

DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2023-49-11>

УДК 338.2:658

Чмут А.В.
*кандидатка економічних наук,
старша викладачка кафедри економіки, менеджменту та адміністрування
Херсонського державного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5947-728X>
E-mail: achmut@ksu.ks.ua*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ (МАІ) ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ В ПРОЄКТАХ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ПАРТНЕРСТВА

У статті визначається, що формування довгострокових ефективних партнерських відносин між суб'єктами господарювання є однією з форм їх інтеграції. Інтеграція підприємств, як складний процес, визначається рядом етапів, кожен із яких вимагає ефективних управлінських рішень. Ключовим у цьому контексті є відбір та оцінка потенційних партнерів. Визначено, що метод аналізу ієрархій Сааті Т. може бути ефективним інструментом для об'єктивної та математично точної оцінки потенційних партнерів у ситуаціях багатокритеріального вибору. У роботі розкривається суть методу, його етапи застосування та переваги в контексті управлінських рішень. Приводиться конкретний приклад розрахунків, проведених за допомогою методу Сааті Т., при виборі партнера для інтеграції молокопереробного підприємства з постачальником сировини. Стаття висвітлює практичний аспект використання методу для оптимального прийняття управлінських рішень в бізнес-середовищі.

Ключові слова: інтеграція підприємств, партнерство, метод аналізу ієрархій, узгодження інтересів, рішення.

Chmut Anna. APPLICATION OF THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) IN DECISION-MAKING IN INTEGRATION AND PARTNERSHIP PROJECTS

The article defines that formation of long-term effective partnerships between business entities is one of the forms of their integration. Integration of enterprises, as a complex process, is determined by a number of stages, each of which requires effective management decisions. The key in this context is the selection and evaluation of potential partners. It is determined that the method of hierarchy analysis (AHP) by Thomas L. Saati can be an effective tool for an objective and mathematically accurate assessment of potential partners in situations of multi-criteria choice. The article reveals the essence of the method, its stages of application and advantages in the context of managerial decisions. The main stages of the method include: building a hierarchy, identifying alternatives and criteria, determining the importance of each criterion and making pairwise comparisons, building a matrix of pairwise comparisons, determining weights, ensuring consistency, aggregation and selecting the optimal option. A specific example of calculations carried out using the method is given when choosing a partner for the integration of a dairy processing enterprise with a supplier of raw materials. The article substantiates the criteria for assessing a milk supplier, including: product quality, territorial proximity of the supplier, the level of harmonisation of economic interests, the availability of potential for increasing production capacity, and integration costs. To demonstrate an example of application of the method, numerical estimates of the matrix of pairwise comparisons for the evaluation criteria are presented. Pairwise comparisons of the relative priority of dairy raw material suppliers for further integration for each criterion based on the methodology AHP are presented. This made it possible to determine the priority vector and the result of a weighted assessment reflecting the supplier's rating. The article highlights the practical aspect of using the method for optimal management decision-making in the business environment.

Keywords: integration of enterprises, partnership, analytical hierarchy process, alignment of interests, decision-making.

Постановка проблеми. Суб'єкти господарювання взаємодіють з різноманітними ринковими та інституціональними соціально-економічними агентами, від дій яких значною мірою залежить їх успіх. Зв'язки, що виникають при цьому формують складні системи різної сили пов'язаності, таким чином, утворюючи різні типи інтеграції.

Інтеграція підприємств – це складний процес, який містить ряд етапів та вима-

гає прийняття ефективних управлінських рішень на кожному з них.

Особливості цих етапів «від вибору самої інтеграції як способу досягнення конкурентних переваг до процесу відбору конкретного контрагента та створення нової удосконаленої системи їх взаємовідносин» автором досліджено в попередніх своїх роботах [1; 2].

У світлі зростаючої складності бізнес-середовища вирішальним етапом процесу

формування системи партнерських відносин є відбір та оцінка потенційних партнерів. В сучасній практиці управління, де важливість системного та об'єктивного аналізу стає ключовою, метод аналізу ієрархій (МАІ) або метод Т. Сааті виступає як ефективний інструмент.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти застосування методу аналізу ієрархій досліджували в своїх працях такі дослідники: Попова І.В., Сааті Т.Л., Синенко М.А., Сахно Е.Ю., Чмут А.В.

Метою статті є висвітлення особливостей методу та його практичне застосування в контексті вибору партнера для інтеграції підприємств.

