Журнал правовых и экономических исследований.
Journal of Legal and Economic Studies, 2019, 2: 213–221
© Н.И. Осипова, М.М. Луценко, 2019

DOI 10.26163/GIEF.2019.79.48.035
УДК (336:330.4):(004:33)

N.I. Osipova, M.M. Lutsenko

FINANCIAL MODELING AS DIGITAL TECHNOLOGY TOOL

Natalia Osipova – Senior Lecturer, the Department of Finance and Credit, State Institute of Economics, Finance, Law and Technology, PhD in Economics, Gatchina; **e-mail: nio0407@yandex.ru**.
Margarita Lutsenko – Leading Accountant, OOO Maksima SPb, Saint-Petersburg; **e-mail: nio0407@yandex.ru**.

The article provides analysis of introducing information technologies into economic activity of business entities. The review of models is presented covering the assessment of financial condition and business valuation. Further development and introducing economic mathematical modeling subject matters are examined with regard to business financial resources management.

Keywords: *digital economy; financial modeling; business financial resources management; business financial condition assessment models.*

Н.И. Осипова, М.М. Луценко

ФИНАНСОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Наталья Ивановна Осипова – доцент кафедры финансов и кредита, Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, кандидат экономических наук, г. Гатчина; **e-mail: nio0407@yandex.ru**.
Маргарита Михайловна Луценко – ведущий бухгалтер ООО «Максима СПб», г. Санкт-Петербург; **e-mail: nio0407@yandex.ru**.

В статье анализируется практика внедрения информационных технологий в экономическую деятельность предприятий. Представлен обзор моделей по оценке финансового состояния и оценке стоимости бизнеса. Рассматриваются вопросы по дальнейшему развитию и внедрению экономико-математического моделирования в процесс управления финансовыми ресурсами предприятий.

Ключевые слова: *цифровая экономика; финансовое моделирование; управление финансовыми ресурсами предприятий; система моделей оценки финансового состояния предприятия.*

По вопросам экономической цифровизации в настоящее время ведется немало дискуссий и споров относительно стратегии, целей, которые имеет данный проект, а также по определению содержания данного термина.

При этом эффективное управление финансово-хозяйственной деятельностью предприятий в условиях нестабильной экономической ситуации все больше зависит от применения финансового моделирования как одного из инструментов цифровой технологии.

Базовыми принципами финансового моделирования являются:

1) определенный набор достоверных исходных (первичных) данных о внутренней и внешней среде;

2) оценка наличия и доступности финансовых ресурсов;

3) оценка экономической эффективности финансового плана;

4) оценка чувствительности результатов финансового плана к изменениям внутренней и внешней среды.

В процесс финансового обеспечения включается широкий спектр информации, характеризующий показатели хозяйствен-

ной деятельности предприятия в зависимости от вариантов сценария развития производства и изменений деловой среды.

Практика показывает, что все шире предприятия используют программы (модели) «AltInvest», «ProjectExpert», «ИНТАЛЕВ: Корпоративные финансы» и другие. Реализация данных финансовых моделей позволяет находить оптимальные решения по актуальным вопросам, например, поиска дешевых источников внешнего финансирования или диверсификации возможных рисков потери ликвидности и устойчивости бизнеса и т.п.

Применение данного вида инструмента продиктовано высоким уровнем не определенности во внешней среде реального сектора экономики, что является следствием введения санкционных мер и высокой колеблемости валютного рынка. Данные условия способствуют возникновению кризисных тенденций на предприятиях, под влиянием этих явлений изменяется потенциал предприятий, сокращаются объемы инвестиций, уменьшаются надежные источники финансирования.

Экономико-математические модели по оценкам финансового состояния и стоимости формируют уравнения и неравенства, которые характеризуют операционную, инвестиционную и финансовую деятельность предприятия. Процесс моделирования даёт возможность спрогнозировать варианты развития производства на различных этапах развития жизненного цикла бизнеса.

Возможности применения финансового моделирования по оценке финансового состояния предприятия показаны на рис. 1.

Внедрение финансовой модели компании или проекта позволяет в комплексе решать множество задач по оценке, основные из которых представлены на рис. 2.

