

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

ВОДОНОСОВА Т.Н.¹, КЛИМКО А.А.²

¹канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»

²студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Для стабильного существования любого предприятия необходимо учитывать, в какой степени меняющиеся обстоятельства окажут влияние на дальнейшее развитие его экономики, какие факторы определяют в перспективе ее динамику и, соответственно, научиться выстраивать систему воздействий, минимизирующую негативное влияние внешней среды на финансово-экономическое состояние бизнес-системы.

На современном этапе развития экономики Республики Беларусь анализ финансового состояния строительного предприятия и оценка его динамики является актуальнейшей задачей, так как строительство не только занимает одно из лидирующих мест среди отраслей материального производства, но и, в силу технико-экономических особенностей этого вида деятельности, весьма зависимо от состояния экономики в целом. От объемов, качества и темпов роста строительства во многом зависит развитие всех отраслей материального производства и, как следствие, экономический потенциал и национальный доход государства.

Целью данной работы является определение особенностей оценки финансово-экономического состояния предприятия строительства и его динамики с применением экономико-математических моделей.

Ключевые слова: финансовое состояние, экономико-математические модели, организация, строительство, потенциал, темпы роста, цифровизация, динамика.

ADVANTAGES OF APPLYING ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS IN ASSESSING THE FINANCIAL AND ECONOMIC STATE OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS

VODONOSOVA T.N.¹, KLIMKO A.A.²

¹PhD in Engineering, associate professor, associate professor of the Department
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

²Student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»
Belarus National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

For the stable existence of any enterprise, it is necessary to take into account the extent to which changing circumstances will affect the further development of its economy, what factors will determine its dynamics in the future and, accordingly, learn how to build a system of influences that minimize the negative impact of the external environment on the financial and economic state of the business system.

At the present stage of development of the economy of the Republic of Belarus, the analysis of the financial condition of a construction company and the assessment of its dynamics is an urgent task, since construction not only occupies one of the leading places among the branches of material production, but also, due to the technical and economic features of this type activity is highly dependent on the state of the economy as a whole. The development of all branches of material production and, as a result, the

economic potential and national income of the state largely depend on the volume, quality and growth rate of construction.

The purpose of this work is to determine the features of assessing the financial and economic state of a construction enterprise and its dynamics using economic and mathematical models.

Keywords: financial condition, economic and mathematical models, organization, construction, potential, growth rates, digitalization, dynamics.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблема оценки динамики и прогнозирования финансово-экономического состояния организаций Республики Беларусь состоит в необходимости создания методики, которая позволила бы определить кризисную ситуацию в минимальные сроки с минимальными трудозатратами.

Качественный критериальный анализ позволит отобразить текущее состояние предприятия, его возможности и успех, а также найти слабые зоны.

Основной задачей анализа финансово-экономического положения является избегание кризисного состояния с помощью выявления факторов, которые могут привести к негативным последствиям. Для проведения экономического анализа требуется сбор большого объёма исходных данных, значительные временные затраты, а также необходимы знания квалифицированного аналитика в данной области.

На фоне высоких темпов роста информационных массивов проявились общемировые тенденции, в частности, глобализация и регионализация экономических процессов. Информация стала одним из важнейших факторов производства, наряду с трудом, капиталом, природными ресурсами. Цифровая экономика развивается высокими темпами. От качества полученных исходных данных зависит результат анализа, его полнота и точность. Использование экономико-математических моделей позволит дать качественную оценку финансового состояния объекта анализа и его динамики, при условии количественной оценки влияния каждого критериального фактора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для анализа нами отобраны как классические модели, традиционно используемые для оценки и прогнозирования финансово-экономического состояния предприятий, так и современные критерии, разработанные специалистами Российской Федерации, Республики Польша и Республики Беларусь. Дадим краткую характеристику используемых критериев:

1. Модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972) [1].

Большой вклад в итоговую оценку финансового состояния по модели вносит прибыль, которая отражается при расчёте X_2 и X_3 .

Формула модели:

$$Z=0,063x_1+0,092x_2+0,057x_3+0,001x_4 \quad (1)$$

где, X_1 – краткосрочные активы / сумма активов;

X_2 – прибыль от реализации / сумма активов;

X_3 – добавленный капитал / сумма активов;

X_4 – собственный капитал / долгосрочный привлеченный капитал + краткосрочный привлеченный капитал.

