

ОЦІНКА РОЗБАЛАНСОВАНOSTІ ГОСПОДАРСЬКОГО СТАНУ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ПЕЛЮСТКОВОЇ ДИНАМІКИ

У статті розглянуто оцінку розбалансованості господарського стану машинобудівного підприємства за рахунок застосування методики пелюсткової динаміки.

The main purpose of this article is to research the evaluation of economic imbalance machine building enterprise through the use of petaled dynamics method.

ВСТУП

Ситуація, у якій опинилася Україна на сучасному етапі, зумовила формування нових, специфічних умов функціонування промислових підприємств, які характеризуються високим рівнем нестійкості та невизначеності. Критичність цієї ситуації полягає в тому, що вітчизняні підприємства, які не мають достатнього досвіду виживання в умовах кризових фаз циклічного розвитку економіки, стикаються з рядом нових проблем і часто застосовують різні підходи до їх вирішення, які базуються загалом на досвіді та знаннях радянського періоду, що призводить до втрати часу, упродовж якого криза встигає розвинути та призвести до банкрутства підприємства.

Як свідчать статистичні дані, більшість українських підприємств перебуває у кризовому стані, понад третини з них — на пізніх стадіях кризи та є потенційними банкрутами. Водночас системні, структурні кризи, від яких потерпають як окремі підприємства, так і цілі галузі та сектори економіки, змушують розробляти та застосовувати сучасні методики оцінки, які забезпечують своєчасний початок боротьби з феноменом кризи.

Запропонована методика пелюсткової динаміки є сучасною методикою оцінки латентних тенденцій та фази розбалансованості.

Методика пелюсткової динаміки дає можливість:

- визначити господарський стан та фазу розбалансованості машинобудівного підприємства;
- визначити латентні тенденції показників відповідно до пелюсткової діаграми;
- визначити відсоток розбалансованості, відповідності або сконцентрованості.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є оцінка розбалансованості господарського стану машинобудівного підприємства за рахунок застосування методики пелюсткової динаміки.

Для формування методики використано: графічний підхід, коефіцієнтний метод, методи статистичного аналізу, метод нейронних мереж.

Інформаційні джерела для формування методики:

- 1) Статистичний збірник Промисловість України;
- 2) Статистичний щорічник України;
- 3) Статистичний збірник Україна у цифрах;

4) звітність суб'єктів господарювання (річна та поточна):

- Звіт з праці (форма 1П);
- Звіт про кількість працівників, їхній якісний склад та професійне навчання (форма 6 ПВ);
- Звіт про стан умов праці, пільги та компетенції за роботу зі шкідливими умовами (1ПВ (умови праці));
- Звіт про виробництво промислової продукції (форма 1П — НПП);
- Баланс (форма 1);
- Фінансові результати (форма 2);
- Про рух грошових коштів (форма 3);
- Про власний капітал (форма 4);
- Примітки до фінансової звітності.

РЕЗУЛЬТАТИ

Суттєвою передумовою для розв'язання системної кризи, що охопила економіку України, є подолання стагнації у виробничій сфері, неспроможності значної кількості підприємств — основної проблеми трансформаційної економіки. Орієнтація при її вирішенні на масову ліквідацію підприємств, які не зуміли адаптуватись до нових умов економічної діяльності, може зруйнувати економічний потенціал і підірвати матеріальні передумови майбутнього розвитку.

Для України сьгодні актуальним завданням є не лише ліквідація неспроможних підприємств, але й проблема подолання кризи у діяльності тих суб'єктів господарювання, які можуть органічно вписатись в ринкову систему національної економіки.

Оцінка економічної спроможності суб'єкта господарювання та розробка відповідної економічної стратегії є важливим складовим елементом системи антикризового управління, діагностування якої дозволить прийняти обґрунтоване управлінське рішення про можливість життєдіяльності неспроможного підприємства, розробити заходи, спрямовані на відновлення та підтримку його економічної спроможності.

Основою кризових процесів та явищ на машинобудівних підприємствах є фази виникнення.