Особо следует отметить моментальное изменение ее внешних факторов и экономию времени, связанную с отказом от участия в заведомо нерентабельных проектах.

Примерная схема профессиональной финансовой модели состоит из обоснованных допущений, подробных прозрачных промежуточных и итоговых отчетов и сценариев развития производства.

Все введённые в модель допущения должны быть указаны на отдельном листе. И только они вводятся вручную. Все остальные расчёты в модели – это формулы, «завязанные» на лист с допущениями. Также важно, что исходные данные для

Рис. 1. Возможности применения системы моделей по оценке финансового состояния предприятия

Источник: составлено авторами по [1; 4].

Рис. 2. Задачи финансовой модели

Источник: составлено авторами по [1; 4].

модели нужно обосновать собственной практикой или данными (либо прогнозами) по рынку.

В подробные промежуточные расчёты включается, как минимум, расчёт планируемых инвестиций и амортизации, операционных доходов и расходов, оборотного капитала, финансирования (акционерного или заёмного) и налогов. Все расчёты для удобства выполняются на отдельных вкладках.

Прозрачные итоговые отчёты: три прогнозных отчёта – о движении денег (показывает окупаемость, потребность в финансировании и служит основой для оценки проекта), о финансовых результатах (прогноз объема продаж, прибыли и рентабельности) и баланс (прогноз величины активов и обязательств компании).

Все три отчёта должны автоматически пересчитываться при изменении допущений. Отдельно рассчитываются показатели эффективности проекта – окупаемость, доходность, инвестиционная оценка.

Сценарии развития проекта. Чаще всего в модель закладывают три сценария – базовый, оптимистичный и пессимистичный. Нужно предусмотреть, чтобы сценарии было легко настраивать и переключать, а все расчёты при этом изменялись бы автоматически.

На рис. 3 показаны важнейшие условия моделей.

Арсенал экономико-математических моделей по оценке финансового состояния отдельного предприятия в настоящее время разработан российскими учеными в соответствии с континентальной моделью бухгалтерского учета. Применение моделей по оценке финансового состояния других авторов, таких как Э.Альтман, У. Бивер, Р. Лис и других, основанных на англо-американской теории бухгалтерского учета, не является правомерным для

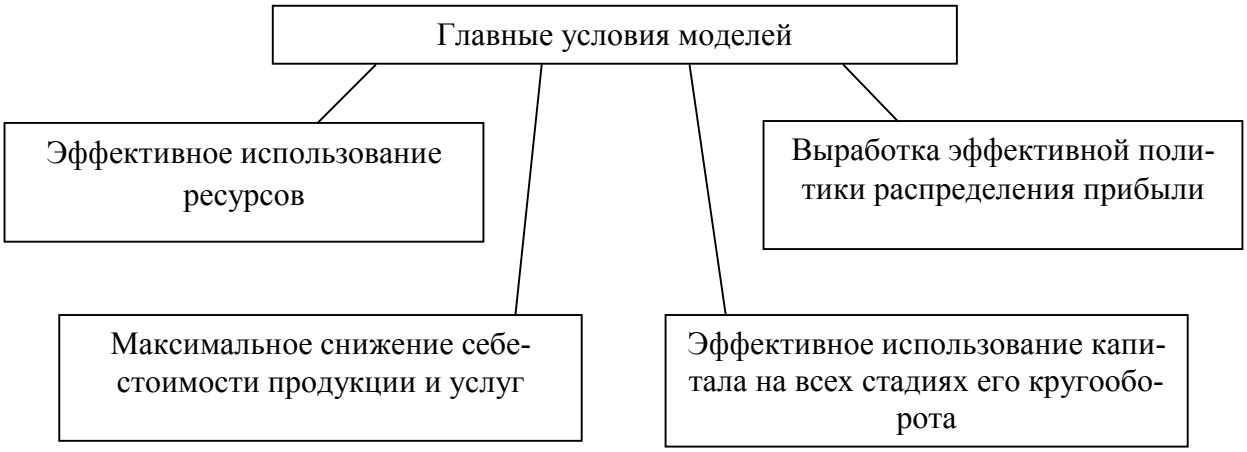

Рис. 3. Основные условия финансовых моделей

Источник: составлено авторами по [1].

