

УДК 658

Гросул В.А.

доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри прикладної економіки та інформаційних систем
Харківського державного університету харчування та торгівлі

Жилякова О.В.

старший викладач кафедри фінансів
Харківського державного університету харчування та торгівлі

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ КРИЗОВОЇ СИТУАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ

PRACTICAL ASPECTS OF MODELING THE DEVELOPMENT OF THE CRISIS IN THE ENTERPRISE

АНОТАЦІЯ

У статті визначено основні пріоритети сучасного антикризового управління підприємством. Розроблено схему розпізнавання критичності розвитку кризової ситуації на підприємстві. Запропоновано та апробовано методичний інструментарій ймовірнісного моделювання розвитку кризової ситуації на підприємстві на основі теорії випадкових процесів Маркова.

Ключові слова: антикризове управління, кризова ситуація, гострота кризи, моделювання, ймовірність, ланцюг Маркова.

АННОТАЦИЯ

В статье определены основные приоритеты современного антикризисного управления предприятием. Разработана схема распознавания критичности развития кризисной ситуации на предприятии. Предложен и апробирован методический инструментальный вероятностного моделирования развития кризисной ситуации на предприятии на основе теории случайных процессов Маркова.

Ключевые слова: антикризисное управление, кризисная ситуация, острота кризиса, моделирования, вероятность, цепь Маркова.

ANNOTATION

This article defines the main priorities of modern enterprise anti-crisis management. It presents a scheme designed for recognizing the acuteness of the development of the crisis in the enterprise. The current article also tells us about methodological tools which are applied for a probabilistic modeling of the development of the crisis in the enterprise and were tested on the basis of the Markov chains theory.

Keywords: anti-crisis management, crisis, acuteness of the crisis, modeling, probability, Markov chains.

Постановка проблеми. Глобальний характер невизначеностей бізнес-оточення, характерний для умов сьогоденні, вимагає зміни характеру антикризового управління підприємством. Вітчизняні та зарубіжні дослідники все частіше звертають увагу на те, що криза характеризує певний переломний момент функціонування підприємства, будь-яку нестандартну ситуацію, яка прокує зміни [1; 11; 13]. Криза в даному сенсі надає можливість здійснити «прорив», забезпечити зміцнення антикризової стійкості підприємства [3; 12] та виступає свого роду стимулятором розвитку підприємства. У цьому контексті варто повністю підтримати погляд Н.В. Касьянової, яка зазначає, що «...криза – це не тільки шок, невизначеність і нові загрози, криза – це ще і унікальні умови для радикаль-

них і масштабних перетворень. Менеджери відмовляються від стереотипів і прагнуть не упустити можливості, які навряд чи зацікавили б їх в нормальній ситуації. Криза – це точка переходу від одного стану до іншого: до кращого або ж гіршому. Коли фінансове і ринкове середовище міняється мало не щодня, дає шанс зробити серйозний стратегічний ривок» [7, с. 24].

Разом з тим у сучасній практиці антикризового управління пріоритет віддається механізмам безпосереднього реагування, які усувають деякі негативні прояви криз, пом'якшують їх наслідки, але не створюють умов для розвитку. Характер прояву кризових процесів в умовах сьогоденні вимагає використання нових механізмів антикризового управління, які можуть не тільки визначити і пом'якшити негативні наслідки криз, а й використовувати їх можливості для кардинальної зміни існуючої системи антикризового управління. Разом з тим, як свідчить практичний досвід діяльності вітчизняних підприємств, можливості для застосування методів прогнозування та моделювання в теорії і практиці антикризового управління на сьогоднішній день не вичерпані. При цьому, досить часто антикризове прогнозування зводиться тільки до визначення або передбачення неплатоспроможності на основі аналізу фінансових показників і даних бухгалтерської звітності, в той час як криза – багатогранне явище, його причини і перші симптоми прояви можуть мати місце в усіх сферах функціонування підприємства. Це актуалізує питання розробки сучасного методичного інструментарію для здійснення ймовірнісного моделювання розвитку кризової ситуації на підприємстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Широке коло питань з дослідження процесів антикризового управління підприємством висвітлено в роботах провідних вітчизняних і зарубіжних учених: І. Ансоффа [1], Л. Батрона [13], Н. Давидової [3], С. Іванюти [5], Н. Касьянової [7], А. Чернявського [12], Р. Хіт [11] та ін.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Представлені в науковій

