

УДК 351

## ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СИТУАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

С.В. СОЛОВЬЁВА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
П. Бровка, 6, Минск, 220013, Беларусь

Поступила в редакцию 12 марта 2007

Рассматривается решение актуальной задачи введения функции чувствительности с целью анализа ситуационно-рисковой безопасности деятельности предприятия в конкурентной среде. Понятие ситуационной безопасности рыночной деятельности предприятия зависит от ресурсных, рыночных возможностей и рисков-угроз. Оценки степеней ситуационной безопасности являются ситуационно-условными, многовариантными, что отражает современные подходы к менеджменту: процессный, системный, ситуационный и поведенческий. Рассмотрен конкретный пример функции чувствительности, выраженный через отношение цель/риск для условия ограниченного ресурсного состояния предприятия. Введенная функция чувствительности является критерием ситуационной безопасности, который может быть использован на этапах анализа и параметрического синтеза требуемых значений интенсивности ресурсного управления при выбранном динамическом законе использования ресурсных затрат с учетом всех видов рисков и программ управления ими.

*Ключевые слова:* функция чувствительности, критерий ситуационной безопасности рыночной деятельности предприятия, интенсивность ресурсного управления, дисперсия обобщенного рискованного возмущения, отношение цель/риск.

### Введение

Рассматривается решение актуальной задачи введения функции чувствительности с целью анализа ситуационно-рисковой безопасности деятельности предприятия в конкурентной среде. Рассмотрен конкретный пример функции чувствительности, выраженный через отношение цель/риск для условия ограниченного ресурсного состояния предприятия [3, 4].

### Постановка задачи

В основу формализации положена обобщенная феноменологическая модель [1] и структурированная математическая модель предприятия в классе динамических дискретных следящих систем (рис. 1) [2].

На рис. 1 выбрана целевая функция  $x(i)$  (например, желаемая запланированная прибыль), линейно-нарастающая во времени со "скоростью" нарастания — первой конечной разностью  $\Delta_1 x$ .

Интенсивность обобщенного рискованного возмущения, обусловленного конкурентной рыночной средой,  $v(i)$  обозначено за  $N_v$ .

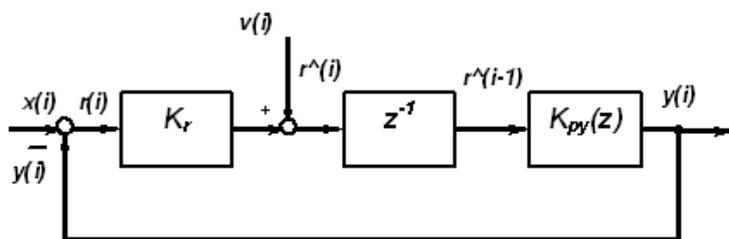


Рис. 1. Структурированная математическая модель предприятия

Выбран динамически сопоставимый с данной целевой функцией типовой закон ресурсного управления (ТЗРУ 2) по "скорости" изменения целевой функции с параметром  $K_{py}$ , характеризующим интенсивность использования обобщенного ресурса (финансового, материального и трудового).

Эффективность реализации функции контроль при управлении предприятием в нормальном — номинальном режиме работы формализуется параметром  $K_r$  — коэффициентом преобразования измерителя целевого рассогласования.

### Этапы решения

1. Вводим классификацию возможных степеней и ситуаций деятельности предприятия с учетом планируемых возможностей и рисков внешних сред.

1.1. Степень безопасности — низкая (ситуация неблагоприятной рыночной обстановки).

1.2. Степень безопасности — средняя (ситуация благоприятной рыночной обстановки).

1.3. Степень безопасности — высокая (ситуация очень благоприятной рыночной обстановки).

2. Выбираем критерий "чувствительности" рыночной обстановки как ситуационный идентификатор возможностей и угроз предприятию со стороны внешних сред.

2.1. Определяем ресурсную ситуацию на предприятии.

2.2. Идентифицируем по результатам мониторинга рыночную ситуацию, например, по потенциальным возможностям рентабельности рыночной деятельности (получения прибыли).

2.3. Выбираем типовой закон ресурсного управления, ситуационно согласованный с п. 2.1 и п. 2.2, т.е. ТЗРУ 2 [4].

