

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS  
of the XIX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024  
Астана**

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2024**

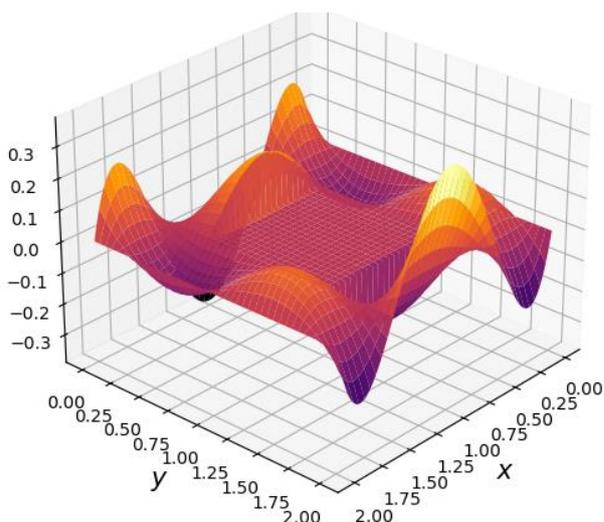


Рисунок – 3а

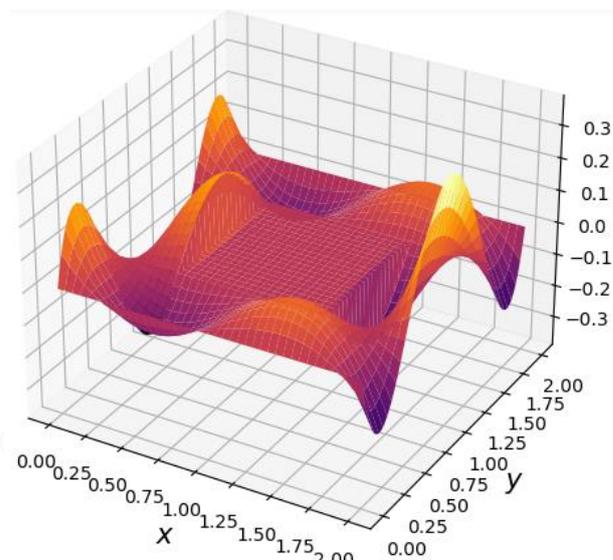


Рисунок – 3б

В таблице 1 указаны количество узлов  $K$  по времени, количество узлов  $N_1 \times N_2$  по пространству, малый параметр  $\varepsilon$  и разность точного и численного решений по норме в  $L_2$ , а также сетки по времени и пространству были взяты равномерными.

На рисунках 1а, 1б, 2, 3а и 3б указаны для сетки  $160 \times 160$  график численного решения, график точного решения, модуль разности численного и точного решений, частные производные первого порядка по  $x$  и по  $y$ , соответственно.

Как мы видим в таблице 1, с увеличением количества узлов по пространственной сетке, уменьшается погрешность по норме в  $L_2$ . Однако в таблице 1 можно заметить, что сетка  $10 \times 10$  считает лучше, чем сетка  $20 \times 20$ , то есть погрешность сетки  $10 \times 10$  меньше, чем сетки  $20 \times 20$ . Это связано с тем, что ни один узел сетки  $10 \times 10$  не попадает на границу  $\gamma$  фиктивной области  $G_0$  (так как сетка равномерная) и этот факт также подтверждается на рисунке 2, поскольку мы видим из рисунка 2, что на границе  $\gamma$  фиктивной области  $G_0$  погрешность очень высока. Хотя мы взяли тестовое решение так, чтобы решение на границе  $\gamma$  фиктивной области  $G_0$  была непрерывной, тем не менее частные производные первого порядка (рисунки 3а и 3б) в этой фиктивной области имеют разрыв в виде скачка, что оправдывает поведение погрешности решений (рисунок 2) на границе  $\gamma$  фиктивной области  $G_0$ .

*Заключение.* Из численных расчетов было замечено, что с увеличением количество узлов по пространственной сетке в 4 раза, погрешность по норме в  $L_2$  уменьшается приблизительно в 2 раза. Однако с увеличением сетки, увеличивается и время выполнения программы, поэтому для более хорошей точности требуется ЭВМ с более мощной вычислительной производительностью.