літературі розробки пов'язані здебільшого із концептуальною основою антикризового управління підприємством. Поряд з тим, існуючі методичні підходи до дослідження кризового стану на підприємстві здебільшого зводяться до аналізу фінансових показників та оцінки ймовірності банкрутства, а, питання ймовірнісного моделювання прогнозного вектора розвитку кризової ситуації на підприємстві взагалі не отримали належного відображення в дослідженнях провідних вітчизняних та закордонних науковців та потребують подальших розробок.

Метою статті є розробка методичного інструментарію для здійснення моделювання розвитку кризової ситуації на підприємстві та його апробація на прикладі підприємства роздрібною торгівлі.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних умовах кризових трансформацій, практичне застосування теорії антикризового управління неможливо без застосування методів економіко-математичного моделювання. Моделювання в дослідження дозволяє оцінити динаміку розвитку будь-якої економічної системи, яка за умов сьогоденні є досить складною, багатогранною, суперечливою; виявляє стійкі та нестійкі, суттєві та незначні фактори, взаємозв'язки та тенденції [4].

Застосування сучасних методів моделювання при формуванні антикризової стратегії підприємства дозволяє виявити основні ймовірнісні траєкторії розвитку кризової ситуації. Відсутність чіткого опису процедури розробки управлінських рішень на всіх етапах антикризового управління підприємством пов'язано з умовами невизначеності та випадковості.

Під категорією «випадковість» в економічній літературі розуміють такий вид причинно-наслідкового зв'язку, який допускає, за певних обставин, реалізацію будь-якого із можливих варіантів, та залежить від великої кількості різноманітних умов, що не піддаються вивченню та передбаченню [9, с. 128].

При характеристиці випадковості науковцями акцентується увага на тому, що підґрунтям випадковості є уявлення про незалежність, що призводить до непередбачуваності явищ та процесів [10].

Таким чином, сучасні тенденції високої турбулентності та невизначеності зовнішнього середовища актуалізують питання врахування випадкових процесів в процесі моделювання розвитку кризової ситуації. Це дозволяє нівелювати ймовірність виникнення та прогресивного розвитку кризових явищ на підприємстві.

Відповідно до теорії випадкових процесів (яка вивчає закономірності випадкових явищ у динаміці їх розвитку), випадковою називається множина випадкових величин, залежних від одного чи декількох змінних параметрів [8, с. 7].

За останні десятиріччя найширшого використання на практиці набув окремий клас випадкових процесів – Марковські. Марковські випадкові процеси, як математичний апарат дослідження, використовуються у багатьох галузях науки, зокрема в економіці, екології, соціології, техніці [8, с. 46]. Особливістю марковського випадкового процесу є те, що майбутнє залежить від його минулого лише через теперішнє.

Вважаючи на означені особливості марковського процесу та враховуючи розроблену схему розпізнавання кризової ситуації (рис. 1), обмежимося чотирма можливими контурами розвитку кризової ситуації (потенційна криза, скрита криза, гостра подолана криза, гостра неподолана криза (або банкрутство)), які будемо позначати відповідно X_1, X_2, X_3, X_4 на момент часу $t = 0, 1, 2, 3, \dots$

Відповідно до представленої на рисунку 1 схеми розпізнавання критичності розвитку кризової ситуації, перший контур, який характеризує потенційну кризу, характеризується кумулятивним наростанням негативної динаміки показників діяльності підприємства. До симптомів настання кризисного стану відносяться такі індикатори: зменшення долі ринку, зниження обсягів реалізації та зниження рівня конкурентоспроможності підприємства. На даному етапі дуже важливим є своєчасне розпізнавання передкризової ситуації.