Саме метод пелюсткової динаміки дає можливість всебічно охарактеризувати фази господарської діяльності машинобудівних підприємств.

Основні його етапи наступні.

Етап 1. Формування станів господарської діяльності машинобудівного підприємства та відповідних їм фаз.

Об'єктом дослідження є машинобудівне підприємство м. Мелітополя — ВАР "Рефма".

Показники для оцінки діяльності та формування станів господарської діяльності машинобудівного підприємства наведені в табл. 1.

Етап 2. Прогноз фактичних коефіцієнтів за різними алгоритмами нейронних мереж.

Для прогнозу фактичних коефіцієнтів за допомогою нейронних мереж використовуються наступні методи 1—9:

— квазіньютонівський метод;

— метод градієнтного спуску з адаптивним навчанням;

— використання прирощень циклічного порядку (рекурентні нейронні мережі).

Найбільш точним методом є BFGS квазіньютонівський метод.

Квазіньютонівський метод, який включає: метод BFGS (Бройде-Флетчера-Гольдфарба-Шанно є методом розв'язання нелінійних задач оптимізації у яких немає обмежень) та метод DFP (метод Флетчера-Пауела).

Методи змінної метрики називають також квазіньютонівськими або градієнтними з великим кроком. У цих методах у процесі пошуку здійснюється апроксимація матриць другого приватних похідних або зворотного до неї. Причому для цього використовуються тільки перші похідні.

У квадратичній моделі оптимізується функції в околицях поточної точки:

$$Q(x) = f(x^{(k)}) + \nabla^T f(x^{(k)})(x - x^{(k)}) + \frac{1}{2}(x - x^{(k)})^T H^{(k)}(x - x^{(k)}),$$

де матриця $H^{(k)}$ є апроксимацією матриці Гессе. Квадратична модель приводить до лінійної моделі для градієнта:

$$\nabla^T G(x) = \nabla^T f(x^{(k)}) + H^{(k)}(x - x^{(k)}) \approx \nabla^T f(x).$$

Напрямок руху $x^{(k)}$ до $x^{(k+1)}$ знаходять, виходячи із рівняння:

Таблиця 2. Прогноз коефіцієнтів за алгоритмом BFGS

Стани господарської діяльності	Коефіцієнт оновлення	Коефіцієнт рентабельності активів	Коефіцієнт покриття	Коефіцієнт автономії	Загальне обертання капіталу	Коефіцієнт стабільності персоналу
Фактичні прогнозні данні (за BFGS – методом)	0	-0,04665	2,791	0,6522	0,551	0,8649

Таблиця 1. Стани господарської діяльності для визначення положення машинобудівного підприємства ВАР "Рефма"

Стани господарської діяльності	Коефіцієнт оновлення	Коефіцієнт рентабельності активів	Коефіцієнт покриття	Коефіцієнт автономії	Загальне обертання капіталу	Коефіцієнт стабільності персоналу
Песимістичний стан (мінімальне значення показника за обраний період) (фаза розбалансованості)	0	-0,08	1,472	0,6	0,26	0,779
Реалістичний стан (максимальне значення показника за обраний період) (фаза сконцентрованості)	0	0,03	2,645	0,83	0,88	1
Оптимістичний стан (галузевий показник звітного періоду) (фаза відповідності)	0,015	0,125	1,239	0,925	1,167	0,998
Конкурентний стан (показники найвагомішого конкурента за звітний період) в нашому випадку ПАТ "Завод" Екватор" (фаза невизначеності)	0,06	0,147	1,466	0,63	1,2	0,94
Фактичні прогнозні данні (за алгоритмами нейронних мереж)	0	-0,04665	2,791	0,6522	0,551	0,8649

$$H^{(k)} S^{(k)} = -\nabla^T f(x^{(k)}).$$

Загальний алгоритм методів оптимізації, що використовують апроксимацію матриці других похідних, представлений нижче.

Крок 1. Розрахунок матриці $H^{(0)}$.

