

УДК 658.16

Оксана Григорьевна Кобринская
преподаватель каф. менеджмента
Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники
Aksana Kobrynskaia
Lecture of the Department of Management
at the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
e-mail: grko19@mail.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ФИНАНСОВОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МОДЕЛЕЙ РЕГРЕССИИ

В настоящее время существует необходимость разработки модели оценки риска финансовой несостоятельности организаций, адекватной современной реальности развития экономики Республики Беларусь. В статье оценка риска финансовой несостоятельности основывается на разработанных уравнениях регрессии. В работе для оценки качества регрессионных моделей использованы следующие показатели: проверка адекватности модели, проверка значимости коэффициентов модели, оценка точности модели, проверка остатков на наличие автокорреляции. Результаты оценки качества регрессионных моделей с количеством предикторов от 1 до 10 показали, что (по четырем показателям качества модели) для построения логистической регрессии в работе можно использовать 3- и 4-факторные модели. Отмечается, что логит-модель основывается на уравнении регрессии. Логит-модель описывает зависимость вероятности финансовой несостоятельности предприятия (P_i) от включенных в модель факторов, задаваемых вектором X_i . Разработаны формулы для расчета вероятности финансовой несостоятельности предприятия на основе 3- и 4- факторных логит-моделей.

Ключевые слова: финансовая несостоятельность, платежеспособность предприятия, регрессионная модель, качество модели, показатели качества моделей, логит-модель.

Forecasting the Risk of Financial Insolvency of an Enterprise on the Basis of Assessing the Quality of Regression Models

At present, there is a need to develop a model for assessing the risk of financial insolvency of organizations that is adequate to the modern reality of the development of the economy of the Republic of Belarus. In the article the assessment of the risk of financial insolvency is based on the developed regression equations. The following indicators were used in the work to assess the quality of regression models: checking the adequacy of the model, checking the significance of the coefficients of the model, assessing the accuracy of the model, checking the residuals for the presence of autocorrelation. The results of assessing the quality of regression models with the number of predictors from 1 to 10 showed that (according to four indicators of model quality) 3- and 4-factor models can be used to build a logistic regression in the work. The article notes that the logit model is based on the regression equation. Logit – the model describes the dependence of the probability of financial insolvency of the enterprise (P_i) on the factors included in the model, specified by the vector X_i . The paper has developed formulas for calculating the probability of financial insolvency of an enterprise based on 3- and 4-factor logit models.

Key words: financial insolvency, enterprise solvency, regression model, model quality, model quality indicators, logit model.

Введение

В современных условиях практически не разработаны модели, связанные с оценкой риска финансовой несостоятельности. Следовательно, существует необходимость их разработки применительно к современной реальности развития экономики Республики Беларусь. Все это и определило актуальность данной темы исследования.

Цель данного исследования – научное обоснование прогнозирования финансовой несостоятельности организации. Для дости-

жения указанной цели поставлены и решены следующие задачи:

- 1) обосновать результативный показатель (коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами);
- 2) установить зависимость между зависимой переменной Y и независимыми переменными X с помощью регрессионных уравнений;
- 3) оценить качество модели по разработанным критериям;

4) выбрать оптимальные регрессионные модели;

5) рассчитать вероятность финансовой несостоятельности организаций на основе логит-моделей.

Основная часть

Проведение оценки риска финансовой несостоятельности на многих отечественных предприятиях различных отраслей в значительной мере сдерживается отсутствием методических разработок по его проведению. Основой для разработки оценки риска финансовой несостоятельности послужили существующие теоретические и методические положения, а также новые подходы к его оценке.

Первая логит-модель, позволяющая получить оценку вероятности корпоративного банкротства по формуле логистической регрессии, была опубликована Дж. А. Олсоном в 1980 г. Банковская модель оценки вероятности невыполнения заемщиком условий кредитного договора представляет собой шестифакторную логистическую модель банкротства предприятия, которая была разработана Дж. Чессером на основе анализа данных банков по 37 удовлетворительным займам и 37 неудовлетворительным.

В. Ю. Жданов отмечал, что прямое применение зарубежных моделей (без надлежащей модификации и адаптации) к российской практике хозяйствования приводит к разнонаправленности итоговых оценок риска, минимальной диагностической точ-

ности. В целом исследователи все чаще делают акцент на том, что зарубежные модели, в т. ч. российские, не столь эффективно могут быть применены в белорусских условиях хозяйствования.

