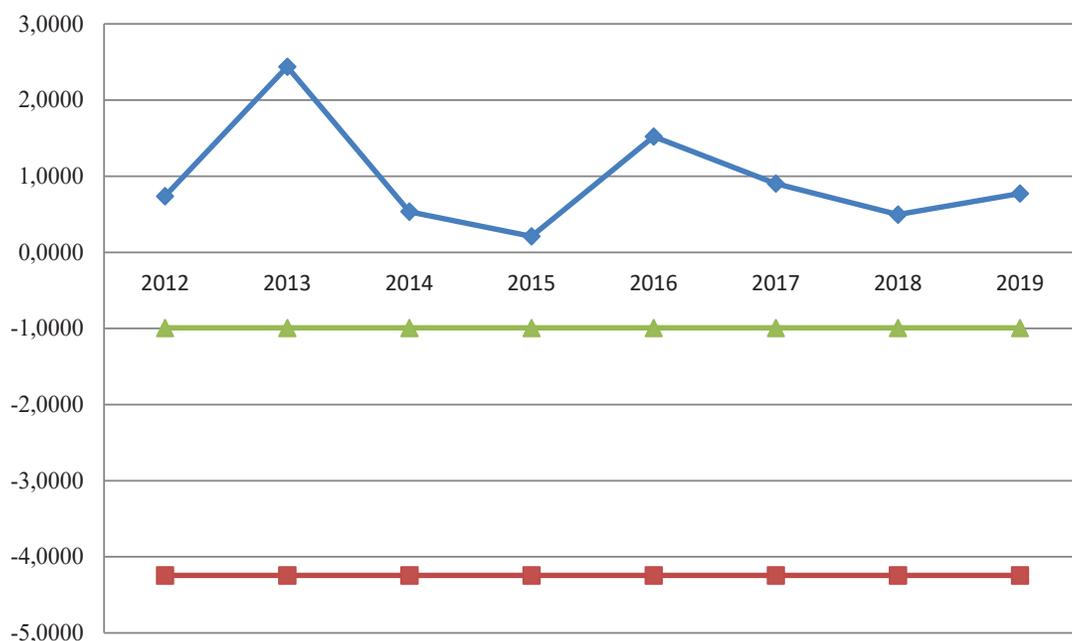
$$K_{\text{ф.у.нижн}} = 0,6804 \cdot (-5,4489) + 0,2549 \cdot (-0,9046) + 0,0647 \cdot (-4,7359) = -4,2444;$$

$$K_{\text{ф.у.верх}} = 0,6804 \cdot (-1,1872) + 0,2549 \cdot (-0,4) + 0,0647 \cdot (-1,282) = -0,9927.$$

Таким образом, если коэффициент финансовой устойчивости ниже  $-4,2444$ , то финансовая устойчивость региональной организации низкая. Если показатель коэффициента финансовой устойчивости выше  $-0,9927$ , то финансовая устойчивость организации высокая. Финансовую устойчивость организации, находящуюся в пределах от  $-4,2444$  до  $-0,9927$ , будем считать средней.

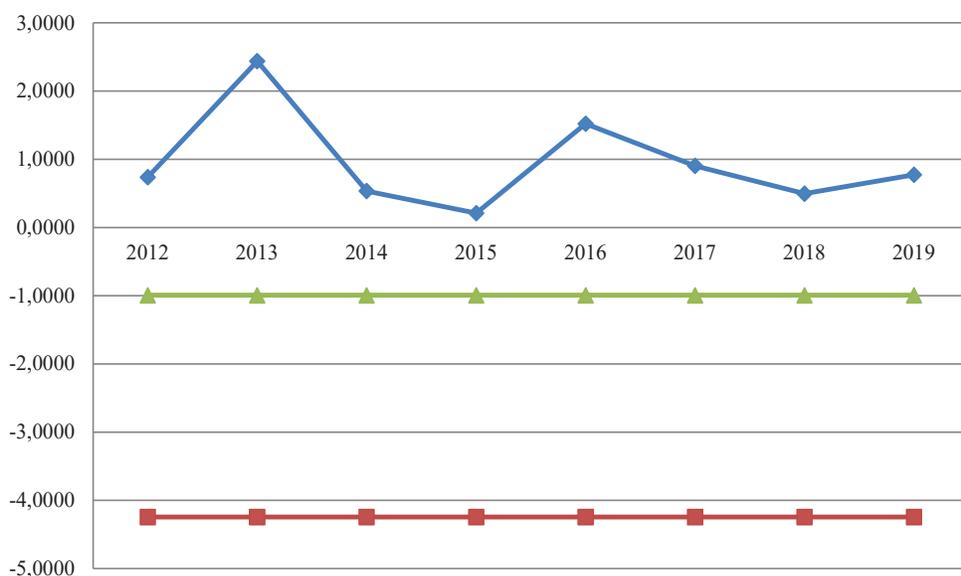
Проанализируем рассчитанные значения коэффициента финансовой устойчивости, зная критические границы (рис. 2).