Краткосрочный привлеченный капитал (краткосрочные обязательства) включают в себя банковский капитал, средства контрагентов, устойчивые пассивы, срок погашения которых не превышает 12 месяцев после отчетной даты. Если срок погашения данных обязательств превышает 12 месяцев, то они являются составляющими долгосрочного привлеченного капитала.

2. Модель Жданова [2].

Модель для оценки вероятности банкротства промышленных предприятий. В состав модели входит 5 основных финансовых коэффициентов, отобранных с помощью корреляционного анализа. Формула расчета:

$$Z = 1/(1+e^{(-4,32+1,25*X1+0,12*X2+0,07*X3+0,34*X4+2,17*X5)}) \quad (2)$$

где - X1 – чистая прибыль / авансированный капитал;

- X2 – коэффициент самофинансирования (коэффициент капитализации);

- X3 – долгосрочные активы / краткосрочные активы;

- X4 – коэффициент оборачиваемости активов (находится среднее значение показателя за период), отношение выручки от продаж к среднегодовой стоимости активов;

- X5 – коэффициент текущей ликвидности.

3. Модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса [3].

Данная модель была разработана для оценки финансового состояния компаний в Варшаве. Данная модель приняла следующий вид:

$$Z = 0,7732059 - 0,0856425*X1/X2 + 0,0007747*(X3/X4)*360 + 0,9220985* *X5/X2 + 0,6535995*X6/X1 - 0,594687*X7/X2 \quad (3)$$

где - X1 – нетто-выручка;

- X2 - совокупные активы (долгосрочные активы + краткосрочные активы);

- X3 - краткосрочный привлеченный капитал (краткосрочные обязательства);

- X4 - себестоимость продукции;

- X5 - чистая прибыль (после налогообложения) или убыток;

- X6 - маржинальная прибыль (выручка - затраты переменные);

- X7 - долгосрочный привлеченный капитал + краткосрочный привлеченный капитал (долгосрочные+краткосрочные обязательства).

4. Модель Бложея Прусака [4].

Модель широко используется в анализе для прогноза банкротства строительных предприятий в ситуации, когда необходимо предупредить появление неблагоприятной обстановки.

Модель учитывает наличие серой зоны, в которых расчёты могут быть недостоверными. Форма модели выглядит следующим образом:

$$Z = 6,5245*X1/X2 + 0,1480*X3/X4 + 0,4061*X5/X4 + 2,1754*X1/X6 - 1,5685 \quad (4)$$

где - X1 - прибыль от реализации;

- X2 - совокупные активы (долгосрочные активы + краткосрочные активы);

- X3 – себестоимость продукции;

- X4 - краткосрочный привлеченный капитал;

- X5 – краткосрочные активы;

- X6 - выручка от реализации - налоги.

5. Критерий оценки финансового состояния (РБ).

Данная модель имеет следующий вид:

$$K=0,4x1+0,06x2+0,06x3+0,4x4+0,03x5+0,05x6 \quad (5)$$

где - X1 – общая рентабельность капитала;

- X2 – оборачиваемость авансированного капитала;

- X3 – собственный капитал/привлечённый капитал;
- X4 – рентабельность продаж;
- X5 – доля краткосрочных активов в общем капитале;
- X6 – коэффициент текущей ликвидности.

В рассматриваемой модели первый фактор представляет собой отношение общей прибыли к авансированному капиталу. Второй фактор показывает интенсивность использования собственного капитала компании для получения выручки; третий – структуру капитала (отношение собственного к привлечённому). Четвертый фактор - один из основных финансовых показателей для оценки эффективности работы компании (отношение общей прибыли к выручке). Пятый – отображает долю краткосрочных активов в общем капитале. Шестой фактор определяет, достаточно ли у организации оборотных средств для своевременного покрытия текущих обязательств.

Таким образом, одной из важнейших задач при проведении анализа финансово-экономического состояния предприятий с использованием экономико-математических моделей является выбор определенной критериальной модели, которая позволила бы однозначно трактовать полученные значения рассчитанных показателей и определять наступление кризисной ситуации в кратчайшие сроки.

С целью проверки применимости отобранных нами экономико-математических моделей, предварительно была проведена оценка финансово-экономического состояния исследуемых организаций в динамике с использованием комбинированной методики диагностики финансового состояния строительных организаций (результат отображён в столбце 2 таблицы 1), что позволило сравнить полученные данные в таблице 1 и сделать вывод о достоверности определенной критериальной модели.

