

## МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ РИСКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. Б. Секерин

*Орловский государственный университет*

Целью данной работы является рассмотрение механизма формирования риска реального банкротства производственного предприятия. Под реальным банкротством понимается банкротство, основной причиной которого является неэффективность деятельности предприятия, обусловленная как объективными, так и субъективными причинами. Мы не рассматриваем риск банкротства, вызываемого заведомо недобросовестными действиями конкурентов или иных лиц, заинтересованных в присвоении активов предприятия. Также мы не рассматриваем фиктивное банкротство, организуемое менеджерами предприятия с целью введения в заблуждение кредиторов.

В настоящее время в научной литературе имеется достаточно большое количество моделей оценки уровня риска банкротства на основе использования финансовых индикаторов. Ряд таких моделей описан в работе В. Н. Эйтингона и С. А. Анохина [1]. Модели этого класса в комплексе позволяют оценить финансовое состояние предприятия и в той или иной мере (в зависимости от модели) оценить уровень риска банкротства. Тем не менее, их общий недостаток, с точки зрения постановки задачи управления риском банкротства, заключается в следующем. Фактически эти модели играют роль «термометра», позволяющего оценить уровень неблагополучия в состоянии предприятия. В случае, когда на основе этих моделей фиксируется неустойчивое или кризисное состояние предприятия, данные модели не дают достаточно прямого ответа на вопрос, каковы основные причины этого состояния и каким образом данное состоя-

ние может быть преодолено. Другими словами, такие модели не раскрывают в достаточной мере механизма формирования кризисных состояний предприятия.

В связи с этим, актуальной является задача анализа механизма формирования риска банкротства производственного предприятия. Анализ этого механизма позволит выявить основные «болевые» точки в деятельности предприятия, к которым должны быть приложены главные усилия по управлению риском банкротства.

Практически всеми экономистами, проводившими исследования по анализу риска банкротства, указывалось, что анализ этого риска и мероприятия по предотвращению банкротства должны проводиться на ранних стадиях. В связи с этим, автор полагает, что на ранних стадиях должна идти речь не о риске банкротства, а о риске экономической несостоятельности. Соответственно предлагается следующее определение:

*Риском экономической несостоятельности производственного предприятия называется возможность перехода предприятия в положение экономической несостоятельности, т.е. в состояние, когда генерируемых денежных средств и накопленных ликвидных активов будет недостаточно для удовлетворения всех внешних требований, связанных с деятельностью предприятия.*

Риск экономической несостоятельности присутствует в деятельности любого производственного предприятия, в том числе предприятия, ведущего прибыльную деятельность. Вопрос состоит в уровне данного риска. Если этот уровень мал, то предприятие может быть экономически состоятельным в течение всего своего жизненного цикла, т.е. риск экономической несостоя-

тельности данного предприятия систематически реализуется позитивно. При высоком уровне риска становится реальной возможность негативной реализации риска, т.е. перехода предприятия в положение экономической несостоятельности. В этом состоянии денежный поток, генерируемый в результате основной деятельности, недостаточен для покрытия всех затрат, необходимых для существования предприятия. На этой стадии предприятие может восстановить свою экономическую состоятельность путем привлечения внешних займов и повышения эффективности бизнеса. В этом случае временная экономическая несостоятельность может даже не отразиться на взаимоотношениях предприятия с его партнерами и контрагентами. Если экономическую несостоятельность восстановить не удастся, то предприятие становится неплатежеспособным. В данном случае неплатежеспособным предлагается считать предприятие, не выполнившее ряд финансовых обязательств по причине недостатка средств. В ситуации неплатежеспособности возникает ситуация риска банкротства.

Рассмотрим теперь механизм формирования риска экономической несостоятельности. Структуру производственного цикла предприятия можно рассматривать в виде последовательной технологической цепочки, состоящей из связанных между собой звеньев. Упрощенным примером такой цепочки для промышленного предприятия является цепь «Сырье» — «Производство» — «Сбыт». Деятельность всех производственных звеньев связана с затратами, а генерация денежного потока производится, как

правило, единственным звеном, деятельность которого завершает производственный цикл. На рис. 1 представлена условная схема материально-денежных потоков производственного предприятия в ходе производственного цикла.

