

5. Ковалёв В. В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчётности. – М. Финансы и статистика. 2007. – 512 с.

6. Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1672 от 12.12.2011г. (зарегистрировано в НРПА РБ 2011 г. № 140, 5/34926) в редакции постановления № 48 от 22.01.2016 г. (зарегистрировано в НРПА РБ 2016г. № 5/41599).

УДК338.5:69(476)(075.8)

ББК 65.256я7

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

ВОДОНОСОВА Т. Н., КОВАЛЬЧУК Т. С.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Экономическая модель развития, принятая в Республике Беларусь, предполагает переход к рыночной экономике. В таких условиях существенно возрос интерес всех участников бизнес-процесса к объективной и достоверной информации о финансовом состоянии, рентабельности и деловой активности предприятий-контрагентов. Все субъекты рыночных отношений заинтересованы в однозначной оценке конкурентоспособности и надежности своих партнеров. В последние годы строительная отрасль испытывает сильнейшие кризисные воздействия и интерес к оценке финансового состояния любого контрагента на рынке строительных работ и услуг постоянно возрастает.

В Республике Беларусь применяется единый методический подход к анализу финансово-экономического состояния субъектов хозяйствования. Оценка организации производится в ходе реализации регламентированных нормативными документами процедур, включающих сравнение ряда расчетных коэффициентов с их нормативными значениями [5, 6]. Данная методика позволяет быстро дать

оценку финансового состояния строительной организации, но при этом она имеет целый ряд существенных недостатков.

Стоит отметить, что нормативная методика не позволяет достоверно оценить динамику срочной платежеспособности и финансовой устойчивости, т. к. динамика рассматриваемых коэффициентов в большинстве случаев не отражает изменения соответствующих качественных оценок. Во-вторых, нетрудно заметить, что границы норм прописаны неоднозначно и, в ряде случаев, противоречат друг другу. Для того, чтобы исключить неоднозначность оценки финансового состояния строительной организации, необходимо применять расширенную методику оценки финансово-экономического состояния. Наиболее полной версией расширенной методики экономического анализа любого субъекта хозяйствования является методика комплексного экономического анализа. Разработке этой методики посвящены труды ученых-экономистов: Ковалева В. В., Шеремета А. Д., Баканова М. И., Сайфулина Р. С., Маркарьян Э. А., Савицкой Г. В. и др.

Комплексный анализ финансово-экономического состояния, основывающийся на построении и системном анализе групп показателей, которые отражают все важные стороны деятельности строительной организации, является базой, по которой в дальнейшем принимаются решения и разрабатывается финансовая политика строительной организации. При всех достоинствах комплексного подхода, эта методика является весьма трудоёмкой и требует привлечения большого количества документов отчетности, содержащих конфиденциальные сведения, массивов данных, отражающих характеристики нескольких временных периодов с соблюдением необходимых требований сопоставимости и т. п. Нами предложен подход, связанный с применением расширенной методики анализа финансово-экономического состояния строительной организации, основанный на двух-стадийной оценке экономического потенциала объекта анализа и эффективности его использования. Расширенная методика сочетает подход, регламентированный нормативными документами по анализу, с рядом приемов и методов, позволяющих устранить неопределенность оценки финансово-экономического состояния объекта анализа.

Диагностический анализ финансового состояния строительной организации важно начинать с анализа финансово-экономического

потенциала и лишь затем переходить к анализу эффективности его использования. Это связано с особенностями формирования и использования экономического потенциала во времени. Как отмечалось выше, расширенная методика интегрирует подходы, регламентированные нормативными актами и существенно их дополняет. При этом характеристики экономического потенциала выступают в качестве границ, установленных нормативными документами, а характеристики эффективности должны стремиться к максимальному значению [1, 2, 3].

В свою очередь, анализ финансово-экономического потенциала включает следующие этапы:

- Анализ имущественного потенциала;
- Анализ срочной платежеспособности;
- Анализ динамики структуры капитала и финансовой устойчивости.

Анализ эффективности использования финансово-экономического потенциала включает этапы:

- Анализ деловой активности;
- Анализ результативности использования капитала;
- Анализ качества прибыли и финансовой гибкости организации.

Отличительной особенностью расширенной методики оценки финансово-экономического состояния строительной организации является применение методов факторного анализа динамики основных аналитических коэффициентов, что позволяет не только ранжировать факторы по направлению и силе их воздействия на результативный показатель, но и скорректировать динамику качественной оценки, сделать её более обоснованной, т. е. убрать неоднозначность.

В заключение ещё раз отметим, что расширенная методика анализа в процессе её реализации включает этап расчета характеристик, регламентированных нормативными документами, но из-за значительно большего количества показателей, рассматриваемых, к тому же, в контексте факторного анализа с последующей корректировкой их действия на результат, проведение данного анализа очень трудоемкий и длительный процесс. К тому же, остается открытым вопрос системной оценки динамики различных сторон финансово-экономического состояния организации. Как следствие, возрастает потребность в использовании методик, которые позволили бы по-

лучить быструю и однозначную оценку финансового состояния любого контрагента на строительном рынке.

В мировой практике широкую популярность методы критериального анализа финансового состояния предприятий получили в связи с кризисными явлениями на определенных этапах развития рыночной экономики. Периодичность кризисов также, в свою очередь, обусловила необходимость быстрой и однозначной оценки финансово-экономического состояния субъекта хозяйствования.

Достоинством данного подхода является относительная простота и быстрота расчета характеристик экономико-математической модели и получения качественной оценки финансово состояния организации.

На сегодняшний день разработано достаточно большое число специальных показателей, методов и моделей, которые можно использовать для оценки финансового состояния строительных организаций, однако, использование экономико-математических критериев наталкивается на ряд трудностей.

Существуют условия, препятствующие использованию западных и российских методик кризисного прогнозирования на строительных предприятиях Республики Беларусь. В частности, нельзя использовать зарубежные методики для оценки финансового состояния белорусских строительных организаций без их предварительной корректировки, поскольку они не учитывают сложившуюся в республике экономическую ситуацию, особенности ценообразования, специфику технологических укладов, волновой характер инфляционных процессов, технико-экономические условия строительства.

Решением данной проблемы стала разработка индивидуальной модели кризисного прогнозирования для предприятий строительной отрасли с учетом специфики экономики Республики Беларусь и разработанных методических рекомендаций. Однако и в данной ситуации есть ряд трудностей, усложняющих реализацию рассматриваемого подхода. Прежде всего, большинство экономико-математических критериев оценивают вероятность банкротства предприятия. Но банкротство – завершающая стадия финансового кризиса субъекта хозяйствования. На наш взгляд, оценка должна улавливать и более ранние стадии кризисного состояния, зонировать их, чего пока не происходит.

В данной работе на основании проведенных нами расчетов и исследований мы сформулировали ряд предложений по совершенствованию методики анализа финансового состояния строительной организации с применением критериальных подходов

Во-первых, для оценки применимости экономико-математических моделей, отражающих динамику финансово-экономического состояния строительных организаций необходимо протестировать его качество на примере ряда организаций-представителей с использованием расширенной методики диагностики. Полученные таким образом оценки финансово-экономического состояния организаций служат основой формирования т.н. зон его качественной оценки на пути движения организации от устойчивого экономического состояния к заключительной стадии финансового кризиса. Для этого были проанализированы документы бухгалтерской и статистической отчетности большого количества организаций строительной отрасли, осуществлявших свою деятельность в пределах Республики Беларусь.

В ходе исследования были отобраны 10 строительных организаций-представителей, имеющих различные характеристики финансового состояния и осуществлявших свою деятельность в пределах Республики Беларусь.

По результатам проверки ряда нормативных показателей и после проведения диагностического анализа финансово-экономического состояния строительных организаций-представителей была дана качественная характеристика каждой организации. Также на основании изучения документов отчетности и расчетных финансово-экономических характеристик большого числа строительных организации мы сформировали четыре зоны качественной оценки их финансово-экономического состояния:

– Строительная организация с удовлетворительной оценкой финансового потенциала и положительной динамикой характеристик эффективности его использования. Спокойное финансово-экономическое состояние. (Зона 1. Наибольшее удаление от кризиса);

– Строительная организация с удовлетворительной оценкой финансового потенциала и отрицательной динамикой характеристик эффективности его использования (Зона 2. Начало движения к кризису);

– Строительная организация с неудовлетворительной оценкой финансового состояния с положительной динамикой характеристик

эффективности (Зона 3. Кризисное состояние с тенденцией его преодоления);

– Строительная организация с неудовлетворительной оценкой финансового состояния с отрицательной динамикой характеристик эффективности (Зона 4. Кризисное состояние с высокой вероятностью банкротства).

По результатам анализа в первой зоне у нас оказалось две строительных организации, во второй зоне - четыре строительных организации, в третьей- три строительных организации, в четвертой – одна.

Во-вторых, при проведении критериального анализа необходимо выявить модели, адекватно оценивающие финансовое состояние строительной организации и его динамику.

Далее необходимо было выяснить, какие модели достоверно оценивают финансово экономическое состояние организаций-представителей. Критерием достоверности, как отмечалось, служили проведенные нами ранее оценки финансового состояния, полученные в ходе его диагностики по расширенной методике, включающей всестороннюю характеристику как экономического потенциала организации, так и эффективности его использования.

Среди большого числа изученных нами экономико-математических моделей мы отобрали пять ключевых: традиционную классическую модель, широко применяемую в развитой рыночной экономике США, модель, разработанную и применяемую в условиях рыночной экономики России и модели, разработанные в Республике Польша, а также разработанную нами экономико-математическую модель. Американские модели прогнозирования банкротства являются наиболее известными и часто используемыми в практике анализа финансового состояния. Однако, мы считаем, что также необходимо рассмотреть и российские модели, так как между странами существует тесные экономические связи. Польские модели требуют глубокого изучения, т. к. переход польской экономики к рыночной модели функционирования сопровождался жестким отбором и конкуренцией, в том числе, и на строительном рынке.

В ходе работы мы использовали пять видов экономико-математических моделей: пятифакторную модель Альтмана, модель Жданова В., модель Погоджинска М. и Соаяк С., модель Дороти Хадашик и собственную модель.

1. Пятифакторная модель Альтмана (Z-scoremodel). В 1968 г. американский ученый Эдвард Альтман, построил Z-модель, состоящую из 5 факторов. В основу он положил исходные данные 66 американских организаций периода 1946–1965 гг., половина из которых стала банкротами, а вторая половина осталась финансово устойчивыми [7].

Описываемая модель выглядит следующим образом:

$$Z = 3,3X_1 + 1,0X_2 + 0,6X_3 + 1,4X_4 + 1,2X_5, \quad (1.1)$$

где X_1 – общая прибыль, деленная на активы;

X_2 – выручка, деленная на активы;

X_3 – рыночная стоимость акций, деленная на привлеченный капитал;

X_4 – нераспределенная прибыль, деленная на активы;

X_5 – оборотный капитал, деленный на активы.

Если показатель ниже значения 1,81, то вероятность банкротства характеризовалась как высокая, а если более 2,99 – низкая. Диапазон значений от 1,81 до 2,99 характеризовался как зона неопределенности [7].

2. Модель Жданова[4]. В 2012 году была разработана модель для оценки вероятности банкротства промышленных предприятий. Для построения брались предприятия авиационно-промышленного комплекса России. Выборка состояла из 40 предприятий (20 из которых стали банкротами, а 20 остались финансово устойчивыми в период с 2000 по 2010 гг.). В состав модели входит 5 основных финансовых коэффициентов, отобранных с помощью корреляционно-го анализа.

Описываемая модель выглядит следующим образом (формула (1.2)):

$$Z = 1 / (1 + e^{(4,32 + 1,25 * X_1 + 0,12 * X_2 + 0,07 * X_3 + 0,34 * X_4 + 2,17 * X_5)}), \quad (1.2)$$

где X_1 – коэффициент рентабельности оборотных активов;

X_2 – коэффициент капитализации;

X_3 – коэффициент соотношения мобильных и иммобилизованных активов;

X_4 – коэффициент оборачиваемости активов;

X_5 – коэффициент текущей ликвидности.

При значении $Z > 0,8$ 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.

3. Модель Погоджинска М. и Сояк С. [9]. Погоджинска М. и Сояк С. (M. Pogodzińska, S. Sojak) были одними из первых, кто провели исследование о применении дискриминантного анализа для прогнозирования банкротства предприятий в Польше. Анализ проводился на основе данных 10 компаний. Четыре из них были промышленными предприятиями, два – торговой отрасли, два – сельскохозяйственной отрасли, две – строительные организации. Четыре организации из десяти находились в устойчивом экономическом положении, а шесть оставшихся потерпели крах. На основе полученных данных была разработана модель в следующей форме (формула (1.3)):

$$Z = 0,644741*(X1 - X2)/X3 + 0,912304*X4/X5, \quad (1.3)$$

где $X1$ – оборотные активы;

$X2$ – материальные оборотные активы;

$X3$ – краткосрочные обязательства;

$X4$ – валовая прибыль;

$X5$ – выручка от реализации;

Для данной модели если $Z > 0$, фирма имеет хорошее финансовое состояние, в то же время, когда $Z < 0$, компания находится под угрозой банкротства.

4. Модель Дороти Хадашик [8]. Примером модели дискриминантного анализа с большим количеством параметров является модель Дороти Хадашик (Doroty Hadasik).

В данной работе автор опубликовал девять различных дискриминационных моделей. Данные модели были построены на основании данных фирм, находящихся в хорошем экономическом состоянии и предприятий, под угрозой банкротства. Данные компании не были однородными, они имели разные формы собственности, были также разнообразны по размеру.

Наибольшую прогнозную способность проявила следующая модель (формула (1.4)):

$$Z = 2,3626 + 0,3654 \cdot X1/X2 - 0,7655 \cdot (X1-X3)/X2 - \\ - 2,4043 \cdot X4/X5 + 1,5908 \cdot (X1-X6)/X7 + \\ + 0,0023 \cdot X8/X9 - 0,0128 \cdot X3/X9, \quad (1.4)$$

где X1 – чистые текущие активы;
X2 – текущие обязательства (краткосрочные);
X3 – запасы (материальные оборотные активы);
X4 – общая сумма обязательств;
X5 – общая сумма активов (совокупные активы);
X6 – краткосрочные обязательства;
X7 – общая сумма пассивов;
X8 – дебиторская задолженность;
X9 – выручка от реализации

Для определения риска банкротства ноль является предельным значением: выше нуля – риск отсутствует, чем ниже нуля, тем хуже финансовая ситуация в компании.

5. Собственная экономико-математическая модель. Модель имеет следующий вид (формула (1.5)):

$$Z = 0,089 \cdot X1 + 0,193 \cdot X2 + 0,870 \cdot X3 + 0,145 \cdot X4 + 4,076 \cdot X5, \quad (1.5)$$

где X1 – отношение выручки к сумме активов;
X2 – отношение собственного капитала к привлеченному;
X3 – отношение добавленного капитала к сумме активов;
X4 – коэффициент текущей ликвидности;
X5 – отношение прибыли от реализации к выручке от реализации;

Значение критерия Z должно быть более 1.

Результаты тестирования моделей на строительных организациях выборки представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Результаты апробации моделей анализа финансово-экономического состояния строительных организаций

Организация	Качественная оценка	Модели	Модель Альтмана	Погоджинска и С.Соаяк	Модель В.Жданова	Модель Д. Хадашик	Собственная модель
		Характеристика диапазонов	Значение < 1,81, то вероятность банкротства очень велика, (1,81; 2,675) – вероятность банкротства средняя; 2,675 – вероятность равна 0,5; (2,675; 2,99) – вероятность невелика; > 2,99 – вероятность банкротства ничтожна.	Значение > 0 – нет риска банкротства, серая область от – 0,454 до 0,090	Z > 0,8 – очень высокий риск банкротства, 0,5 < Z ≤ 0,8 – высокий риск банкротства, 0,2 < Z ≤ 0,5 – риск ниже среднего, Z ≤ 0,2 – очень низкий риск банкротства	Значение > 0 – нет риска банкротства	Значение показателя Z < 1, то вероятность банкротства предприятия высокая, если Z > 1 – вероятность низкая
А	Зона 4	Значение	2,404	0,4874	0,5153	0,5949	0,9908
		Оценка	Зона 3	Зона 2	Зона 3	Зона 2	Зона 4
В	Зона 3	Значение	3,276	0,6154	0,5418	0,8520	1,0952
		Оценка	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 2	Зона 3
С	Зона 1	Значение	4,729	1,2800	0,2719	1,7036	3,1573
		Оценка	Зона 1	Зона 2	Зона 2	Зона 2	Зона 1
D	Зона 2	Значение	6,557	1,8716	0,0020	2,3311	4,8950
		Оценка	Зона 1	Зона 1	Зона 1	Зона 1	Зона 1
E	Зона 2	Значение	7,106	1,5326	0,0012	2,7060	4,9450
		Оценка	Зона 1	Зона 2	Зона 1	Зона 1	Зона 1
F	Зона 3	Значение	3,244	0,5911	0,6820	0,6936	0,8647
		Оценка	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 2	Зона 4
G	Зона 3	Значение	6,381	0,5765	0,5917	0,7511	1,4125
		Оценка	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 2	Зона 3
H	Зона 2	Значение	2,892	1,0353	0,3333	1,1540	1,6318
		Оценка	Зона 2	Зона 2	Зона 2	Зона 2	Зона 2
I	Зона 2	Значение	2,712	0,4376	0,3260	2,0117	1,9273
		Оценка	Зона 2	Зона 3	Зона 2	Зона 1	Зона 2
J	Зона 4	Значение	3,302	0,3354	1,0973	1,0540	5,4580
		Оценка	Зона 1	Зона 3	Зона 4	Зона 2	Зона 1

Источник: собственная разработка автора.

Таблица 2

Соотношение результатов диагностики и критериальных оценок финансового состояния строительных организаций-представителей

Соотношение критериальных оценок / Название организации	Z-счет Альтмана (ОАО)	Модель М. Погоджинска С. Сояк	Модель В. Жданова	Модель Д. Хадашик	Соб- ственная модель
A	–	–	–	–	+
B	–	–	+	–	+
C	+	–	–	–	+
D	–	–	–	–	–
E	–	+	–	+	–
F	–	–	+	–	–
G	–	–	+	–	+
H	+	+	+	+	+
I	+	–	+	–	+
J	–	–	+	–	–

Источник: собственная разработка автора.

Анализируя результаты тестирования стоит отметить, что сопоставление формальных аналитических оценок с оценками, полученных в ходе развернутого экономического анализа выявило массу несовпадений. То, что по критериальным моделям, свидетельствует о стабильном финансовом состоянии, при подробном рассмотрении говорит о неустойчивом состоянии строительной организации. Протестировав пять моделей прогнозирования финансово-экономического состояния организаций, можно сделать вывод, что не все пригодны для использования в наших условиях. Тем не менее, такие модели, как модель В. Жданова и собственная модель, дали оценку динамики финансово-экономического состояния организаций, совпадающую с проведенной ранее комплексной оценкой, и могут использоваться для прогнозирования финансового положения строительных организаций.

В-третьих, установить численные диапазоны значений отобранных критериев, соответственно указанным зонам качественной оценки.

При тестировании зарубежных критериальных моделей на отечественных предприятиях мы сталкиваемся с проблемой: заданные диапазоны оценок не всегда совпадают с реальными значениями. Для более качественной и однозначной оценки финансового состояния строительных организаций необходимо внести правки в диапазоны оценок. Так для модели В. Жданова были внесены правки в диапазоны оценок, что привело к следующим результатам:

- Зона 1 – $Z \leq 0,07$
- Зона 2 – $0,07 \leq Z \leq 0,3$
- Зона 3 – $0,03 \leq Z \leq 0,5$
- Зона 4 – $Z \geq 0,5$

Таким образом, можно сделать вывод, что использованию экономико-математических моделей финансового состояния строительных организаций должна предшествовать большая подготовительная работа по оценке достоверности модели, установлению или проверке диапазонов качественного разграничения оценок и возможной корректировки значений модели. При условии проведения этих подготовительных этапов существенно упрощается диагностика финансового состояния строительной организации. Установленные диапазоны позволяют дать качественную оценку финансового состояния строительной организации. Кроме того, методика критериального анализа позволяет заказчику быстро и неоднократно оценить финансовое состояние при выборе подрядчика на конкурсной основе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водоносова Т. Н. «Применение кризис-прогнозных моделей в финансово-экономическом анализе»/ Водоносова Т. Н., Жук Н. А., Кишкевич Е. В./ Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 5–8 декабря 2017 г. – Мн. БНТУ. – 2018. – С. 90–94.

2. Водоносова Т. Н. «Развитие методики экономического анализа строительных организаций». – Перспективы развития и организационно-экономические проблемы управления производством. Материалы международной НТК в 2-х томах. Том 1.: Белорусский национальный технический университет. – Минск: Право и экономика. – 2018 г. – С. 110–120.

3. 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.

4. Жданов, В.Ю. Диагностика риска банкротства промышленных предприятий/ О. А. Афанасьева, В. Ю. Жданов – М.: Доброе слово, 2013.

5. Инструкция о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования: Постановление Мин. фин. Республики Беларусь, Мин. экономики Республики Беларусь от 27 декабря 2011 г. № 140/206 // Консультант Плюс: версия ПрофТехнология 3000: ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

6. Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования. Постановление Совета министров Республики Беларусь от 12 декабря 2011 г. № 1672 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000: ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

7. Altman, E. I. Financial ratios, discriminant analysis and prediction of corporate bankruptcy / E. I. Altman // Journal of Finance. – 1968. – № 23. – P. 589–609.

8. Hadasik, D. Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania / D. Hadasik – Zeszyty Naukowe, Seria 2: Prace Habilitacyjne, nr 158. Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, 1998.

9. Pogodzińska M. Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w przewidywaniu bankructwa przedsiębiorstw / M. Pogodzińska, S. Sojak – Acta Universitatis Nicolai Copernici: Oeconomia, 25(299), 1995, S. 53–61.