Зарубежные методики диагностики кризисной ситуации предприятия имеют ряд недостатков, которые серьезно затрудняют возможность их применения в условиях Республики Беларусь:

1) в связи с различиями во внешних факторах (налоговое законодательство, нормативное обеспечение бухгалтерского учета, различные темпы инфляции) происходит искажение вероятностной оценки;

2) период прогнозирования в методиках и моделях колеблется от 3-6 месяцев до пяти лет (во второй версии «Z-счета» Э. Альтмана и в методике У. Бивера), в некоторых моделях срок прогнозирования вообще не указывается;

3) модели Э. Альтмана и У. Бивера содержат значения весовых коэффициентов и пороговых значений комплексных и частных показателей, рассчитанных на основе зарубежных аналитических данных 1960–70 гг., в связи с чем они не соответствуют современному состоянию экономической ситуации и организации белорусского бизнеса.

Следует отметить, что логит-модель основывается на уравнении регрессии.

Задача регрессионного анализа – описание связей между исследуемыми величинами в виде уравнений или моделей связи [3, с. 29].

$$y = f(x), \quad (1)$$

Рассмотрим обоснование результативного показателя. На наш взгляд, наиболее обобщающим показателем, отражающим основные признаки финансовой несостоятельности, является коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, поскольку:

1) уровень показателя характеризует достаточность или недостаточность собственных источников для финансирования краткосрочных активов, т. к. расчет показателя предполагает сопоставление части стоимости краткосрочных активов, подлежащих финансированию за счет собственных источников, с фактическим наличием собственных средств, остающихся у предприя-

тия после финансирования долгосрочных активов;

2) наличие у предприятия собственных оборотных средств в установленных нормативных размерах свидетельствует о его текущей платежеспособности (в связи с тем, что между коэффициентом обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициентом текущей ликвидности существует функциональная взаимосвязь, для установления факта неплатежеспособности можно использовать один из этих показателей);

3) при расчете показателя используются данные о долгосрочных и краткосрочных активах, сумме собственного капитала

и долгосрочных обязательств (постоянном капитале), поэтому уровень коэффициента позволяет судить о долгосрочной финансовой устойчивости предприятия;

4) наличие у предприятия достаточных объемов собственного капитала помимо всего прочего свидетельствует и о рентабельности его деятельности.

Следовательно, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами может быть использован в модели в качестве результативного показателя, отражающего финансовую несостоятельность субъекта хозяйствования.

В основе разрабатываемой модели для получения достоверного и объективного результата должны лежать показатели-факторы, которые будут использоваться в ней и отражать различные стороны финансового состояния предприятия. Рассматривая систему относительных показателей (финансовых коэффициентов), характеризующих финансовое состояние предприятия, их целесообразно разделить на четыре группы: показатели ликвидности и платежеспособности; показатели структуры капитала; показатели рентабельности; показатели деловой активности (оборачиваемости).

Далее необходимо обосновать систему показателей-факторов для проведения оценки риска финансовой несостоятельности предприятия.

Исследование взаимосвязи между коэффициентами важно не только с точки зрения оптимизации состава и количества показателей используемых в модели. Большое значение имеет изучение влияния различных факторов на финансовую состоятельность предприятия. Рассмотрим, как показатель обеспеченности собственными оборотными средствами коррелирует с другими рассматриваемыми коэффициентами, характеризующими финансовую несостоятельность организации.

К показателям, имеющим заметную и умеренную взаимосвязь с коэффициентом обеспеченности собственными оборотными средствами, относятся:

1) показатели ликвидности (коэффициент корреляции от 0,337 по коэффициенту абсолютной ликвидности до 0,667 по коэффициенту текущей ликвидности);

2) показатели финансовой независимости (по коэффициенту финансовой неза-

висимости уровень корреляции составляет 0,435);

3) рентабельность продаж (коэффициент корреляции – 0,459).

Таким образом, в результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа и с учетом выше рассмотренного теоретического обоснования нами были выделены показатели, в наименьшей степени взаимосвязанные между собой и характеризующие разные стороны финансового состояния предприятия. Кроме того, нами была выделена взаимосвязь между результативным показателем и показателями-факторами, что дало возможность установить влияние факторов на финансовую несостоятельность организации. В частности, к показателям-факторам относятся коэффициент автономии, коэффициент текущей ликвидности, рентабельность продаж, коэффициент оборачиваемости краткосрочных активов.