В умовах потенційної кризи є реальні можливості для проведення антикризових процедур, що розраховані на певну перспективу. Склад цих процедур детально описано в роботі С.М. Іванюти [5, с. 89]. Науковець звертає увагу на необхідність диверсифікації діяльності підприємства, своєчасного поповнення

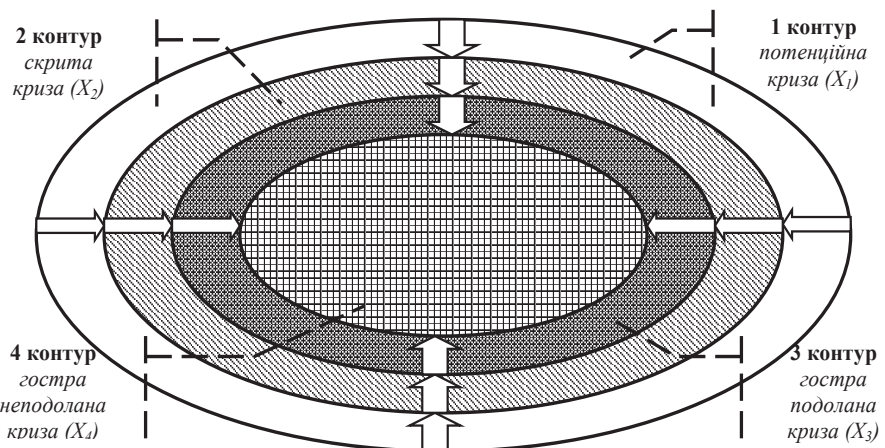


Рис. 1. Схема критичності розвитку кризової ситуації на підприємстві
Розроблено авторами

оборотних активів, зміні організаційної структури управління та проведенні заходів по пере- підготовці кадрів.

Показники другого контуру (скритої кризи) дозволяють більш об'єктивно оцінити негативні тенденції в діяльності підприємства, оскільки вони пов'язані переважно з тим, що підприємство в своїй діяльності не враховує негативний вплив чинників зовнішнього середовища, управлінськими проблемами (неефективним менеджментом, відсутністю системності та комплексності в управлінні підприємством), фінансовими проблемами (накопичений високий рівень дебіторської заборгованості, який має негативну тенденцію до зростання, низька мобільність власного капіталу).

Спрямованість антикризових процедур на стадії скритої кризи підприємства полягає у своєчасному розпізнаванні та попередженні імпульс-катализаторів кризового стану. Доцільно зазначеної спрямованості антикризових процедур є встановлення причинно-наслідкових зв'язків між зовнішніми та внутрішніми факторами, які порушують антикризову стійкість підприємства та оцінка силу впливу між ними.

Фокус уваги у третьому контурі розпізнавання ступеня критичності розвитку кризової ситуації на підприємстві (гостра подолана криза) повинен бути спрямований на детальне дослідження двох груп проблем: комплексна оцінка внутрішніх проблем (управлінських, фінансових, торгово-оперативних, маркетингових, соціально-психологічних та інформаційних), які порушують антикризову стійкість підприємства та розробка заходів, що мінімізують вплив турбулентних процесів на діяльність підприємства. Своєчасне виявлення спектру проблем та їх усунення дозволяє підприємству подолати кризовий процес і продовжити далі свій розвиток.

Четвертий контур (гостра неподолана криза) характерний для підприємства, коли гострота кризи вже минула і, на результатах діяльності наочно проявляються результати кризи. На стадії гострої неподоланої кризи підприємство в більшості випадків переходить на етап банкрутства з запуском процедур економіко-правового регулювання неспроможності. Даний контур представлений негативним значенням дескрипторів турбулентності зовнішнього середовища та, переважно, фінансовими показниками незадовільної структури балансу: коефіцієнтом поточної ліквідності, коефіцієнтом забезпеченості власним капіталом, коефіцієнтом відновлення платоспроможності, коефіцієнтом втрати неплатоспроможності. При аналізі кризової ситуації у рамках четвертого контуру в першу чергу необхідно акцентувати увагу також на усуненні торгово-оперативних та маркетингових проблем.

Враховуючи, що зміна фаз розвитку кризової ситуації відбувається закономірно та

залежить від широкого спектру внутрішніх та зовнішніх параметрів, які впливають на антикризову стійкість підприємства, цей процес є випадковим $X(t)$, $t \in [0; T]$, для моментів часу $t_1 < t_2 < t_3 < \dots < t_n$ умовна функція розподілу для моменту часу (t_k) випадкового процесу $X(t_k)$ ($k=1,2,3,\dots,n$) залежить лише від функції розподілу для моменту часу t_{k-1} цього процесу і не залежить від функцій розподілу $X(t_i)$ для $t_i = t_1, t_2, t_3, \dots, t_{k-2}$.

Зміна фаз розвитку кризової ситуації на підприємстві $X(t)$ утворює однорідний ланцюг Маркова з матрицею перехідних ймовірностей за один крок, тобто для марковського випадкового процесу виконується така рівність ймовірностей:

$$P(X(t_k) < x_k / X(t_1) = x_1, X(t_2) = x_2, \dots, X(t_{k-1}) = x_{k-1}) = P(X(t_k) < x_k / X(t_{k-1}) = x_{k-1}) \quad (1)$$

Таким чином, ймовірність зміни фаз розвитку кризової ситуації на підприємстві в момент часу $t = t_{k+1}$ залежить від моменту часу $t = t_k$ і, відповідно, залежить від того, яка фаза розвитку кризової ситуації була характерна для підприємства в ретроспективі в момент часу $t = t_{k-1}$. Цю закономірність наочно ілюструє рисунок 2.

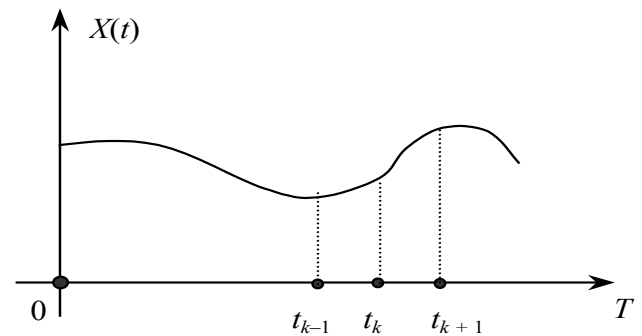


Рис. 2. Закономірність випадкового процесу зміни фаз розвитку кризової ситуації на підприємстві [6]

Перехід між фазами розвитку кризової ситуації здійснюється без різких стрибків, тобто якщо фаза розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібної торгівлі в момент часу t_k характеризувалася як гостра подолана криза, то наступною фазою не може бути фаза потенційної кризи.

Вірогідності переходу між фазами розвитку кризової ситуації на підприємстві будемо розташовувати у вигляді квадратної матриці такого вигляду:

$$p_{ij}(t) = \begin{pmatrix} p_{11}(t) & p_{12}(t) & p_{13}(t) & \dots & p_{1N}(t) \\ p_{21}(t) & p_{22}(t) & p_{23}(t) & \dots & p_{2N}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{N1}(t) & p_{N2}(t) & p_{N3}(t) & \dots & p_{NN}(t) \end{pmatrix}, \quad (2)$$

У графічній інтерпретації ланцюг Маркова розвитку кризової ситуації має такий вигляд (рис. 3):

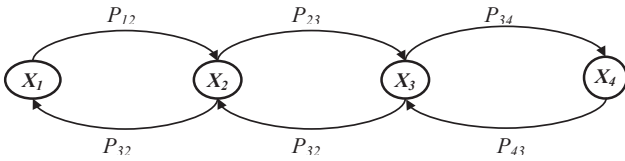


Рис. 3. Ланцюг Маркова розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібно́ї торгівлі [6; 8]

де, X_1, \dots, X_4 – фаза розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібно́ї торгівлі;

$p_{ji}(t)$ – ймовірність переходу між фазами розвитку кризової ситуації j на момент часу t .

Таким чином, структура ланцюга Маркова та ймовірності переходу станів визначають залежність між майбутнім значенням процесу та його поточним значенням. Так, кожний елемент матриці являє собою ймовірність переходу із фази розвитку кризи X_i при управлінні U_k в наступний момент часу у стані X_j .

Керований марковський ланцюг описується матрицею ймовірностей переходів між дискретними станами системи (рис. 4).

З метою практичної апробації моделювання розвитку критичної ситуації, припустимо, що на момент часу t підприємство роздрібно́ї торгівлі «X» перебуває у квадранті потенційної кризи X_1 . З огляду на те, що відповідно структурі ланцюга Маркова між фазами розвитку кризової ситуації не може бути різких стрибків, сформуємо матрицю, що буде характеризувати кризовий стан підприємства «X» в деякий момент часу t .

$X_1 \ X_2 \ X_3 \ X_4$

$$P = \begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{matrix} \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & 0 & 0 \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & 0 \\ 0 & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ 0 & 0 & p_{43} & p_{44} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Враховуючи це, розподіл $P(t)$ буде мати такий вигляд:

$$p_j(t) = \sum_{j=1}^4 P_j(k-1)P_{ji}(t) \quad (4)$$

де $p_j(t) = P\{t=j\}$ – ймовірність перебування підприємства роздрібно́ї торгівлі у фазі розвитку кризової ситуації j на момент часу t .

Наступним кроком слід вирішити питання: з якою ймовірністю підприємство роздрібно́ї торгівлі «X» буде перебувати в якійсь із фаз розвитку кризової ситуації через t періодів? І якою буде ця ймовірність при $n \rightarrow \infty$? Для цього

спочатку потрібно задати матрицю в початковий момент часу. Якщо вважати, що підприємство «X», знаходячись у фазі потенційної, скритої, гострої подоланої або гострої неподоланої кризи, з ймовірністю 1:3 переходить у наступний з можливих станів, то у випадку, якщо фаза розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібно́ї торгівлі характеризується як потенційна криза, воно буде залишатися у даній фазі з ймовірністю $q(q \rightarrow 0)$, а ймовірність переходу у стан скритої кризи буде: $1 - q$. Виходячи з цього матриця матиме такий вигляд:

$X_1 \ X_2 \ X_3 \ X_4$

$$P = P(0) = \begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{matrix} \begin{bmatrix} q & 1-q & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 & 0 \\ 0 & 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 0 & 1-q & q \end{bmatrix} \quad (5)$$

Позначимо через $P(k)$ матрицю переходу ймовірностей переходу підприємства «X» в фазу скритої за k кроків. Тоді, використовуючи формулу повної ймовірності, застосовуємо таку рекурентну формулу:

$$P(k) = P(k-1)P \text{ або } P(k) = P^k \quad (6)$$

Грунтуючись на ретроспективному аналізі, відповідно до якого підприємство роздрібно́ї торгівлі «X» у минулих періодах перебувало в основному у двох фазах розвитку кризової ситуації: потенційної кризи (ПК) та скритої кризи (СК). Експертами зроблені такі припущення:

- якщо на підприємстві роздрібно́ї торгівлі «X» у звітному році відбувалася потенційна криза (X_1), то з вірогідністю 0,4 воно буде перебувати у майбутньому періоді в даному стані, а з вірогідністю 0,6 стан підприємства «X» погіршиться та буде характеризуватися скритою кризою (X_2);

- якщо на підприємстві роздрібно́ї торгівлі «X» у звітному році відбувалася скрита криза (X_2), то з вірогідністю 0,4 воно буде перебувати у майбутньому періоді в даному стані, а з вірогідністю 0,6 стан підприємства «X» погір-

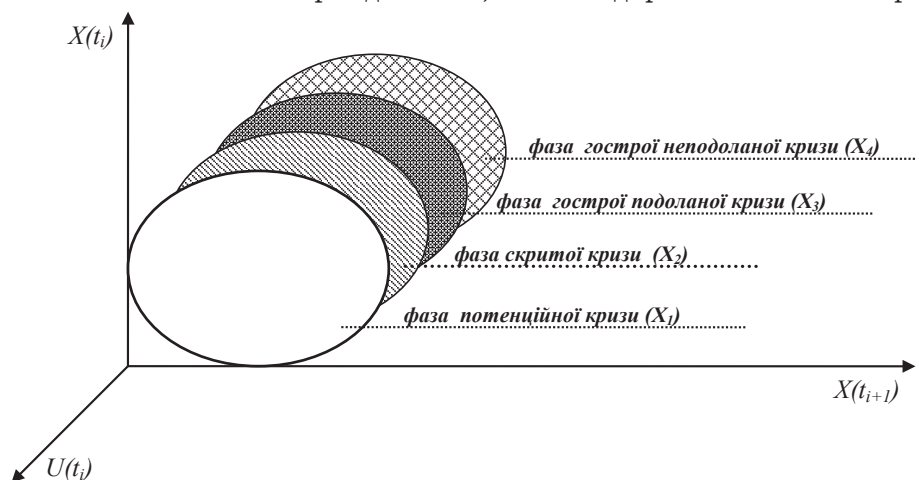


Рис. 4. Матриця ймовірностей переходів між фазами розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібно́ї торгівлі, розроблено авторами

шиться та буде характеризуватися гострою подоланою кризою (X_3);

– якщо на підприємстві роздрібної торгівлі «X» у звітному році відмічався стан скритої кризи (X_2), то з вірогідністю 0,7 воно буде перебувати у майбутньому періоді в даному стані, з вірогідністю 0,3 стан підприємства «X» поліпшиться та буде характеризуватися потенційною кризою (X_1);

– якщо на підприємстві роздрібної торгівлі «X» у звітному році відмічався стан гострої подоланої кризи (X_3), то з вірогідністю 0,7 воно буде перебувати у майбутньому періоді в даному стані, з вірогідністю 0,3 стан підприємства «X» поліпшиться та буде характеризуватися скритою кризою (X_2);

В матричній формі це буде записано таким чином:

$$P_1 = \begin{bmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Ціллю рішення цього завдання є ймовірнісне моделювання фази розвитку кризової ситуації підприємства роздрібної торгівлі «X».

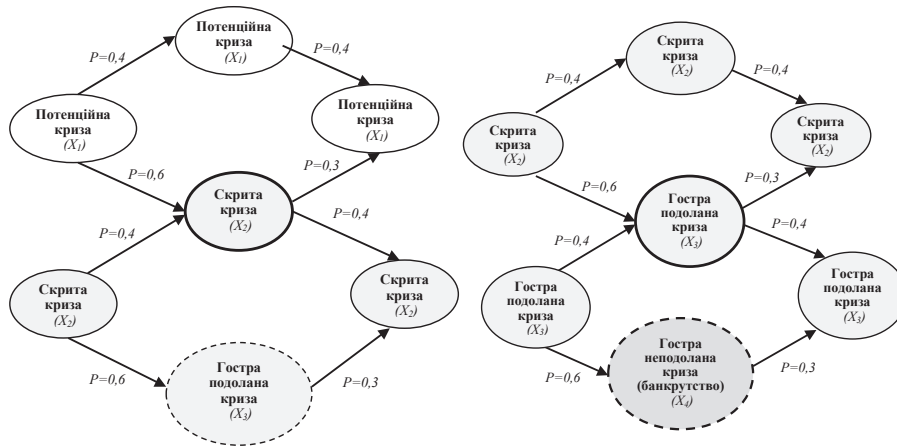


Рис. 5. Графічна інтерпретація ймовірностей зміни фаз розвитку кризової ситуації ($X_1 \rightarrow X_2$) при двоступінчастому переході, складено авторами