#### Список использованных источников

1. Вабищевич, П. Н. "Метод фиктивных областей в задачах математической физики." Издательство: Наука, Москва. Год издания: 1980.

УДК 338

### МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКА БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ АЛЬТМАНА

Тәжібай Махаббат Бақытжанқызы

2012

Аннотация: В данной статье рассматривается важность оценки риска банкротства предприятий, поскольку рассматриваемому риску подвержен каждый хозяйствующий субъект. В статье рассмотрены 2-х и 5-ти факторные эконометрические модели Альтмана, модель Спрингейта и модель Зайцевой. Модели были применены для компании, занимающейся производством урана, редких металлов, ядерного топлива для атомных электрических станций на территории Республики Казахстан.

Ключевые слова: банкротство предприятия, эконометрические модели, оценка вероятности банкротства.

На сегодняшний день одной из актуальных проблем, возникающих при анализе деятельности предприятий, является как можно более ранняя диагностика риска банкротства. Для эффективного ведения бизнеса важно своевременно оценивать риск банкротства предприятия. Важность как можно более ранней диагностики заключается в том, чтобы иметь достаточный период времени для принятия управленческих решений по снижению риска или максимально безболезненному прохождению процедуры банкротства.

В Казахстане в последние годы число ликвидированных компаний в значительной степени расширился, одной из причин является банкротства этих компаний. Это свидетельствует о необходимости совершенствования методов оценки риска банкротства предприятия, поскольку малый и средний бизнес во многих странах является движущей силой экономики и сильной поддержкой государству. В 2023 году в Казахстане официально прекратили деятельность 27 027 юридических лиц. Это на 0,7% больше, чем в 2022-м. Число ликвидированных компаний растет в стране третий год подряд, и показатель за 2023 год стал рекордным.

Как в Казахстане, так и в других странах тема банкротства предприятия остаются слабоизученным. Даже самая развитая компания должна регулярно оценивать свою деятельность. Менеджера по рискам должны немедленно реагировать на внутренние и внешние изменения, происходящие в своей сфере деятельности, особенно актуально в экономической нестабильности нашей страны. Именно поэтому нужно регулярно проводить диагностику своей компаний на вероятность риска банкротства.

Диагностика вероятности банкротства - алгоритм, позволяющий определить, количественную оценку вероятности платежеспособности компании. Для этой цели с начала 1970-х годов используются разные методики оценки риска банкротства.

Методика оценки риска банкротства предприятия - это способ оценки и прогнозирования вероятности финансовой нестабильности предприятия и его гарантированного банкротства. Данная методика включает в себя анализ финансовых показателей, экономической ситуации и оценку текущей финансовой ситуации и прогнозирование возможных проблем. Методики используемые в статье: двухфакторная и пятифакторная модель Альтмана, модель Спрингейта и модель Зайцевой.

Эдвард Альтман - американский ученый, который один из первых предложил оценивать финансовое состояние не с помощью коэффициентов, а с использованием интегральной модели. Интегральная модель - совокупность коэффициентов с весовыми значениями, которая рассчитывает интегральный показатель, позволяющий оценить финансовое состояние предприятия.

Для своей работы Э. Альтман был первым, кто применил инструментальный множественного дискриминантного анализа (MDA), впервые предложенного другим американским экономистом Фишером, для оценки риска банкротства. После него многие ученые-экономисты стали строить свои модели для разных стран. Все они отличаются, как правило, весовыми коэффициентами в модели и финансовыми показателями.

Альтман для построения своей модели использовал 66 американских компаний в период с 1946-1965. 33 компании обанкротились в этот период, а 33 остались финансово устойчивыми. Предприятия, объявленные банкротами согласно требованиям Американской комиссии по ценным бумагам, и функционирующие организации из тех же отраслей, размеры активов которых соизмеримы с показателями компаний первого класса[1]. Помимо этого из 22-х финансовых коэффициентов он выделил 2 и 5, по его мнению, наиболее полно отражающих деятельность предприятия. После этого он использовал инструментарий множественного дискриминантного анализа для определения весовых значений у коэффициентов в интегральной модели. В итоге он получил статистическую классификационную модель для определения класса предприятия (банкрот/небанкрот/зона неопределенности).