Виклад матеріалу дослідження та його основні результати. Метод аналізу ієрархій (МАІ) був запропонований науковцем-математиком Томасом Л. Сааті у 1970 році. Сааті здобув широке визнання завдяки своїй роботі в галузі оптимізації прийняття рішень та системного аналізу. Його інноваційний внесок полягає в створенні методології, яка дозволяє ефективно ранжувати та порівнювати різноманітні альтернативи в умовах багатокритеріального вибору. Метод був вперше опублікований у праці «Priorities in Multiple Objective Decision Making», яка вийшла в журналі «IEEE Transactions on Computers» у 1977 році. У цій статті Т. Сааті вперше висвітлив суть свого методу, визначивши його як інструмент, призначений для розкриття та врахування ієрархічної структури критеріїв у процесі прийняття рішень.

Суть методу полягає в тому, щоб розбити складне прийняття рішень на послідовні етапи та ієрархічні рівні для легшого розуміння та обробки інформації. Основні етапи методу:

1. Побудова ієрархії та структурування задач:

- визначення основного завдання або проблеми;
- розбиття завдання на підзадачі та визначення їх ієрархічної структури.

2. Попарні порівняння:

- формування критеріїв оцінки;
- оцінка важливості кожного критерію на кожному рівні ієрархії в порівнянні з іншими;
- формування матриці парних порівнянь для кожного рівня.

3. Побудова матриці попарних порівнянь:

- введення попарних ваг для всіх елементів на одному рівні ієрархії;
- оцінка та коригування можливих неузгоджень у визначенні ступеня відповід-

ності між елементами для забезпечення логічності та послідовності в оцінках.

4. Визначення ваг:

- використання матриць парних порівнянь для розрахунку ваг для кожного елемента;
- забезпечення узгодженості та виправлення непослідовностей в оцінках.

5. Агрегація та вибір оптимального варіанту:

- сумування ваг на кожному рівні для визначення загальної важливості кожного варіанту;
- вибір оптимального варіанту або прийняття рішення з урахуванням отриманих ваг.

Розглянемо можливість застосування МАІ при виборі постачальника сировини для молокопереробного підприємства (ТОВ Теплицький молокозавод) і формуванні з ним довгострокових стосунків на основі вертикальної інтеграції.

Процесу безпосереднього відбору постачальника передують процес формування критеріїв відбору та їх оцінка. Огляд джерел [3; 4] присвячених процесу прийняття рішення, щодо вибору постачальника дає підстави вважати, що доцільними є використання експертних методів оцінки, а найбільш обґрунтованим інструментарієм є метод аналізу ієрархій Т. Сааті [5; 6].

Аналіз економічної літератури дозволив визначити низку критеріїв відбору партнера, які є універсальними для більшості підприємств та доповнити їх специфічними особливостями притаманними молочній галузі та процесу інтеграції. Нами виділені наступні критерії відбору постачальника:

1. Якість продукції. Враховуючи, що основна причина кризи в молочному секторі полягає в невідповідності якості молочної сировини відповідним нормам та умов виробництва молока міжнародним стандартам, якість наданої сировини має бути основним з факторів вибору партнера.

2. Територіальна близькість постачальника. Чим ближче постачальник до переробного підприємства тим менше відповідно і транспортні витрати. Великі підприємства можуть дозволити собі скуповувати сировину в різних регіонах, маючи сучасний транспортний парк молоковозів з цистернами на 5–26 т з нержавіючої сталі, які забезпечують відповідний температурний режим, а відповідно і збереження якості сировини. Невеликі підприємства використовують найчастіше застарілі п'ятитонні молоковози з алюмінієвими цистернами, тому для них швидкість доставки відіграє важливу роль у збереженні якості сировини.

3. Рівень гармонізації економічних інтересів (ціна продукції, умови оплати за продукцію та інше). Найчастіше, рішення про вибір постачальника визначається вартістю його продукції. Однак, не завжди лише ціна може забезпечити стійкі та взаємовигідні відносини. У випадку, коли постачальник вважає, що він продає свою продукцію нижче адекватної ціни і це не відповідає його інтересам, ймовірно, він буде шукати іншого партнера або намагатиметься зменшити витрати за рахунок погіршення якості. Рівень взаємоузгодженості економічних інтересів виявляється в створенні системи економічних відносин, де кожна сторона розуміє, що отримує справедливий винагороду відповідно до свого внеску. Формування ефективного економічного механізму взаємодії є ключовим чинником формування стабільних довгострокових партнерських відносин, де кожен учасник розуміє важливість свого внеску в загальний виробничий процес [7].

4. Наявність потенціалу для нарощування потужностей виробництва. Приймаючи рішення про вибір постачальника, молокопереробні підприємства повинні брати до уваги не тільки сьогоденні потреби в сировині, а й потенційні можливості повної загрузки виробництва.