Проведенный корреляционный анализ является основой для построения уравнения регрессии с точки зрения обоснования коэффициентов модели исходя из силы корреляционной связи. При этом при построении уравнения регрессии необходимо учитывать его качественную оценку.

Для построения регрессионных моделей в работе применен метод наименьших квадратов, т. е. $y = f(x)$ строится так, чтобы сумма квадратов отклонений между модельными и фактическими величинами была минимальной.

Построение регрессионной модели представляет собой итерационный процесс, направленный на поиск эффективных независимых переменных, чтобы объяснить зависимые переменные, которые мы пытаемся смоделировать и определить, какие величины являются эффективными предикторами.

Задача построения качественного уравнения регрессии, соответствующего выборочным (эмпирическим) данным и целям исследования, является достаточно сложным и многоступенчатым процессом.

Его построение можно осуществлять в три этапа:

1) выбор формулы уравнения регрессии;

2) определение параметров выбранного уравнения;

3) анализ качества уравнения и проверка адекватности уравнения эмпирическим данным, проверка статистической значимости коэффициентов, проверка остатков на автокорреляцию.

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \end{cases}, \quad (2)$$

где a_0, a_1 – параметры уравнения: соответственно, свободный член уравнения и коэффициент регрессии; x_1, x_2, \dots, x_n – значения

В общем случае при построении парной линейной регрессионной модели доказано, что $\sum e_i^2$ будет минимальна, если a_0 и a_1 будут найдены путем решения следующей системы уравнений [2, с. 352]:

некоторой величины; y_1, y_2, \dots, y_n – соответствующие им значения y ; n – число наблюдений [2, с. 354].

$$\sum e_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2, \quad (3)$$

где e_i^2 – остаточная сумма квадратов, \hat{y}_i – функция уравнения регрессии [2, с. 354].

Модель связи $y = f(x)$ является адекватной исходным данным, если при подстановке в нее значений x_1, x_2, \dots, x_n получают значения $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n$ (модельные вели-

чины), близкие к y_1, y_2, \dots, y_n (фактические величины).

В работе проведено построение моделей за 2019 г. с количеством предикторов от 1 до 10. Также приведены результаты построения регрессионных моделей связи ($y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$) с количеством предикторов 3 и 4:

$$\begin{aligned} \text{а) } Y &= -0,385 + 0,301 \cdot A_1 + 1,976 \cdot A_6 - 0,105 \cdot A_7; \\ \text{б) } Y &= 2,556 + 0,293 \cdot A_1 - 2,532 \cdot A_5 + 4,111 \cdot A_6 - 0,117 \cdot A_7, \end{aligned}$$

где A_1 – коэффициент текущей ликвидности; A_5 – соотношение выручки от реализации и себестоимости реализованной продукции; A_6 – рентабельность продаж; A_7 – коэффициент оборачиваемости оборотных средств.

Исследованы все 10 анализируемых коэффициентов, статистически значимыми оказались коэффициенты A_1, A_5, A_6, A_7 . В качестве исходных данных рассматривались бухгалтерские балансы 56 предприятий, на основании которых было проведено

моделирование. Протекторы были выбраны исходя из критериев: адекватности, точности, статистической значимости, наличия автокорреляции в остатках.

Для оценки качества полученных моделей использованы следующие приведенные ниже показатели.

Проверка адекватности модели – проверка близости модельных величин к фактическим. Для этого вычисляется критерий Фишера:

$$F = \frac{\sum k_i^2 / m}{\sum e_i^2 / (n - m - 1)}, \quad (4)$$

где $\sum k_i^2$ – сумма квадратов, обусловленных регрессией; m – число параметров

при факторе x ; n – количество наблюдений [1, с. 172].

$$\sum k_i^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2. \quad (5)$$

Если критерий Фишера $F_{кр} > F_{\alpha}$; m ; $n - m - 1$, – модель адекватная или достаточно точная, соответствующая исходным данным, \hat{y} достаточно близки к y . По значениям $F_{кр}$, m и $n - m - 1$ находят P (рас-

четный уровень значимости). Если $P < \alpha$, – модель адекватна [1, с. 144].

