

$$\sum_{(i+\frac{1}{2}, j+\frac{1}{2})} \left(c_{i, j+\frac{1}{2}}^{(12)} + c_{i+\frac{1}{2}, j}^{(12)} + c_{i+\frac{1}{2}, j+1}^{(12)} + c_{i+1, j+\frac{1}{2}}^{(12)} \right) (\Psi_{i, j+1} \Psi_{i+1, j} - \Psi_{i, j} \Psi_{i+1, j+1})$$

отсутствуют только на сетках специального вида, то есть на произвольной криволинейной сетке оператор (42) не обладает знакоопределенностью.

В дальнейшем предполагается показать влияние нарушения на сеточном уровне формулы Стокса (35) и (или) уравнения неразрывности (30), (37), знакоопределенности оператора для функции тока (42), сеточных проекторов преобразования декартовых, контравариантных и ковариантных компонент друг в друга и сравнить результаты решения с результатами решения задачи в естественных переменных на тех же криволинейных сетках.

Безусловно, можно утверждать следующее. В тех случаях, когда граничные условия для функции тока могут быть сведены к условиям 1-го рода, будет наблюдаться более быстрая сходимость процесса установления решения для функции тока (26) по сравнению с процессом установления решения для давления (27). При спрямлении криволинейной сетки к прямолинейной прямоугольной шаблон оператора (42) превращается в шаблон «крест» на узлах $(i \pm 1, j)$, (i, j) , $(i, j \pm 1)$. Это подавляет возникновение таких флуктуаций в решении, как в случаях, когда шаблон спрямляется до шаблона «крест», но охватывающего узлы (i, j) , $(i \pm 1, j \pm 1)$. В эти случаях множество узлов распадается на два подмножества узлов, расположенных в «шахматном» порядке, решения на которых могут оказаться не связанными между собой, либо связанными опосредованно. Но и в том, и в другом случае решения могут различаться между собой вследствие развития подсеточных процессов [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Лойцянский Л.Г.* Механика жидкости и газа. Изд. 5-е, перераб.– М.: Гл. ред. физ.-мат. лит. изд-ва "Наука", 1978.– 736 с.
2. *Кочин Н.Е.* Векторное исчисление и начала тензорного исчисления. Изд. 9-е.– М.: Наука, 1965.– 428 с.
3. *Роуч П.* Вычислительная гидродинамика / Пер. с англ.– М.: Мир, 1980.– 616 с.
4. *Флетчер К.* Вычислительные методы в динамике жидкостей: В 2-х т. Пер. с англ.– М.: Мир, 1991.

С.П. Вовк

СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Управление рисками предприятия состоит в предвидении и уменьшении негативных последствий неопределенности ожиданий. Как известно, факторы, влияющие на прибыль, подразделяются на производственные и финансовые и, соответственно, выделяют области действия финансового и производственного рычага.

Операционный рычаг связан с управлением себестоимостью. Он создает потенциальную возможность для влияния на балансовую прибыль путем изменения объема выпуска продукции и оптимизации структуры общих затрат.

Финансовый рычаг связан с решениями о финансировании. Создает возможность влиять на чистую прибыль путем варьирования соотношения собственных и заемных средств.

Рискованность менеджмента определяется уровнем леввериджа, т.е. степенью изменения прибыли в зависимости от выбора того или иного управленческого решения. Высокий уровень леввериджа возникает, если существует повышенный риск:

- 1) оказаться в убытках (предпринимательский риск ROS);

- 2) потерять финансовую устойчивость (риск ликвидности);
- 3) снизить рентабельность (риск рентабельности).

Операционный рычаг характеризует предпринимательский риск оказаться в убытках при изменении ситуации на рынке сбыта и закупок.

Сила воздействия операционного рычага определяется по формуле:

$$DOL = \Delta EBIT / \Delta Q,$$

где $\Delta EBIT$ – изменение балансовой прибыли;

ΔQ – изменение объема производства продукции.

Известно, что постоянные затраты представляют основной источник риска – чем выше доля постоянных затрат в структуре себестоимости, тем более рискованна операционная деятельность предприятия.

Уровень операционного рычага характеризует рискованность операционной деятельности и измеряется соотношением темпа прироста балансовой прибыли и темпа прироста объема продаж. Если у предприятия высокий уровень операционного рычага, то небольшие усилия по наращиванию продаж могут привести к значительному росту прибыли, но при падении объемов сбыта предприятие быстро может скатиться к убыткам.

