

# THE STUDY OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN FINANCIAL FACTORS IN MODELS OF BANKRUPTCY FORECASTING E. ALTMAN AND ISEA

Savelyeva M.<sup>1</sup>, Mayorko E.<sup>2</sup>, Vagaytseva V.<sup>3</sup>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ФИНАНСОВЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ В МОДЕЛЯХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БАНКРОТСТВА Э. АЛЬТМАНА И ИГЭА

Савельева М. Ю.<sup>1</sup>, Майорко Е. А.<sup>2</sup>, Вагайцева В. П.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Савельева Марина Юрьевна / Savelyeva Marina - кандидат экономических наук, доцент, кафедра корпоративного управления и финансов;

<sup>2</sup>Майорко Евгений Анатольевич / Mayorko Evgeniy – студент;

<sup>3</sup>Вагайцева Валерия Павловна / Vagaytseva Valeriya – студент, факультет корпоративной экономики и предпринимательства,

Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск

**Аннотация:** в данной статье с помощью расчёта нормированного коэффициента детерминации исследуются взаимосвязи между рассчитанными финансовыми коэффициентами, входящими в модели прогнозирования несостоятельности (банкротства) Алтмана и Иркутской Государственной Экономической Академии. Исследование показало, на сколько именно коэффициенты (факторы) действительно влияют на результирующий показатель в данных моделях. Доказана гипотеза о наличии влияния независимых переменных (рассчитанных факторов) на результирующий показатель ( $Z$  – счет,  $R$  – счёт).

**Abstract:** in this article by calculating the normalized coefficient of determination examines the relationship between calculated financial ratios included in the model predicting insolvency (bankruptcy) Altman and Irkutsk State Economic Academy. The study showed exactly how much the coefficients (factors) do affect the resulting indicator in these models. Proved the hypothesis of the influence of the independent variables (calculated factors) on the resulting index ( $Z$  – score,  $R$  – account).

**Ключевые слова:** банкротство, прогнозирование банкротства, модели банкротства.

**Keywords:** bankruptcy, prediction of bankruptcy, model of bankruptcy.

С одной стороны, банкротство можно рассматривать как способ «освобождения» экономики от убыточных компаний, тормозящих ее развитие. Но с другой стороны, в целом это есть негативное экономическое явление, поскольку массовое банкротство компаний влечет за собой серьезные негативные экономические и социальные последствия, к которым можно отнести: снижение ВВП, снижение поступлений налоговых отчислений в бюджеты, рост структурной безработицы вследствие потери рабочих мест при процедурах ликвидации или реорганизации компании и др.

По информации самого известного в мире источника данных о компаниях и связанных с ними кредитными рисками американской Dun&Bradstreet за 2015 и 1-е полугодие 2016 года число корпоративных банкротств в развитых странах снижается. Происходит это за счет стабилизации ситуации в глобальной экономике, вызванной наличием устойчивого внутреннего спроса, хороших показателей рынка труда и низких процентных ставок по заимствованию, готовностью банков к реструктуризации долгов. Так, число банкротств в США в 2015 году снизилось на 14% по сравнению с 2014 годом, в Германии соответственно на 4%, в Японии на 10%.

Однако в России ситуация с банкротствами по-прежнему остается напряженной. Так, в 2014 году количество банкротств увеличилось на 20%. Несмотря на рецессию в 2015 году, в России продолжился хоть и незначительный рост количества банкротств (составил 1%). По мнению ряда исследователей, рост количества банкротств в 2016 году продолжится и может вырасти в полтора раза из-за новой волны девальвации и сжатия внутреннего рынка. Так, специально проведенные исследования доказывают, что 1 рубль роста курса доллара приводит к банкротству примерно 2000 компаний. Эксперты арбитражного сообщества прогнозируют, что при дальнейшем укреплении курса доллара, в 2017 году количество дел о банкротстве компаний может преодолеть психологический рубеж 100 тысяч.

Таким образом, на современном этапе развития российской экономики проблемы возможности априорного определения условий, ведущих компании к банкротству, и выработки соответствующих действий, направленных на их устранение, приобретают первостепенное значение.

Для того чтобы эффективно определять признаки банкротства и бороться с ним, необходимо знать методы определения вероятности наступления банкротства.

Существуют различные модели прогнозирования банкротства. Из зарубежных моделей наиболее популярными являются следующие модели: Э. Алтмана, Лиса, Бивера, Таффлера - Тишоу, Г.

Спрингейта, Ольсона и др. Среди российских методик следует выделить модели Зайцевой, Федотовой и модель ИГЭА [2].

При этом необходимо отметить, что в России в связи с особенностями циклов макро- и микроэкономики, иными темпами инфляции, других уровней фондо-, энерго- и трудоемкости производства, производительности труда и иного налогового бремени, остро встает вопрос о применимости западных методик прогнозирования банкротства [4, 5, 6].

