

Безухов Д. А.

*аспирант кафедры «Математические методы в экономике»,
РЭУ им. Г. В. Плеханова
e-mail: bezukhov_da@mail.ru*

Подходы и методы формализации рисков производственной и финансовой сфер в моделях предприятия

Рассматриваются традиционные и оригинальные подходы к формализации внутренних и внешних рисков производственной и финансовой сфер промышленного предприятия для последующего учета в критериях и ограничениях модели выбора оптимального варианта рыночной деятельности. Приводятся обоснования корректности использования в качестве показателя риска производственной сферы рентабельности собственного капитала, а в качестве показателя риска финансовой сферы — коэффициента автономии. Показано, что эти показатели интегрируют большую часть внутренних и внешних рисков и могут быть формализованы в моделях предприятия, например, в рамках нормативного подхода.

Ключевые слова: *модели предприятия, внутренние и внешние риски, производственная и финансовая сферы деятельности предприятия, метод финансовых коэффициентов, полный и неизбыточный набор финансовых показателей.*

Bezukhov D. A.

*Postgraduate student of the Department
for Mathematical methods in economic of the PRUE*

Approaches and methods of the formalization of risks in industrial and financial spheres in models of enterprise

Traditional and original approaches of the formalization of external and internal risks in industrial and financial spheres in enterprise for the future accountability in criteria and limitations of the model of choosing optimal variant of market activities are considered. Ground of the correctness of using profitability of the equity as an index of the industrial sphere risk and autonomy ratio as an index of the financial sphere risk is given. It is shown that these indexes integrate most of external and internal risks and they can be formalized in models of enterprise in the context of normative approach.

Keywords: *models of enterprise, external and internal risks, industrial and financial sphere of enterprise, financial coefficients method, complete and irredundant set of financial indexes.*

В последнее время экономической наукой с использованием инструментария математической статистики, эконометрики, математического программирования и интеллектуальных интерактивных систем разработаны и внедрены в практику риск-менеджмента модели и методы оценки и управления предпринимательским риском, включающим в основном риски рыночной деятельности предприятия.

Тем не менее, несмотря на разнообразие применяемых в риск-менеджменте подходов к количественной оценке внешних и внутренних рисков предприятия, каждый из них в отдельности не может претендовать на универсальность.

Этот тезис может быть подкреплён следующим примером, указывающим на то, что далеко не все известные методы риск-анализа одинаково успешно применимы в задачах оценки и учета в моделях предприятия предпринимательских рисков.

Известно, что для целей обеспечения непротиворечивости, полноты и требуемого уровня детализации модели предприятия исследователю необходимо оперировать формализованным описанием материальных, товарных и финансовых потоков, состав и величины которых зависят от производственно-технологических и финансово-экономических параметров, характеризующих производственную и финансовую сферы предприятия. Учитывая такую взаимосвязь этих сфер, можно выдвинуть предположение о наличии двух агрегированных групп рисков деятельности предприятия: производственных и финансовых.

Для количественной оценки рисков финансовой сферы предприятия некоторые авторы [13, 14, 18, 19] предлагают использовать вероятностные, статистические и нейросетевые методы.

Преимуществом эконометрического Logit/Probit и нейросетевого подходов является возможность определения интегрального показателя финансового риска предприятия (например, как вероятности дефолта или ранговой оценки общего финансового состояния). Однако подходы на основе этих методов имеют существенные недостатки, не позволяющие напрямую использовать их в моделях предприятия.

Так, вероятностный и эконометрический подходы к оценке финансового состояния предприятия в модели дефолта Logit/Probit [15] оказываются не удобными для отражения риска в системе ограничений. По этой же причине в задачах формирования интегральных оценок банкротства предприятия исследователю следует отказаться и от использования ИНС [7, 10, 20].

Также и производственный риск предприятия, тесно связанный с финансовым, предполагает возможность количественного оценива-

ния с использованием вероятностных и статистических методов. При этом применение вероятностных методов обосновано только в случае интерпретации риска как предполагаемого ущерба (в стоимостном выражении) по группе составляющих: транспортному, технологическому, торговому и др [17, 18].