2.4. Записываем критерий эффективности рыночной деятельности предприятия, например, в форме

$$Q = \frac{(\Delta_1 x)^2}{K_r^2 K_{py}^2} + \frac{K_{py}}{K_r(2 - K_r K_{py})} N_v, \quad (1)$$

обозначив

$$\Delta_1 x = V_0, \quad (2)$$

где  $V_0$  — планируемая "скорость" нарастания прибыли, характеризующая возможности внешних сред, включая рыночную, и положив

$$K_r = 1, \quad (3)$$

что соответствует высокой эффективности реализации функции "контроль" в измерении целевых рассогласований, получим

$$Q = \frac{(V_0)^2}{K_{py}^2} + \frac{K_{py}}{2 - K_{py}} N_v. \quad (4)$$

В выражении (4) степени угроз-рисков определяются величиной параметра  $N_v$  (интенсивностью — дисперсией обобщенного рискованного возмущения, обусловленного агрессивностью внешних сред, включая рыночную), параметр  $K_{py}$ , характеризующий интенсивность ресурсного управления для ТЗРУ 2

$$0 < K_{\text{py}} < 2, \quad (5)$$

по условиям устойчивости модели рыночной деятельности предприятия с динамикой затрат в соответствии с выбранным ТЗРУ.

Формализуем критерий "чувствительности" рыночной обстановки как критерий ситуационной безопасности на основании выражения (4) для критерия  $Q$  эффективности рыночной деятельности предприятия:

вводим составляющую возможностей внешних сред  $Q_1$ :

$$Q_1 = \frac{(V_0)^2}{K_{\text{py}}^2}; \quad (6)$$

вводим составляющую угроз  $Q_2$ :

$$Q_2 = \frac{K_{\text{py}}}{2 - K_{\text{py}}} N_v; \quad (7)$$

вводим критерий ситуационной безопасности — функцию чувствительности  $L$  как отношение составляющих средовых возможностей и угроз:

$$L = \frac{Q_1}{Q_2}. \quad (8)$$

Подставив выражения средовых составляющих (6) и (7) в отношение (8), получим

$$L = \frac{(V_0)^2 (2 - K_{\text{py}})}{K_{\text{py}}^2 K_{\text{py}} N_v} = \frac{2 - K_{\text{py}}}{K_{\text{py}}^3} q, \quad (9)$$

где  $q$  — отношение цель/риск:

$$q = \frac{(V_0)^2}{N_v}. \quad (10)$$

В критерии ситуационной безопасности  $L$  (9) первый сомножитель, определяемый интенсивностью ресурсного управления  $K_{\text{py}}$ , не зависит от условий внешних сред и может рассматриваться как "весовой" коэффициент, в данном случае, вследствие линейного характера зависимости  $L(q)$ , как коэффициент пропорциональности.

Обозначив

$$\frac{2 - K_{\text{py}}}{K_{\text{py}}^3} = \beta, \quad (11)$$

запишем критерий ситуационной безопасности  $L$  в форме линейной зависимости от отношения цель/риск  $q$ :

$$L = \beta q. \quad (12)$$

Графически функциональная зависимость критерия ситуационной безопасности  $L$  от отношения цель/риск  $q$  носит параметризованный (по параметру  $\beta$ ) линейный характер.

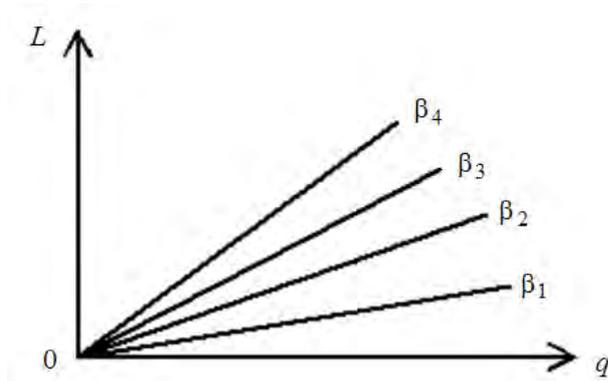


Рис. 2. Функция чувствительности

На рис. 2 с увеличением отношения цель/риск  $q$ , т.е. с увеличением средовых возможностей  $V_0$  и уменьшением интенсивности рисков — средовых угроз  $N_v$ , ситуационная безопасность  $L$  возрастает ( $\beta_1 < \beta_2 < \beta_3 < \beta_4$ ).