Исследуемый период с 2012 по 2019 г. для организации по обобщенной модели оценивается высокой финансовой устойчивостью региональной организации.



**Рис. 2.** Критические границы коэффициента финансовой устойчивости в 2012–2019 гг.

Источник: составлено авторами



**Figure 2.** Critical boundaries of the financial stability ratio, 2012–2019

Source: compiled by the authors.

## Заключение

Из анализа существующих методов и моделей оценки финансово-экономического состояния региональных субъектов экономики следует, что целесообразно строить модель с учетом, во-первых, индивидуальных особенностей отдельной организации; во-вторых, выбор показателей и их весовых коэффициентов в модели должен быть научно обоснованным.

## Список литературы

- Абрютин М.С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Дело и Сервис, 2017. 272 с.
- Архипова В.А., Кулагина А.Г. Модельный анализ конкурентоспособности предприятия // Экономика и предпринимательство. 2019. Вып. 2 (103). С. 1186–1189.
- Банк В.В., Банк С.В., Тараскина А.В. Финансовый анализ: учеб. пособие. М.: Проспект, 2009. 352 с.
- Беспалов М.В. Комплексный анализ финансовой устойчивости компании: коэффициентный, экспертный, факторный и индикативный // Финансовый вестник. 2011. Вып. 5. С. 14.
- Давыдова Г.В., Беликов А.Ю. Методика количественной оценки риска банкротства предприятий // Управление риском. 1999. С. 13–20.
- Данилова Н.Л. Сущность и проблемы анализа финансовой устойчивости коммерческого предприятия // Концепт. 2014. Вып. 2. С. 8.
- Ковалев В.В. Финансовая отчетность. Анализ финансовой отчетности (Основы балансоведения): учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: 2004. 432 с.
- Крылов С.И. Финансовый анализ: учеб. пособие. Екатеринбург: изд. Урал. ун-та, 2016. 160 с.
- Кулагина А.Г. Оценка и прогнозирование коэффициента финансовой устойчивости предприятия // Эффективность учетно-аналитических, налоговых и финансовых механизмов деятельности современной организации: сборник научных

статей по итогам межвузовской конференции фестиваля «Человек. Гражданин. Ученый 2016»; под общ. ред. Ф.Х. Цапулиной. М., 2017. С. 86–92.

- Кулагина А.Г., Назаров А.А. Модельная оценка финансовой устойчивости предприятия // Проблемы и перспективы развития социально-экономического потенциала российских регионов: материалы V Всероссийской электронной научно-практической конференции. 2017. С. 334–339.
- Савицкая Г.В. Методика диагностики финансовой устойчивости субъектов хозяйствования: состояние и пути совершенствования // Бухгалтерский учет и анализ. Минск, 2014. Вып. 7. С. 34–46
- Савицкая Г.В. Экономический анализ: учебник. 14-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2017. 649 с.
- Сайфуллин Р.С., Кадыков Г.Г. Рейтинговая экспресс-оценка финансового состояния предприятия // Финансовые и бухгалтерские консультации. 1996. Вып 4. С. 24–29.
- Уродовских В.Н., Бахаева А.А. Об адекватности моделей оценки риска банкротства отечественных предприятий // Социально-экономические явления и процессы. 2010. Вып 6. С. 178–182.
- Шеремет А.Д., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций; 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2008. 208 с.
- Altman E.I., Caouette J.B., Narayanan P. *Managing Credit Risk: The Next Great Financial Challenge*. New York: Wiley, 1998. 632 p.
- Taffler R.J., Tisshaw H.J., Going, Going, Gone, Four Factors Which Predict // *Accountancy*. 1977. № 88 (1003). P. 50–54.

