DOI: [10.32702/2307-2105-2020.3.12](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.3.12)

УДК: 334.758:004.45(045)

*Т. І. Олешко,
д. т. н., професор, Національний авіаційний університет
ORCID: 0000-0002-4858-0337
Д. М. Квашук,
к.е.н., Національний авіаційний університет
ORCID: 0000-0002-4591-8881
А. К. Берідзе-Стаховський,
магістр, Національний авіаційний університет
ORCID: 0000-0002-3963-5420*

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ ФІРМИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕКИ PYLAB

*T. Oleshko
Doctor of Technical Sciences, Professor, National Aviation University
D. Kvashuk
Ph.D in economics, National Aviation University
A. Beridze-Stakhovsky
master's degree, National Aviation University*

DETERMINING THE COMPANY'S OPTIMAL STRATEGY WITH THE PYLAB LIBRARY

У статті досліджені ряд інформаційно-технічних та економічних інструментів для оптимізації підприємницької діяльності шляхом вибору оптимальної стратегії фірми. Такі стратегії застосовуються в навчальних дисциплінах «теорія ігор» та «інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних».

Результати дослідження дозволили визначити ефективність ряду програмно-технічних засобів для реалізації таких задач. Зокрема: вважаючи, що головною метою підприємництва є одержання прибутку, в статті представлено шляхи знаходження оптимальних економічних рішень, з метою збільшення попиту у споживачів. Так, в умовах ринку до подібної ситуації буде прагнути кожен підприємець, однак, більший прибуток отримає з них той, який зробить свій товар максимально конкурентоспроможним: конкуренція завжди виступає однією з головних умов підприємницької діяльності в суспільстві, заснованій на товарному виробництві й обміні. Отже, для того щоб зробити свій товар максимально конкурентоспроможним було необхідно виробляти певні стратегії, сукупність яких давала б можливість суб'єкту підприємницької діяльності не тільки успішно конкурувати на ринку, але і по максимуму уникати проблем в бізнесі, особливо такої проблеми як банкрутство.

Розробка і вибір стратегій поведінки суб'єкта підприємництва - складний, творчий процес: його не можна обмежити рамками готових шаблонів і наборами рекомендацій. Цей процес не підлягає будь-якій стандартизації: тільки нестандартна, творча стратегія дозволяє досягти лідерства компанії на ринку.

The article examines a number paramno technical and economic tools to optimize business activities by choosing the optimal strategy of the firm. Such strategies are used in the classroom, "game theory" and "statistical tools and data mining".

The results of the study allowed us to determine the effectiveness of a number of software and hardware to implement such tasks. In particular: considering that the main purpose of business is profit, the paper presents the way of finding the best economic solutions with the aim of increasing demand among consumers. So, in terms of the market to such a situation will seek every entrepreneur, however, the more profit you get one that will make your product highly competitive: competition is always one of the main conditions of entrepreneurial activities in a society based on commodity production and exchange. So, in order to make your product as competitive as possible, it was necessary to devise certain strategies, which together would give an opportunity to the business entity not only to compete successfully in the market, but also the maximum to avoid business problems, especially such problems as bankruptcy.

Development and selection of strategies for the conduct of business entity - a complex, creative process: it is not restricted to predefined templates and sets of recommendations. This process is not subject to any standardization: only non-standard, creative strategy allows to achieve leadership of the company in the market.

The article proves that the modern nformational can be used during the complex decision-making, using the calculation tools data. The basic aspects of the technology decision-making in game theory.

Rosarito example, on the basis of which it is possible to provide the decision of task of choice of optimum strategy of the enterprise. To implement a computer aided computation of the optimal strategy bulovi koristilo software library PYLAB, which today is used successfully in information systems of decision-making us-based optimizations.

The example demonstrated that with the use of modern information technology there is an opportunity to improve the process of determining the optimal strategy of the firm through the application of software libraries pylab which is designed to solve optimization problems.