Таблица 1

Характеристика основных моделей бухгалтерского учета

Континентальная модель	Англо-американская модель
Высокий уровень концентрации корпоративного капитала при небольшом количестве акционеров и невысоком уровне размещении ценных бумаг на вторичном рынке.	Учитывает банковское финансирование, развитый рынок ценных бумаг и систему институциональных инвесторов (страховые компании, инвестиционные и пенсионные фонды). Ориентирована на публичное размещение ценных бумаг и высокой уровень вторичного рынка.

российских предприятий. Различие теорий представлено в табл. 1.

В настоящее время применяются и используются в финансовом моделировании финансового анализа предприятия следующие модели: MDA-модели, logit-модели, скоринговые и рейтинговые модели. По данным моделям рассчитываются подробные формулы расчетов как по российской системе бухгалтерской отчетности, так и по МСФО. Характеристика отдельных групп моделей представлена в табл. 2, 3, 4, где отмечены как положительные, так и отрицательные стороны их применения.

Отечественные ученые за последние годы разработали серию экономико-математических моделей, в основе которых лежит комплекс показателей, характеризующих финансовую деятельность предприятия. С помощью данных показателей определяется интегрированная оценка финансового состояния хозяйствующего субъекта. Отечественные MDA-модели представлены в табл. 2.

Достоинства моделей множественного дискриминантного анализа:

- простота использования;
- малый объем информации, необходимой для оценки финансового состояния.

Недостатки моделей множественного дискриминантного анализа:

- дублирование показателей в моделях;
- невысокая точность оценки из-за малого количества коэффициентов;
- используемые показатели имеют высокую корреляцию между собой.

Logit-модели в отличие от MDA-моделей принимают во внимание нелинейную зависимость финансового состояния предприятия от никаких факторов. Logit-модели также не рассматривают никаких диапазонов: итоговые показатели данных моделей измеряются исключительно от 0 до 1, и вероятность банкротства определяется по степени размещения диапазона от 0 до 1, где 0 – минимальный риск, 1 – максимальный риск. Некоторые российские авторы попытались адаптировать зарубежные модели к отечественным условиям. Результаты представлены в

Таблица 2

Отечественные MDA-модели

Модель, автор	Содержание	Критерий оценки
Модель Иркутской государственной экономической академии (модель Беликова–Давыдовой)	**$R = 8{,}38x_1+x_2+0{,}054x_3+0{,}63x_4$**, при x_1 – чистый оборотный капитал / активы; x_2 – чистая прибыль / собственный капитал; x_3 – выручка / активы; x_4 – чистая прибыль / затраты.	$R \le 0$ – показатель возникновения банкротства катастрофический (90–100%); $0<R\le 0{,}18$ – показатель возникновения банкротства значительный (60–80%); $0{,}18<R\le 0{,}32$ – показатель возникновения банкротства средний (35–50%); $0{,}32<R\le 0{,}42$ – показатель возникновения банкротства низкий (15–20%); $R>0{,}42$ – показатель возникновения банкротства минимальный (до 10%).
Модель О.П. Зайцевой	**$K_{комплексный}= 0{,}25x_1+0{,}1x_2+0{,}2x_3+0{,}25x_4+0{,}1x_{5+}+0{,}1x_6$,** при x_1 – чистый убыток / собственный капитал; x_2 – кредиторская задолженность / дебиторская задолженность; x_3 – краткосрочные обязательства / наиболее ликвидные активы; x_4 – чистый убыток / выручка; x_5 –Коэффициент финансового левериджа или коэффициент финансового риска; x_6 = средняя стоимость активов / выручка	Нормативное значение К рассчитывается при $x_1=0$, $x_2=1$, $x_3=7$, $x_4=0$, $x_5=0.7$,x_6=значение x_6 в предыдущем периоде. В случае К > нормативного значения риск банкротства увеличивается.
Модель Г.В. Савицкой	**$Z=1-0{,}98K_1-1{,}8K_2-1{,}83K_3-0{,}28K_4$,** при K_1 = собственный оборотный капитал/ активы, K_2 = показатель оборачиваемости собственного капитала, K_3 = удельный вес собственного капитала в общей валюте баланса, K_4 =ROE.	$Z\le 0$ – финансово устойчивое предприятие; $0<Z\le 1$ – финансовое положение нестабильно; $Z> 1$ – показатель возникновения банкротства высокий.
Модель И.В. Седлова (на основе анализа сельскохозяйственных предприятий)	**$Z=0{,}495x_1+0{,}499x_2+0{,}509x_3-0{,}783x_4-0{,}02x_5-0{,}902x_6-0{,}102x_7$**, где$x_1$=выручка/текущие обязательства (коэффициент менеджмента); x_2=собственные оборотные средства/активы; x_3=нераспределенная прибыль/активы; x_4=балансовая прибыль/активы; x_5=показатель обеспеченности собственными оборотными средствами; x_6=рентабельность продаж; x_7=показатель маневренности.	$Z\le 0{,}334$ – значение показателя банкротства низкое; $0{,}334<Z\le 0{,}667$ – значение показателя банкротства среднее; $0{,}667<Z\le 0.99$ – значение показателя банкротства высокое.
модель Челышева (адаптация модели Альтмана)	**$Z = 4{,}73x_1+27{,}9x_2+9{,}25x_3+0{,}16x_4-0{,}151X_5$**, где x_1=оборотный капитал / сумма активов, x_2= балансовая прибыль / сумма активов, x_3= операционная прибыль / сумма активов, x_4= стоимость предприятия / задолженность, x_5=выручка / сумма активов.	Если $Z\ge 2{,}6$, то предприятие считается платежеспособным, $Z\le 1{,}72$ – предприятие неплатежеспособно, $1{,}72<Z<2{,}6$ – необходимы дальнейшие исследования.

