

УДК 330.322

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ КЛАСТЕРУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ МЕТОДОМ КУСКОВО-ЛІНІЙНОЇ АПРОКСИМАЦІЇ

Пуліна Т.В., к.е.н.

*Національний університет харчових технологій
м. Київ*

Розглянуто сутність методу кусково-лінійної апроксимації. Розроблено схему алгоритму прогнозування показників функціонування підприємств кластеру методом кусково-лінійної апроксимації. Наведено приклад застосування методу кусково-лінійної апроксимації для прогнозування показників діяльності конкретного підприємства харчової промисловості.

Ключові слова: підприємства харчової промисловості, метод кусочно-лінійної апроксимації, кластерний підхід.

The essence of a method of piecewise and linear approximation is considered. The algorithm scheme of forecasting indicators of functioning of the cluster enterprises is developed by this method. An example applications of a piecewise method and linear approximation for forecasting of activity indicators of the concrete enterprise of the food industry is given.

Keywords: food industry, method of piecewise and linear approximation, klasterny approach

Актуальність проблеми. Однією з умов успішного переходу національної економіки на інноваційну модель розвитку є впровадження кластерного підходу в діяльність регіональних і національних господарських систем. Незважаючи на те, що у світовій практиці кластерні структури забезпечують високі показники ефективності та результативності українські кластерні структури перебувають у стадії становлення і питання, пов'язані із забезпеченням успішної діяльності кластерних об'єднань і окремих підприємств, що входять до складу кластеру є дуже актуальними.

Аналіз останніх наукових досліджень. Теоретичні і практичні аспекти створення і функціонування кластерних об'єднань підприємств роз-

глядаються в наукових дослідженнях, як вітчизняних так і закордонних авторів, серед яких найбільш відомі роботи А.І. Бірюкова, М.П. Войнаренко, М. Портера, М.І. Соколенко, А.В. Череп [1-5] і інших. Незважаючи на значну увагу до даної проблематики практично не розглядаються питання, пов'язані з прогнозуванням діяльності підприємств кластеру і кластерного об'єднання в цілому.

Мета роботи - обґрунтувати використання методу кусково-лінійної апроксимації для прогнозування показників функціонування підприємств кластерного об'єднання харчової промисловості.

Викладення основного матеріалу дослідження. З позиції теорії систем основною умовою існування системи є її розвиток. Розвиток господарської системи будь-якого рівня, можливо забезпечити тільки за рахунок інноваційної діяльності. Одним з найпоширеніших напрямків регіонального розвитку є перехід на кластерну модель розвитку, яка відноситься до організаційних інновацій.

Як відомо, впровадження інновацій завжди пов'язане зі значними факторами невизначеності і ризику. Для зниження впливу цих факторів необхідний кількісний і якісний прогноз розвитку ситуації. Одним з методів прогнозування, що дозволяє знизити вплив факторів невизначеності і ризику є метод кусково-лінійної апроксимації [6,7]. Метод кусково-лінійної апроксимації є універсальним, побудованим на кусково-лінійній апроксимації функції розподілу, тому він має досить просту машинну реалізацію та забезпечує необхідну точність перетворення.

Основна ідея методу кусково-лінійної апроксимації полягає у розбитті простору вхідних параметрів на такі області, в межах кожній з яких складну у всьому просторі залежність можна апроксимувати лінійною функцією. Тому, цей метод широко поширений та використовується при імітаційному моделюванні.

Розглянемо використання методу кусково-лінійної апроксимації для прогнозування діяльності підприємств харчової промисловості. Узагальнена схема алгоритму прогнозування показників діяльності підприємств харчової промисловості методом кусково-лінійної апроксимації надано на рис. 1

Обґрунтуємо багатофакторний прогноз методом кусочно-лінійної апроксимації ПАТ «Новомиколаївський молокозавод».

