

УДК 519.81:338.33

DOI: <https://doi.org/10.32847/business-navigator.63-25>

Кучерук О.Я.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри телекомунікацій,
медійних та інтелектуальних технологій
Хмельницький національний університет

Кучерук Р.І.

магістрант
Хмельницький національний університет

Kucheruk Oksana

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Telecommunications,
Media and Intellectual Technologies
Khmelnytsky National University

Kucheruk Rostyslav

Student
Khmelnytsky National University

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ АСОРТИМЕНТУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

Кучерук О.Я., Кучерук Р.І. Оптимізація структури асортименту промислового підприємства методом аналізу ієрархій. Асортиментна політика нині є одним із чинників конкурентоспроможності підприємства. Усі рішення, пов'язані з формуванням асортиментної політики на підприємстві, мають значний вплив на економічну та конкурентну позиції підприємства, тому проблеми аналізу й оптимізації асортименту підприємства, формування його асортиментної політики знаходяться у центрі уваги дослідників. Нині розроблено значну кількість методів аналізу та управління асортиментом. Вибір конкретного шляху у формуванні асортиментної стратегії визначається багатьма внутрішніми та зовнішніми критеріями. Значний інтерес представляють багатокритеріальні методи, які можуть ураховувати критерії різної природи, як кількісні, так і якісні. Дослідження було проведено у співпраці з компанією – виробником полімерної плівки. Запропоновано використання методу аналізу ієрархій для прийняття рішення щодо необхідності подальшого виробництва деяких видів плівки.

Ключові слова: асортимент, асортиментна політика, прийняття рішень, багатокритеріальна задача, метод аналізу ієрархій.

Кучерук О.Я., Кучерук Р.І. Оптимизация структуры ассортимента промышленного предприятия методом анализа иерархий. Ассортиментная политика сегодня является одним из факторов конкурентоспособности предприятия. Все решения, связанные с формированием ассортиментной политики на предприятии, оказывают значительное влияние на экономическую и конкурентную позиции предприятия, поэтому проблемы анализа и оптимизации ассортимента предприятия, формирование его ассортиментной

политики находятся в центре внимания исследователей. В настоящее время разработано значительное количество методов анализа и управления ассортиментом. Выбор конкретного пути в формировании ассортиментной стратегии определяется многими внутренними и внешними условиями. Значительный интерес представляют многокритериальные методы, которые могут учитывать критерии различной природы, как количественные, так и качественные. Исследование было проведено в сотрудничестве с компанией – производителем полимерной пленки. Предложено использование метода анализа иерархий для принятия решения о необходимости дальнейшего производства некоторых видов пленки.

Ключевые слова: ассортимент, ассортиментная политика, принятие решений, многокритериальная задача, метод анализа иерархий.

Kucheruk Oksana, Kucheruk Rostyslav. Assortment structure optimization industrial enterprise by the analytic hierarchy process. The growth of competition puts new demands on enterprises, in particular to the range of products and its quality. Assortment policy is now one of the factors of enterprise competitiveness. All decisions related to the formation of assortment policy at the enterprise have a significant impact on the economic and competitive position of the enterprise. Therefore, the problems of analysis and optimization of the range of the enterprise, the formation of its assortment policy are the focus of researchers. At present, a significant number of methods of analysis and range management have been developed. The choice of a specific path in the formation of the assortment strategy is determined by many internal and external factors. The decision to be made should be the best in terms of increasing profits, increasing sales and reducing the complexity of manufacturing products. But decisions about changes in the range and the definition of the range strategy are made in conditions of uncertainty and risk. In such conditions, multicriteria methods that minimize risk and create a basis for making optimal management decisions are useful. Of great interest are multicriteria methods that can take into account criteria of different nature, both quantitative and qualitative. One of the most famous in the world and the most effective method used to solve multi-criteria decision-making problems is the analytic hierarchy process. The study was conducted in collaboration with a polymer film company. The article proposes the use of the analytic hierarchy process to decide on the need for further production of some types of film. Criteria for comparison of films and decision-making are defined, interrogation of experts is carried out. The practical results of the research are presented: the priorities of each type of film studied are determined. Recommendations are given to the management of the enterprise: what types of films should not be continued to be made. The results of the study demonstrate the possibility of improving the decision-making procedure for optimizing the product range.