Таблица 3

Российские Logit-модели оценки финансового состояния

Модель, автор	Содержание и критерии оценки
Модель М. Грузчинского	$P = \frac{1}{1+e^{-1,3508-7,5153K1+6,1903K2}}$ При K_1 = прибыль до налогообложения /общая сумма активов, K_2 = общая сумма обязательств/общая сумма активов. Показатель оценки финансового состояния определяется через P – показатель вероятности банкротства.
Модель В.Ю. Жданова	$P = \frac{1}{1+e^{-4,32+1,25X1+0,12X2+0,07X3+0,34X4+2,17X5}}$ При X_1 – показатель рентабельности оборотных активов, X_2 – показатель самофинансирования, X_3 – показатель соотношения мобильных и иммобилизованных активов, X_4 – показатель оборачиваемости активов, X_5 –показатель текущей ликвидности. P≥75% –значительный показатель банкротства; 50%≤P<75% –показатель банкротства высокий; 25%≤P<50% –показатель банкротства ниже среднего; P<25% –показатель банкротства низкий.
Модель Г.А. Хайдаршиной	$P = \frac{1}{1+e^{a0+a1*X1+a2*X2+a3*X3+a4*X4+a5*X5+a6*X6+a7*X7+a8*X8+a9*X9+a10*X10+a11*X11}}$ X_1 – «возраст» предприятия. «0» – если предприятие было создано больше десяти лет и «1» - если меньше десяти. X_2 –кредитная история предприятия. При положительной = «0», если нет – «1». X_3 – показатель текущей ликвидности. X_4 – показатель отношения прибыли до уплаты процентов и налогов к уплаченным процентам. X_5 – натуральный логарифм собственного капитала. X_6 – ключевая ставка ЦБ РФ. X_7 –деятельность предприятия с точки зрения его региональной специфики. Равно «0», для предприятий Москвы или Санкт-Петербурга, и «1» –для предприятий других регионов. X_8 –ROAпредприятия. X_9 –ROE. X_{10} –темп прироста собственного капитала. X_{11} –темп прироста активов. Параметры модели (a0–a11) зависят от отрасли. 0,8<P≤1 показатель банкротства катастрофический 0,6<P≤0,8 показатель банкротства высокий 0.4<P≤0.6 показатель банкротства умеренный 0.2<P≤0.4 показатель банкротства незначительный 0<P≤0.2 показатель банкротства минимальный

табл. 3.