Проверка значимости коэффициентов модели. Проверка статистической значимости a_0 и a_1 , т. е. является ли значи-

мым их отличие от 0. Для этого вычисляется t-критерий Стьюдента.

При числе степеней свободы вариации для парной связи $v = (n-2)$ формулы будут иметь следующий вид [2, с. 363]:

$$\text{Для } a_0: t_0 = a_0 \sqrt{\frac{n(n-2) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{e_i}^2 \sum_{i=1}^n x_i^2}}. \quad (6)$$

$$\text{Для } a_1: t_1 = a_1 \sqrt{\frac{(n-2) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{e_i}^2}}. \quad (7)$$

Эти величины сравниваются с квантилем распределения Стьюдента.

Оценка точности модели. Коэффициент детерминации. Чем ниже e_i , тем выше

точность модели. Для оценки точности регрессионной модели вычисляется коэффициент детерминации (R^2) [1, с. 143]:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}, \quad (8)$$

R^2 принимает значения от 0 до 1, чем R^2 больше, тем точнее модель, тем ближе $\hat{y}_1, \hat{y}_2 \dots \hat{y}_n$ к фактическим значениям.

Проверка остатков на наличие автокорреляции. Проверка модели на автокор-

релированность остатков проводится с помощью критерия Дарбина – Уотсона. Предполагается, что при наличии автокорреляции остатков верно соотношение [1, с. 258]:

$$e_t = \rho \cdot e_{t-1} + v_t, \quad (9)$$

где e_t – остатки, ρ – коэффициент автокорреляции остатков; v_t – независимые случайные величины.

Если $\rho = 0$, то отсутствует автокорреляция остатков и оценка параметров методом наименьших квадратов является наилучшей линейной несмещенной оценкой. Если $\rho \neq 0$, то оценка параметров методом

наименьших квадратов является смещенной и выводы по модели некорректны. Таким образом, при тестировании на автокорреляцию остатков выдвигается нулевая гипотеза $H_0: \rho = 0$ против альтернативной гипотезы $H_1: \rho \neq 0$.

Статистика Дарбина – Уотсона определяется соотношением [1, с. 257]:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}. \quad (10)$$

Результаты оценки качества регрессионных моделей даны в таблице. Из таблицы видно, что:

1) максимальным значением показателя точности модели, равным 0,689, характеризуется 10-факторная модель, изменяясь от 0,446 для однофакторной до 0,619 для 9-факторной моделей, таким образом можно утверждать, что от 45 до 70 % изменений величины Y обусловлены изменениями статистически значимых коэффициентов моделей;

2) расчетный уровень значимости всех моделей меньше заданного 0,05, регрессионные модели являются значимыми;

3) автокорреляция в остатках не выявлена для 1-, 2-, 3- и 4-факторных моделей, регрессионные модели с количеством предикторов от 5 до 10 не показали отсутствие автокорреляции в остатках;

4) проверка статистической значимости коэффициентов моделей показала, что статистически значимыми (p -значение менее 0,05) являются коэффициенты A_1 в однофакторной модели, коэффициенты A_1, A_6, A_7 – в трехфакторной и коэффициенты A_1, A_5, A_6, A_7 – в четырехфакторной модели.

Таблица. – Оценка качества моделей регрессии с количеством предикторов от 1 до 10