Key words: assortment, assortment policy, decision making, multicriteria problem, analytic hierarchy process.

Постановка проблеми. Сьогодні в період економічної нестабільності головними завданнями для промислових підприємств є підвищення конкурентоспроможності продукції, що випускається, адаптація і гнучке реагування на зміни, що виникають із боку навколишнього середовища. В умовах жорсткої конкуренції практично на всіх ринках необхідно використовувати всі наявні можливості для просування підприємства на ринку й утримання досягнутої позиції, враховуючи постійно зростаючі вимоги споживачів, загострення конкурентної боротьби і нестабільність макроекономічного середовища.

Підвищення конкурентоспроможності є стратегічною метою кожного підприємства. Для того щоб вирішити це завдання, підприємствам необхідно розробляти свою концепцію управління конкурентоспроможністю, яка повинна бути заснована на перегляді традиційних підходів до організації виробництва та на формуванні принципово нових організаційних умов на підприємствах. Асортиментна політика є одним з основних об'єктів системи управління. Прибутковість підприємства та його положення на ринку часто залежать від його асортиментної політики, її спрямованості на споживача і від здатності асортименту товарів підприємства адекватно відповідати споживчому попиту [1]. Тому для будь-якого підприємства продумана і детально розроблена асортиментна політика є основою його стабільності, рентабельності, індивідуальності, конкурентоспроможності та визначає успіх підприємства на ринку.

Проте нині підприємству недостатньо мати лише на даний момент часу конкурентоспроможну продукцію, щоб бути економічно і технологічно стійким учасником ринку. Висока динаміка ринкових змін може дуже швидко перевести конкурентоспроможний продукт у розряд неконкурентоспроможних, тому підприємству необхідно мати мобільну і гнучку асортиментну політику, оскільки від повноти, раціональності і стійкості асортименту залежить стабільність усього підприємства [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми аналізу та формування асортиментної політики віднедавна знаходяться у центрі уваги дослідників. Даним питанням присвячено роботи зарубіжних та вітчизняних науковців, серед яких: А. Акофф, І. Ансофф, К. Бове, Е. Дихтль, П. Друкер, С. Ілляшенко, Ф. Котлер, Н. Кубишина, А. Міщенко, Н. Нестерович, М. Павлова, М. Портер, О. Уільямсон, Ф. Хайек, Х. Хершген та ін.

Формулювання завдання дослідження. Метою статті є застосування методу аналізу ієрархій у процесі прийняття рішення щодо оптимізації асортименту продукції підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Асортиментна політика займає важливе місце у підвищенні конкурентоспроможності підприємства, оскільки саме товар, його якість, оптимальний асортиментний набір впливають на конкурентні позиції продукції й успіх підприємства.

Асортиментна політика – частина процесу управління підприємством, що має певні правила і прин-

ципи, спрямована на формування асортименту, найбільш доцільного з погляду підвищення ефективності діяльності підприємства як у короткостроковому, так і в стратегічному періоді [3]. Отже, мета асортиментної політики полягає у формуванні оптимального, повного і раціонального асортименту залежно від потреб ринку, фінансових можливостей та стратегічних цілей підприємства [2].

Питання про розширення (звуження) асортименту продукції, що випускається, може мати різні рішення залежно від цілого комплексу конкретних умов: галузі, товарної групи, розмірів фірми та інших кон'юнктурних складників [3]. Тому велику роль у розробленні грамотної асортиментної політики підприємства відіграють методи аналізу асортименту та визначення асортиментної стратегії підприємства.

Нині розроблено декілька десятків методів для оцінки та визначення структури асортименту і формування асортиментної політики. Найбільш поширеними методами є ABC- та XYZ-аналіз, їх комбінування, побудова VCG-матриці; метод Дібба-Сімкіна, метод Маркон та ін.

Неможливо визначити певний універсальний метод для аналізу асортименту підприємства та формування його асортиментної політики, оскільки як підприємство, так і створений ним продукт – явища за своєю формою унікальні та мають свої особливості, що вимагає різного підходу в кожному випадку. Тому для проведення грамотного аналізу асортиментної політики методи необхідно поєднувати, адаптуючи до діяльності конкретного підприємства. Так, у роботі [1] авторами було запропоновано підхід до оцінки асортименту підприємства за допомогою знаходження узагальнюючої зваженої оцінки, яка об'єднує результати оцінки асортименту за трьома методами, а саме ABC-аналіз, XYZ-аналіз та метод Маркон.