## References

- Abryutina, M.S. (2017). *Analysis of financial and economic activity of the enterprise*. Moscow: Business and Service, 272 p.
- Altman, E.I., Caouette, J.B., Caouette, J.B. & Narayanan, P. (1998). *Managing credit risk: the next great financial challenge*.
- Arkhipova, V.A. (2019). Model analysis of enterprise competitiveness. *Economics and entrepreneurship*, 2(103), 1186–1189.
- Bank, V.V. (2009). *Financial analysis*. Textbook. Moscow : Prospect, 352 p.
- Bespalov, M.V. (2011). Complex analysis of the financial stability of the company: coefficient, expert, factor and indicative. *Financial Bulletin*, 5, 14.
- Davydova, G.V. (1999). Methodology for quantifying the risk of bankruptcy of enterprises. *Risk management*, 13–20.
- Danilova, N.L. (2014). The essence and problems of financial stability analysis commercial enterprise. *Concept*, 2(8).
- Kovalev, V.V. (2004). *Financial statements. Analysis of financial statements (Fundamentals of Balance Sheet Science): studies. manual*. Moscow, 432 p.
- Krylov, S.I. (2016). *Financial analysis. Textbook*. Yekaterinburg: Ural university, 160 p.
- Kulagina, A.G. (2016). Evaluation and forecasting of the factor of the financial sustainability of the enterprise, 86–92.
- Savitskaya, G.V. (2014). Methodology of diagnostics of financial stability of economic entities: state and ways of improvement. *Accounting and analysis*, 7, 34–46.
- Savitskaya, G.V. (2017). *Economic analysis: textbook*. Moscow: INFRA-M, 649 p.
- Sayfullin, R.S. (1996). Rating express assessment of the financial condition of the enterprise. *Financial and accounting consultations*, 4, 24–29.
- Urodovskikh, V.N. (2010). On the adequacy of models for assessing the risk of bankruptcy of domestic enterprises, *Socio-economic phenomena and processes*, 6, 178–182.

- Sheremet, A.D. (2008). *Methodology of financial analysis of the activities of commercial organizations*. Moscow: INFRA-M, 208 p.
- Taffler, R.J., & Tisshaw, H.J. (1977). Care, Care, Care, Four factors that predict. *Accounting*, 88(1003), 50–54.

### Сведения об авторах / Bio notes

*Митрофанов Евгений Петрович*, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий и прикладной математики, Московский государственный гуманитарно-экономический университет. ORCID: 0000-0002-8722-2321. E-mail: mep79@list.ru

*Кулагина Алевтина Григорьевна*, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры актуарной и финансовой математики. Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. ORCID: 0000-0001-5914-6029. E-mail: agkul68@bk.ru

*Антипова Татьяна Вячеславовна*, бакалавр, Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет). ORCID: 0000-0003-1727-3841. E-mail: antipova0062@mail.ru

*Солодова Елена Александровна*, преподаватель, Московский государственный гуманитарно-экономический университет. ORCID: 0000-0002-4490-1877. E-mail: helenasolodova@gmail.com

*Evgenii P. Mitrofanov*, Candidate of Science (economics), Associate Professor Head of Department of Information Technology and Applied Mathematics. ORCID: 0000-0002-8722-2321. E-mail: mep79@list.ru

*Alevtina G. Kulagina*, Candidate of Science (economics), Associate Professor, Associate Professor of Department of Actuarial and Financial Mathematics, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov. ORCID: 0000-0001-5914-6029. E-mail: agkul68@bk.ru

*Tatyana V. Antipova*, Bachelor, Moscow Aviation Institute (National Research University). ORCID: 0000-0003-1727-3841. E-mail: antipova0062@mail.ru

*Elena A. Solodova*, Lecture, Moscow State University of Humanities and Economics. ORCID: 0000-0002-4490-1877. E-mail: helenasolodova@gmail.com