На этой схеме потоки, связанные с затратами, необходимыми для обеспечения функционирования производственных звеньев, обозначены цифрой (1). Цифрой (2) обозначены материально-денежные потоки, генерируемые производственными звеньями  $B_1, B_2, \dots, B_N$ . Если мы рассматриваем материально-денежные потоки промышленного предприятия, то  $B_1$  может быть звеном, основной задачей которого является закупка и доставка сырья и исходных материалов,  $B_2$  — участок первичной обработки сырья, другие звенья — цеха основного производства,  $B_N$  — звено сбыта. Ввиду того, что любые совокупные внешние платежи предприятия (налоги, арендные платежи, проценты по кредитам и др.), в конечном счете, необходимы для обеспечения его деятельности, мы предполагаем, что потоки (1) учитывают все эти затраты. Можно, например, отнести к потокам (1) соответствующие доли совокупных внешних платежей предприятия. Следует также отметить, что приведенная схема является несколько упрощенной. Здесь не предполагается, что основной материально-денежный поток может иметь разветвления, когда, например, часть сырья, прошедшего первичную обработку, направляется на непосредственную реализацию.

Уровень риска экономической несостоятельности формируется в результате деятельности всех производственных звеньев предприятия. В результате деятельности каждого отдельного звена формирование уровня риска происходит за счет двух групп причин. Первая группа обусловлена, главным образом, возможностью неполной ресурсной обеспеченности деятельности данного звена. Например, для обеспечения поставок сырья необходим определенный объем финансовых средств, выделяемых на основе решений руководства предприятия. В результате возможности неполного финансового обеспечения поставок сырья формируется определенный уровень риска для отдела материально-технического снабжения.

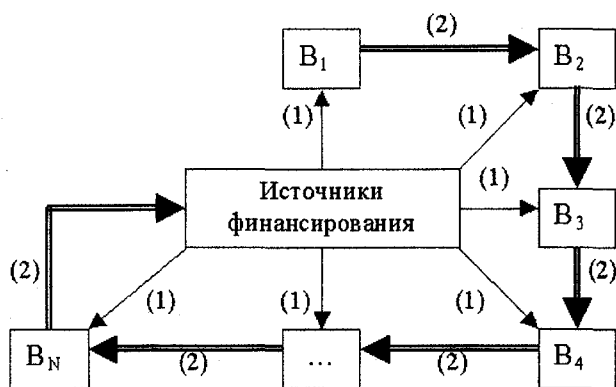


Рис. 1. Схема материально-денежных потоков производственного предприятия

Противодействие факторам этого риска не может быть оказано на уровне управления этим отделом, поэтому такой риск можно назвать *привнесенным*.

Уровнем привнесенного риска производственного звена будем называть уровень риска, формируемый такими факторами, управление, противодействие или учет которых не предусматривается в рамках системы управления данным звеном.

Далее, каждым производственным звеном формируется дополнительный риск, связанный с возможностью невыполнения данным звеном производственного задания даже при условии полной его обеспеченности всеми необходимыми ресурсами. Причиной невыполнения производственного задания могут быть неудовлетворительная организация деятельности, а также проявление внешних факторов, организация противодействия которым входит в обязанности менеджеров данного звена. Этот дополнительный риск можно назвать *собственным риском* данного звена.

Уровнем собственного риска производственного звена называется уровень риска, формируемый факторами, внутренними для данного звена, а также внешними факторами, учет которых и управление которыми входит в обязанности менеджеров данного звена.

Механизм формирования риска экономической несостоятельности описывается следующим образом. Обеспечение деятельности начального звена  $B_1$  в технологической цепочке осуществляется с уровнем риска  $r_0$ , к этому уровню риска добавляется уровень собственного риска звена  $B_1$  (поэтому собственный риск звена можно также назвать *добавляемым риском*). В результате материально-денежный поток, генерируемый звеном  $B_1$  и являющийся входным для звена  $B_2$ , характеризуется уровнем риска  $R_1$ , большим, чем  $r_0$ . Таким образом, в ходе производственного трансформационного процесса, т.е. в ходе преобразования внутри каждого звена основного материально-денежного потока происходит постоянное возрастание уровня риска. Генерация конечного денежного потока, используемого для выполнения источников финансирования, происходит на заключительном этапе, т.е. с