Показатели	Модели регрессии									
	Однофактор.	2-х	3-х	4-х	5-х	6-х	7-х	8-х	9-х	10-х
Оценка точности модели (R^2)	0,446	0,447	0,532	0,588	0,506	0,590	0,590	0,600	0,619	0,689
Проверка адекватности модели	$1,93 * 10^{-8}$	$1,53 * 10^{-7}$	$1,16 * 10^{-8}$	$2,37 * 10^{-9}$	$8,66 * 10^{-7}$	$4,06 * 10^{-8}$	$1,44 * 10^{-7}$	$2,93 * 10^{-7}$	$3,19 * 10^{-7}$	$1,54 * 10^{-8}$
Статистическая значимость коэффициентов модели (P-знач.)	$1,93 * 10^{-8}$	$P_1 = 0,0006$ $P_2 = 0,724$	$P_1 = 5,35 * 10^{-6}$ $P_2 = 0,007$ $P_3 = 0,043$	$P_1 = 3,45 * 10^{-6}$ $P_2 = 0,011$ $P_3 = 0,0003$ $P_4 = 0,019$	$P_1 = 0,021$ $P_2 = 0,800$ $P_3 = 0,031$ $P_4 = 0,542$ $P_5 = 0,541$	$P_1 = 0,0008$ $P_2 = 0,052$ $P_3 = 0,091$ $P_4 = 0,787$ $P_5 = 0,786$ $P_6 = 0,003$	$P_1 = 0,008$ $P_2 = 0,373$ $P_3 = 0,813$ $P_4 = 0,097$ $P_5 = 0,009$ $P_6 = 0,785$ $P_7 = 0,784$	$P_1 = 0,006$ $P_2 = 0,277$ $P_3 = 0,999$ $P_4 = 0,303$ $P_5 = 0,097$ $P_6 = 0,009$ $P_7 = 0,971$ $P_8 = 0,970$	$P_1 = 0,016$ $P_2 = 0,370$ $P_3 = 0,882$ $P_4 = 0,340$ $P_5 = 0,130$ $P_6 = 0,030$ $P_7 = 0,032$ $P_8 = 0,576$ $P_9 = 0,575$	$P_1 = 0,002$ $P_2 = 0,235$ $P_3 = 0,676$ $P_4 = 0,202$ $P_5 = 0,037$ $P_6 = 0,002$ $P_7 = 0,003$ $P_8 = 0,067$ $P_9 = 0,272$ $P_{10} = 0,271$
Проверка остатков на автокоррел, коэффициент Дарбина – Уотсона	1,70	1,69	1,74	1,92	1,72	1,77	1,78	1,84	1,897	1,75
Статистика Дарбина – Уотсона d_L ($p = 0,05$)	1,53	1,49	1,45	1,41	1,38	1,37	1,34	1,30	1,26	1,22
Статистика Дарбина – Уотсона d_U ($p = 0,05$)	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,85	1,89	1,94	1,98
Решение	автокорреляция отсутствует					область неопределенности				

Примечание. – Разработка автора на основе бухгалтерской отчетности предприятия.

Таким образом, результаты оценки качества регрессионных моделей с количеством предикторов от 1 до 10 показали, что по четырем показателям качества модели: точность модели, адекватность модели, ста-

тистическая значимость коэффициентов модели, отсутствие автокорреляции в остатках – для построения логистической регрессии в работе можно использовать 3- и 4-факторные модели.

- а) $Y = -0,385 + 0,301 \cdot A_1 + 1,976 \cdot A_6 - 0,105 \cdot A_7$ и
- б) $Y = 2,556 + 0,293 \cdot A_1 - 2,532 \cdot A_5 + 4,111 \cdot A_6 - 0,117 \cdot A_7$.

Логистическая регрессия – разновидность регрессии для моделирования зависимости между одной или несколькими независимыми переменными X_1, \dots, X_n и одной зависимой переменной Y , изменяющейся в диапазоне от 0 до 1.

Затем осуществляется построение модели, используемой для оценки риска финансовой несостоятельности предприятия.

Прогнозирование риска финансовой несостоятельности предприятия проводилось с применением программы Excel с использованием методики построения моделей бинарного выбора, которая принимает два значения (0;1) от совокупности факторов.

Допустим, система состоит из n предприятий. Модель бинарного выбора для i -го предприятия ($i = 1, 2, \dots, n$) включает два типа переменных: зависимую бинарную переменную $V_i \in \{0,1\}$ и независимые переменные, или факторы, образующие вектор $X_i = (X_{i0}, X_{i1}, \dots, X_{ik})$.

С помощью логит-модели зависимость устанавливается не между переменной V_i и набором независимых переменных X_i , а между вероятностью того, что i -ое значение бинарной переменной равно 1 при указанных значениях X_i .

$$P_i = \frac{e^{z_i}}{1 + e^{z_i}}, \tag{11}$$

где P_i – вероятность наступления события, e – основание натурального логарифма, z_i – функция уравнения регрессии [1, с. 301].

Принимая во внимание результаты 3-факторной модели регрессии, формула

$$P = \frac{e^{-0,385 + 0,301 \cdot A_1 + 1,976 \cdot A_6 - 0,105 \cdot A_7}}{1 + e^{-0,385 + 0,301 \cdot A_1 + 1,976 \cdot A_6 - 0,105 \cdot A_7}}, \tag{12}$$

где P – вероятность наступления события (предприятие является финансово несостоятельным, т. е. $V = 1$); e – основание натурального логарифма; A_1 – коэффициент текущей ликвидности; A_6 – рентабельность

Поэтому значения зависимой переменной V_i имеют следующую интерпретацию:

$V_i = 1$, если в исследуемом периоде финансовое состояние предприятия признается неустойчивым;

$V_i = 0$ – в противном случае.