Часто в качестве порогового значения производственного риска в практике риск-менеджмента используют точку безубыточности, разделяющую области убыточного и рентабельного производств [16, 19]. Однако в известных источниках точка безубыточности определяется лишь для случая однопродуктового производства, что не отвечает реальной хозяйственной практике.

Из приведенного следует, что математически строгая процедура отражения в системе ограничений модели предприятия уровня производственного риска на данный момент отсутствует¹.

Возможным способом логически непротиворечивого учета в модели предприятия составляющих производственного и финансового рисков является нормативный подход с использованием финансовых коэффициентов [2, 6, 11, 16, 19].

Нормативный подход в риск-менеджменте занимает особое место по причине высокой адаптивности к специфике рыночной деятельности предприятий корпоративного сектора экономики. Он основан на сопоставлении актуальных значений финансово-экономических показателей с их пороговыми значениями (последние, как правило, отражают условия реальной хозяйственной практики).

Нормативный подход широко используется в производственном и финансовом менеджменте, а его обоснованность продиктована следующими соображениями:

- позволяет корректно формализовать риски производственной и финансовой сфер для отражения в ограничениях модели предприятия;
- использование рекомендованных нормативов для финансовых коэффициентов позволяет сформировать однородную систему ограничений модели предприятия, часть из которых связана балансовыми уравнениями.

¹ Тем не менее существующие подходы позволяют получать оценки риска по его составляющим в виде приростов потерь капитала от наступления неблагоприятных событий.

Следует указать на успешность применения вероятностного подхода в задачах анализа и оценки внутренних (операционный, транспортный, технологический и некоторые др.) рисков предприятия [13, 15, 17].

Безусловно, нормативный подход к оценке уровня производственного и финансового рисков не позволяет исследователю учесть полный спектр их составляющих. Однако, исходя из уровня детализации модели предприятия, можно сформулировать нормативно-справочную базу расчета финансовых коэффициентов, достаточную для корректного учета риска.

Использование в оценках риска метода финансовых коэффициентов предполагает ответы на следующие вопросы:

- коэффициенты какой группы необходимо включать в модель ²;
- какой набор коэффициентов является минимально избыточным и непротиворечивым;
- какие коэффициенты являются ключевыми для характеристики рисков производственной и финансовой сфер предприятия.

Для ответа на поставленные вопросы проведем анализ, выбор и проверку на непротиворечивость финансовых коэффициентов.

Обзор литературных источников по проблематике коэффициентного подхода [5, 6, 9, 11, 12, 19] показал, что в отечественной практике анализа результатов деятельности производственного предприятия используется избыточный набор финансовых коэффициентов, косвенным подтверждением чего является отсутствие у исследователей единой позиции относительно полного и непротиворечивого их набора.

Процедуру определения минимально избыточного набора показателей риска начнем с финансовых коэффициентов, характеризующих риск финансовой сферы.

В качестве ключевого показателя финансового риска среди коэффициентов структуры капитала, финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности следует выбрать коэффициент автономии:

$$K_A = \frac{CC}{BB}, \quad (1)$$

где: *CC* – собственный капитал (стр. (490 + 640) формы № 1); *BB* – валюта баланса (стр. 300 формы № 1).

Он отражает долю собственных средств в общей сумме источников финансирования предприятия и характеризует уровень конфликтности интересов собственников и кредиторов.

Коэффициент автономии не является единственным с позиции использования уникальной (неизбыточной) информации о финансовом состоянии предприятия. Наряду с ним возможно рассмотрение

² Имеются в виду финансовые коэффициенты групп ликвидности и платежеспособности, структуры капитала, доходности и рентабельности.