Оптимізація структури асортименту продукції підприємства пов'язана з необхідністю врахування численних, різнорідних і взаємопов'язаних чинників і вимог. Потрібно знайти рішення, яке буде найкращим із погляду збільшення прибутку, доступності ресурсів, зростання продажів і скорочення трудомісткості виготовлення продукції. Окрім того, рішення щодо змін в асортименті та визначенні асортиментної стратегії приймаються в умовах невизначеності та ризику. У даній ситуації корисними є багатокритеріальні методи, які мінімізують ризик і створюють основу для прийняття оптимального управлінського рішення. Таким чином, постановка завдання вибору асортиментної стратегії може мати форму задачі багатокритеріальної якісної оцінки, що допускає ранжування варіантів асортиментної стратегії за певною системою критеріїв.

Істотним фактом, який ускладнює вирішення завдання вибору оптимальної асортиментної стратегії, є те, що критерії, за якими проводиться оцінка альтернативних варіантів, є взаємозалежними і різної природи, причому деякі з них можуть бути вимірні лише в лінгвістичній шкалі [4]. Отже, для прийняття обґрунтованих рішень щодо важливості кожного критерію необхідно спиратися на досвід, знання та інтуїцію фахівців-експертів.

Аналіз чинників, що впливають на формулювання конкретної стратегії в асортиментній політиці та вибір

ефективної стратегії серед запропонованих варіантів, можливий завдяки використанню низки методів і підходів. Проте, враховуючи перелічені вище істотні аспекти вибору, на нашу думку, вибір асортиментної стратегії варто здійснювати на основі застосування методу аналізу ієрархій.

Сьогодні метод аналізу ієрархій – один із найбільш відомих та ефективних методів, що застосовується для вирішення багатокритеріальних задач прийняття рішень, запропонований американським ученим Т. Сааті. Суть методу полягає у декомпозиції проблеми на більш прості складові частини (побудова структури проблеми в ієрархічній формі), проведенні за спеціальною формою експертного опитування осіб, які приймають рішення, та подальшої математичної обробки їхніх суджень. Ієрархія будується з вершини (основна мета розміщується на вершині ієрархії) через проміжні рівні (критерії та підкритерії, від яких залежать наступні рівні) до найнижчого рівня (який зазвичай є переліком альтернатив). Найбільш популярною є трирівнева ієрархія «мета – критерії – альтернативи» [5].

Оцінка елементів певного рівня відбувається за допомогою шкали відносної важливості (табл. 1) шляхом попарного порівняння елементів із нижчих рівнів ієрархії відносно елементів рівня, що безпосередньо лежить вище в ієрархії [5]. Якщо оцінку проводить група експертів, то агрегація їхніх думок найчастіше здійснюється шляхом застосування середнього геометричного для всіх експертних оцінок.

Таблиця 1

Шкала відносної важливості (шкала Сааті) [5]

Визначення переваг або важливості однієї альтернативи над іншою	Міра переваги (важливості)
Переваги немає зовсім. Рівнозначна	1
Незначна перевага. Деяко важливіша	3
Відчутна перевага. Важливіша	5
Сильна перевага. Значно важливіша	7
Абсолютна перевага. Абсолютна важливість	9
Проміжні оцінки	2, 4, 6, 8

Наявність невизначеності може призвести до значних помилок в експертних оцінках. Метод аналізу ієрархій передбачає процедуру перевірки узгодженості думок експертів. Для цього знаходиться коефіцієнт узгодженості.

Результатом застосування методу є отримання загальних показників пріоритету розглянутих альтернатив.

Дослідження проводилися на підприємстві, що виготовляє полімерну плівку. Через специфіку характеристик товару широта асортименту даного підприємства приймає значення понад 250 одиниць. У роботі [6] авторами запропоновано використання кластерного аналізу для створення типологічних груп номенклатури продукції, які характеризуються певними спільними ознаками, що допоможе в ефективному аналізі асортименту виробництва полімерної плівки. Зокрема, було одержано три групи номенклатури продукції, одна з яких містить шість видів плівок, що вимагають від керівництва прийняття рішень щодо необхідності подальшого їх виробництва. Кожна із

цих плівок має певні особливості у процесі виробництва; деякі їхні властивості можуть бути втрачені через певний період часу; мають різний рівень рентабельності. Ці чинники, своєю чергою, впливають на обсяги продажу.