В качестве зависимой переменной в модели оценки риска финансовой несостоятельности предлагается использовать обеспеченность предприятия собственными оборотными средствами. Значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами менее нормативного свидетельствует о финансовой несостоятельности предприятия и в бинарной модели отражается как $V_i = 1$. Значение показателя на уровне нормативного и выше трактуется как устойчивое финансовое состояние, в модели отражается как $V_i = 0$.

Таким образом, вероятность финансовой несостоятельности i -го предприятия P_i равна вероятности того, что $V_i = 1$.

Логит-модель бинарного выбора для рассматриваемой задачи описывает зависимость вероятности финансовой несостоятельности предприятия (P_i) от включенных в модель факторов, задаваемых вектором X_i .

Логит-модель в формализованном виде определяется по следующей формуле:

расчета вероятности финансовой несостоятельности предприятия примет следующий вид:

продаж; A_7 – коэффициент оборачиваемости оборотных средств.

Построим 4-факторную логит-модель, формула расчета вероятности финансовой несостоятельности предприятия примет вид:

$$P = \frac{e^{2,556+0,293A_1-2,532A_5+4,111A_6-0,117A_7}}{1 + e^{2,556+0,293A_1-2,532A_5+4,111A_6-0,117A_7}}, \quad (13)$$

где P – вероятность наступления события (предприятие является финансово несостоятельным, т. е. $V = 1$); e – основание натурального логарифма; A_1 – коэффициент текущей ликвидности; A_5 – соотношение выручки от реализации и себестоимости реализованной продукции; A_6 – рентабельность продаж; A_7 – коэффициент оборачиваемости оборотных средств.

Основными преимуществами разработанных моделей являются:

1) показатели-факторы, используемые в моделях, отражают разные стороны финансового состояния предприятия (ликвидность, оборачиваемость, соотношение выручки и себестоимости, рентабельность);

2) при построении моделей использовались данные бухгалтерской и статистической отчетности национальных предприятий отрасли машиностроения;

3) при разработке моделей использовалась бухгалтерская отчетность предприятий, расчет проводился с использованием важнейших показателей финансово-хозяйственной деятельности, прошедших широкую апробацию в отечественной практике. Методика расчета используемых показате-

лей A_1 – A_{10} в логит-моделях приведена в соответствие с требованиями действующих нормативно-правовых актов.

Таким образом, оценка качества регрессионных моделей позволит выбрать наиболее эффективные из них для прогнозирования оценки риска финансовой несостоятельности.

Заключение

В процессе исследования были получены следующие научные результаты: осуществлен выбор зависимой переменной, показателей-факторов в уравнениях регрессии, разработана методика оценки качества регрессионных моделей, осуществлен выбор оптимальных уравнений регрессии на основе оценки качества моделей, осуществлено прогнозирование рисков финансовой несостоятельности на основе логит-моделей.

Практическая значимость проведенного научного исследования заключается в возможности применения разработанных методик на практике с целью прогнозирования риска финансовой несостоятельности организации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородич, С. А. Эконометрика : учеб. пособие / С. А. Бородич. – Минск : Новое знание, 2001. – 408 с.
2. Теория статистики : учеб. пособие / Л. И. Карпенко [и др.] ; под ред. Л. И. Карпенко. – Минск : БГЭУ, 2013. – 591 с.
3. Ohlson, J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy / J. A. Ohlson // Journal of Accounting Research. – 1980. – Vol. 18, nr 1. – P. 109–131.

REFERENCES

1. Borodich, S. A. Ekonomietrika : uchieb. posobije / S. A. Borodich. – Minsk : Novoje znanije, 2001. – 408 s.
2. Teorija statistiki : uchieb. posobije / L. I. Karpjenko [i dr.] ; pod ried. L. I. Karpjenko. – Minsk : BGEU, 2013. – 591 s.
3. Ohlson, J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy / J. A. Ohlson // Journal of Accounting Research. – 1980. – Vol. 18, nr 1. – P. 109–131.