следующих финансовых коэффициентов: финансовой устойчивости (K_y), маневренности собственных средств (K_M), обеспеченности оборотных средств собственными источниками финансирования (K_O), текущей ликвидности ($K_{Тл}$). Формулы расчета перечисленных коэффициентов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень показателей структуры капитала, финансовой устойчивости и ликвидности

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Расчетная формула
1.	коэффициент автономии	K_A	$\alpha_1 = \frac{CC}{BB}$
2.	коэффициент финансовой устойчивости ³	K_y	$\alpha_2 = \frac{ПК}{BB} = \frac{CC + ДО}{BB}$
3.	коэффициент маневренности собственных средств ⁴	K_M	$\alpha_3 = \frac{COC}{CC} = \frac{CC - BA}{CC}$
4.	коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования ⁵	K_O	$\alpha_4 = \frac{COC}{OA} = \frac{CC - BA}{OA}$
5.	коэффициент текущей ликвидности ⁶	$K_{Тл}$	$\alpha_5 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{KO}$

$ПК$ – перманентный капитал (стр. (490 + 590 + 640) формы № 1);
 $ДО$ – долгосрочные обязательства (стр. 590 формы № 1);
 $СOC$ – собственные оборотные средства (стр. (490 + 640 – 190) формы № 1);
 BA – внеоборотные активы (стр. 190 формы № 1);
 OA – оборотные активы (стр. 290 формы № 1);
 A_1 – наиболее ликвидные активы (стр. (250 + 260) формы № 1);
 A_2 – легко реализуемые активы (стр. (240 + 270) формы № 1);
 A_3 – медленно реализуемые активы (стр. (210 + 220 + 230) формы № 1);
 $KO = П_1 + П_2$ – краткосрочные обязательства, которые складываются из наиболее срочных обязательств ($П_1$) (стр. 620 формы № 1) и краткосрочных пассивов ($П_2$) (стр. (610 + 630 + 650 + 660) формы № 1).

³ Коэффициент финансовой устойчивости (K_y) показывает, какая часть активов предприятия финансируется за счет собственных и долгосрочных средств одновременно.

⁴ Коэффициент маневренности собственных средств (K_M) характеризует способность предприятия поддерживать уровень собственного оборотного капитала, и пополнять оборотные средства за счет собственных источников финансирования.

⁵ Коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования (K_O) отражает долю оборотных активов, финансируемых за счет собственных источников.

⁶ Коэффициент текущей ликвидности ($K_{Тл}$) характеризует способность предприятия отвечать по краткосрочным обязательствам за счет текущих активов.

Перечисленные в табл. 1 коэффициенты наряду с K_A являются первичными показателями финансового риска, на основе которых возможно рассчитать остальные финансовые коэффициенты, что и позволяет утверждать, что поиск результирующего показателя, аккумулирующего детерминанты риска финансовой сферы, следует вести среди коэффициентов K_A , K_Y , K_M , K_O и K_{Tn} .

Приведенные в табл. 1 расчетные формулы позволяют установить следующие взаимосвязи между показателями $\alpha_1 - \alpha_5$:

$$\alpha_3 = \frac{\alpha_4 \cdot (1 - \alpha_1)}{\alpha_1 \cdot (1 - \alpha_4)}; \quad (2)$$

$$\alpha_5 = \frac{1 - \alpha_1 \cdot (1 - \alpha_3)}{(1 - \alpha_2)}; \quad (3)$$

$$\alpha_5 = \frac{\alpha_1 \cdot \alpha_3}{(1 - \alpha_2) \cdot \alpha_4}; \quad (4)$$

$$\alpha_5 = \frac{(1 - \alpha_1)}{(1 - \alpha_2) \cdot (1 - \alpha_4)}, \quad (5)$$

что указывает на тот факт, что, фиксируя значения любых трех из них, удастся получить значения остальных показателей. Последнее позволяет констатировать, что в минимально полный набор финансовых коэффициентов — индикаторов риска финансовой сферы предприятия, достаточно включить любые три из приведенных в табл. 1.

Например, рассмотрим следующий набор: коэффициент автономии (α_1), коэффициент финансовой устойчивости (α_2), коэффициент обеспеченности оборотных средств собственными источниками финансирования (α_4)⁷.

Коэффициенты α_1 , α_2 и α_4 удовлетворяют условиям полноты, непротиворечивости и избыточности набора показателей финансового риска (табл. 2).