Финансовый рычаг характеризует риск потери финансовой устойчивости и снижения рентабельности собственного капитала.

Сила воздействия финансового рычага определяется по формуле:

$$DFL = \Delta E / \Delta EBIT,$$

где $\Delta EBIT$ – изменение балансовой прибыли;

ΔE – изменение чистой прибыли.

Операционно-финансовый рычаг наряду с эффектом роста рентабельности собственного капитала в результате роста объема продаж и привлечения заемных средств, отражает общий риск снижения рентабельности и получения убытков.

Уровень финансового рычага определяет соотношение темпа прироста чистой прибыли к темпу прироста балансовой. Уровень финансового рычага возрастает с увеличением доли заемного капитала в структуре пассивов. Однако большой финансовый рычаг означает высокий риск потери финансовой устойчивости.

Сила воздействия операционно-финансового рычага определяется по формуле:

$$DCL = \Delta E / \Delta Q.$$

Принимая решение о допустимом наращивании масштабов деятельности, о целесообразности заемных средств, менеджер для управления риском с использованием уровней операционного и финансового рычагов использует следующие параметры управления:

- безубыточность (ожидаемая прибыль, рентабельность);
- финансовая устойчивость.

Точка безубыточности разделяет зону прибыли от зоны убытков, для нее справедлива формула безубыточности:

$$P * Q = FC + vc * Q',$$

где P – цена товара;

Q, Q' – объем продаж и безубыточный объем продаж;

FC – общие условно-постоянные затраты (на весь объем продаж);

vc – удельные переменные затраты (на единицу продукции).

Следовательно, критический объем продаж (порог рентабельности) определяется по формуле:

$$Q' = FC / (P - vc).$$

Целью управления риском является достижение финансового равновесия (рис. 1).

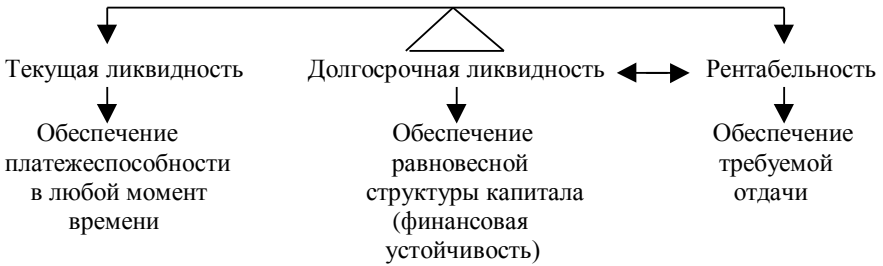


Рис.1. Составляющие финансового равновесия

Финансовое равновесие достигается, если выполняются основные правила финансирования:

- долговременно находящееся в распоряжении предприятия имущество должно финансироваться из долгосрочных источников финансирования;
- собственный капитал, собственные источники финансирования должны превышать заемные.

Эти правила легко контролируются на любом предприятии сопоставлением соответствующих позиций активов и пассивов баланса или расчетом специальных аналитических коэффициентов.

В случае устойчивого финансового положения первое правило финансирования имеет вид:

$$СК > ВНА \quad \text{или} \quad (СК + ЗКД) > (ВНА + ПЗ),$$

- где СК – собственный капитал предприятия,
 ЗКД – долгосрочный заемный капитал,
 ВНА – внеоборотные активы,
 ПЗ – производственные запасы.

Второе правило касается структуры капитала:

$$СК / (ЗККр + ЗКД) > 1,$$

- где ЗККр – заемный краткосрочный капитал.

Коэффициенты ликвидности также свидетельствуют о соблюдении правил финансирования, в основе расчета коэффициентов лежит сопоставление позиций текущих активов и текущих пассивов:

$$\text{коэффициент текущей ликвидности} = ОА / ЗККр,$$

$$\text{коэффициент промежуточной ликвидности} = (ОА - ПЗ) / ЗККр,$$

$$\text{коэффициент абсолютной ликвидности} = (ДС + ФВ) / ЗККр,$$

- где ОА – оборотные активы,
 ПЗ – производственные запасы,
 ДС – денежные средства,
 ФВ – финансовые вложения.

Взаимосвязь видов финансового риска предприятия представлена на рис. 2.

Ситуационную сеть, отражающую разные уровни названных рисков и управленческие решения (рис. 3), можно построить на основании рис. 2 и понятий операционного, финансового и операционно-финансового рычагов.