Крок 2. Розрахунок градієнта в поточній точці.

Крок 3. Розрахунок напрямку $S^{(k)} = -\nabla^T f(x^{(k)}) H^{-1(k)}$

Крок 4. Розрахунок кроку.

Крок 5. Розрахунок нової точки $x^{(k+1)} = x^{(k)} + S^{(k)} \lambda$.

Крок 6. Перерахунок матриці $H^{(k+1)}$.

Крок 7. Перевірка критерію зупину. Якщо не виконується, то покласти і перейти на Крок 2.

Матриця $H^{(k)}$ повинна володіти двома властивостями:

- 1) симетричність;
- 2) позитивна визначеність.

Матрицю $H^{(k)}$ можна шукати за умови лінійної інтерполяції для квадратичної моделі:

$$\nabla^T f(x^{(k)}) + H^{(k)}(x^{(k+1)} - x^{(k)}) = \nabla^T f(x^{(k+1)})$$

Якщо $S^{(k)} = x^{(k+1)} - x^{(k)}$, $g^{(k)} = \nabla^T f(x^{(k+1)}) - \nabla^T f(x^{(k)})$, тоді співвідношення січних для оптимізації буде мати вигляд:

$$H^{(k+1)} S^{(k)} = g^{(k)}.$$

Способи перерахунку $H^{(k+1)}$ породили ряд методів, які називаються квазіньютонівськими методами.

Метод BFGS.

У методі BFGS в якості $H^{(0)}$ обирається одинична матриця, а перерахунок матриці H здійснюється за наступною формулою:

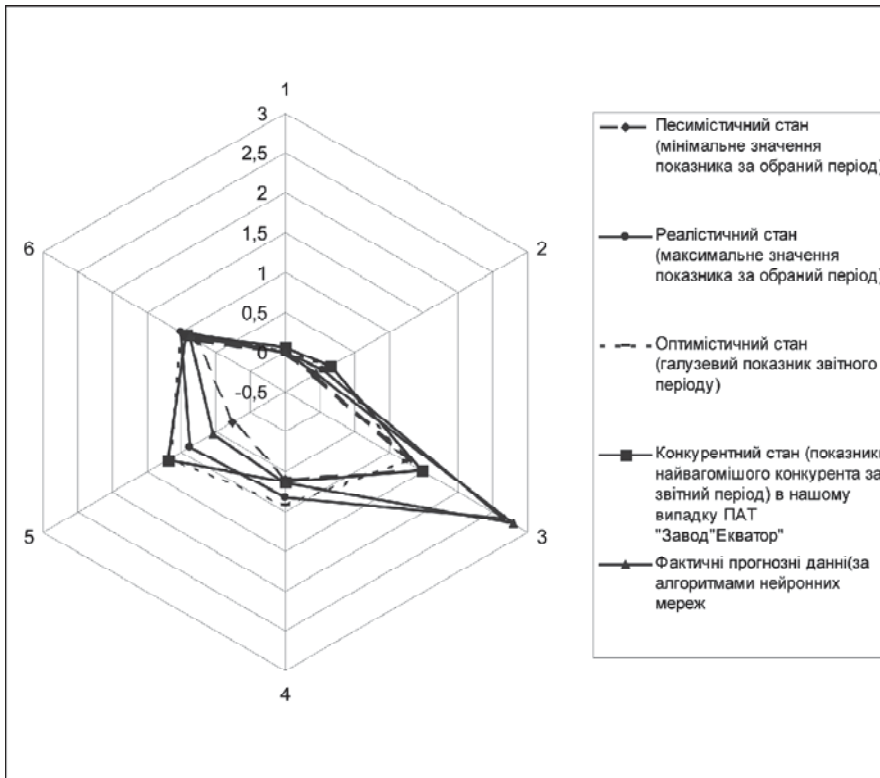


Рис. 1. Пелюсткова діаграма визначення фази розбалансованості

Таблиця 3. Динаміка розбалансованості ВАТ "Рефма"