З огляду на зазначене, для прийняття рішення було запропоновано використання методу аналізу ієрархій, визначено чотири критерії: рентабельність виготовлення певного типу плівки (K_1); особливості технологічного процесу (K_2); обсяги продажу (K_3); термін зберігання до втрати властивостей (K_4). Як альтернативи розглядалися шість видів плівок ($P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$), щодо яких приймається рішення.

Процедура побудови матриць попарних порівнянь, знаходження векторів локальних пріоритетів та обчислення коефіцієнта узгодженості (або відношення узгодженості) детально описано авторами в роботі [5]. Зауважимо, що значення коефіцієнта узгодженості CR (*Consistency Ratio*) для матриць (3×3) та (4×4) повинно не перевищувати 5% та 8% відповідно, тоді як для матриць більшої розмірності воно не повинно перевищувати 10% ($CR < 10\%$). У такому разі проведені порівняння вважаються послідовними та узгодженими. Якщо для матриці парних порівнянь CR перевищує 10%, то це свідчить про істотне порушення логічності суджень, допущене експертом (експертами) під час заповнення матриці, тому оцінку критеріїв (або альтернатив) слід повторити, щоб виключити несумісність порівнянь у парах.

	1	2	3	4
1	1	6.00	0.50	4.00
2	0.17	1	0.12	0.50
3	2.00	8.00	1	8.00
4	0.25	2.00	0.12	1

	Cat	Priority	Rank
1	K1	30.5%	2
2	K2	5.3%	4
3	K3	55.8%	1
4	K4	8.3%	3

Consistency Ratio CR = 1.7%

Рис. 1. Попарне порівняння критеріїв

Джерело: розроблено авторами

Побудову матриць попарних порівнянь, визначення за одержаними матрицями векторів локальних пріоритетів та перевірку узгодженості матриць зручно виконувати з використанням програмного продукту АНР Priority Calculator (https://bpmsg.com/academic/ahp_calc.php). На рис. 1 представлено матрицю попарних порівнянь для критеріїв та їх пріоритети. Таким чином, критерії мають такі ваги: $K_1 = 0,305$, $K_2 = 0,054$, $K_3 = 0,558$, $K_4 = 0,083$.

На рис. 2 подано матриці попарних порівнянь альтернатив за кожним критерієм. Одержані вектори локальних пріоритетів альтернатив представлено в табл. 2.

Для визначення вектора глобальних пріоритетів необхідно знайти добуток матриці локальних пріоритетів альтернатив та вектора пріоритетів критеріїв:



Рис. 2. Матриці попарних порівнянь альтернатив за критеріями

Джерело: розроблено авторами

$$\begin{pmatrix} 0,385 & 0,388 & 0,040 & 0,232 \\ 0,068 & 0,051 & 0,335 & 0,046 \\ 0,043 & 0,179 & 0,068 & 0,232 \\ 0,080 & 0,065 & 0,388 & 0,232 \\ 0,196 & 0,110 & 0,131 & 0,070 \\ 0,228 & 0,207 & 0,038 & 0,188 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,305 \\ 0,054 \\ 0,558 \\ 0,083 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,180 \\ 0,214 \\ 0,080 \\ 0,264 \\ 0,145 \\ 0,118 \end{pmatrix} \begin{matrix} \leftarrow P_1 \\ \leftarrow P_2 \\ \leftarrow P_3 \\ \leftarrow P_4 \\ \leftarrow P_5 \\ \leftarrow P_6 \end{matrix}$$

Таблиця 2

Локальні пріоритети альтернатив

	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
K ₁	0,385	0,068	0,043	0,08	0,196	0,228
K ₂	0,388	0,051	0,179	0,065	0,11	0,207
K ₃	0,04	0,335	0,068	0,388	0,131	0,038
K ₄	0,232	0,046	0,232	0,232	0,07	0,188

Джерело: розроблено авторами

Отже, за одержаними результатами дослідження підприємству варто відмовитися від виробництва

плівки P₃ (0,08), яка має низькі показники рентабельності, складний технологічний процес виробництва та невисокі обсяги продажу, та плівки P₆ (0,118), що є вузькопрофільною та має найнижчі обсяги продажу. Для решти плівок провести повторний аналіз через певний період часу.