Таблица 1 – Критерии оценки финансово-экономического состояния организаций:

Организация	Качественная оценка	Модели	Модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972)*	Модель Жданова**	Модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса***	Модель Бложея Прусака****	Критерий оценки финансового состояния** ***
1	2	3	4	5	6	7	8
№ 1	Неудовлетворительное финансовое состояние	Значение	0,0302	0,4283	0,9776	0,0865	0,3316
		оценка	очень неудовлетворительно	риск банкротства ниже среднего	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	отрицательная
№ 2	Хорошее финансовое состояние	значение	0,0619	0,7635	1,2176	1,3207	0,2664
		оценка	неудовлетворительное состояние	высокий риск банкротства	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	положительная оценка
№ 3	Неудовлетворительное финансовое состояние	значение	0,0440	0,4744	0,5275	0,3635	0,2908

Организация	Качественная оценка	Модели	Модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972)*	Модель Жданова**	Модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса***	Модель Бложея Прусака****	Критерий оценки финансового состояния** ***
1	2	3	4	5	6	7	8
	отрицательная динамика	оценка	предприятие является финансово неустойчивым, риски растут	риск банкротства ниже среднего, динамика улучшилась	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	отрицательная
№ 4	Удовлетворительное финансовое состояние, отрицательная динамика	значение	0,0255	0,0861	0,3974	-0,8849	0,1577
		оценка	предприятие является финансово неустойчивым, риски растут	очень низкий риск банкротства, динамика улучшилась	находится под угрозой банкротства, динамика положительная	риск банкротства в течение года, динамика положительная	положительная
№ 5.	Удовлетворительное финансовое состояние, отрицательная динамика	значение	0,0395	0,1353	0,7339	1,5698	0,4028
		оценка	предприятие является финансово устойчивым	очень низкий риск банкротства, динамика ухудшилась	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	отрицательная

Источник: собственная разработка автора на основе данных.

Характеристика диапазона:

* - если полученное значение $< 0,037$, то банкротство в данном случае очень вероятно. При значении $> 0,037$ – предприятие финансово устойчивое;

** - если значение $Z > 0,8$ прогнозируется очень высокий риск банкротства, $0,5 < Z \leq 0,8$ – высокий риск банкротства, $0,2 < Z \leq 0,5$ - риск банкротства ниже среднего, $Z \leq 0,2$ - очень низкий риск банкротства;

*** - если значение функции ниже $0,45$, то организация находится под угрозой банкротства, если значение выше $0,45$ - организация имеет хорошее финансовое положение;

**** - если значение функции $Z \leq -0,13$ указывает на компании, подверженные риску банкротства в течение года. Если значения функции $\leq 0,13$ $Z < 0,65$, то уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область);

***** - для положительной оценки ситуации полученное значение должно стремиться к максимальному.

ВЫВОДЫ

По результатам анализа можно сделать вывод, что использование моделей для оценки финансового состояния предприятия не всегда даёт достоверную информацию. Были выявлены некоторые совпадения оценки по каждой критериальной модели с оценкой по комбинированной методике:

- модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972) – 60% совпадений;

- модель Жданова – 20% совпадений;

- модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса – 40% совпадений;

- модель Бложея Прусака – 40% совпадений;

- критерий оценки финансового состояния – 80% совпадений.

Таким образом, наиболее применимой экономико-математической моделью для условий белорусских организаций оказалась модель критериев оценки финансового состояния. Однако, отсутствует 100% совпадение. Это обусловлено тем, что большинство экономико-математических моделей разработано под определенную специфику бизнеса в условиях экономики определенного государства. Чтобы оценить отечественную экономическую ситуацию, следует рассматривать предприятие в комплексе аналогичных организаций, развивающихся в одинаковых условиях. Важно учитывать, на что ориентирована модель, какую область характеризует и какие показатели использует. Предстоит выяснить факторы, определяющие динамику модели за определенный период, оценить их значение и характер влияния. Так, например, в представленной выборке наиболее значимыми и часто используемыми являются показатели выручки и авансированного капитала, а также показатели рентабельности продаж и в целом активов и их составляющие, которые характеризуют прежде всего эффективность использования авансированного капитала, т.е. базовую составляющую в оценке финансового положения предприятия. Также весьма значимыми факторами в моделях являются показатели структуры капитала.