Следует найти ответ на вопрос: какой из трех коэффициентов является ключевым с позиции оценки риска финансовой сферы предприятия.

⁷ Любые другие финансовые коэффициенты из групп структуры капитала, финансовой устойчивости и ликвидности, в расчетах которых участвуют укрупненные статьи бухгалтерского баланса, также могут быть получены на основе показателей α_1 , α_2 , и α_4 (см. табл. 2.3).

Таблица 2

Перечень показателей финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности, рассчитанных на основе показателей $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_4$

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Расчетная формула
1.	коэффициент маневренности собственных средств	K_M	$\alpha_3 = \frac{\alpha_4 \cdot (1 - \alpha_1)}{\alpha_1 \cdot (1 - \alpha_4)}$
2.	коэффициент текущей ликвидности	$K_{Тл}$	$\alpha_5 = \frac{(1 - \alpha_1)}{(1 - \alpha_2) \cdot (1 - \alpha_4)} = \frac{\alpha_1 \cdot \alpha_3}{(1 - \alpha_2) \cdot \alpha_4}$
3.	коэффициент соотношения мобильных и иммобилизованных средств	$K_{М/И}$	$\frac{OA}{BA} = \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1 - \alpha_4} = \frac{1}{\alpha_1 \cdot (1 - \alpha_3)} - 1$
4.	доля основных средств в валюте баланса	$K_{ВА}$	$\frac{BA}{BB} = \frac{\alpha_1 - \alpha_4}{1 - \alpha_4}$
5.	коэффициент концентрации привлеченных средств	$K_{ЗС}$	$\frac{ЗС}{BB} = \frac{BB - CC}{BB} = 1 - \alpha_1$
6.	коэффициент соотношения заемных и собственных средств	$K_{ЗС/СС}$	$\frac{ЗС}{СС} = \frac{BB - CC}{СС} = \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1}$
7.	уровень финансового левериджа	$K_{ДО/СС}$	$\frac{ДО}{СС} = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_1}$
8.	коэффициент финансовой зависимости капитализируемых источников (коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств)	$K_{ДО/ПК}$	$\frac{ДО}{СС + ДО} = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_2}$
9.	коэффициент финансовой независимости капитализируемых источников	$K_{СС/ПК}$	$\frac{СС}{СС + ДО} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$
10.	коэффициент краткосрочной (текущей) задолженности	$K_{КО/ЗС}$	$\frac{КО}{ЗС} = \frac{КО}{BB - CC} = \frac{1 - \alpha_2}{1 - \alpha_1}$

Для ответа на этот вопрос необходимо внести уточнение в содержание условий и соотношений модели предприятия, а именно: констатировать допущение об отсутствии долгосрочных заимствований, что укладывается в рамки среднесрочного периода планирования рыночной деятельности, предполагающего финансирование производственных и внепроизводственных затрат за счет собственных средств и краткосрочного кредита.

С учетом высказанного предположения долгосрочные обязательства предприятия равны нулю, что свидетельствует о совпадении значений коэффициентов автономии и финансовой устойчивости: $\alpha_1 = \alpha_2$.

Сопоставим показатели α_1 и α_4 и докажем, что $\alpha_1 \geq \alpha_4$:

$$\alpha_1 = \frac{CC}{BB} = \frac{CC}{OA + BA}; \quad (6)$$

$$\alpha_4 = \frac{CC - BA}{OA}; \quad (7)$$

или

$$\alpha_1 = \frac{CC \cdot OA}{(OA + BA) \cdot OA}; \quad (6')$$

$$\alpha_4 = \frac{CC \cdot OA + BA \cdot (CC - BB)}{(OA + BA) \cdot OA}, \quad (7')$$

где $BB = OA + BA$.

Поскольку в силу уравнения баланса $CC + KO + ДО = BB$ (где $ДО = 0$) выполняется неравенство $CC \leq BB$, то выполняется следующее соотношение для числителей дробей (6') и (7'):

$$CC \cdot OA \geq CC \cdot OA + BA \cdot (CC - BB).$$

Последнее свидетельствует, что $\alpha_1 \geq \alpha_4$.