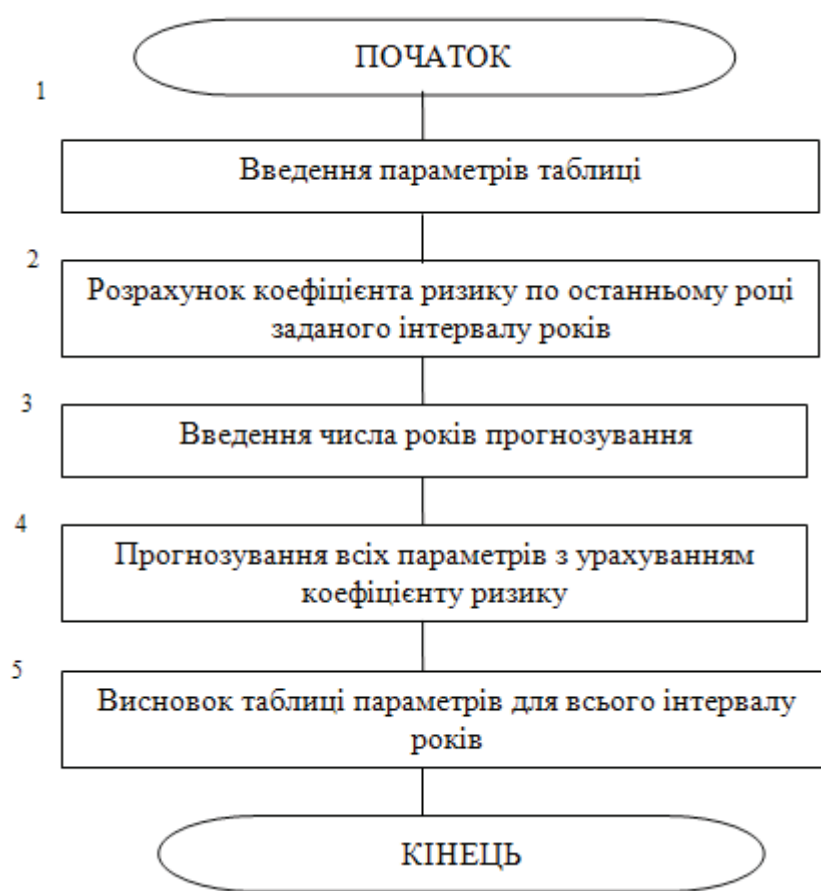


Рис. 1. Узагальнена схема алгоритму прогнозування показників діяльності підприємств харчової промисловості методом кусково-лінійної апроксимації

В табл. 1 надано статистичні дані для підприємства ПАТ «Новомиколаївський молокозавод» [8].

Таблиця 1. Статистичні дані для підприємства ПАТ «Новомиколаївський молокозавод»

Роки	Матеріальні витрати, тис. грн	Витрати на оплату праці, тис. грн	Відрахування на соціальні заходи, тис. грн	Амортизація, тис. грн	Інші операційні витрати, тис. грн	Адміністративні витрати, тис. грн	Витрати на збут, тис. грн	Прибуток, тис. грн	Збиток, тис. грн	Чистий дохід, тис. грн
1	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
2005	13301,5	940,1	356	140,9	110,8	518,2	110,7	159,8	0	15638
2006	11665,8	1021,1	378,6	198,9	234,9	576,6	112,4	40,9	0	14229,2
2007	13944,9	1532,7	568,5	318	413,4	706	377,2	203	0	18063,7
2008	16008	2106	775	280	348	968	810	249	0	21544
2009	16260	1384	513	478	169	690	340	27	0	19861
2010	21961	1438	532	398	218	787	403	0	44	25693
2011	17365	1643	605	742	127	688	592	0	1611	20151

Для досліджуваного інтервалу років «n» будується ламана лінія апроксимації, де за абсцисою вказані роки, а за ординатою - справжнє прогнозоване значення параметра в цьому році p_j^u (за даними підприємства).

Для підприємства ПАТ «Новомиколаївський молокозавод» розглянемо p_j^u (витрати на оплату праці) для інтервалу років 2005-2011 рр. (табл.1, рис. 2) [8].