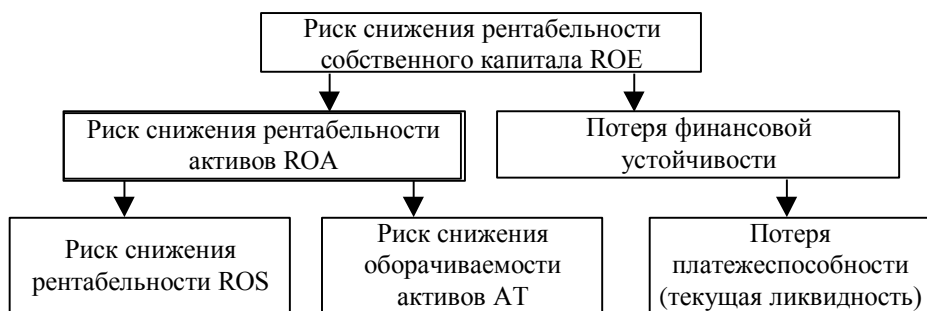


Рис. 2. Взаимосвязь видов финансового риска предприятия

Верхний ряд вершин представляет собой низкий уровень ранее названных видов финансового риска, а нижний ряд – высокий. Надписи над вертикальными линиями – названия финансовых рисков. На рис. 3 используются следующие управления:

$a_1^{ROE} a_2^{ROA}$ – сильно увеличить запасы материалов и не находящей сбыта продукции,

$a_1^{ROE} a_2^{ROS}$ – вложить инвестиции при неудачной конъюнктуре рынка,

$a_1^{ROE} a_1^{ROA}$ – поддерживать запасы материалов и не находящей сбыта продукции на нормативном уровне,

$a_2^{ROE} a_1^{ROS}$ – вложить инвестиции при удачной конъюнктуре рынка,

$a_2^{ROE} a_1^{\Phi Y}$ – применить финансово-операционный рычаг,

$a_2^{ROA} a_1^{ROS}$ – снизить уровень запасов материалов и не находящей сбыта продукции ниже нормативного,

$a_2^{\Phi Y} a_1^{ROE}$ – применить финансовый рычаг при удачной конъюнктуре рынка,

$a_1^{ROE} a_1^{AT}$ – поддерживать запасы материалов и не находящей сбыта продукции на сложившемся уровне,

$a_2^{ROE} a_2^{\Phi Y}$ – взять дополнительные кредиты при изменении ситуации на рынке сбыта,

$a_2^{ROE} a_2^{ROS}$ – расширить объем выпуска продукции при неудачной конъюнктуре рынка,

$a_2^{AT} a_1^{AT}$ – резко сократить поддерживать запасы материалов и не находящей сбыта продукции,

$a_1^{\Phi Y} a_1^{ПЛ}$ – удерживать ликвидность активов на сложившемся уровне.

Возможна и более подробная градация риска, что приведет к усложнению ситуационной сети. Экспертом оценка уровня риска производится на основе следующих показателей:

а) использование кредитов:

- уровень риска высок, если предприятие не может осуществлять текущую деятельность без использования заемных средств;
- уровень риска средний, если предприятию необходимы инвестиционные кредиты на развитие, расширение бизнеса;
- уровень риска низкий, если предприятие не прибегает к использованию заемных средств или использует их редко;