Следствием приведенных рассуждений является факт, что коэффициент α_1 является в определенном смысле ведущим, определяющим и динамику поведения коэффициента α_4 . Кроме того, для менеджмента и акционеров не играет решающей роли, в каком именно объеме оборотные активы обеспечены собственными источниками финансирования. Напротив, для собственников больший интерес представляет удельный вес собственных средств в общем объеме источников финансирования предприятия.

Таким образом, можно утверждать, что в модели предприятия целесообразно учитывать риск финансовой сферы на основе коэффициента автономии (α_1).

Возвращаясь к набору показателей α_1 , α_2 и α_4 , отметим, что остальные (не отраженные в табл. 1 и 2) финансовые коэффициенты, используемые при анализе результатов деятельности предприятия, не могут быть выражены исключительно с применением только перечисленных коэффициентов по следующим причинам:

- в расчетных формулах участвуют не только укрупненные статьи баланса, но также и уточняющие;
- в расчетных формулах присутствует информация не только из формы № 1 («Бухгалтерский баланс»), но также и из формы № 2 («Отчет о прибылях и убытках»).

Последнее замечание непосредственно касается процедуры расчета показателей группы рентабельности и деловой активности, отражающих и производственный риск.

Толкование показателей перечисленных групп как индикаторов производственного риска обусловлено содержанием формальной процедуры их расчета, предполагающей использование отношения экономического результата (в стоимостном выражении) деятельности предприятия к соответствующим статьям актива или пассива (в соответствии с содержанием рассматриваемого коэффициента).

Как и в случае с определением минимально полного набора показателей – индикаторов риска финансовой сферы из коэффициентов рентабельности и деловой активности необходимо выделить тот, который корректно отражает подверженность предприятия производственному риску.

По нашему мнению таким является коэффициент рентабельности собственного капитала:

$$ROE = \frac{ЧП}{CC_{cp}}, \quad (8)$$

где: $ЧП$ – чистая прибыль (стр. 190 формы № 2); CC_{cp} – средняя за отчетный период величина собственных средств.

Коэффициент ROE характеризует величину чистой прибыли на ед. авансированного в финансирование предприятия собственного капитала.

ROE не является единственным показателем, который может быть рассмотрен в качестве индикатора производственного риска. Однако, приведем обоснование, что количественную оценку риска производственной сферы целесообразно проводить на основе именно этого показателя.

Приведем известную формулу Дюпона [11, 16], используемую в анализе рентабельности собственного капитала:

$$ROE = \frac{ЧП}{CC_{cp}} = \frac{ЧП}{BP} \cdot \frac{BP}{BB_{cp}} \cdot \frac{BB_{cp}}{CC_{cp}}, \quad (9)$$

где: BP – выручка от продаж (стр. 010 формы № 2).

В составе (9) выделим показатели, характеризующие результат деятельности предприятия в оценках рентабельности и деловой активности:

$$\alpha_6 = ROS = \frac{ЧП}{BP}; \quad (10)$$

– рентабельность продаж – return on sales (величина чистой прибыли на руб. оборота);

$$\alpha_7 = \frac{BP}{OA_{cp}}; \quad (11)$$

– оборачиваемость оборотных активов на руб. оборотных активов;

$$\alpha_8 = \frac{BP}{BA_{cp}}; \quad (12)$$

– оборачиваемость внеоборотных активов (количество оборотов руб. внеоборотных активов за отчетный период),

где: OA_{cp} – средняя величина оборотных активов; BA_{cp} – средняя величина внеоборотных активов.

Включив в набор показателей рентабельности и деловой активности показатели (10)–(12), получим коэффициенты:

$$K_{OA} = \frac{BP}{BB_{cp}} = \alpha_7 + \alpha_8; \quad (13)$$

– оборачиваемость всех активов (количество оборотов руб. активов за отчетный период);

$$ROA = \frac{ЧП}{BB_{cp}} = \alpha_6 \cdot (\alpha_7 + \alpha_8); \quad (14)$$

– рентабельность активов (return on assets) (чистая прибыль на ед. всех активов за отчетный период).