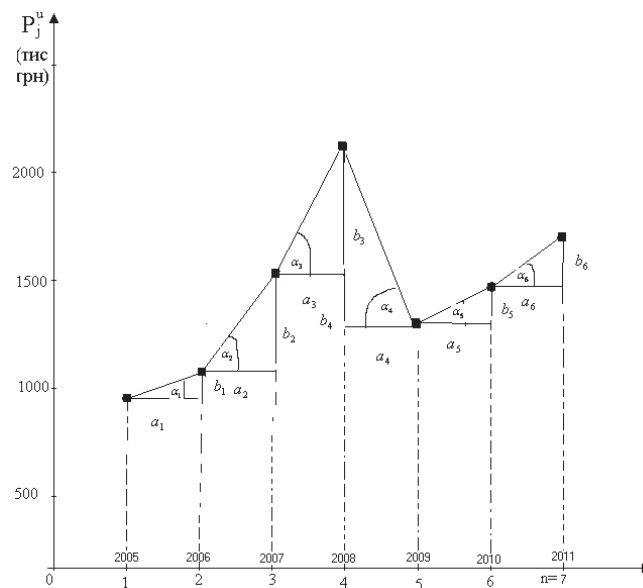


Рис. 2. Ломана лінія апроксимації витрат на оплату праці підприємства ПАТ «Новомиколаївський молокозавод» за 2005-2011 рр.

Розгорнута схема алгоритму прогнозування методом кусково-лінійної апроксимації надано на рис. 3.

Для спрощення введемо позначення:

- a_i - різниця між значеннями подальшого і попереднього року. Тобто $a_i = (2006-2005) = 1$ тощо;

$$a_{n-1} = a_n - a_{n-1} = (2011 - 2010) = 1;$$

- b_i - приріст значення параметра (і-того показника витрат в тис. грн.);

$$b_i = p_{j+1}^u - p_j^u \quad \text{для } j = \overline{1, n}.$$

Побудуємо таблицю приросту значення параметра b , для заданого інтервалу років (табл. 2).

Схема алгоритму прогнозування методом шматково - лінійної апроксимації.