Оценим ситуационные степени безопасности рыночной деятельности предприятия.

Соотношения (11) и (12), связывающие между собой условия внешней рыночной обстановки для предприятия (отношение цель/риск) с интенсивностью ресурсного управления  $K_{py}$ , позволяют предложить ряд ситуационных вариантов по оценке степеней

и критерия ситуационной безопасности  $L$ .

**Ситуация 1:** безусловная по отношению к ограничениям на ресурсы предприятия (на имеющиеся ресурсы предприятия, в том числе затрачиваемые на "антирисковое" управление).

В этом случае степени безопасности могут быть ситуационно-экспертно оценены с учетом реальных угроз рыночной деятельности. Гипотетически можно предложить следующие варианты:

степень безопасности — низкая (ситуация неблагоприятной рыночной обстановки)

$$0,1 < q \leq 1,0, \quad (13)$$

(верхней границе  $q=1$  соответствует вероятность, равная 0,5, для успешной — бескризисной работы предприятия);

степень безопасности — средняя (ситуация благоприятной рыночной обстановки)

$$1 < q \leq 10, \quad (14)$$

(верхней границе  $q=10$  соответствует вероятность, равная 0,9, для нормального — номинального высокоэффективного режима работы предприятия);

степень безопасности — высокая (ситуация очень благоприятной рыночной обстановки)

$$q > 10 \quad (15)$$

(вероятность нормального режима работы предприятия превышает значение, равное 0,9, и устремляется к 1 с ростом отношения цель/риск  $q$ ).

**Ситуация 2:** условная по отношению к ресурсным ограничениям на предприятии, включая ресурс, выделяемый на управление рисками.

Гипотетические варианты:

*Вариант 1 с условиями:*

ситуация неблагоприятной рыночной обстановки с отношением цель/риск  $q$  (13);

ресурсы предприятия существенно ограничены,

$$0,1 < K_{py} \leq 0,7 \quad (16)$$

Для условий (13) и (16) степень безопасности — низкая с величиной критерия ситуационной безопасности  $L$ , рассчитываемого по соотношениям (11), (12).

*Вариант 2 с условиями:*

ситуация благоприятной рыночной обстановки с отношением цель/риск  $q$  (14);

ресурсы предприятия ограничены,

$$0,7 < K_{py} \leq 1,4 \quad (17)$$

Для условий (14) и (17) степень безопасности — средняя с величиной критерия ситуационной безопасности  $L$  (11), (12).

*Вариант 3 с условиями:*

ситуация очень благоприятной рыночной обстановки с отношением цель/риск  $q$  (15); ресурсы предприятия условно ограничены,

$$1,4 < K_{py} \leq 2. \quad (18)$$

Для условий (15) и (18) степень безопасности – высокая с величиной критерия ситуационной безопасности  $L$  (11), (12).

**Ситуация 3:** условная по отношению к оптимальной интенсивности ресурсного управления (ресурсных затрат) ( $K_{py} = K_{py \text{ опт}}$ ).

Степени безопасности рыночной деятельности предприятия определяются расчетом критерия безопасности  $L$  (11), (12) по жестко связанным между собой значениям  $q$  и  $K_{py \text{ опт}}$ .

Например, для  $q=3$  оптимальное значение интенсивности использования ресурсов для выбранного ТЗРУ 2 равно  $K_{py \text{ опт}}=0,55$ . При этом на основании (11)

$$\beta = \frac{2 - K_{py \text{ опт}}}{K_{py \text{ опт}}^3} = \frac{2 - 0,55}{(0,55)^3} = \frac{1,45}{(0,55)^3} = \frac{1,45}{0,17} = 8,5. \quad (19)$$

Критерий ситуационной безопасности  $L$  (12) равен:

$$L = \beta q = 8,5 \cdot 3 = 25,5. \quad (20)$$

Идентификация степени безопасности рыночной деятельности предприятия проводится сравнением рассчитанного значения критерия  $L$  для ситуации 3 (в данном примере  $L=25,5$ ) с классификационными по степеням безопасности значениями критерия для вариантов ситуации 2.