Показатели α_6 , α_7 и α_8 представляются реальными «кандидатами» отражения производственного риска. Однако каждый отдельно взятый коэффициент α_7 и α_8 оборачиваемости является «несамостоятельным» и отражает уточняющую информацию о структуре текущих активов.

Аналогично, коэффициент α_6 рентабельности продаж не может однозначно характеризовать производственный риск, поскольку не отражает зависимость результата от финансового состояния предприятия.

Анализируя оставшиеся показатели K_{OA} , ROA и ROE , отметим, что, показатель K_{OA} оборачиваемости всех активов (сумма показателей α_7 и α_8), несмотря на отражаемую им структуру активов, не учитывает объем производственных затрат, что является упущением в задачах моделирования предприятия.

Напротив, показатель ROA лишен этого недостатка и, кроме того, содержит присутствующую в коэффициентах α_6 , α_7 и α_8 информацию, (на это указывает формула (14)). Процедура расчета показателя ROA совпадает с расчетом коэффициента ROE (8) и отличается лишь составом капитала, используемого в расчетах.

Если принять во внимание тезис, что основной целью собственников является обеспечение максимальной отдачи на инвестированный капитал (без уточнения структуры финансирования предприятия), то можно утверждать, что коэффициент рентабельности собственного капитала является ключевым показателем производственного риска, что обосновывается следующими тезисами:

- (1) показатель ROE , являясь мультипликатором коэффициентов α_6 , α_7 и α_8 , напрямую зависит от их значений;
- (2) показатель ROE отражает результаты деятельности предприятия с позиции собственников.

Остальные показатели рентабельности и деловой активности, среди которых следует выделить коэффициенты рентабельности оборотного капитала (α_9)⁸ и оборачиваемости собственного капитала (α_{10})⁹, не обладают универсальностью, отличающей коэффициент ROE .

Например, показатель рентабельности оборотного капитала (α_9) не учитывает в расчетной формуле соотношение полного и заемного капиталов. По аналогии с коэффициентом K_{OA} показатель оборачиваемости собственного капитала (α_{10}), напротив, достаточно подробно характеризует структуру капитала предприятия, не указывая, однако, на общий объем его производственных затрат.

Приведенные рассуждения подтверждают обоснованность выбора коэффициента ROE в качестве показателя производственного риска в модели предприятия.

Докажем факт непротиворечивости и взаимной независимости расчетной базы коэффициентов α_1 и ROE .

Воспользуемся формулой (8) для расчета коэффициента ROE , из которой следует, что ее знаменатель определяется как:

$$CC_{cp} = \frac{CC_n + CC_k}{2}, \quad (15)$$

⁸ Характеризует величину чистой прибыли на ед. оборотного капитала за отчетный период, (рассчитывается по формуле: $\alpha_9 = \frac{ЧП}{OA_{cp}}$).

⁹ Характеризует количество оборотов руб. собственного капитала за отчетный период (рассчитывается по формуле: $\alpha_{10} = \frac{BP}{CC_{cp}}$).

где: CC_n, CC_k – собственные средства предприятия соответственно на начало и конец отчетного периода.

$$ROE = \frac{2 \cdot ЧП}{CC_n + CC_k} \quad (16)$$

или

$$CC_n + CC_k = 2 \cdot \frac{ЧП}{ROE}. \quad (16)$$

Разделим обе части (16') на BB_k – валюту баланса на конец отчетного периода:

$$\frac{CC_k}{BB_k} = \frac{2 \cdot ЧП}{ROE \cdot BB_k} - \frac{CC_n}{BB_k},$$

где $BB_k = BB_n + \Delta BB$, ΔBB – изменение валюты баланса за период.