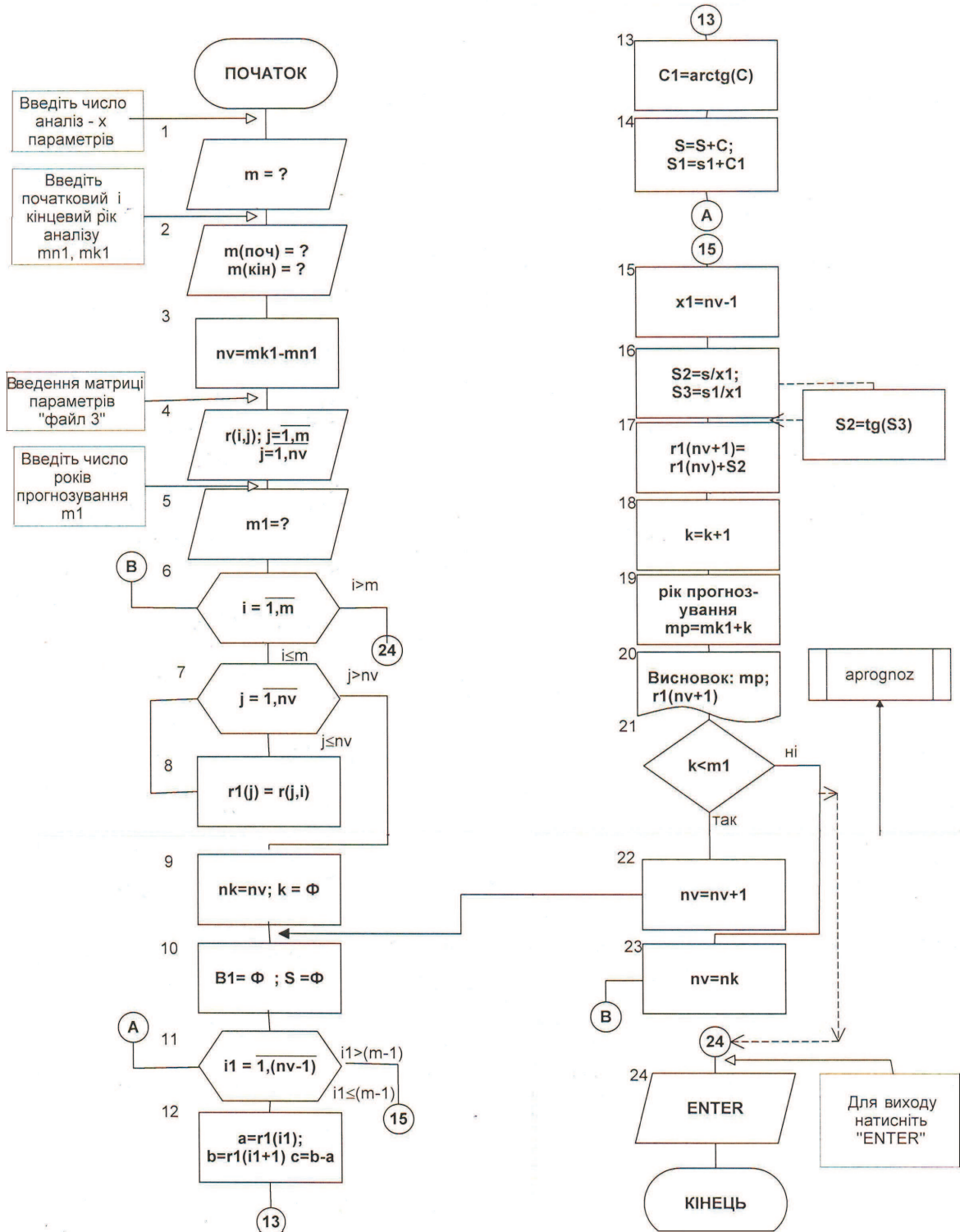


Рис. 3. Розгорнута схема алгоритму прогнозування методом кусково-лінійної апроксимації.

Таблиця 2. Приріст значень параметрів для заданого інтервалу років

Інтервал	2006 -2005	2007 -2006	2008 -2007	2009 -2008	2010 -2009	2011 -2010
i	1	2	3	4	5	6
b_i	81	511,6	573,3	-722	19	205

Так як a_i , b_i в даній ламаній є катетами прямокутного трикутника, то:

$$\frac{b_i}{a_i} = \operatorname{tg} \alpha_i, \quad (1)$$

звідки

$$b_i = a_i \operatorname{tg} \alpha_i \quad (2)$$

Враховуючи, що для будь-якого інтервалу $a_i = 1$, то

$$b_i = \operatorname{tg} \alpha_i \quad (3)$$

У подальшому можна знаходити деяке

$$\alpha_i = \operatorname{arctg} \alpha_i \quad (4)$$

для уявної коректності знаходження суми кутів

$$S_{\alpha_i} = \sum_{i=1}^{n-1} \alpha_i \quad (5)$$

де: S_{α_i} - сума кутів нахилу прямих в інтервалах кусочно-лінійної апроксимації;

α_i° - кут ступеня нахилу прямої діаграми наступного року аналізу щодо попередніх;

n - число років.

Однак, додаткова обчислювальна операція (4) обов'язково внесе похибку обчислення на ПК.

Тому для реалізації методу будемо знаходити суму b_i , тобто

$$S_{b_i} = \sum_{i=1}^{n-1} b_i \quad (6)$$

Потім з виразу виду

$$b_i^{cp.} = \frac{S_{b_i}}{n-1} \quad (7)$$

знайдемо середнє прирощене значення параметра Δp_j^u .