Преимущества Logit-моделей:

- простота интерпретации результатов;
- достаточно высокая точность результатов;
- комплексность – модели содержат факторы, характеризующие деятельность компании с различных сторон.

Недостатки Logit-моделей:

- большая трудоемкость разработки и громоздкость модели;
- ограниченное применение для российских компаний.

В российской практике подобные модели пока недостаточно широко используются при оценке финансового состояния предприятий в силу некоторых причин. Logit-модели основываются на экономических показателях зарубежных компаний, отличных от российских показателей финансово-хозяйственной деятельности. Также возникают различия в макроэкономической ситуации: для стран

с развитой рыночной экономикой коэффициенты, стоящие при показателях моделей, неприменимы для стран с развивающейся экономикой (и наоборот).

Особенностью рейтинговых моделей является наличие в них отдельных переменных-нормативов, рассчитанных по данным бухгалтерской отчетности. Наиболее известные отечественные рейтинговые методики приведены в табл. 4.

Достоинство вышеперечисленных рейтинговых моделей заключается в том, что они разработаны специально для отечественных компаний и учитывают специфику российской действительности.

Недостатки рейтинговых моделей:

● относительно комплексные (содержат ряд показателей, характеризующих деятельность предприятия, но не охватывают другие значимые показатели, такие как макроэкономическая ситуация, отраслевая специфика, динамика масштабов хозяйства);

● оценка различных предприятий из различных секторов экономики не может быть осуществлена данными методиками;

● расчеты, выполненные на базе отечественных предприятий с использовани-

Таблица 4

Рейтинговые российские модели

Модель, автор	Содержание	Критерий оценки
Модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова	Рейтинговое число имеют формулу: **$R = 2K_1+0,1K_2+0,08K_3+0,45K_4+K_5$**, при K_1 – показатель обеспеченности собственными средствами (норматив=1); K_2 – показатель текущей ликвидности (Нормативное значение=2); K_3 – показатель оборачиваемости активов (нормативное значение =2,5); K_4 – коммерческая маржа (рентабельность реализации продукции); K_5 – рентабельность собственного капитала (норматив=0,2).	При соответствии значений коэффициентов K_1-K_5 их нормативным значениям рейтинговое число будет равно 1, что характеризует финансово состоятельное предприятие. В случае, если рейтинговое число < 1, то такое предприятие считается финансово несостоятельным.
Модель Л.В. Донцовой и Н.А. Никифоровой (скоринговая балльная оценка)	Производится оценка финансового состояния предприятия по 6-и классам. Определяются значения и соответствующее им число баллов по следующим показателям: ● показатель абсолютной ликвидности; ● показатель быстрой ликвидности; ● значение текущей ликвидности; ● значение финансовой независимости; ● значение обеспеченности собственными оборотными средствами; ● значение обеспеченности запасов.	По результатам расчетов суммы всех баллов предприятие ранжируется по классам финансовой устойчивости. 1 класс (более 100 баллов): характеризует хороший запас финансовой прочности. 2 класс (>64 баллов): возможна вероятность непогашения долгов. 3 класс (>50 баллов): проблемное предприятие. 4 класс (>28 баллов): высокий риск банкротства. 5 класс (>18 баллов): очень высокий риск банкротства, 6 класс (<18 баллов): предприятие финансово несостоятельно.
Модель А.В. Постюшкова	Рейтинговая оценка: 1) R=0,125Ктл +2,5Косс+0,4Коб+1,25Кр при Ктл – показатель ликвидности (норматив>2); Косс – показатель обеспеченности собственными средствами (норматив>0,1); Коб – показатель оборачиваемости собственного капитала (норматив=6); Кр-ROE (норматив>2) 2) R=0,1Ктл+2Косс+0,08Коб+Кр+0,45Км Км – коммерческая маржа или рентабельность реализации продукции (норматив=0,45).	1) R<0.99 – вероятность банкротства высокая, если R>1 то вероятность банкротства низкая. 2) Если R>1.0025, то вероятность риска банкротства низкая.

ем данных методик, не всегда дают адекватные результаты, зачастую даже противоположные;

● часто оценка финансово-экономического состояния предприятия дается не с точки зрения близости к эталонному, а с точки зрения отдаленности от критического.