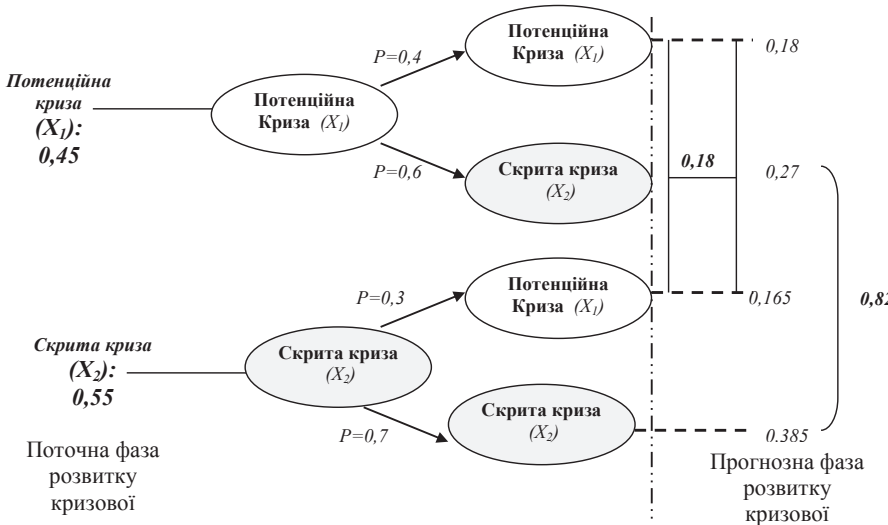


Рис. 6. Розрахунок прогнозного вектора розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібної торгівлі «X», побудовано авторами

На першому етапі здійснимо формалізацію моделі. Для цього здійснимо аналіз динаміки переходів системи із однієї фази розвитку кризової ситуації в іншу в процесі часу, тобто побудуємо ланцюг Маркова.

Вірогідність того, що стан підприємства роздрібної торгівлі «X», який у звітному періоді характеризувався потенційною кризою, модель його у майбутньому періоді буде формалізована у такому вигляді: $P_{X_1 \rightarrow X_1} = 0,4 * 0,4 + 0,6 * 0,3 = 0,58$. Графічно даний розрахунок можна представити таким чином (рис. 5):

Аналогічно здійснено розрахунок інших ймовірностей зміни фаз розвитку кризової ситуації на підприємстві «X»:

– ймовірність переходу підприємства роздрібної торгівлі «X» з фази потенційної кризи у фазу скритої кризи та з фази скритої кризи у фазу гострої подоланої кризи: $P_{X_1 \rightarrow X_2} = P_{X_2 \rightarrow X_3} = 0,44$.

– ймовірність переходу підприємства роздрібної торгівлі «X» з фази потенційної кризи у фазу скритої кризи: $P_{X_2 \rightarrow X_2} = 0,51$.

– ймовірність переходу підприємства роздрібної торгівлі «X» з фази гострої подоланої кризи у фазу скритої кризи та з фази скритої кризи у фазу потенційної кризи: $P_{X_3 \rightarrow X_2} = P_{X_2 \rightarrow X_1} = 0,49$.

У результаті отримуємо матрицю двоступінчастих переходів:

$$P_2 = P_1 \times P_1 = P_1^2 = \begin{bmatrix} 0,58 & 0,42 \\ 0,49 & 0,51 \end{bmatrix} \quad (8)$$

Здійснимо розрахунок відповідного вектора \bar{x}_2 , компоненти якого характеризують співвідношення між фазами розвитку кризової ситуації на підприємстві роздрібної торгівлі «X» буде у майбутньому періоді. Результати розрахунків представлені на рисунку 6.