5. Витрати на інтеграцію. Важливим є оцінка необхідних інвестицій у кожен проект і можливості підприємства по їх реалізації.

Визначившись з критеріями оцінки важливо окреслити коло проектів (варіантів взаємодії з постачальником), які пропонуються порівняти.

Для ТОВ «Теплицький молокозавод» альтернативами вибору постачальника може бути АКПП «Дружба» в с. Метанівка (185 корів, 2400 л/день), ТОВ «Теплицький відгодівний комплекс» (165 корів, 2000 л/день), ФГ Сокіл (350 корів, 5000 л/день), ПАТ «Плем-завод «Літицький» (1300 корів, 18200 л/день), СВК «Сокирянський» (150 корів 1800 л/день), СТОВ АФ «Росоша», СВК «Залузький».

Ще однією альтернативою, яка активно розглядається є об'єднання 70 домогосподарств смт Теплик для створення молочного кооперативу «Теплицький» за підтримки місцевої влади і на початковому етапі на базі обладнання двох молокозбиральних пунктів, що належать Теплицькому молокозаводу та мають систему водовідведення і лабораторію. Таким чином кооператив дозволить створити сировинну базу з чисельністю 200 голів корів.

Таким чином було проведено дослідження, щодо обґрунтування пріоритетного вибору постачальника молочної сировини для ТОВ «Теплицький молокозавод».

Відповідно до методики Саати Т., ми з першу порівняли важливість критеріїв між собою. Результати порівнянь наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Числові оцінки матриці попарних порівнянь для критеріїв оцінки

Критерії	Якість продукції	Територіальна близькість постачальника	Ступінь гармонізації економічних інтересів	Наявність потенціалу для нарощування потужностей виробництва	Витрати на інтеграцію	Вектор рішення	Вектор пріоритетів
Якість продукції	1	3	1/3	5	3	1,719	0,238
Територіальна близькість постачальника	1/3	1	1/7	2	1/3	0,502	0,070
Ступінь гармонізації економічних інтересів	3	7	1	7	5	3,743	0,519
Наявність потенціалу для нарощування потужностей виробництва.	1/5	1/2	1/7	1	1/3	0,343	0,048
Витрати на інтеграцію	1/3	3	1/5	3	1	0,903	0,125
Сума						7,209	1,00
$\lambda_{\max} = 2,67$							
Індекс узгодженості (ІУ) = 0,037							
Відношення узгодженості = 2,67% (норма <10%)							

Джерело: розраховано автором

Таблиця 2

Зведена таблиця рейтингу пріоритетності вибору постачальника для подальшої інтеграції ТОВ «Теплицький молокозавод»

Альтернативи	Критерії					Глобальні пріоритети
	Якість продукції	Територіальна близькість постачальника	Ступінь гармонізації економічних інтересів	Наявність потенціалу для нарощування потужностей виробництва	Витрати на інтеграцію	
	Чисельне значення вектора пріоритету					
	0,238	0,070	0,519	0,048	0,125	
АКПП «Дружба»	0,088	0,092	0,500	3,000	1,000	0,555
ТОВ «Теплицький відгодівний комплекс»	0,114	0,250	1,000	5,000	1,000	0,927
ФГ Сокіл	0,211	0,101	1,000	3,000	1,000	0,844
ПАТ «Племзавод «Літицький»	0,304	0,038	2,000	0,333	1,000	1,255
СВК «Сокирянський»	0,097	0,085	1,000	5,000	1,000	0,912
СТОВ АФ «Росоша»	0,068	0,085	1,000	3,000	1,000	0,809
СВК «Залузький»	0,060	0,101	1,000	1,000	1,000	0,713
Кооператив «Теплицький»	0,058	0,250	2,000	5,000	3,000	1,683

Джерело: розраховано автором

Усі показники узгодженості, отримані в таблиці не перевищують прийнятні межі, та свідчать про їх прийнятність для подальшого дослідження.

Відповідно до результатів дослідження для ТОВ «Теплицький молокозавод» найбільш значущим критерієм є ступінь гармонізації економічних інтересів (51,9%), на другому місці постає якість продукції (24%), на третьому витрати на інтеграцію (12,5%), на четвертому територіальна близькість постачальника (7%), на п'ятому наявність потенціалу для нарощування потужностей виробництва (5,2%).

Попарні порівняння відносної пріоритетності постачальників молочної сировини для подальшої інтеграції за кожним критерієм на основі методики Сааті дають змогу визначити вектор пріоритету та результат зваженої оцінки з приведенням рейтингу постачальника (табл. 2).