Testing of this library allowed us to reduce the search time of the optimal strategy compared with other means of calculation.

В статье исследованы ряд инфорационно-технических и экономических инструментов для оптимизации предпринимательской деятельности путем выбора оптимальной стратегии фирмы. Такие стратегии применяются в учебных дисциплинах «теория игр» и «инструментальные средства статистического и интеллектуального анализа данных».

Результаты исследования позволили определить эффективность ряда программно-технических средств для реализации таких задач. В частности: считая, что главной целью предпринимательства является получение прибыли, в статье представлены пути нахождения оптимальных экономических решений, с целью увеличения спроса у потребителей. Так, в условиях рынка к подобной ситуации будет стремиться каждый предприниматель, однако, большую прибыль получит тот, который сделает свой товар максимально конкурентоспособным: конкуренция всегда выступает одним из главных условий предпринимательской деятельности в обществе, основанном на товарном производстве и обмене. Итак, для того чтобы сделать свой товар максимально конкурентоспособным было необходимо вырабатывать определенные стратегии, совокупность которых давала бы возможность субъекту предпринимательской деятельности не только успешно конкурировать на рынке, но и по максимуму избегать проблем в бизнесе, особенно такой проблемы, как банкротство.

Разработка и выбор стратегий поведения субъекта предпринимательства - сложный, творческий процесс: его нельзя ограничить рамками готовых шаблонов и наборами рекомендаций. Этот процесс не подлежит стандартизации: только нестандартная, творческая стратегия позволяет достичь лидерства компании на рынке.

Ключові слова: стратегія; підприємство; pylab; програмування; прибуток.

Keywords: *strategy; enterprise; pylab; programming; profit.*

Ключевые слова: *стратегия; предприятие; pylab; программирование; прибыль.*

Постановка проблеми

У будь-якій ринковій ситуації можна діяти по-різному. Для того, щоб зрозуміти, який варіант з найменшими витратами призведе до потрібної мети, потрібно змоделювати дії компаній-гравців.

Чому конкурент опустив ціни на товар, який і так продається за собівартістю? Навіщо фірма-постачальник зробила відвантаження в непрофільну торговельну мережу, і тепер за молотком і цвяхами йдуть не до вас, а в супермаркет? Навіщо конкуренти та постачальники руйнують ринок? І яка стратегія фірми підходить за такої ситуації?

При виробленні стратегій в конкуренції необхідно враховувати відповідні дії фірм конкурентів на ринку, що не завжди можливо передбачити, тому виникла необхідність розробки ігрових економічних моделей для аналізу і прогнозування поведінкових характеристик суб'єктів підприємництва в умовах ринкової економіки.

По суті конкурентна стратегія для бізнесу – це список дій, який здійснює компанія для отримання більш високого прибутку, ніж конкуренти. Завдяки ефективній конкурентній стратегії компанія залучає споживачів більш швидко, несе більш низькі витрати на залучення і утримання клієнтів, отримує більш високу норму рентабельності продажів.

Хороша стратегія – це не просто спосіб виграти в конкурентній війні. Авінаш Діксіт і Баррі Нелбаф впевнені: для того щоб перемогти, стратегія повинна поєднувати в собі елементи і конкуренції, і співробітництва. А керівнику необхідно володіти спеціальним типом мислення, який дозволить створювати якісні стратегії і правильно діяти в складних ситуаціях.

В сучасних умовах традиційні методи аналізу діяльності фірм не показують реальне становище фірми на ринку. Саме тому застосування нових методів і інструментаріїв для вирішення питань конкуренції та просування товару на ринок є важливим та актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідженню застосування інструментарію теорії ігор в економіці, а саме дослідженню маркетингових стратегій фірми в конкурентній боротьбі присвятили свої праці багато зарубіжних та вітчизняних дослідників.