Для більш чіткого виявлення тенденції можна скористатися висновками з теореми теорії масового обслуговування, яка носить назву першої ергодичної теореми [6, с. 121].

Ця теорема доводить, що якщо вихідна матриця P_1 не має нулевих елементів, то:

1. Існує єдиний вектор \bar{x} , для якого:

$$\bar{x}P_1 = \bar{x} \quad (9)$$

(\bar{x} називається нерухомим вектором для P_1).

2. По мірі зростання k матриця P_1^k наближується до матриці P , в якій кожна строчка співпадає з \bar{x} .

3. Для кожного вихідного вектора \bar{x}_k зі збільшенням k вектор \bar{x}_k наближується до \bar{x} .

З урахуванням даної теореми на основі вихідних даних (за матрицею P_1) може бути розрахований вектор \bar{x} .

$$(X_1, X_2) \begin{bmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 \end{bmatrix} = (X_1, X_2); \quad (10)$$

$$[0,4X_1 + 0,3X_2, 0,6X_1 + 0,7X_2 = (X_1, X_2)];$$

$$\begin{cases} 0,4X_1 + 0,3X_2 = X_1; \\ 0,6 + 0,7X_2 = X_2 \end{cases} \quad \begin{cases} -0,6X_1 + 0,3X_2 = 0; \\ 0,6X_1 - 0,3X_2 = 0 \end{cases}$$

З урахуванням того, що $X_1 + X_2 = 1$, вирішимо систему рівнянь:

$$\begin{cases} 0,6X_1 - 0,3X_2 = 0; \\ X_1 + X_2 = 1 \end{cases} \quad (11)$$

Звідси знаходимо: $X_1 = 0,67$, $X_2 = 0,34$.

На основі проведених розрахунків можна стверджувати, що для підприємства роздрібно-торгівлі «Х» вірогідною є ситуація, коли більша ймовірність (67%) того, що у майбутньому періоді для підприємства «Х» характерною буде тенденція збереження поточної фази розвитку кризової ситуації (потенційної кризи), а з меншою ймовірністю (33%) підприємство «Х» здійснить перехід в скриту фазу розвитку кризової ситуації.

Висновки. Таким чином, своєчасна розробка ймовірних моделей розвитку кризового стану підприємства видається актуальною не тільки для підприємств, що перебувають у нестабільному стані. Ймовірнісне моделювання спрямоване на прогнозування кризової ситуації на підприємстві з метою запобігання розвитку несприятливих явищ.

Перспективним напрямом подальших розробок у даному напрямі є визначення комплексу актуальних антикризових заходів, які спрямо-

вані на нейтралізацію впливу кризоутворюючих факторів зовнішнього оточення.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия / И. Ансофф. – СПб.: Изд-во «Питер», 1999. – 416 с.
2. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.
3. Давыдова Н.С. Инструменты антикризисного управления в промышленности региона / Н.С. Давыдова // Вестник Удмуртского университета. Экономика и право. – 2009. – Вып. 1. – С. 36-43.
4. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие // А.А. Емельянов. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 416 с.
5. Іванюта С. Антикризове управління: навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 288 с.
6. Канівська І.Ю. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах. – К.: Політехніка НТУУ КПІ, 2004. – 154 с.
7. Касьянова Н.В. Формування стратегії розвитку підприємства: методичні аспекти: монографія / Н.В. Касьянова. – Донецьк: ДонУЕП, 2009. – 182 с.
8. Коломієць С.В. Теорія випадкових процесів: практикум / С.В. Коломієць; Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2011. – 80 с.
9. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М. – 479 с.
10. Степин В.С. Философия // Новая философская энциклопедия в 4-х т. Т. 4 – М., 2001.
11. Хіт Р. Кризовий менеджмент для керівників: пер. з англ. / Р. Хіт. – К.: Наук. думка, 2002. – 566 с.
12. Чернявский А.Д. Цикличность кризисов маркетинга во времени / А.Д. Чернявский // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2125>.