Область применения экономико-математических моделей может быть расширена при рассмотрении специфики отечественной экономики, увеличения числа анализируемых предприятий, выявлении факторов, оказывающих наибольшее влияние на развитие организаций; изучении диапазонов численных значений, привязке к ним качественных характеристик финансового состояния. На основе данных пунктов и при тщательной их проработке появляется возможность создания экономико-математической модели, которая может быть применима к организациям нашей страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анализ финансового состояния предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/1/model_lisa/13-1-0-107. – Дата доступа 20.03.2022.
2. Жданов, В.Ю. Диагностика риска банкротства промышленных предприятий/ О.А. Афанасьева, В.Ю. Жданов - М.: Доброе слово, 2013.
3. Gajdka, J. Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998–2001 / J. Gajdka, D. Stos - W: D. Zarzecki (red.). Zarządzanie finansami: mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstwa. T. 1. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, 2003.
4. Beaver, W.H. Have Financial Statements Become Less Informative: Evidence From the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy/ William H. Beaver, Maureen McNichols, Jung-Wu Rhie - Review of Accounting Studies. 2005, Vol. 10, Issue 1 – pp. 93-122.
5. Водоносова Т.Н. «Комбинированная методика экономического анализа» -Материалы 76-й Международной научно- технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 21-24 апреля 2020 г. БНТУ Мн.2020: с.53-57.
6. Водоносова, Т. Н. Анализ моделей прогнозирования банкротства на строительных предприятиях Республики Беларусь / Т. Н. Водоносова // Наука и техника: международный научно-технический журнал. – 2012. – №2. – С. 73-78.
7. Водоносова Т.Н., Ковальчук Т.С., Щитова Н.С. Особенности применения экономико-математических моделей в оценке финансового состояния строительных организаций. Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 3-6 декабря 2019 г. Мн. БНТУ. 2019: - С.159-172.
8. Водоносова Т.Н., Костюкова С.Н., Жук Н.А. Прогнозирование кризисного состояния строительной организации с использованием экономико-математического моделирования. //Новая экономика: науч но-теоретический журнал – 2019 Спецвыпуск №2- с. 113-119.
9. Водоносова Т.Н., Щитова Н.С. Особенности экономического анализа финансового состояния строительных организаций. // Новая экономика : научно-теоретический журнал – 2019 Спецвыпуск №2- с.146-152.

10. Воданосова Т.Н., Поддубная А.Г. Применение различных методик анализа финансово-экономического состояния строительных организаций. -Материалы 18-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», декабрь 2020 г: - с.- 30-39.

REFERENCES

1. Analysis of the financial condition of the enterprise [Electronic resource]. – Access mode: https://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/1/model_lisa/13-1-0-107. – Access date: 03.20.2022.

2. Zhdanov, V.Yu. Diagnostics of the risk of bankruptcy of industrial enterprises / O.A. Afanaseva, V.Yu. Zhdanov - M.: Kind word, 2013.

3. Gajdka, J. Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998–2001 / J. Gajdka, D. Stos - W: D. Zarzecki (red.). Zarządzanie finansami: mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstwa. T. 1. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, 2003.

4. Beaver, W.H. Have Financial Statements Become Less Informative: Evidence From the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy/ William H. Beaver, Maureen McNichols, Jung-Wu Rhie - Review of Accounting Studies. 2005, Vol. 10, Issue 1 – p. 93-122.

5. Vodonosova T.N. "Combined methodology of economic analysis" -Materials of the 76th International scientific and technical conference "Actual problems of the construction economy". April 21-24, 2020 BNTU Mn.2020: p.53-57.

6. Vodonosova, T. N. Analysis of bankruptcy forecasting models at construction enterprises of the Republic of Belarus / T. N. Vodonosova // Science and technology: international scientific and technical journal. - 2012. - No. 2. - p. 73-78.

7. Vodonosova T.N., Kovalchuk T.S., Shchitova N.S. Features of the application of economic and mathematical models in assessing the financial condition of construction organizations. Materials of the International scientific-practical conference "Economics of the construction complex and urban economy". Minsk, December 3-6, 2019 Mn. BNTU. 2019:- p.159-172.

8. Vodonosova T.N., Kostyukova S.N., Zhuk N.A. Forecasting the crisis state of a construction organization using economic and mathematical modeling.//New economy: scientific and theoretical journal - 2019 Special issue No. 2- p. 113-119.

9. Vodonosova T.N., Shchitova N.S. Features of the economic analysis of the financial condition of construction organizations. // New economy: scientific and theoretical journal - 2019 Special issue No. 2 - p. 146-152.

10. Vodonosova T.N., Poddubnaya A.G. Application of various methods for analyzing the financial and economic condition of construction organizations. -Materials of the 18th International Scientific and Technical Conference of the BNTU "Science - Education, Production, Economics", December 2020: -3.- 30-39.