В соответствии с нижними границами условий (14) и (17)

$$q = 1; K_{py} = 0,7; \beta = \frac{2 - 0,7}{(0,7)^3} = \frac{1,3}{0,34} = 3,8; L_{н.гр.} = 3,8 \cdot 1 = 3,8,$$

а в соответствии с верхними границами условий (14) и (17)

$$q = 10; K_{py} = 1,4; \beta = \frac{2 - 1,4}{(1,4)^3} = \frac{0,6}{2,74} = 0,22; L_{в.гр.} = 0,22 \cdot 10 = 2,2.$$

Таким образом, средней степени безопасности соответствуют значения критерия ситуационной безопасности  $L$  из интервала

$$2,2 \leq L \leq 3,8. \quad (21)$$

В соответствии с нижними границами условий (13) и (16)

$$q = 0,1; K_{py} = 0,1; \beta = \frac{2 - 0,1}{(0,1)^3} = \frac{1,9}{(0,1)^3} = 1,9 \cdot 10^3; L_{н.гр.} = 1,9 \cdot 10^3 \cdot 0,1 = 1,9 \cdot 10^2,$$

а в соответствии с верхними границами условий (13) и (16), совпадающими с нижними границами условий (14) и (17),  $L_{в.гр.} = 3,8$ .

Таким образом, низкой степени безопасности соответствуют значения критерия ситуационной безопасности  $L$  из интервала

$$3,8 \leq L \leq 1,9 \cdot 10^2. \quad (22)$$

Из сравнения рассчитанного в примере критерия ситуационной безопасности ( $L=25,5$ ) (20) с ситуационными его значениями (21) и (22) следует, что условиями рыночной деятельно-

сти предприятия с  $q=3$  и  $K_{\text{py opt}}=0,55$  соответствует вариант с низкой степенью безопасности, несмотря на относительно высокое отношение цель/риск  $q$ .

### Заключение

1. Понятие ситуационной безопасности рыночной деятельности предприятия зависит от ресурсных, рыночных возможностей и рисков-угроз.

2. Оценки степеней ситуационной безопасности являются ситуационно-условными, многовариантными, что отражает современные подходы к менеджменту: процессный, системный, ситуационный и поведенческий.

3. Численные значения критерия ситуационной безопасности  $L$  уменьшаются по мере увеличения степеней ситуационной безопасности при совместном росте отношения цель/риск  $q$  и интенсивности ресурсного управления  $K_{\text{py}}$ , что отражает уменьшение чувствительности рыночного управления деятельностью предприятия по отношению к внешним условиям.

4. С повышением всех составляющих конкурентоспособности (товара, совместной товара и предприятия, менеджмента, категорий персонала, включая менеджеров) чувствительность падает, что математически отражается в уменьшении параметра  $\beta$  — крутизны функции чувствительности, вследствие увеличения интенсивности ресурсного управления  $K_{\text{py}}$ .

5. Введенная функция чувствительности является критерием ситуационной безопасности, который может быть использован на этапах анализа и параметрического синтеза требуемых значений интенсивности ресурсного управления при выбранном динамическом законе использования ресурсных затрат с учетом всех видов рисков и программ управления ими.

## THE DYNAMIC ANALYSIS OF SITUATIONAL SAFETY OF ACTIVITY OF THE ENTERPRISE

S.V. SOLOVYEVA

### Abstract

It is considered a decision of an actual problem of introduction of function of sensitivity the purpose of the analysis of situationally brave safety of activity of the enterprise in the competitive environment. The concept of situational safety of market activity of the enterprise depends on resource, market opportunities and risks-threats. Estimations of degrees of situational safety are situationally conditional, multiple, that reflects modern approaches to management: process, system, situational and behavioural.

It is considered the concrete example of function of the sensitivity, expressed through the purpose/risk attitude for a condition of the limited resource condition of the enterprise.

The entered function of sensitivity is criterion of situational safety, which can be used at analysis stages, and parametrical synthesis of demanded values of intensity of resource management at the chosen dynamic law of use of resource expenses in view of all kinds of risks and programs of management by them.

### Литература

1. Кузнецов А.П., Соловьева С.В. // Докл. БГУИР. 2005. №1. С. 119–124.
2. Соловьева С.В. // Докл. БГУИР. 2006. № 3. С. 154–161.
3. Ганэ В.А, Соловьева С.В. Основы теории управления: теория систем и системного анализа. Минск, 2004.
4. Ганэ В.А, Соловьева С.В. Теоретические основы менеджмента: факторный анализ и эффективность управления. Минск, 2006.