Використовуючи значення параметра p_n^u і збільшення $b_i^{cp} = \Delta p_j^u$ знайдемо прогнозоване значення параметра

$$P_{прогн.} = p_n^u + b_i^{cp}. \quad (8)$$

На рис.3 і з табл. 2 по підприємству ПАТ «Новомиколаївський молокозавод» за 2005-2011 рр.:

- $s_{e_i} = 667,9$ тис. грн;
- $b_i^{cp} = 111,32$ тис. грн.;
- $p_{n(2011)}^u = 1643$ тис. грн.

Тоді $P_{прогн(2012)} = 1643 + 111,32 = 1754,32$ тис. грн.

Для перевірки величини похибки прогнозування змодельюємо прогноз для 2011 року $P_{прогн(2011)}$ за результатами років (2005-2010):

- $s_{e_i} = 462,91$ тис. грн. ;
- $b_i^{cp} = 92,58$ тис. грн.;
- $p_{n(2011)}^u = 1438 + 92,58 = 1530,58$ тис. грн.

Для отримання точного значення параметра $p_{n(2011)}^u$ введемо коефіцієнт ризику

$$\kappa_p = \frac{p_{2011}^k}{P_{прогн.2011}} = \frac{1643}{1530,58} = 1,07.$$

Використовуючи κ_p скоректуємо

$P_{прогн(2012)} = \kappa_p * P_{прогн(2012)}$ (розрахункове) = $1754,32 * 1,07 = 1770,12$ тис. грн.

Значення κ_p для малого розсіювання значень b_i близько до 1, але при більшому розсіюванні значень вихідних параметрів κ_p буде зменшуватися. Для того ж підприємства ПАТ «Новомиколаївський молокозавод» параметр «Амортизація» має більший розкид. При цьому розрахунковий $\kappa_p = 0,89$, що менше, ніж κ_p для параметра «Витрати на оплату праці».

Даний метод кусково-лінійної апроксимації кожного параметра внутрішнього валового продукту (ВВП) конкретного підприємства дозволяє, з деяким коефіцієнтом ризику (КР), визначити за результатами попередніх років діяльності прогнозований показник наступного року.

Висновки. Метод кусково-лінійної апроксимації дозволяє отримати об'єктивні значення параметрів прогнозування діяльності підприємств харчової промисловості на наступний рік після заданого інтервалу років дослідження. Аналіз вихідних даних показує, що дійсні значення

параметрів, в деяких випадках, не є об'єктивною характеристикою, а зміна їх значень з року в рік залежать від суб'єктивних факторів. С метою зменшення впливу суб'єктивних факторів введемо коефіцієнт ризику k_p , який може бути використаний керівництвом підприємства як змінна величина при плануванні значення параметра за результатами прогнозування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бирюков А.И. Формирование инновационных кластеров в высокотехнологичных отраслях промышленности (на примере ОПК России) : автореф. дис. на получение степени докт. эконом. наук : спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством»] / А. И. Бирюков – Москва, 2007 – 40 с.
2. Войнарченко М.П. Механізми адаптації кластерних моделей до політико-економічних реалій України / М.П. Войнарченко // Світовий та вітчизняний досвід запровадження нових виробничих систем (кластерів) для забезпечення економічного розвитку територій: [Матеріали конф. 1–2 листоп. 2001 р.] – К.: Спілка економістів України, 2001. – С. 25–33.
3. Портер М. Конкуренция / М. Портер; [пер. с англ.]. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 608 с.
4. Соколенко С. І. Кластери в глобальній економіці [Текст] / С. І. Соколенко – К.: Логос, 2004. – 848 с.
5. Череп А.В. «Управління розвитком кластерних об'єднань підприємств харчової промисловості»./ А.В. Череп, Т.В. Пуліна, // Монографія. - Запоріжжя : «Дике поле», 2012. – 328 с.
6. Справочник по вероятностным расчетам / [Абезгауз Г.Г., Тронь А.П., Копенкин Ю.Н., Коровина И.А] . — М.: Воениздат, 1970. — 536 с.
7. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие / И. Г. Черноруцкий. — СПб.: Питер, 2004. — 256 с.
8. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua>