

РОЗРОБКА І ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛІНІЙКИ ПРОДУКЦІЇ

Боровська Таїса, Колесник Ірина, Григоришен Олександр, Гришин Дмитро, Даниленко Максим

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження присвячено актуальній темі – аналізу і узагальненню математичних моделей і програм для об'єкту «лінійка продуктів», упорядкований за ціною комплект продуктів виробництва одного призначення і різної цінності. Розглянута проблема виділення спільних властивостей та специфіки у лінійок поширених класів продуктів: автомобілів, мобільних телефонів, одягу та ін. Розглянуто альтернативні математичні моделі лінійок продукції. Виконано дослідження динаміки і усталених станів, обумовлених «законами ринку» – моделями попиту і пропозиції. Подано постановку і рішення нових задач аналізу і синтезу управління лінійкою продукції, а саме: урахування обмежень виробництва і попиту. Виконано дворівневе оптимальне агрегування елементів лінійки – серед продуктів однієї цінової позиції і для цінових позицій – в оптимальні еквівалентні функції виробництва і попиту. Виконано дослідження динаміки лінійки з управлінням і без управління. Наведено результати моделювання за альтернативними моделями динаміки, отримано взаємне підтвердження адекватності альтернативних моделей системою.

Abstract

The research is devoted to a topical issue - the analysis and generalization of mathematical models and programs for the object "product line", organized by price a set of products of the same purpose and different value. The problem of allocating common properties and specifics in the lines of common classes of products: cars, mobile phones, clothes, etc. is considered. Alternative mathematical models of product lines are considered. A study of the dynamics and steady states due to the "laws of the market" - models of supply and demand. The formulation and solution of new problems of analysis and synthesis of product line management, namely: taking into account the constraints of production and demand. The two-level optimal aggregation of the elements of the line - among the products of one price position and for price positions - in the optimal equivalent functions of production and demand is performed. We performed a study of the dynamics of the line with and without control. The results of modeling by alternative models of dynamics are given, the mutual confirmation of adequacy of alternative models by system is received.

Вступ

В сучасних виробничих системах за останні роки накопичується все більше проблемних об'єктів і процесів глобальних масштабів. Суспільство задовільно управляється з цими об'єктами і процесами. Однак в аспекті наукового аналізу і отриманні методів задовільного управління ці об'єкти є неписуємими в моделі і методи сучасної науки. Саме таким об'єктом, зокрема, є лінійка продукції і для користувачів і продавців. В торгівлі накопичено досить великий досвід роботи з самообслуговуванням і викладкою товарів на полках, де товари, продукти приблизно ранжують за ціною, а частіше так, щоб «небажані» для торгівлі товари лежали занадто високо, або занадто низько. А те, що більш бажано продати викладається перед очима. З практики відомо, що викладка товарів, ранжованих за ціною, підвищує на певні проценти продажі. Пошук аналогів і прототипів дав великі обсяги документів, з словесними рішеннями класу «ефективний менеджмент» та «інтелектуальні технології». Автори вивчали підручники з вищих шкіл бізнесу в США. Раніше там стверджувалась необхідність математичних моделей для керівників високого рівня тим, що моделі дають краще розуміння великих систем. Сьогодні підручники – низка ідеально структурованих правил, схем, висновків.

На рис. 1 подано: структуру стану об'єкту «лінійка продуктів». На рис. 2 подано процеси, що генерує імітаційна модель лінійки. Подібні процеси відбуваються в реальних

Комп'ютерні Технології та Інтернет в Інформаційному Суспільстві

системах. Слід пам'ятати, що більшість даних реального виробництва і бізнесу – «комерційні тайни». З цих причин імітаційні моделі і програми моделювання не виходять у відкритий доступ. Вважається, що наукові і комерційні «секрети» легко добути методами промислового шпіонажу. Однак, сучасні моделі «віртуальної реальності» можуть передаватись між спеціалістами за умови наявності у отримувача власних розробок і власного досвіду в подібних розробках.

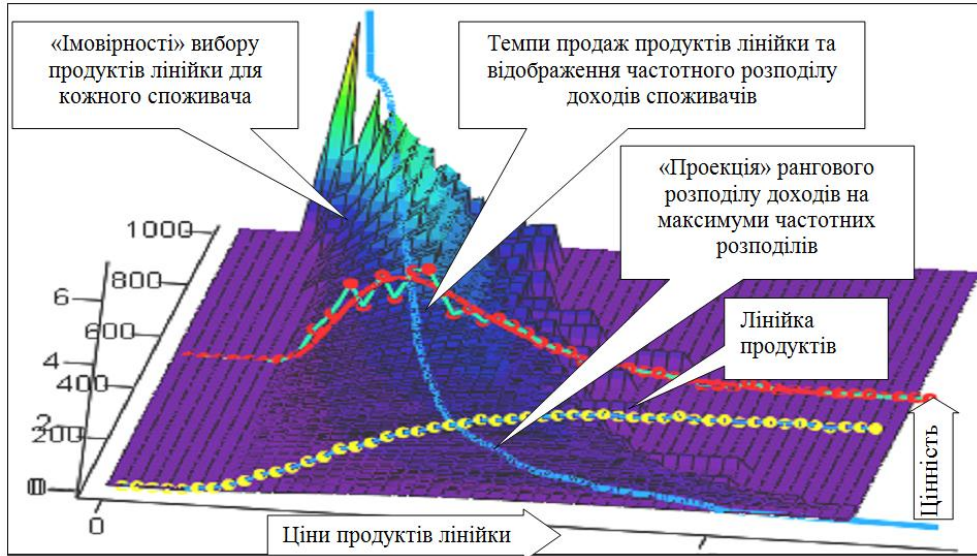


Рисунок 1 – Структура стану об'єкту «лінійка продуктів»

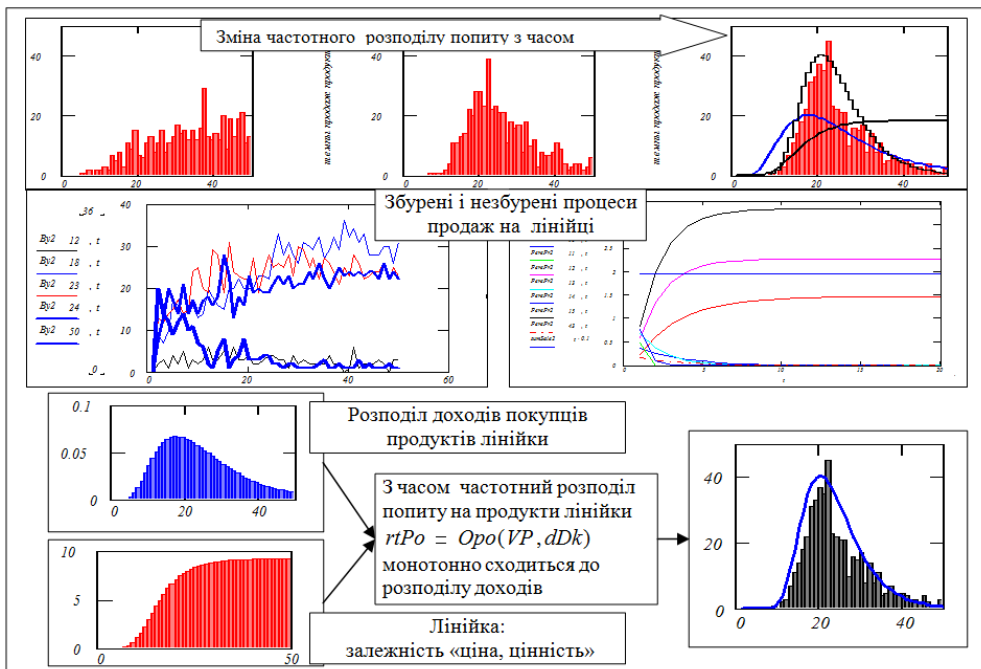


Рисунок 2 – Аналіз процесів функціонування лінійки продуктів. Стійкий стан

На рис. 3 подано перехідні процеси перерозподілу попиту в лінійці з 50 цінових позицій. Бачимо (так задано параметри моделі) процеси подібні процесам в типових САУ – регуляторах температури, рівня, положення. Об'єкт «лінійка продуктів» складніше сучасних лайнерів. На нижньому графіку бачимо, що певні процеси обнулюються, а інші продовжуються – це конкуренція між продуктами і виробниками. Результат: аутсайдери банкрутують.