#### *Двухфакторная модель Альтмана*

Одной из простейших моделей прогнозирования вероятности банкротства считается двухфакторная модель. Данная модель очень часто используется на практике[2].

Эконометрическая двухфакторная модель имеет вид (1):

$$Z = -0,3877 - 1,0736 * X_1 + 0,0579 * X_2 \quad (1)$$

где  $Z$  – показатель вероятности банкротства;

$X_1$  - коэффициент текущей ликвидности(Ктл), который равен отношению оборотных активов к краткосрочным обязательствам.

$X_2$  - коэффициент финансового рычага (КФР), который равен отношению заемного и собственного капитала. Заемный капитал - это сумма долгосрочных и краткосрочных обязательств.

Первый показатель указывает на платежеспособность компании, ее способность покрывать краткосрочные обязательства за счет оборотных активов, а второй на структуру капитала.

Интерпретация: при отрицательной величине  $Z$  вероятность банкротства компании составляет менее 50%. При нулевом - примерно равна 50%, при положительном - превышает 50%. Риск банкротства для компании растет с увеличением  $Z$ .

Достоинство модели - в возможности применения в условиях ограниченного объема информации о предприятии, но данная модель не обеспечивает высокую точность прогнозирования банкротства, так как не учитывает влияния на финансовое состояние предприятия других важных показателей (рентабельности, отдачи активов, деловой активности)

Её очевидным минусом является очень низкая точность прогнозирования на более длительные сроки. Точность этой модели не высокая – около 65%.

#### *Пятифакторная модель Альтмана*

В западной практике чаще используются многофакторные модели Э. Альтмана.

Пятифакторная модель для акционерных обществ, чьи акции котируются на рынке самая популярная модель Альтмана, именно она была опубликована ученым 1968 году. Из 22 аналитических коэффициентов он отобрал пять наиболее значимых из них для прогноза. Эти показатели он включил в линейную дискриминантную функцию:

$X_1$  - отношение собственных оборотных активов к сумме активов. Показатель оценивает сумму чистых ликвидных активов компании по отношению к совокупным активам.

$X_2$  - отношение не распределенной прибыли к сумме активов предприятия, отражает уровень финансового рычага компании.

$X_3$  - отношение прибыли до налогообложения к общей стоимости активов. Показатель отражает эффективность операционной деятельности компании.

$X_4$  - рыночная стоимость акций/бухгалтерская (балансовая) стоимость всех обязательств.

$X_5$  - отношение объема продаж к общей величине активов предприятия характеризует рентабельность активов предприятия.

Пятифакторная эконометрическая модель Альтмана имеет вид(2):

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

Уровень угрозы банкротства предприятия для акционерных обществ открытого типа оценивается согласно табл.1.

Таблица - 1. Уровень угрозы банкротства по модели Альтмана

Значение Z	Вероятность банкротства
Менее 1,81	Очень высокая от 80 до 100%
От 1,81 до 2,7	Высокая от 35 до 50%;
От 2,7 до 2,99	Вероятность невелика от 15 до 20%
Более 2,99	Вероятность ничтожна, очень низкая

Z - коэффициент имеет общий серьезный недостаток - по существу его можно использовать лишь в отношении крупных компаний, котирующих свои акции на биржах. Именно для таких компаний можно получить объективную рыночную оценку собственного капитала [3].

Достоинством этой модели является достаточно высокая точность прогноза. Для периода прогнозирования равного одному году точность составляет 95%, для двух лет – 83%. Недостатком же этой модели является ограничение сферы ее применения – оценка только крупных компаний, размещающих свои акции на фондовом рынке.

#### *Четырехфакторная модель Спрингейта*

Гордоном Л. В. Спрингейтом (Gordon LV Springate) в 1978 года, на основании модели Альтмана и пошагового дискриминантного анализа была разработана модель прогнозирования вероятности банкротства предприятия.

В процессе разработки модели из 19 финансовых коэффициентов, считавшихся лучшими, Спрингейт отобрал четыре коэффициента и построил модель Спрингейта.

Оценки вероятности банкротства по модели Спрингейта имеет вид (3):

$$Z = 1,03 \cdot X_1 + 3,07 \cdot X_2 + 0,66 \cdot X_3 + 0,4 \cdot X_4 \quad (3)$$

где,

X<sub>1</sub> - оборотный капитал / сумма активов;

X<sub>2</sub> - операционная прибыль(ЕВИТ) / сумма активов;

X<sub>3</sub> - прибыль до налогообложения(ЕВТ) / краткосрочные обязательства;

X<sub>4</sub> - выручка от реализации / сумма активов.

Интерпретация результатов: если  $Z < 0,862$ , то хозяйствующий субъект является потенциальным банкротом.

Спрингейт протестировал свою модель на 40 компаниях Канады (20 банкротств / 20 небанкротов), точность прогнозирования платежеспособности модели – 92.5% за год до банкротства. В 1979 году модель Спрингейта протестировал Босерас (Botheras) на 50 компаниях, со средним значением активов 2.5 млн. долларов. Модель Спрингейта показал в 88% правильный результат. Сандс (Sands) исследуя модель в 1980 году на 24 компаниях с размером чистых активов 64 млн. долларов, получил 83.3% точность[4].

Преимущество модели заключается в том, что она показывает достаточный уровень надежности прогноза. А к недостаткам относится отсутствие отраслевой и региональной дифференциации и довольно высокая статистическая зависимость.

#### *Шестифакторная модель О.П.Зайцевой*

Модель Зайцевой - это модель прогнозирования вероятности банкротства основанной на методике Альтмана. Она была рассчитана на основе корреляционного и многомерного (факторного) анализа. В результате были выделены 6 наиболее важных критериев, влияющих на финансовое положение компании. Модель разрабатывалась на основе анализа финансовой динамики производственных предприятий. Модель Зайцевой была разработана ею в Сибирском

университете потребительской коммерции в 1998 г. и была основана на методах мультипликативного дискриминантного анализа (Multiple-discriminant analysis - MDA).

Модель расчета оценки риска банкротства имеет вид (4):

$$K_{\text{факт}} = 0,25 * X_1 + 0,1 * X_2 + 0,2 * X_3 + 0,25 * X_4 + 0,1 * X_5 + 0,1 * X_6 \quad (4)$$

где:

$X_1$  - коэффициент убыточности предприятия, характеризующийся отношением чистого убытка к собственному капиталу, нормативное значение  $X_1 = 0$

$X_2$  - показатель соотношения краткосрочных обязательств и наиболее ликвидных активов, нормативное значение  $X_2 = 1$

$X_3$  - показатель соотношения краткосрочных обязательств и наиболее ликвидных активов, нормативное значение  $X_3 = 7$

$X_4$  - убыточность реализации продукции, характеризующаяся отношением чистого убытка к объему реализации этой продукции, нормативное значение  $X_4 = 0$

$X_5$  - соотношение заемного и собственного капитала, нормативное значение  $X_5 = 0,7$

$X_6$  - коэффициент загрузки активов как величина, обратная коэффициенту оборачиваемости активов, нормативное значение  $X_6$  нужно сопоставить с показателем прошлого года и, если у компании нет убытков, то здесь указывается прошлогоднее значение. При отсутствии убытков ставится значение 0.

Согласно данной модели: коэффициент  $X_1$ , который определяет убыточность предприятий, коэффициент  $X_3$  определяет абсолютную ликвидность, а  $X_4$  выступает как коэффициент капитализации. При этом считается, что в норме, значения показателей  $X_1$  и  $X_4$  должны равняться нулю.

Одним отличием данной модели является то, что оценка результирующего показателя производится с применением дополнительных вычислений, и, соответственно, является более сложной в применении. При оценке, необходимо произвести сравнение  $K_{\text{факт}}$  со значением  $K_{\text{норматив}}$ , которое требует дополнительных вычислений и имеет следующий вид (5):

$$K_{\text{норматив}} = 1,57 + 0,1 * X_{\text{бп.п.}}, \quad (5)$$

где  $X_{\text{бп.п.}}$  - отношение совокупного объема активов к сумме выручки от основной деятельности за прошедший период.

Далее оценка производится по следующим критериям, а именно, если  $K_{\text{факт}} > K_{\text{норматив}}$ , то вероятность наступления несостоятельности коммерческой организации достаточно высока, соответственно если данное условие работает в противоположную сторону, то вероятность наступления несостоятельности крайне мала [5].