Висновки. Одним із чинників конкурентоспроможності підприємства є його асортиментна політика, яка визначається багатьма факторами, виявлення та оцінка яких є необхідною умовою її розвитку.

У статті запропоновано використання методу аналізу ієрархій для прийняття рішення щодо оптимізації асортименту продукції на промисловому підприємстві, що виготовляє полімерну плівку. Застосування даного підходу дає змогу керівництву підприємства під час прийняття рішення враховувати декілька критеріїв, які можуть бути як кількісними, так і якісними.

Список використаних джерел:

1. Кучерук О.Я., Кучерук Р.І. Підходи до аналізу та формування структури асортиментної політики підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2020. № 2. С. 71–75.
2. Сидоров П.А. Формирование ассортимента политики на кондитерской фабрике. *Науковедение*. 2016. Т. 8. № 4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/33EYN416.pdf> (дата звернення: 05.03.2021).
3. Харькова Т.В. Инструменты и методы формирования ассортимента политики производственного предприятия : автореф. дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.05. Белгород, 2007. 26 с.
4. Бедских О.С. Комплексное управление ассортиментом в системе стратегического планирования деятельности производственных предпринимательских структур : автореф. дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.05. Великий Новгород, 2008. 24 с.
5. Кучерук О.Я., Кисіль Т.М. Оптимізація структури та обсягів реалізації продукції сільськогосподарських підприємств методом аналізу ієрархій. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2019. № 4. С. 116–121.
6. Дупляк О.М., Кучерук О.Я., Кучерук Р.І. Методи інтелектуального аналізу даних в процесі оптимізації асортименту продукції. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2019. № 6. С. 50–53.

References:

1. Kucheruk O.Ja., Kucheruk R.I. (2020) Pidkhyody do analizu ta formuvannja struktury asortymentnoji polityky pidpryjemstva [Approaches to analysis and formation of enterprise policy structure of the enterprise]. *Visnyk Khmeljnycjkoqho nacionaljnogho univrsytetu. Serija: «Ekonomiczni nauky»*, no. 2, pp. 71–75.
2. Sidorov P.A. (2016) Formirovanie assortimentnoy politiki na konditerskoj fabrike [Formation of assortment policy of the enterprise]. *Internet-zhurnal «Naukovedenie» (electronic journal)*, vol. 8, no. 4. Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/33EYN416.pdf> (accessed 5 March 2021).
3. Kharkova T.V. (2007) *Instrumenty n metody formirovaniya assortimentnoy politiki proizvodstvennogo predpriyatiya* [Tools and methods for forming the assortment policy of a manufacturing enterprise]. (PhD Thesis). Belgorod: Belgorod State Technological university.
4. Bedskikh O.S. (2008) *Kompleksnoe upravlenie assortimentom v sisteme strategicheskogo planirovaniya deyatelnosti proizvodstvennykh predprinimatelskikh struktur* [Comprehensive assortment management in the system of strategic planning of the activities of industrial enterprise structures]. (PhD Thesis), Velikiy Novgorod: Novgorod State University.
5. Kucheruk O.Ja., Kysilj T.M. (2019) Optyimizacija struktury ta obsjaghiv realizaciji produkciji siljskjoghospodarsjkykh pidpryjemstv metodom analizu ijerarkhij [Optimization of the structure and volumes of realization of agricultural enterprises' products by the analytic hierarchy process]. *Visnyk Khmeljnycjkoqho nacionaljnogho univrsytetu. Serija: «Ekonomiczni nauky»*, no. 4, pp. 116–121.
6. Dupljak O.M., Kucheruk O.Ja., Kucheruk R.I. (2019) Metody intelektualjnogho analizu danykh v procesi optyimizaciji assortimentu produkciji [Methods of data mining in the process of optimization of product assistance]. *Visnyk Khmeljnycjkoqho nacionaljnogho univrsytetu. Serija: «Ekonomiczni nauky»*, no. 6, pp. 50–53.