Висновки. Таким чином проведено нами дослідження оцінки пріоритетності постачальників молочної сировини для майбутньої інтеграції показав, що найбільш пріоритетним для ТОВ «Теплицький молокозавод» є співпраця з Кооперативом «Теплицький» та ПАТ «Племзавод «Літицький».

Таким чином застосування МАІ в практиці прийняття рішень має ряд переваг адже він дозволяє структурувати критерії та ваги елементів, що сприяє об'єктивному

прийняттю рішень. Метод може бути застосований до різноманітних задач та областей, включаючи економіку, управління проектами, стратегічне планування і багато інших. Застосування лінійної алгебри для обробки даних та розрахунків надає методу математичну точність та стійкість.

У підсумку можна зазначити, що метод МАІ може стати важливим інструментом у сучасному управлінні, допомагаючи приймати обґрунтовані та ефективні рішення при виборі партнера в проектах інтеграції підприємств.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Чмут А.В. Особливості розвитку інтеграції підприємств при виробництві харчових продуктів в умовах виходу на європейські ринки. Теорія і практика регіонального розвитку : колективна монографія. Дніпро : Герда, 2016. С. 539–546.
2. Чмут А.В. Особливості прийняття рішень щодо вибору партнера при реалізації проекту з інтеграції підприємств. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія : економіка та управління*. 2022. № 6. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2022-6-04-06/2022-6-04-06>
3. Pylypenko A., Litvinenko A. Institutional and architectural design of organizational development of large-scale economic and industrial systems. *Economic Annals-XXI*. 2017. № 165(5-6). С. 75–77.
4. Попова І.В. Обґрунтування вибору потенційного постачальника як фактора підвищення стійкості підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2010. № 690. С. 421–426.

URL: https://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Logistyka/2010_690/72.pdf

5. Saaty T.L. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, 1980. 287 p.
 6. Синенко М.А. Метод Сааті при прийнятті управлінських рішень на прикладі підприємства малого бізнесу. *Інтелект XXI*. 2018. № 1. С. 235–238. URL: http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2018/2018_1/51.pdf
 7. Чмут А.В., Федорова Т.В. Гармонізація інтересів акціонерів корпорацій та інших стейкхолдерів в умовах виходу на міжнародні ринки. *Менеджер. Вісник Донецького державного університету управління*. 2017. Вип. 2 (75). С. 91–97. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/4232>
-
- REFERENCES:**
1. Chmut A. V. (2016) Osoblyvosti rozvytku intehratsii pidpriemstv pry vyrobnytstvi kharchovykh produktiv v umovakh vykhodu na yevropeiski rynky [Specific features of the development of enterprise integration in food production in the context of entering European markets] *Teoriia i praktyka rehionalnoho rozvytku: kolektyvna monohrafiia*. Dnipro: Herda, pp. 539–546.
 2. Chmut A. V. (2022) Osoblyvosti pryiniattia rishen shchodo vyboru partnera pry realizatsii proiektu z intehratsii pidpriemstv [Peculiarities of decision-making regarding the choice of a partner during the implemen-
 3. Pylypenko A., Litvinenko A. (2017) Institutional and architectural design of organizational development of large-scale economic and industrial systems. *Economic Annals-XXI*, no. 165 (5-6), pp. 75–79.
 4. Popov I. (2010) Obhruntuvannia vyboru potentsiinoho postachalnyka yak faktora pidvyshchennia stiikosti pidpriemstva. Lvivskyi natsionalnyi politekhnich. Available at: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/11454/1/72.pdf>
 5. Saaty T. L. (1980) The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, 287 p.
 6. Synenko M. A. (2018) Metod Saati pry pryiniatti upravliiskykh rishen na prykladi pidpriemstva maloho biznesu [Saaty method in making managerial decisions on the example of small business enterprise]. *Intelekt XXI*, no. 1, pp. 235–238. Available at: http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2018/2018_1/51.pdf
 7. Chmut A. V., Fedorova T. V. (2017) Harmonizatsiia interesiv aktsioneriv korporatsii ta inshykh steikkholderiv v umovakh vykhodu na mizhnarodni rynky [Harmonization of interests of the shareholders of corporations and other stakeholders in the context of entering international markets]. *Menedzher. Visnykh Donetskoho derzhavnoho universytetu upravlinnia*, vol. 2(75), pp. 91–97. Available at: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/4232/>

*Стаття надійшла до редакції 20.10.2023.
The article was received 20 October 2023.*