максимальным уровнем риска. Именно этот уровень можно принять за уровень риска экономической несостоятельности для данного производственного цикла. Если уровень этого риска достаточно мал, то потери в результате его негативной реализации могут не оказывать влияния на исходное ресурсное обеспечение следующего производственного цикла. При большом уровне данного риска, в результате соответствующих потерь, генерируемый денежный поток будет недостаточен для финансирования следующего производственного цикла. Вследствие этого, очередной производственный цикл будет начат с еще большим уровнем начального риска, что (по аналогии с геометрической прогрессией) в течение нескольких производственных циклов приведет к неплатежеспособности и банкротству предприятия.

Для количественного анализа риска экономической несостоятельности предлагается использовать два подхода — теоретико-вероятностные методы и методы на основе нечеткой математики. Рассмотрим сначала теоретико-вероятностный подход.

*Количественной оценкой уровня риска экономической несостоятельности, формируемого в ходе данного производственного цикла, будем называть величину*

$$R_s = E\left(\frac{S^0 - S}{S^0}\right), \quad (1)$$

где  $S^0$  — планируемый объем выручки от реализации продукции, товаров или от предоставления услуг, а  $S$  — будущее значение фактического объема выручки.

Здесь и далее символом  $E(Y)$  обозначается математическое ожидание случайной величины  $Y$ .

Аналогично можно определить количественную оценку уровня риска по отношению к произвольному показателю  $X$ , возрастание которого является предпочтительным. Такой оценкой будем называть ожидаемое значение потерь по отношению к плановому значению показателя  $X^0$ :

$$R_x = E\left(\frac{X^0 - X}{X^0}\right). \quad (2)$$

При этом показатель  $X$  может быть выражен как в натуральной, так и в стоимостной форме.

Как правило,  $E(X) \leq X^0$ , поэтому из (2) следует, что для ожидаемого значения показателя  $X$  верно  $E(X) = X^0(1 - R_x)$ , т.е. величина  $(1 - R_x)$  является мультипликатором снижения ожидаемого значения  $X$  по отношению к плановому значению.

Рассмотрим теперь оценку уровня привнесенного риска производственного звена. Предположим сначала, что речь идет об оценке уровня привнесенного риска цеха основного производства промышленного предприятия, и объем продукции, производимой данным цехом, может быть рассчитан на основе модели производственной функции Кобба—Дугласа [2]  $Y = AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} \dots X_n^{\alpha_n}$ , где  $\alpha_j \geq 0$ ,  $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1$ , параметры  $X_1, X_2, \dots, X_n$  выражают объемы  $n$  видов ресурсов, используемых для производства продукции. Предположим, что планируемый объем продукции равен  $Y^0$ , для чего необходимы ресурсы в объемах соответственно  $X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0$ , т.е.

$$Y^0 = A(X_1^0)^{\alpha_1} (X_2^0)^{\alpha_2} \dots (X_n^0)^{\alpha_n}. \quad (3)$$

Пусть ресурсное обеспечение производства осуществляется по каждой позиции с определенным уровнем риска, т.е.  $X_1, X_2, \dots, X_n$  являются случайными величинами, а ожидаемые объемы ресурсов каждого вида, направляемые в производство, равны соответственно

$$E(X_j) = X_j^0(1 - R_j), \quad R_j > 0, \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

Тогда объем производства  $Y$  — также случайная величина. Можно считать, что случайные величины  $X_1, X_2, \dots, X_n$  попарно независимы, тогда верно

$$E(Y) = A(E(X_1))^{\alpha_1} (E(X_2))^{\alpha_2} \dots (E(X_n))^{\alpha_n}.$$

Поэтому из (3) и (4) следует

$$\begin{aligned} E(Y) &= A(X_1^0)^{\alpha_1} (X_2^0)^{\alpha_2} \dots (X_n^0)^{\alpha_n} \times \\ &\times (1 - R_1)^{\alpha_1} (1 - R_2)^{\alpha_2} \dots (1 - R_n)^{\alpha_n} = \\ &= Y^0(1 - R_1)^{\alpha_1} (1 - R_2)^{\alpha_2} \dots (1 - R_n)^{\alpha_n}. \end{aligned}$$