Использование нескольких видов моделей позволяет создать систему экономико-математических моделей для комплексной оценки финансового состояния предприятия. Данная система моделей позволит получать расчеты основных финансовых коэффициентов (рентабельности, ликвидности, финансовой устойчивости, оборачиваемости) для российских компаний.

Именно в таком направлении и работают крупные корпорации России, применяя технологию ERP (англ. Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия) [2]. Данная технология в комплексе вырабатывает организационную стратегию интеграции производства и операций, а также систему управления ресурсами. Внедрение и реализация ERP ориентирована на мгновенное изменение балансов и процесса оптимизации ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения. В результате получаем общую сбалансированную модель данных и процессов для всех сфер деятельности.

Сегодня все эти и другие вопросы решаются на практике. Внедрение в систему финансового моделирования программ SAP (System Analysis and Program Development) для автоматизации учета будет обеспечивать высокую производительность управленцев и прозрачность бизнес-процессов. Продукты SAP – это в определенном смысле бизнес-конструктор. У корпораций появляется возможность для внедрения в международные системы финансовой отчетности, что еще больше повысит привлекательность акций для иностранных инвесторов.

13 ноября 2018 года в Москве состоялся форум IDC Digital Workplace Forum 2018 – первый ежегодный форум международного аналитического агентства IDC, посвященный вопросам цифровизации рабочих мест. На площадке IDC Digital Workplace Forum выступили более 20 докладчиков, в число которых вошли представители различных отраслей российского бизнеса, аналитики IDC, российские и международные вендоры.

Современная практика внедрения цифровых технологий как облака, мобильные решения, большие данные и социальные медиа трансформируют бизнес и продолжают оказывать большое влияние не только на работу организаций, но и непосредственно на работу сотрудников. Последние инновации в области искусственного интеллекта, AR/VR и робототехники значительно преобразуют рабочие места, делая их все более цифровыми. Применение новейших технологий позволяет сотрудникам фокусироваться на их основной деятельности и компетенциях, оптимизировать командную работу и коммуникации, расширять возможности людей с помощью различных устройств и машин. Будущее рабочее место определяется не только технологиями, но и фундаментальной культурной и организационной трансформацией, которая неизбежна для эффективного ведения бизнеса и сохранения конкурентоспособности.

Согласно опубликованному в 2015 году отчету McKinsey, который назывался «Эффективная Россия: производительность как фундамент роста» указывалось, что повышение производительности трудовых ресурсов и капитала будет залогом экономического роста страны. С 2016 года в России развивается Индустрия 4.0., происходит цифровизация, и должна развиваться современная система образования, поскольку цифровая экономика «требует» «цифрового» обучения [5].

Дальнейшее развитие и внедрение экономико-математического моделирования в процесс управления финансовыми ресурсами предприятий позволит в целом эффективно реализовать принципы и задачи цифровой экономики. В результате широкой практической деятельности дан-

ного направления будут выработаны единые подходы к измерению, методам расчета ключевых показателей моделей и анализа всех особенностей сферы цифровой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математические методы и модели в экономике. Тула: Автономная некоммерческая организация ВПО «Институт экономики и управления», 2011. 249 с.

2. Независимый портал ERP-ONLINE.RU. URL: https://yandex.ru/images /search?rpt=simage&noreask=1&source= qa&text=International%20Data%20 Corporation&stype=image&lr=2 (дата обращения: 02.12.2018).

3. Альт-инвест: [сайт]. URL: https://www.alt-Invest.ru/index.php/ru/ seminary/programmy-seminarov/finansovoe-modelirovanie-investitsionnykh-proektov-v-excel-dannye-formuly-otchety-i-pokazate-li?utm_source=cfin&utm_medium=banner&utm_campaign=23Jan2019mosc (дата обращения: 02.12.2018).

4. *Шимон Б.* Финансовое моделирование с использованием Excel. 2-е изд. М.: Вильямс, 2007. 197 с. URL: http://www. finansovoe_modelirovanie_s_ispol(z-lib.org).pdf (дата обращения: 02.12.2018).

5. *Юдина Т.Н.* Осмысление цифровой экономики // Теоретическая экономика. 2016. № 3. С. 12–16.