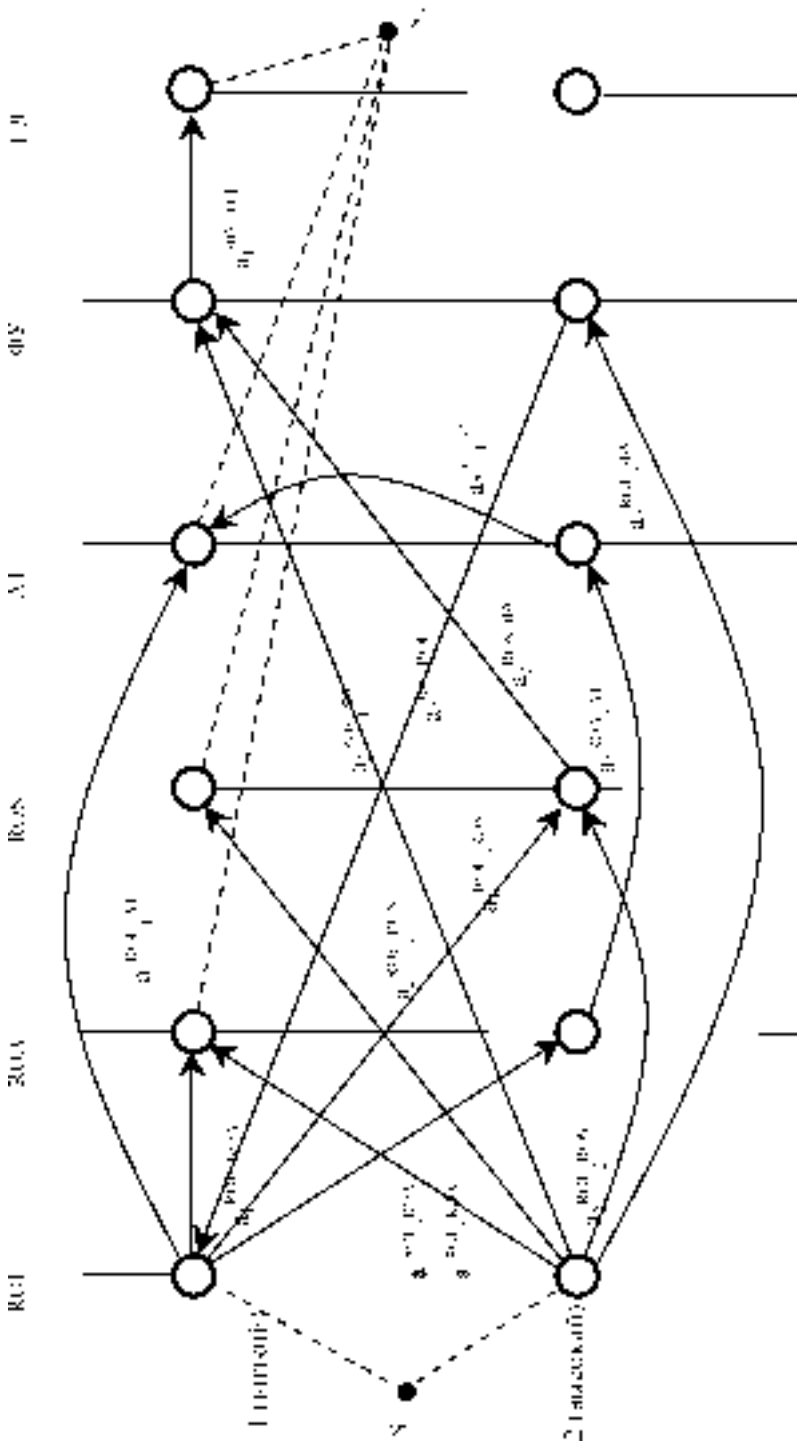


Рис. 3. Ситуационная сеть управления функциями менеджмента предприятия

б) уровень собственного оборотного капитала:

- риск высокий, если существует дефицит собственных оборотных средств;
- риск средний, если коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами равен нормативному;

- риск низкий, если коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами выше нормативного;

в) ликвидность активов:

- высокий уровень риска связан с большими сверхнормативными запасами сырья и материалов, готовой продукции на складе, просроченной дебиторской задолженностью;

г) вероятность банкротства:

- высокая;
- существует;
- низкая;

д) рентабельность:

- низкая рентабельность по сравнению со среднеотраслевой означает высокий риск;

е) уровень дебиторской задолженности:

- 60% от текущих активов, период оборота больше 180 дней – высокий риск;
- 40–60% от текущих активов, период оборота 30–60 дней – средний риск;
- менее 40% от текущих активов, период оборота меньше 30 дней – низкий

риск;

ж) финансовые вложения предприятия:

- если доля финансовых вложений в активах велика, а рентабельность активов ниже рентабельности основной деятельности, следовательно, предприятие занималось рискованными спекуляциями, не оправдавшими ожидания высокой доходности.

На основе сети могут быть разработаны правила, позволяющие менеджеру принять рациональное решение в складывающейся ситуации. Это могут быть правила типа: “Если существует высокий риск снижения рентабельности, то для обеспечения низкого риска потери финансовой устойчивости при благоприятной конъюнктуре следует применить финансовый рычаг”.

Если веса дуг наряду с управляющими воздействиями отражают их предпочтительности, то сеть наряду с выработкой адекватных управленческих решений можно использовать для прогноза возможностей достижения некоторого уровня любого из рассматриваемых рисков.

