УДК 517.977

Гончаренко О.М.

ПРОГНОЗУВАННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

У статті досліджуються методичні аспекти прогнозування стійкого розвитку підприємства. Пропонується метод прогнозування параметрів економічної системи на основі OLAP моделі. Удосконалено методичні рекомендації щодо здійснення прогнозування стійкості підприємства в умовах невизначеності.

In the article methodical aspects of forecasting of a sustainable development of economic system are investigated. The method of forecasting of parameters of economic system on the basis of OLAP model is proposed. Methodical recommendations of forecasting of stability of the enterprise in the conditions of uncertainty are improved.

Постановка проблеми у загальному вигляді. За останні роки проведених у нашій країні реформ ринкові відносини усе глибше проникають в економічне життя, змушуючи вітчизняні підприємства адаптуватися до них, використовуючи всілякі методи господарювання. Економічна криза, інфляційні процеси, низька платіжна дисципліна ускладнюють економічне становище підприємств. У цих умовах найважливішого значення набувають питання підвищення економічної стійкості промислових підприємств та прогнозування їх стійкого розвитку. Це є актуальною проблемою, від рішення якої багато в чому залежить розвиток як самого підприємства, так і інших учасників ринку.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. У вітчизняній та зарубіжній науковій літературі є багато досліджень, які розглядають вплив невизначеності, ризикових і кризових ситуацій на діяльність підприємства і вироблення напрямів його розвитку. Розробкою наведених питань займалися Р. Акофф, В. П. Савчук, І. А. Бланк, В. Є. Момот, В. В. Ковальов, В. В. Шеметов, А. А. Панасюк, В. Ф. Гамалій, А. В. Матвійчук, І. В. Ніколаєв, Л. О. Лігоненко та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Для оцінки рівня стійкості підприємства, вибору фінансової стратегії в західній економічній літературі використовуються ряд моделей, застосування яких в умовах вітчизняної економіки неможливо без попереднього коректування. Більшість з них є статичними, носять емпіричний характер.

В умовах перехідних процесів важливо мати у своєму розпорядженні моделі, що описують стійкість підприємства, його динамічний розвиток у часі (з урахуванням факторів зовнішнього й внутрішнього середовища).

Незважаючи на розробленість теорії антикризового управління підприємством та фінансової діагностики, багато питань, пов’язаних із прогнозуванням стійкого розвитку підприємства в умовах невизначеності залишаються невирішеними. Цей факт зумовлює необхідність проведення подальших теоретико-методологічних і прикладних досліджень в цьому науковому напрямку.

Постановка завдання. Метою статті є розробка теоретико-методологічних й прикладних основ прогнозування стійкого розвитку економічної системи в умовах невизначеності.

Реалізація поставленої мети обумовила виконання таких завдань дослідження:

- визначити сутність прогнозування в умовах невизначеності;
- проаналізувати підходи до прогнозування стійкості підприємства;
- проаналізувати метод прогнозування параметрів економічної системи, який базується на OLAP-моделі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження економічних систем неможливе без прогнозування перспектив розвитку. Економічні прогнози необхідні для визначення шляхів розвитку системи й економічних ресурсів, що забезпечують його досягнення, для виявлення найбільш імовірних і економічно ефективних варіантів довгострокових, середньострокових і поточних планів, обґрунтування основних напрямків економічної і технічної політики, передбачення наслідків прийнятих рішень і здійснюваних у даний момент заходів. У сучасних умовах прогнозування стає одним з вирішальних наукових факторів формування стратегії і тактики розвитку економічних систем як на мікро- так і на макрорівнях.

Таким чином, сучасні умови вимагають максимального розширення фронту прогнозування, подальшого удосконалення методології і методики розробки прогнозів. Чим вищий рівень прогнозування процесів економічного розвитку, тим ефективнішим є планування і керування цими процесами в економічних системах.

Процес прогнозування складається з ряду етапів, кожний з яких вирішує певну задачу [1, с.50]:

- визначення задачі – уточнюється об’єкт прогнозу, формуються мета і задачі, визначається точність і час випередження прогнозу;
- формування об’єкту прогнозу відповідно до поставленого завдання - визначається структура об’єкта, виділяються основні фактори, з’ясовується їх підпорядкованість, ієрархічність, взаємозв’язок;
- збір ретроспективної інформації про об'єкт – визначаються джерела інформації, розробляється методика переробки і подання інформації, встановлюються її обсяги;
- формалізація задачі – розробляється методика формалізованого подання інформації і здійснюється вибір класу моделей опису об’єкту прогнозу;
- вибір методів і алгоритму – серед відомих вибирається найбільш придатний метод прогнозування, розробляється відповідний алгоритм і оцінюється точність прогнозу;
- моделювання на основі ретроспективних даних оцінки якості моделі;
- видача результатів прогнозу.

В процесі розробки прогнозів і планів важливого значення набуває подальший розвиток і вдосконалення методології прогнозування. Існує кілька основних понять в галузі прогнозування [2, с.10].

Прогноз – це науково обґрунтоване, ймовірне судження про можливі стани об’єкта в майбутньому, про альтернативні шляхи і терміни його здійснення. Процес розробки прогнозів називається прогнозуванням.

Прогнозування – специфічний вид пізнавальної діяльності, що припускає дослідження ще не існуючого об’єкта.

Прогнозування – процес формування прогнозу про розвиток об’єкта на основі вивчення тенденцій його розвитку.

Одним з важливих напрямків прогнозування розвитку економічних систем є економічне прогнозування [3, с.7].

Економічне прогнозування – науковий економічний напрямок, що має своїм об’єктом процес конкретного розширеного відтворення, а предметом - пізнання можливих станів функціонуючих економічних об’єктів у майбутньому, дослідження закономірностей і способів розробки економічних прогнозів.

Економічне прогнозування – це процес розробки економічних прогнозів, заснований на наукових методах пізнання економічних явищ і використанні всієї сукупності методів, засобів і способів економічної прогностики.

Прогнозування, у тому числі економічне, співвідноситься з більш широким поняттям передбачення як випереджуючого відображення дійсності, заснованого на пізнанні законів природи, суспільства і мислення [4, с.237].

В залежності від ступеня конкретності і характеру впливу на хід досліджуваних

процесів в економічній системі розрізняють три форми передбачення: гіпотезу (загальнонаукове передбачення), прогноз, план.

Гіпотеза – судження, що характеризує наукове передбачення на рівні загальної теорії.

Це означає, що вихідну базу побудови гіпотези складають теорія та відкриті на її основі закономірності і причинно-наслідкові зв'язки функціонування і розвитку досліджуваних об'єктів. На рівні гіпотези цим останнім дається якісна характеристика, яка виражає загальні закономірності їх поведінки.

Прогноз у порівнянні з гіпотезою має більшу визначеність, оскільки ґрунтується не лише на якісних, але й на кількісних параметрах, і тому дозволяє характеризувати майбутній стан економічної системи (об'єкту) також і кількісно. Таким чином, прогноз відрізняється від гіпотези більшою вірогідністю.

В той же час, зв'язки прогнозу з досліджуваним об'єктом, явищем не є твердими, однозначними – прогноз має імовірнісний характер.

План визначає конкретну мету і передбачає детальні події розвитку досліджуваного об'єкта (економічної системи).

В плані фіксуються шляхи і засоби розвитку відповідно до поставлених завдань та прийняті управлінські рішення. Його головна відмітна риса — визначеність і директивність завдань. Таким чином, передбачення одержує в плані найбільшу конкретність і визначеність.

Між прогнозом і планом існують розбіжності. Головна з них полягає в тому, що план має директивний, а прогноз – імовірнісний характер. План – це однозначне рішення, у тому числі й тоді, коли він розробляється на варіантній основі. Прогноз же за самою своєю природою має альтернативний, варіантний зміст.

У цьому сенсі прогнозування являє собою дослідницьку базу планування, що має, однак, власну методологічну і методичну основу, багато в чому відмінну від планування.

Розробка прогнозів заснована на прогностичних методах, у той час як планування спирається на більш суворі і точні методи балансових та інших розрахунків.

Ще одна відмінність прогнозування від планування полягає в тому, що воно, будучи складовою частиною планування, існує самостійно. Виражається це, зокрема, в тому, що існують економічні процеси, які не завжди піддаються плануванню, але є об'єктами прогнозування.

Структура алгоритму прогнозування стійкого розвитку економічної системи передбачає ряд етапів:

- прогнозування зміни зовнішнього й внутрішнього середовища підприємства на базі кількісної й евристичної інформації про спостережувані параметри середовища;
- визначення тенденцій розвитку прогнозованого об'єкту (підприємства) на основі факторів, що впливають на його динаміку;
- передбачення реакції підприємства на внутрішні чи зовнішні чинники та аналіз сценаріїв розвитку підприємства;
- продовження прогнозування за обраним сценарієм наслідків його виконання, щоб вчасно скорегувати або скасувати рішення, якщо умови реалізації радикально змінилися;
- аналіз показників підприємства за допомогою OLAP-моделі (on Line Analitical Processing) прогнозування;
- корекції параметрів прогнозування й прийнятих планових рішень, якщо цього потребує необхідність відновлення й збереження стійкої діяльності підприємства.

Вибір того або іншого конкретного методу прогнозування (евристичного, фактологічного, комплексного) визначається стадією прогнозно-аналітичної роботи на підприємстві, наявністю доступної інформації [5, с. 49].

Структура етапів і форм процесу прогнозування в загальному циклі прогнозування, стратегічного планування й регулювання розвитку підприємства повинна відповідати сучасним вимогам (рис.1).

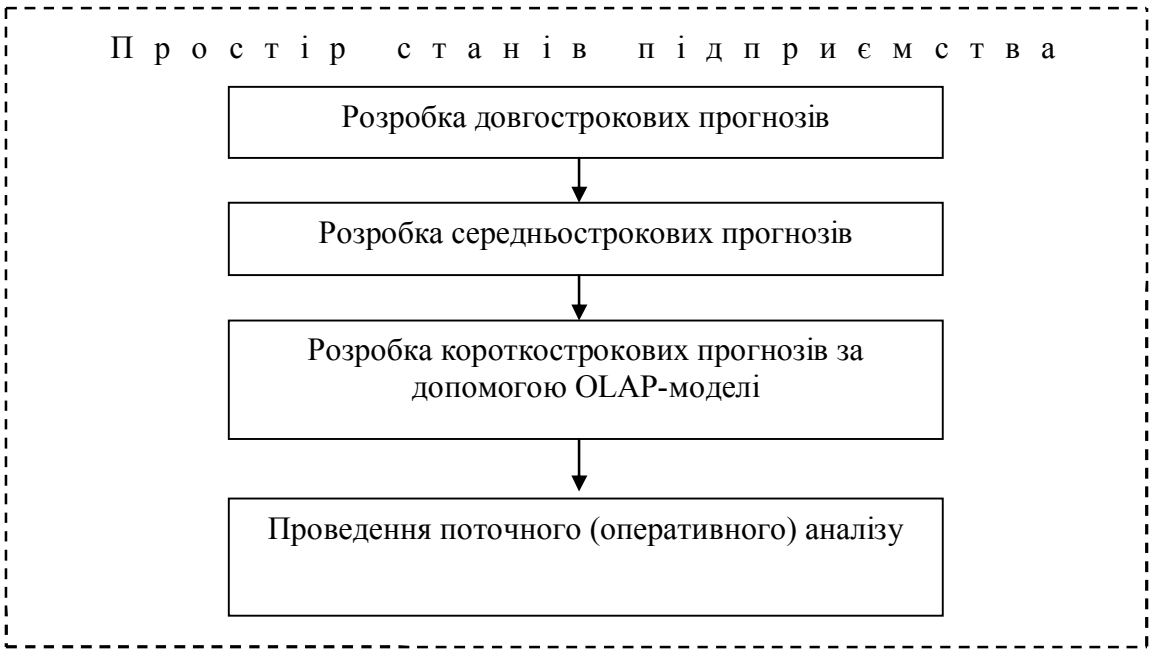

Рис. 1. Етапи процесу прогнозування розвитку економічної системи (підприємства)

Невірне прогнозування параметрів економічної системи (підприємства) істотно стримує її розвиток. Концепція економічної системи, як і будь-якої іншої складної системи, з часом еволюціонує. Економічна система повинна так функціонувати, щоб врахувати прогнозні характеристики її стійкого розвитку. Рішенням даної проблеми є управління економічною системою на основі прогнозних характеристик її функціонування, що включає інформацію про зміну параметрів економічної системи, так і OLAP-модель (on Line Analitical Processing) прогнозування оптимальних параметрів її залежно від зміни бізнес-процесів на підприємстві [6; 7]. За допомогою методів прогнозування зміни параметрів економічної системи можна розрахувати необхідну додаткову управлінську функцію і заздалегідь прийняти заходи до її технічної реалізації з метою стійкого розвитку.

Пропонується метод прогнозування параметрів економічної системи, який базується на OLAP-моделі і включає вивчення часових рядів, складених з впорядкованих в часі послідовностей цих параметрів у вигляді вектору стану $\{x(t)\}$. Особливість запропонованого методу прогнозування полягає в тому, що призначення ефективних прогнозних характеристик на майбутній період $[0,T]$ залежить від довжини інтервалу, на якому проводиться попередній збір цих даних стану економічної системи, їх аналізу і екстраполяції на вказаний проміжок. Тому стратегія пошуку такого інтервалу і його довжини визначається умовою $L = \inf\limits_{0\le x_1\le x_2\le \ldots x_n} \max\{l_n(x_1, x_2, \ldots, x_n, x^*)\}$, нижньою границею вибірки даних функціонування підприємства. Отримані послідовності $\{x(t)\}$ – аналізуються на відібраних проміжках часу співвідношеннями $q_k = \max\{x(t_k(x_0)) - x(t_k(x_0)) - \delta|, |x(t_k(x_0)) - x(t_k(x_0)) + \delta\}$, де $t_k(x_0)$– вектор стану прогнозних параметрів, взятий із проміжку $[t_1, t_k]$і інтерполюються функцією. Завдяки цьому можна одержати жорстко фіксовану модель тренда зміни вектора економічного стану підприємства $x_0(t)$ в обраному проміжку часу. Із одержаного тренда визначається $x_0(t)$ – вектор прогнозних характеристик вибірки $V(x_i(t))$ стійкого розвитку підприємства. Ця модель екстраполюється на майбутнє. При цьому передбачається, що економічні показники функціонування підприємства у майбутньому будуть такими, як ті, що взяті в якості прогнозних. Насправді, економічні показники підприємства безперервно змінюються. Тому із збільшенням періоду різко падає надійність прогнозу. Прогнозування розрахункових характеристик на базі OLAP-моделей проведено на базі часових рядів значень

прогнозованих показників. При цьому враховується їх функціональна інерційність, динамічність і не стаціонарність. Як метод прогнозування використовуємо екстраполяційний прогноз, що полягає у встановленні закономірності зміни прогнозованого параметра за попередні моменти часу з подальшою екстраполяцією цього часу на майбутні проміжки часу. Оцінка якості прогнозів економічного стану підприємства здійснюється за допомогою цільової функції

$$P\left(\left\|x - x_0\right\|\right) \to \min \qquad (1)$$

де x – вектор дійсних значень економічних параметрів підприємства за період прогнозу;

x_0 – ймовірні значення економічних параметрів підприємства на час прогнозування.

Основою будь-якого прогнозування є гіпотеза про інерційність прогнозованого параметра, причому, не лише часова, але і функціональна. Точність прогнозу визначається об'ємом статистичних даних прогнозованого показника V і чим даних більше, тим надійніше прогноз; незмінністю тенденції поведінки прогнозованого показника; глибиною (інтервал часу Т) прогнозу і чим він більший, тим сильніше зростає помилка прогнозу. Максимальна правдоподібність прогнозованих показників залежить від глибини прогнозу T_M^* і об'єму V статистичних даних прогнозованих економічних показників підприємства. Представимо функцією $P(t) = F\left[X(t), V(t)\right]$ вірогідність того, що прогнозований економічний показник підприємства буде правдоподібним на заданому часовому інтервалі при мінімальній статистичній вибірці, що характеризує тенденцію його поведінки. Щоб задати економічні параметри підприємства на часовий проміжок $\left[t_1^F, t_2^F\right]$ в майбутньому, необхідно здійснити вибірку статистичних даних прогнозованих параметрів за проміжок часу $\left[3t_1^p, 3t_2^p\right]$ у минулому і обчислити з цієї вибірки $M(x_1)$ – математичне очікування шуканих параметрів, і їх дисперсію. Отримані за вказаною методикою прогнозні економічні параметри підприємства розподіляться в околі сідлової точки. На рис. 2 представлено графічне зображення точки параметрів – об'єм вибірки $V(x)$ – вірогідність $P(x)$ економічного стану підприємства $P^*\left(T^*, V^*\right)$.

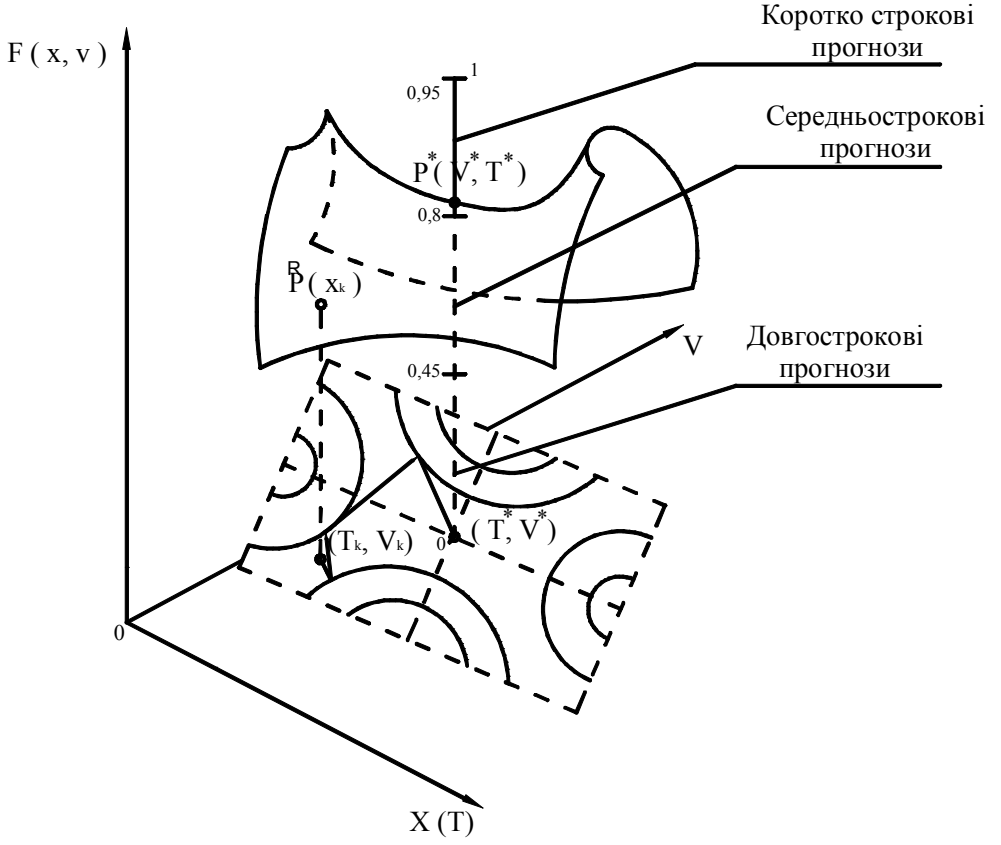

Рис. 2. Графічне зображення точки $P^*\left(T^*, V^*\right)$ в координатах: час $T(x)$ прогнозу

В умовах кризи (невизначеності) вірогідність значень прогнозованих економічних показників підприємства зменшується, що свідчить про пониження їх надійності і правдоподібності. Обрані значення часового інтервалу глибини вибірки дозволяють розрахувати мінімальний об'єм інформації «передісторії» зміни економічних показників підприємства, достатній для виконання найбільш правдоподібного прогнозування стійкого розвитку підприємства на будь-який наперед заданий проміжок часу.

Висновки і перспективи подальших розробок. Важливе значення має чітке визначення цілей і завдань прогнозу розвитку економічної системи, що має бути відображене в конкретній цільовій функції прогнозу. Ця умова є особливо актуальною при використанні математичних методів.

Можна виділити дві основні групи цільових функцій прогнозування розвитку економічних систем:

- вивчення динаміки і тенденцій зміни умов розвитку економічної системи на рівні глобальних процесів з метою передбачення майбутнього і елімінування негативних явищ;
- вивчення економічної системи усередині сфер з метою планування і керування її розвитком.

У першому випадку прогнозуються глобальні процеси розвитку, у другому – локальні.

Весь процес прогнозування істотно видозмінюється при варіації цілей дослідження. Ймовірно, можна розробити методологію прогнозування, яка включала б усі можливі цільові функції. Але й у цьому випадку методологія буде складатися з блоків методів і методик розробки прогнозів під задану локальну цільову функцію.

У процесі вивчення перспектив розвитку систем може бути застосована будь-яка цільова функція, щодо якої буде отримана конкретна прогнозна інформація, і використана певна сукупність методів прогнозування.

Різні методи прогнозування в сукупності з різними цільовими функціями дозволяють одержувати прогнозну інформацію у вигляді якісного вербального опису, тимчасових рядів, спільного якісно-кількісного опису об'єкта прогнозування. Якщо внаслідок неоднорідності інформації, одержаної при дослідженні різними методами, не може бути забезпечений взаємозв'язок прогнозів, то така ситуація вимагає адаптації методів до конкретного об'єкта і мети прогнозного дослідження. Розроблений метод оцінки розрахункових економічних показників дає змогу отримати похибку в межах довірчого інтервалу, використовуючи визначену кількість вимірів їх значень, що поступають за проміжок часу *T*.

Список використаної літератури

1. Планування та прогнозування в умовах ринку / [під ред. В. Г. Воронкової]. – К.: Професіонал, 2006. – 608 с.
2. Грабовський Б. Є. Економічне прогнозування і планування / Б. Є. Грабовський. – К.: ЦНЛ, 2003. – 188 с.
3. Глівенко С. В. Економічне прогнозування: [навч. посіб.] / С. В. Глівенко, М. О. Соколов, О. М. Теліженко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 207 с.
4. Кузык Б. Н. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование: [учеб.] / Б. Н. Кузык, В. И. Кушлин, Ю. В. Яковец. – М.: Экономика, 2008. – 575 с.
5. Матвійчук А. В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки [монографія] / А. В. Матвійчук. – К.: ЦНЛ, 2005. – 206 с.
6. Ревенко Д. С. Методы и модели прогнозирования динамических процессов с неопределенными данными / Д. С. Ревенко, В. М. Вартанян // Бизнес информ. – 2009. – № 6. – С. 71–74.
7. Нестеренко С. А. OLAP-модель інформаційних потоків ERP-систем / С. А. Нестеренко, О. А. Усова // Тр. Одес. політехніч. ун-та. – 2007. – Вып. 1(27) – С. 123–127.

Прийнято до друку 12.04.2011