Пусть теперь  $R^{en}$  — уровень привнесенного риска. Временно предположим, что уровень собственного риска цеха основного производства равен нулю, т.е. при наличии всех необходимых ресурсов цех выполняет производственное задание в полном объеме. Тогда  $E(Y) = Y^0(1 - R^{en})$ . Отсюда и из предыдущего равенства получаем

$$(1 - R^{en}) = (1 - R_1)^{\alpha_1} (1 - R_2)^{\alpha_2} \dots (1 - R_n)^{\alpha_n}. \quad (5)$$

Как мы видим, в равенстве (5) не участвует технологический коэффициент  $A$  функции Кобба—Дугласа, т.е. оценка уровня привнесенного риска не зависит от его значения. Далее, так как  $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1$ , из (5) следуют неравенства  $(1 - R^{en}) \geq \min\{(1 - R_j)\}$ , т.е.  $R^{en} \leq \max(R_j)$ . При этом, рассматривая различные значения  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ , нетрудно показать, что последняя оценка является точной. Таким образом, в случае, когда производственный процесс описывается моделью производственной функции Кобба—Дугласа, уровень привнесенного риска не превосходит максимального значения из уровней рисков ресурсной необеспеченности данного процесса. Поэтому вполне корректно принять следующую модель оценки уровня привнесенного риска.

Пусть в ходе выполнения производственного задания деятельность производственного звена оценивается показателем  $Y$ , а величина  $Y^0$  является целевым значением показателя. Для достижения целевого значения  $Y^0$  необходимо внешнее обеспечение звена финансированием, исходными материалами, техническим, информационным обслуживанием и др. Пусть внешнее обеспечение количественно описывается параметрами  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , причем для выполнения производственного задания необходимо обеспечение на уровне  $X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0$ . Пусть обеспечение звена производится с определенными уровнями риска, т.е.  $X_1, X_2, \dots, X_n$  — случайные величины, математические ожидания которых равны соответственно

$$E(X_j) = X_j^0(1 - R_j), \quad 0 < R_j < 1, \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Тогда уровень привнесенного риска рассматриваемого производственного звена по показателю  $Y$  равен

$$R_Y^{en} = \max(R_j). \quad (6)$$

Корректность равенства (6) с точки зрения экономической интерпретируемости вытекает из следующих соображений. Если, например, производство обеспечено сырьем на 90 %, а энергоресурсами на 70 %, то при полной обеспеченности производства оборудованием, оснасткой и персоналом

вполне корректно считать, что плановое задание будет выполнено не более чем на 70 %.

Пусть теперь  $R_Y^{об}$  — уровень добавляемого риска рассматриваемого производственного звена. Этот уровень интерпретируется как ожидаемая доля относительных потерь при полной обеспеченности производства всеми необходимыми ресурсами, т.е. в этом случае  $E(Y) = Y^0(1 - R_Y^{об})$ . Тогда вполне корректно считать, что при совокупном проявлении факторов как привнесенного, так и добавляемого риска верно равенство  $E(Y) = Y^0(1 - R_Y^{ен})(1 - R_Y^{об})$ . Из (2) следует тогда, что уровень совокупного риска, формируемого отдельным производственным звеном, равен

$$R_Y = 1 - (1 - R_Y^{ен})(1 - R_Y^{об}). \quad (7)$$

При этом равенство (7) не меняет вида в зависимости от того, в каких единицах измеряется показатель  $Y$  (в натуральных или стоимостных). Из (7) следует очевидное неравенство  $R_Y \geq \max(R_Y^{ен}, R_Y^{об})$ .

Для оценки уровней добавляемых рисков производственных звеньев можно использовать модель, основу которой составляют методы экспертного оценивания в сочетании с методом анализа иерархических систем [3].

На рис. 2 представлена схема оценочных значений уровней рисков, формируемых производственными звеньями.