Выполняя необходимые преобразования и используя формулу (1) расчета коэффициента автономии, получим:

$$K_A^k = \frac{2}{ROE} \cdot \frac{ЧП}{(BB_n + \Delta BB)} - \frac{CC_n}{(BB_n + \Delta BB)} \quad (17)$$

$$K_A^k = \frac{2}{ROE} \cdot \frac{ЧП}{(BB_n + \Delta BB)} - \frac{K_A^n \cdot CC_n}{CC_n + (\Delta BB \cdot K_A^n)}. \quad (17')$$

Поскольку в соотношении (17') параметры ROE , K_A^n и BB_n являются предопределенными, а $ЧП$ и BB – известны только на конец отчетного периода, то можно утверждать, что значение коэффициента автономии на конец периода определяется как прошлыми финансовыми результатами, так и неопределенными значениями результатов текущего периода.

Тем самым, доказано, что показатели α_1 и ROE не связаны прямой зависимостью, а следовательно являются непротиворечивыми и могут одновременно учитываться в математической модели предприятия как индикаторы финансового и производственного рисков соответственно.

Если задать нижнюю границу γ допустимой рентабельности собственного капитала ($ROE \geq \gamma$), то соотношение (17') трансформируется в неравенство:

$$K_A^k \leq \frac{2}{\gamma} \cdot \frac{ЧП}{(BB_n + \Delta BB)} - \frac{K_A^n \cdot CC_n}{CC_n + (\Delta BB \cdot K_A^n)}, \quad (18)$$

определяющее верхнюю границу для коэффициента автономии.

Подводя итог исследованию, отметим, что в перечне финансовых коэффициентов следует выделить коэффициенты автономии и рентабельности собственного капитала.

Первый характеризует риск финансовой сферы, а второй – производственной.

Тем не менее, в отличие от коэффициента автономии, аккумулирующего большую часть рисков финансовой сферы предприятия, показатель ROE по отношению к рискам производственной сферы таким свойством не обладает. Часть внутренних рисков в составе технологических, транспортных, торговых и операционных не отражается коэффициентом ROE.

Возможным решением этой проблемы является традиционный в таких случаях подход, связанный с модификацией функционала модели предприятия, в котором предлагается учесть резервирование части производственного капитала для демпфирования возможного ущерба в случае проявления перечисленных рисков.

Используемые источники

1. Бригхэм Ю.Ф., Эрхард М.С. Финансовый менеджмент: Изд. 10-е. – М.: Питер, 2009.
2. Булышева Т.С., Милорадов К.А., Халиков М.А. Моделирование рыночной стратегии предприятия. – М.: Экзамен, 2008.
3. Бэстенс Д.-Э., ван ден Берг В.-М., Вуд Д. Нейронные сети и финансовые рынки: принятие решений в торговых операциях. – М.: ТВП, 1997.
4. Гиляровская Л.Т. Экономический анализ. – М.: ЮНИТИ, 2004.
5. Донцова Л.В., Никифорова Н.А. Анализ финансовой отчетности: Учеб. пособие. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2007.
6. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2002.
7. Кричевский М.Л. Интеллектуальный анализ данных в менеджменте: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУАП, 2005.
8. О формах бухгалтерской отчетности организаций. Приложение к приказу Минфина РФ от 22.07.2004 г., № 67н.
9. Панков В.В. Анализ и оценка состояния бизнеса: методология и практика. – М.: Финансы и статистика, 2003.
10. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы // Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006.
11. Савицкая Г.В. Экономический анализ: Учебник. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Новое знание, 2005.
12. Селезнева Н.Н., Ионова А.Ф. Анализ финансовой отчетности организации – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.

13. Ступаков В.С., Токаренко Г.С. Риск-менеджмент: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005.
14. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
15. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Риск-анализ в экономике. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010.
16. Финансовый менеджмент: Учебное пособие / Под ред. проф. Е.И. Шохина. – М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2004.
17. Халиков М.А. Моделирование производственной и инвестиционной стратегий машиностроительного предприятия. – М.: Изд-во ООО «Фарма Благовест-В», 2003.
18. Шапкин А.С. Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и ко», 2005.
19. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – М.: Альпина Паблишер, 2003.
20. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: Учеб. пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.