Если рассматриваются n финансовых рисков, то степень риска-причины $n-1$ зададим нечетким множеством $\tilde{A} = \{ \langle \mu_{x_1} / x_1 \rangle, \langle \mu_{x_2} / x_2 \rangle, \dots, \langle \mu_{x_i} / x_i \rangle \}$, где x_i определяет i -ый класс риска. Степень риска-следствия n зададим нечетким множеством $\tilde{B} = \{ \langle \mu_{y_1} / y_1 \rangle, \langle \mu_{y_2} / y_2 \rangle, \dots, \langle \mu_{y_i} / y_i \rangle \}$, где y_i определяет i -й класс риска. По результату экспертного опроса можно сформировать нечеткое отношение $R(x,y)$ с функцией принадлежности $\mu_R: A \times B \rightarrow [0,1]$, отражающее предпочтительность выбора решений. Возможность B при наличии сведений $A \circ R$ обозначается $POS(B|A \circ R)$ и определяется по формуле:

$$POS(B|A \circ R) = \sup_{y \in Y} \min (\mu_{A \circ R}^-(y), \mu_B^-(y)),$$

где
$$\mu_{A \circ R}^-(y) = \sup_{x \in X} \min (\mu_{\tilde{A}}^-(x), \mu_R(x, y)).$$

Для одного из классов риска определяем возможность n -го риска по первому, повторив $n-1$ раз процедуру определения возможности. По другим классам i возможности рассчитываются аналогично.

Правила, подобные рассмотренному, а также процедура оценки возможности достижения интересующего уровня риска могут использоваться в виде инструкций или положены в основу функционирования блока принятия решений модели уп-

равления “ситуация–действие”. При необходимости представленная ситуационная модель может быть дополнена средним уровнем всех видов финансового риска.

В условиях внешней и внутренней нестабильности очень важна минимизация несистематического риска, вызванного неточностью управленческих решений. Использование ситуационной сети для выработки управленческих решений и прогноза интересующего уровня финансового риска позволяют применять квалифицированный опыт начинающим менеджерам, позволяя уменьшить потери возможной прибыли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Станиславчик Е.Н. Риск-менеджмент на предприятии: Теория и практика.– М.: Ось-89, 2002.– 80 с.
2. Нгуен Ф.Т. О возможном подходе к анализу сведений // Теория возможностей и ее применение.– М.: Наука, 1992.– 272 с.
3. Аудиторские ведомости. № 6, 2000. С. 65–66.

С.П. Вовк

МИНИМИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РИСКА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Проблема риска и прибыли – одна из ключевых в коммерческой деятельности, в частности, в управлении производством и финансами. Под риском понимается вероятность (угроза) потери лицом или организацией части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления производственной или финансовой политики.

Одним из распространенных методов моделирования принятия решений (ПР) в условиях неопределенности и риска являются игры с природой, отличительной особенностью которых является то, что сознательно действует только один из участников (обычно игрок 1). Игрок 2 (природа) сознательно не действует: случайным образом выбирает очередные ходы как партнер по игре. Возможно задание игры с природой в виде матрицы выигрышей $A = \|a_{ij}\|$, а возникающих при ПР рисков $R = \|r_{ij}\|$ в виде матрицы упущенных возможностей.

Размер риска – размер платы за отсутствие информации о состоянии природы. Матрицу R можно построить на основе матрицы выигрышей A .

Риском игрока r_{ij} при использовании стратегии A_i и при состоянии природы P_j будем называть разность между выигрышем, который игрок получил бы, если бы знал, что состоянием природы будет P_j , и выигрышем, который игрок получит, не имея этой информации. Зная состояние природы P_j , игрок выбирает ту стратегию, при которой его выигрыш максимальный, т.е. $r_{ij} = \beta_j - a_{ij}$, где $r_{ij} = \max_{1 \leq i \leq m} a_{ij}$ при заданном j .

Схематично расчет элементов матрицы рисков можно представить следующим образом:

$$A = \begin{array}{c|cccc} & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 \\ \hline A_1 & 1 & 4 & 5 & 9 \\ A_2 & 3 & 8 & 4 & 3 \\ A_3 & 4 & 6 & 6 & 2 \\ \beta_j & 4 & 8 & 6 & 9 \end{array} \rightarrow R = \begin{array}{c|cccc} & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 \\ \hline A_1 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ A_2 & 1 & 0 & 2 & 6 \\ A_3 & 0 & 2 & 0 & 7 \end{array}$$

Независимо от вида матрицы игры выбирается такая стратегия игрока, которая была бы наиболее выгодной по сравнению с другими. Поиск наиболее вы-