У своїх працях зазначені та інші дослідники розглядають теоретичні та практичні аспекти наведених вище проблем, проте, незважаючи на велику кількість проведених досліджень у даній області, використання інструментарію теорії ігор в маркетингу, а саме з застосуванням інформаційних технологій, досліджено ще недостатньо повно та не знайшло належного відображення в літературі, що і обумовлює актуальність даного дослідження [1].

В доповнення до базової стратегії, яка визначає комбінації різних стратегічних областей діяльності організації, конкурентні стратегії визначають підходи, за допомогою яких організація повинна діяти в кожній такій області [2].

Мета статті

Метою даної статті є дослідження можливості застосування програмної бібліотеки pylab для пошуку оптимальної стратегії фірми на конкуруючому ринку із застосуванням мови програмування Python. Основою проведення даного дослідження є теоретико-ігрова модель поведінки на ринку двох конкуруючих фірм.

Викладення основного матеріалу

У 1944 році Оскар Моргенштерн і Джон фон Нейман випустили книгу «Теорія ігор і економічна поведінка», в якій вперше дали визначення поняття гри і математично описали пошук оптимальних стратегій.. На сьогодні ця наука має широке застосування в багатьох сферах, а саме в політиці, соціології, бізнесі, а з середини 1980-х років починається практичне застосування теорії ігор в економіці [3].

Сучасні підприємці використовують цю теорію й по цей день. Управління підприємством, ринкова конкуренція, прийняття стратегічних рішень, стимулювання збуту, управління ризиками - всі взаємодії в даних розділах можна представити у вигляді гри. Гра в даному контексті - це перш за все конфлікт інтересів, а головна мета - пошук оптимальної стратегії поведінки фірми (гравця) на ринку для максимізації прибутку [4].

Викликають величезний інтерес й розробки стратегій маркетингу Ф. Котлера [5].

В сфері маркетингу на думку Ф. Котлера фірма в конкурентній боротьбі може грати одну з чотирьох ролей. Стратегія маркетингу визначається положенням компанії на ринку, чи є вона лідером, претендентом на лідерство, послідовником або займає якусь нішу [5].

В теорії ігор використання конкурентних стратегій та стратегій маркетингу є основою грамотної побудови ігрової економічної моделі поведінки суб'єкта підприємництва в умовах конкуренції і дозволяє суб'єкту підприємництва вирішити багато проблем, зокрема, уникнути банкрутства.

Прикладом поведінкових характеристик двох конкуруючих на ринку фірм А і В служить теоретико-ігрова модель, що визначає дії цих конкуруючих фірм, які випускають аналогічний товар в обсягах x і y , що користується необмеженим попитом.

Для реалізації завдань економічної оптимізації було використано мову програмування Python.

В результаті роботи програми отримаємо два графіка, що визначають поведінку конкуруючих фірм А і В: графік залежності ціни $f(q)$ від обсягу проданого товару q (рис. 1) та графік залежності витрат $h(q)$ від обсягу проданого товару q (рис. 2).

Рис. 1. Залежність ціни від обсягу проданого товару

Рис. 2. Залежність витрат від обсягу проданого товару

Ціна на пропонований товар характеризується спадною функцією $f(q)$ від обсягу проданого товару: $q = x + y$. Витрати на виробництво однакові для обох фірм і являють собою зростаючу функцію $h_1(x) = h_2(x) = h(x)$.

У наведених умовах прибуток кожної фірми визначиться наступними функціями:

Фірма А: $L_1(x, y) = xf(x + y) - h(x)$;

Фірма В: $L_2(x, y) = yf(x + y) - h(y)$.

Розглянемо різні варіанти поведінки конкурентів з точки зору теорії ігор. Нехай кожна фірма має по три стратегії.

Стратегія А1. Нехай буде гра з нульовою сумою й вииграшем першого гравця:

$L_1(x, y) = xf(x + y) - h(x)$.

Мета другого гравця - мінімізувати прибуток першої фірми з метою доведення її до банкрутства, тобто необхідно знайти:

$\max \min L(x, y) = \max \min (xf(x + y) - h(y))$.

Маємо матричну гру двох гравців.