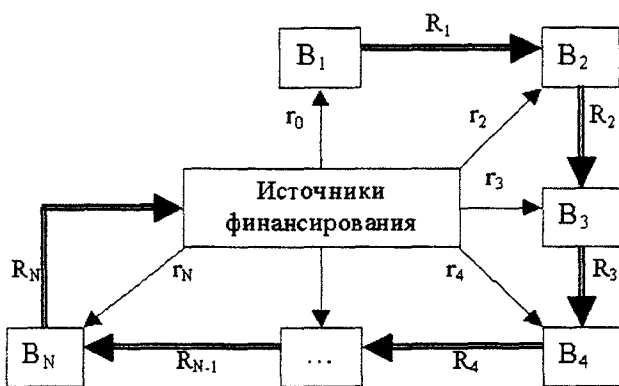


Рис. 2. Уровни основных рисков, формируемых в ходе производственного цикла

Здесь  $r_0, r_1, \dots, r_N$  — уровни рисков исходной (в том числе финансовой) необеспеченности производственных звеньев,  $R_1, R_2, \dots, R_N$  — уровни рисков, формируемых производственными звеньями, причем

$R_N = R_{Sj}$ , где  $R_S$  — уровень риска экономической несостоятельности для данного производственного цикла. Из приведенных выше выкладок следует  $R_j \geq \max(R_j^{об}; r_j; R_{j-1})$ ,  $j = 2, 3, \dots, N$ .

Таким образом, производственный трансформационный процесс характеризуется не только увеличением стоимостной оценки основного материально-денежного потока, но и возрастанием уровня риска, последовательно формируемого каждым производственным звеном. Критический уровень риска экономической несостоятельности находится из условия  $S^0(1 - R_S) \geq Z^0$ , где  $Z^0$  — объем затрат, необходимых для проведения данного производственного цикла. Управление риском экономической несостоятельности должно заключаться, главным образом, в снижении уровней добавляемых рисков производственных звеньев, путем снижения интенсивности проявления факторов этих рисков. Важную роль при этом играет наличие модели, позволяющей оценить эффективность антирисковых мероприятий.

Рассмотрим теперь ситуацию, когда показатели, используемые для оценки результатов производственного процесса и его ресурсной обеспеченности, описываются как нечеткие величины. В этом случае для нечеткой величины  $X$  вместо математического ожидания нужно использовать ее дефазификацию центроидным методом [4, с. 112].

$$C(X) = \left( \int_0^{\infty} t \mu_X(t) dt \right) \left( \int_0^{\infty} \mu_X(t) dt \right)^{-1},$$

где  $\mu_X(t)$  — функция принадлежности  $X$ . При этом предполагается, что функция  $\mu_X(t)$  кусочно-непрерывна, носитель ее компактен и содержится в области положительных значений  $X$ , т.е. диапазон реально наблюдаемых значений  $X$  представляет собой отрезок  $[X_1, X_2]$ , где  $X_1 > 0$ . Будем считать исходы с большими значениями  $X$  более предпочтительными, т.е. по отношению к показателю  $X$  верно правило «больше — лучше». Предположим также, что известно плановое значение  $X^0$ . Тогда уровень риска по показателю  $X$  рассчитывается по формуле

$$R_X = \frac{X^0 - C(X)}{X^0}.$$

Далее для оценки рисков применяются те же выкладки, что и выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Эйтингон, В.Н.* Прогнозирование банкротства. Основные методики и проблемы / В. Н. Эйтингон, С. А. Анохин. Интернет-ресурс <http://markus.spb.ru/ase/bancrot1.shtml>.

2. *Клейнер, Г.Б.* Производственные функции. Теория, методы, применения / Г. Б. Клейнер. — М. : Финансы и статистика. 1986. — 239 с.

3. *Секерин, А.Б.* Модель анализа риска экономической несостоятельности промышленного предприятия / А. Б. Секерин, Г. В. Королев, Т. М. Мамошина // Материалы междунар. научно-практ. конференции «Экономическое прогнозирование: Модели и методы — 2005». — Воронеж : ВГУ, 2005. — С. 424—427.

4. *Круглов, В.В.* Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В. В. Круглов, В. В. Борисов. — М.: Горячая линия — Телеком, 2002. — 382 с.