Коефіцієнти	Господарський стан	Динаміка розбалансованості
Коефіцієнт оновлення	песимістичний стан	Фаза розбалансованості
Коефіцієнт рентабельності активів	песимістичний стан	Фаза розбалансованості
Коефіцієнт покриття	реалістичний стан	Фаза сконцентрованості
Коефіцієнт автономії	реалістичний стан	Фаза сконцентрованості
Загальне обертання капіталу	оптимістичний стан	Фаза відповідності
Коефіцієнт стабільності персоналу	песимістичний стан	Фаза розбалансованості

$$H^{(k+1)} = H^{(k)} + \frac{g^{(k)} g^{(k)T}}{g^{(k)T} S^{(k)}} - \frac{H^{(k)} S^{(k)} S^{(k)T} H^{(k)}}{S^{(k)T} H^{(k)} S^{(k)}}.$$

Дана формула гарантує симетричність і позитивну визначеність матриці січних на кожному кроці ітерацій.

Етап 3. Визначення положення фактичних даних у пелюстковій діаграмі.

Положення точки коефіцієнта оновлення знаходиться в точці реалістичного та песимістичного стану та прагне до → оптимістичного.

Положення точки коефіцієнта рентабельності активів прагне до → песимістичного стану.

Положення точки коефіцієнта покриття є максимальною на пелюстковій діаграмі, значення точки перевищує значення реалістичного стану.

Положення точки коефіцієнта автономії вища за конкурентний стан та стрімко прагне до реалістичного стану.

Положення точки загального обертання капіталу знаходиться вище конкурентного стану та прагне до оптимістичного.

Положення точки коефіцієнта стабільності персоналу знаходиться ближче до песимістичного та прагне до конкурентного стану.

Динаміка розбалансованості визначається відповідно до фаз (табл. 3).

Відповідно можливість настання фази розбалансованості складає 60%; фази сконцентрованості — 40%; фази відповідності — 10%.

Відповідно до коефіцієнтів можна сказати, в якій сфері господарювання необхідно проводити координальні зміни.

У даному випадку машинобудівне підприємство має значні проблеми в майновій сфері — впровадження нових технологій, оновлення основних засобів. Причиною є явна нестача власних коштів — фаза розбалансованості прибутковості. Постійна плинність персоналу відображається на коефіцієнті стабільності персоналу.

Як бачимо, метод пелюсткової динаміки дає можливість:

— визначити господарський стан та фазу розбалансованості машинобудівного підприємства;

— визначити латентні тенденції показників відповідно до пелюсткової діаграми;

— визначити відсоток розбалансованості, відповідності або сконцентрованості.

Література:

1. Бокс Дж., Дженкінс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. — М.: Мир, 1974. — 406 с.

2. Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows.

Основы теории и интенсивная практика на компьютере. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 320 с.

3. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн. 1. — М.: ИПРЖР, 2000. — 416 с.

4. Калініна І.О. Дослідження алгоритмів навчання нейронних мереж у задачах прогнозування // Наукові праці. — К., 2009. — Вип.104. Т.117: <http://www.nbu.gov.ua>.

5. Калініна І.О. Дослідження нейромережових методів у задачах прогнозування // Наукові праці. — К., 2009. — Вип.93. Т.106: <http://www.nbu.gov.ua>.

6. Руденко О.Г., Бодяньський Є.В. Штучні нейронні мережі: — Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. — 404 с.

7. Терейковський І. Нейронні мережі в засобах захисту комп'ютерної інформації / І. Терейковський. — К.: Поліграф Консалтинг, 2007. — 209 с.

8. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. — Хайкин С.; пер. с англ. Н.Н. Кузсуль, 2-е изд., испр. — М.: Вильямс, 2006. — 1104 с

9. Шуклін Д.Є. Моделі семантичних нейронних мереж та їх застосування в системах штучного інтелекту: 05.13.23: дис. ...канд. техн. наук. — Харків, 2003. — 196 с.

Стаття надійшла до редакції 25.09.2012 р.