В результаті роботи розробленої програми були отримані прибутки фірм А і В, що представлені на нижче наведених графіках (рис. 3, рис. 4):

Рис. 3. Поверхня - прибуток - z , обсяги закупівель - x , y для першої фірми

Рис. 4. Поверхня прибуток - z , обсяги закупівель - x , y для другої фірми

Прибуток фірми А складає 0.916 млн. грн., а прибуток фірми В – 2.247млн.грн.

Як видно з даних графіків, другий гравець (фірма В) повинен підтримувати максимальний обсяг продажів з метою знизити ціни і мінімізувати прибуток першого гравця (фірми А). Перший гравець знаходить оптимальний обсяг виробництва в цих умовах, проте отримує менший прибуток, ніж другий гравець.

Стратегія А2. Якщо першого гравця не влаштовує подібна ситуація, він може також поставити собі за мету банкрутство другого гравця. Якщо вони міняються місцями, то в силу симетрії функцій оптимальна стратегія першого гравця стає оптимальною для другого гравця, і навпаки. Якщо ж кожен прагне розорити конкурента, він повинен максимізувати випуск свого товару.

Згідно проведених розрахунків в програмі при стратегії А2 отримуємо прибуток для кожної фірми у розмірі 0.353 млн. грн., що менше для кожного гравця, ніж при стратегії А1.

Стратегія А3. Якщо конкуренти зможуть домовитися про розподіл ринку, то вони зможуть досягти найбільш вигідного для кожного з них результату з прибутком 2,236 млн. грн., для якого оптимальний обсяг товару становитиме 0.45тис. од., як видно із графіка залежності прибутку від обсягу товару (рис. 5).

Рис. 5. Залежність прибутку від обсягу товару

Висновки

З використанням сучасних інформаційних технологій існує можливість вдосконалити процес визначення оптимальної стратегії фірми шляхом застосування програмної бібліотеки *ruLab*, яка призначена для рішення задач оптимізації. Апробація цієї бібліотеки дозволила скоротити час пошуку оптимальної стратегії в порівнянні з іншими засобами обчислення.

Список використаних джерел.

1. Івченко Є. А. Використання інструментарію теорії ігор при формуванні маркетингових стратегій промислового підприємства / Є. А. Івченко // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2010. – № 690: Логістика. – С. 285-289.
2. Ансофф И. Стратегическое управление: Сокр. пер. с англ. / Науч. ред. и авт. предисл. Л. И. Евенко. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
3. Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн. Теория игр и экономическое поведение». — М.: «Наука», 1970. — 707 с.
4. Корнеева Т. Ю. Сценарный подход к обоснованию перспектив технического развития промышленного предприятия / Т. Ю. Корнеева, С. А. Никитин // Известия ОрелГТУ. Социально-экономические и гуманитарные науки. – Орел: ОрелГТУ, 2008. – № 1. – С. 116-118.
5. Кортні Х. Стратегія в умовах невизначенності / Х. Кортні, Дж. Керкленд, П. Вігері // Економічні стратегії. – 2002. – № 6. – С. 78-85.

References.

1. Ivchenko, E. A. (2010) "The use of game theory tools in the formation of marketing strategies of industrial enterprises", *Lvivska Polytechnica*, vol. 690. pp. 285-289.
2. Ansoff, I. (1989), *Stratehichnyy menedzhment*, [Strategic Management], Moscow, Russia.
3. J. von Neumann and Morgenstern, O. (1970), *Teoriya ihor ta ekonomichna povedinka*, [Game theory and economic behavior], Moscow, Russia.
4. Korneeva, T. Yu. (2008) 'Scenario approach to substantiation of prospects of technical development of industrial enterprise', *Socio-economic and humanities*, vol. 1, pp.116-118.
5. Courtney, H. Kirkland, J. and Vigeri, P. (2002) 'Strategy under uncertainty', *Ekonomichni stratehiyi*, vol. 6, pp. 78-85.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2020 р.