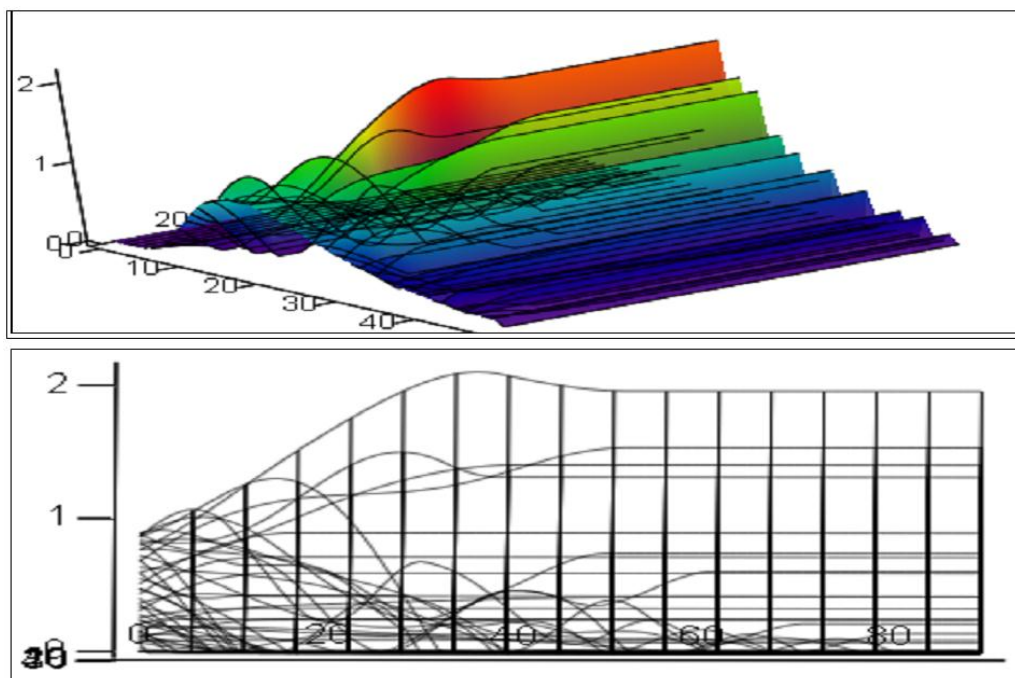


Рисунок 3 – Аналіз процесів функціонування лінійки продуктів. Стійкий стан

Висновки

Виконано порівняльний аналіз альтернативних моделей лінійки продуктів. Розробка і дослідження такого популярного для маркетингу об'єкта виконувалась при відсутності релевантних зовнішніх аналогів і прототипів. Для моделі лінійки продукції були потрібні відповідні функції попиту: не для одного продукту, а для попиту двомірного в просторі змінних «ціна, якість» поданого множиною продуктів одного призначення але з різними цінами і цінностями. З причини суттєвої новизни, забезпечення адекватності моделей лінійки було розроблено дві версії імітаційної моделі вибору користувача з урахуванням невизначеності даних про цінність продукту і модель на базі статистики на множині користувачів. Різні моделі дали близькі результати моделювання. Розмір вибірки користувачів складав 50–100. Друга частина даного дослідження - розробка третьої версії імітаційної моделі лінійки - на базі оптимального агрегування. Розмірність лінійки вибрана відповідно реальним розмірам лінійок. Результати імітаційного моделювання відтворюють процеси, що спостерігаються в реальності. Тобто дослідження підтверджує, що «цифрові копії» реального об'єкту не «мода» а необхідність.

Список використаних джерел

1. Боровська Таїса Миколаївна. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966–641–731–5.
2. Боровська Таїса Миколаївна, Колесник Ірина Сергіївна, Северілов Віктор Андрійович. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.