Таким образом, данная модель позволяет весьма быстро провести экспресс-анализ деятельности производственного предприятия и оценить вероятность банкротства. На практике она демонстрирует высокую точность и адаптированность к реальным данным.

Однако стоит помнить, что и у данной модели есть свои минусы. Так, модель О.П. Зайцевой имеет погрешность около 21% и недостаточную методическую базу. Кроме того, для модели Зайцевой характерен недостаток - использование данных предыдущих периодов.

В целом, для определения вероятности банкротства в современном мире существует множество различных моделей. Однако любая модель имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Поэтому, диагностирование банкротства не стоит проводить, используя только одну математическую модель. Комплексный анализ, совместно с несколькими моделями, может дать более точный результат. В этом и состоит суть финансовых аспектов несостоятельности.

Для апробации вышеизложенных математических моделей были построены четыре модели для оценки вероятности банкротства АО НАК «Казатомпром» на основе финансовой отчетности за 2020-2022 гг. Результаты оценки вероятности банкротства всех моделей приведены в табл.2.

Таблица - 2. Сводная оценка вероятности банкротства предприятия

## Сводная оценка вероятности банкротства предприятия

Модель	Оценка вероятности банкротства предприятия		
	2020г.	2021г.	2022г.
Двухфакторная модель Альтмана	меньше 50%	меньше 50%	меньше 50%
Пятифакторная модель Альтмана для компаний, чьи акции котируются на бирже	маловероятна	маловероятна	маловероятна
Модифицированная пятифакторная модель Альтмана	маловероятна	маловероятна	маловероятна
Модель Спрингейта	низкая	низкая	низкая
Модель О.П. Зайцевой		низкая	низкая

По результатам анализа банкротства АО НАК «Казатомпром» на основе вышеизложенных эконометрических моделей можно сделать следующие выводы:

- Двухфакторная модель Альтмана отражает состояние организации по ее долгам и работой с кредиторами. Значения по двухфакторной модели меньше нуля, что свидетельствует о низкой вероятности банкротства;
- Пятифакторная модель Альтмана оценивает риск угрозы банкротства и эффективность деятельности предприятия. По результатам расчетов в табл.2. можно сделать вывод, что в 2020-2022 гг. вероятность банкротства оценивалась как очень низкая и не наблюдается тенденция усиления риска банкротства. Кроме того показывает, что предприятие осуществляет свою деятельность очень эффективно за счет удвоения Z-показателя на текущий год;
- Значение результирующего показателя по модели Спрингейта намного больше 0.862, что свидетельствует о низкой вероятности банкротства;
- В результате проведенных расчетов с помощью шестифакторной модели О.П.Зайцева можно сделать вывод о том, что фактические интегральные показатели АО НАК «Казатомпром» за 2020-2022 годы не превышают их нормативы, соответственно, риск несостоятельности (банкротства) компании очень низкая.

Финансовое состояние АО НАК «Казатомпром» за 2020-2022 гг. характеризовались как очень удовлетворительными и имеет низкий уровень риска банкротства. Все модели указали на отсутствие существенных рисков потери платёжеспособности и финансовой устойчивости компании в ближайшей перспективе.

Следует отметить, что отдать приоритет какой-то одной модели будет не совсем правильно, поскольку каждая модель уникальна, поэтому при расчетах необходимо пользоваться несколькими вариантами для более точного определения будущей ситуации предприятия и правильного построения дальнейшего плана для улучшения и оздоровления предприятия.

### Список использованных источников

1. Altman E.I. (1968). «Financial ratios. Discriminant analysis, and the prediction of corporate bankruptcy». Journal of Finance, September.
2. Эдвардс Б. Руководство по кредитному менеджменту/ Эдвардс Б. — М.: ИНФРА-М, 2015. — 464 с. С.112
3. Кукунина И.Г. Учет и анализ банкротств / Кукунина И.Г., Астраханцева И.А. — М.: Финансы и статистика, 2014. — 312 с, с. 74
4. Жданов В.Ю., Жданов И.Ю. Финансовый анализ предприятия с помощью коэффициентов и моделей. Учебное пособие. 2018 — 105стр.
5. Казакова, Н. А. Финансовый анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 209 с. С.121