Ранее нами было проведено исследование о применимости зарубежной модели Э. Альтмана и российской модели ИГЭА для российских компаний. Результаты исследования не подтвердили выдвинутые нами гипотезы о высокой степени эффективности изучаемых моделей [1, 3].

Так, осуществив группировку компаний по критерию наличия или отсутствия дефолта, по модели Альтмана было выявлено, что в группе компаний, потерпевших дефолт, средний процент банкротств по годам составил только 69,76 % ( $\approx 70\%$ ), а по модели ИГЭА только 36,25%, что не соответствует параметру проверки качества модели (минимум 80%).

В группе компаний с отсутствием дефолта расчет по модели Альтмана показал, что средний процент банкротств по годам составил 17, 15%, что является положительным результатом, а по модели ИГЭА этот показатель был равным 37,59% от общего числа компаний и не соответствовал параметру проверки качества модели (максимум 20%) [1, 3].

Можно предположить, что на неадаптивность рассмотренных ранее моделей прогнозирования банкротства могли повлиять два обстоятельства: наличие слабой связи между финансовыми коэффициентами моделей и нерациональная расстановка числовых значений, стоящих перед коэффициентами.

В связи с этим выдвигаем гипотезу о наличии влияния независимых переменных (факторов) на результирующий показатель ( $Z$  – счет,  $R$ -счёт). Исследование покажет, какие именно коэффициенты (факторы) действительно могут существовать в данных моделях, а какие необходимо исключить.

Для проверки выдвинутой гипотезы были сформированы две выборки компаний разных отраслей экономики, состоящие из 45 компаний, признанных дефолтами, и 206 компаний, не являющихся дефолтами, на основе сайта [Rusbonds.ru](http://Rusbonds.ru) [7]. При помощи системы «СКРИН» по данным компаниям была получена информация из бухгалтерской отчетности за 3 года до размещения ими облигаций [8].

Первоначально проверка выдвинутой гипотезы была произведена для модели Альтмана. При этом для каждой компании, попавшей в группу недефолтных компаний (по ним модель ранее показала лучшую адаптивность), были найдены соответствующие факторы ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ ), а также  $Z$ -score, который был принят нами за  $Y$ .

Первым шагом в проведении данного исследования была проверка коэффициента корреляции ( $r$ ) между объясняемой переменной ( $Y$ ) и каждым из пяти факторов модели ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ ). Данные по выявлению корреляции представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка корреляции между объясняемой переменной и факторами, влияющими на неё

$r_{yx1}$	$r_{yx2}$	$r_{yx3}$	$r_{yx4}$	$r_{yx5}$
-0,034	-0,019	0,006	0,99	-0,017

По данным таблицы 1 можно сделать вывод о том, что наиболее сильная корреляция наблюдается между  $X_4$  (коэффициент соотношения балансовой стоимости собственного и привлеченного капитала) и  $Y$  ( $Z$ -score).

Следующим шагом в проведении данного исследования стало присоединение последующих факторов, которые могут быть включены в данную модель. Их принадлежность определялась на основании нормированного коэффициента детерминации ( $R^2$ ), который находился последовательно между  $Y, X_4$  и каждым из факторов  $X_1, X_2, X_3, X_5$ . Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2. Первый этап анализа нормированного коэффициента детерминации между объясняющей переменной и факторами модели

$R^2_{\text{делиИГЭА}} 2_{yx4x1}$	$R^2_{yx4x2}$	$R^2_{yx4x3}$	$R^2_{yx4x5}$
0,999774408	0,999757536	0,999841389	0,999895028

Согласно данным, полученным в таблице 2, самая тесная взаимосвязь наблюдается между коэффициентами  $X_4$  и  $X_5$ .

Подобные итерации по включению факторов в модель продолжают до тех пор, пока коэффициент детерминации не начнет последовательно снижаться. Проводя дальнейшее исследование, получаем данные, представленные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Второй этап анализа нормированного коэффициента детерминации между объясняющей переменной и факторами модели

$R^2_{yx4x5x1}$	$R^2_{yx4x5x2}$	$R^2_{yx4x5x3}$
0,9998983	0,9999106	0,9999942

Таблица 4. Третий этап анализа нормированного коэффициента детерминации между объясняющей переменной и факторами модели

$R^2_{yx4x5x3x2}$	$R^2_{yx4x5x3x1}$
0,99999566	0,99999826

Анализируя данные таблиц 3 и 4, приходим к выводу, что коэффициент детерминации не снижается, а наоборот, при включении каждого  $R^2$  следующего фактора в модель, наблюдается рост показателя. При включении всех пяти факторов в модель, коэффициент детерминации принял значение равное единице. Следовательно, можно говорить о том, что все факторы, присутствующие в модели, объясняют переменную  $Y$ , а значит, имеют прямое отношение к расчету показателя прогнозирования банкротства  $Z$ -score.

При проверке выдвинутой гипотезы для модели ИГЭА для каждой компании, попавшей в группу недефолтных компаний (по ним модель ранее показала лучшую адаптивность), были найдены соответствующие факторы ( $X1, X2, X3, X4$ ), а также  $R$ -score, который был принят нами за  $Y$ .

Первым шагом в проведении данного анализа была проверка коэффициента корреляции ( $r$ ) между объясняемой переменной ( $Y$ ) и каждым из пяти факторов модели ( $X1, X2, X3, X4$ ). Данные по выявлению корреляции представлены в таблице 5.

Таблица 5. Оценка корреляции между объясняемой переменной и факторами, влияющими на неё

$r_{yx1}$	$r_{yx2}$	$r_{yx3}$	$r_{yx4}$
0,617854076	0,576703067	-0,015719715	0,722707695

По данным таблицы 5 можно сделать вывод о том, что наиболее сильная корреляция наблюдается между  $X4$  (коэффициент соотношения чистой прибыли к суммарным затратам) и  $Y$  ( $R$ -score).

Следующим шагом в проведении данного исследования стало присоединение последующих факторов, которые могут быть включены в данную модель. Их принадлежность определялась на основании нормированного коэффициента детерминации ( $R^2$ ), который находился последовательно между  $Y, X4$  и каждым из факторов  $X1, X2, X3, X4$ . Полученные данные были приведены в таблице 6.

Таблица 6. Первый этап анализа нормированного коэффициента детерминации между объясняющей переменной и факторами модели

$R^2_{yx1x4}$	$R^2_{yx2x4}$	$R^2_{yx3x4}$
0,8573	0,678	0,524

Согласно данным, полученным в таблице 6, самая тесная взаимосвязь наблюдается между коэффициентами  $X4$  и  $X1$ .

Подобные итерации по включению факторов в модель продолжают до тех пор, пока коэффициент детерминации не начнет последовательно снижаться. Проводя дальнейшее исследование, получаем данные, представленные в таблице 7.

Таблица 7. Второй этап анализа нормированного коэффициента детерминации между объясняющей переменной и факторами модели

$R^2_{yx1x2x4}$	$R^2_{yx2x3x4}$
-----------------	-----------------

0,9997	0,678
--------	-------

Анализируя данные таблицы 7, приходим к выводу, что коэффициент детерминации не снижается, а наоборот, при включении каждого R2 следующего фактора в модель, наблюдается рост показателя. Привлечении всех четырёх факторов в модель, коэффициент детерминации принял значение единицы. Следовательно, можно говорить о том, что все факторы, присутствующие в модели, объясняют переменную Y, а значит, имеют прямое отношение к расчету показателя прогнозирования банкротства R-score.

Таким образом, можно сделать вывод, что выдвинутая нами гипотеза подтвердилась как в отношении модели Альтмана, так и модели ИГЭА. Все финансовые коэффициенты имеют право на существование в рассмотренных моделях банкротства. Логично предположить, что проблема низкой эффективности рассмотренных моделей в российских компаниях заключается тогда в нерациональной расстановке числовых значений, стоящих перед финансовыми коэффициентами.

Основываясь на полученных результатах, можно сделать вывод о необходимости продолжения исследований по решению выявленной проблемы.

### *Литература*

1. *Вагайцева В. П.* Применяемость модели э. Альтмана для определения банкротства малых и средних российских компаний // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). В 6 ч. Ч. 1. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 78-81.
2. *Майорко Е. А.* Прогнозирование банкротства компаний строительной отрасли на основе модели ИГЭА // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Экономическое развитие общества в современных кризисных условиях» (Уфа, 10.11.2016 г.). Уфа: Аэтерна, 2016. С. 11-14.
3. *Майорко Е. А.* Исследование адаптивности модели предупреждения банкротства ИГЭА для российских компаний // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные технологии в мировом научном пространстве» (Уфа, 10.11.2016 г.). Уфа: Аэтерна, 2016. С. 110-114.
4. *Никифоров Б. Д.* Коэффициент Альтмана и его экономическое значение // Современные концепции развития науки: сборник статей Международной научно - практической конференции (20 августа 2016 г., г. Казань). В 2 ч. Ч. 1. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 113-116
5. *Рехлова О. А.* Исследование применяемости модели Таффлера к российским компаниям // Научные исследования и разработки в эпоху глобализации (г. Пермь, 25 ноября 2016 г.) Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 83-84.
6. *Скударнова В. Е.* Исследование применяемости модели Лиса для прогнозирования банкротства российских компаний // Научные исследования и разработки в эпоху глобализации: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции (25 ноября 2016 г. Пермь). Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 128-131.
7. Облигации в России Rusbonds [Электронный ресурс]: группа Интерфакс. Режим доступа: <http://www.rusbonds.ru/> (дата обращения: 06.11.2016).
8. Система «СКРИН» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.Skrin.ru/> (дата обращения 03.11.2016).