

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА» МОН УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА» МОН УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДАНИЛЮК НАТАЛЯ МИКОЛАЇВНА

УДК 330.46

ДИСЕРТАЦІЯ

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ДОХОДІВ
ПІДПРИЄМСТВ У ВЕРТИКАЛЬНИХ КАНАЛАХ ЗБУТУ**

Спеціальність 051 – Економіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Данилюк Н.М.

Науковий керівник: Блудова Тетяна Володимирівна, доктор економічних наук, професор

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Данилюк Н.М. Математичне моделювання процесу формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – Економіка. – ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», Київ, 2020.

Дисертаційне дослідження розкриває основні теоретико-методичні та практичні аспекти формування доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту з урахуванням їхніх цінових стратегій, а також стратегій формування витрат на спільне просування продукту в каналах дистрибуції як ключових факторів максимізації доходів. В роботі визначена сутність та подана класифікація каналів збуту, причому основну увагу акцентовано на вертикальних каналах збуту як на системах взаємопов'язаних учасників, орієнтованих на ефективну роботу та уникнення конфліктів.

При визначенні характерних ознак вертикального каналу збуту здійснено наголос на формування стратегій підприємств, що функціонують в каналах дистрибуції, як однієї із складових успішного досягнення позитивних фінансових результатів суб'єктів господарювання. У контексті цього виокремлено цінові стратегії, а також стратегії формування витрат на спільне просування продукту в каналі збуту як можливі механізми стимулювання обсягів продажу. В процесі стимулювання кінцевих споживачів до купівлі продукту такі фактори, як ціна та спільні витрати на рекламно-комунікаційні заходи розглядаються через призму взаємозалежності учасників каналу дистрибуції та можливості зміщення владного впливу на користь одного із них. В зв'язку з цим, особливості формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту розглядаються з позицій теоретико-ігрового моделювання з урахуванням можливості спільної взаємодії виробника і посередника (наявності договору співпраці), повного лідерства одного з учасників каналу, або ж незалежного прийняття ними рішень щодо реалізації стратегій ділової поведінки.

В роботі акцентовано увагу на розгляді поняття спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи як одного з основних чинників впливу на формування позитивних фінансових результатів підприємств, що функціонують в каналах збуту. Рекламні витрати розглядаються з точки зору формування стратегій ділової поведінки підприємств, що можуть взаємодіяти в каналах дистрибуції як на умовах співпраці, так і за її відсутності. Зазначені позиції учасників вертикальних каналів збуту досліджені через призму математичного моделювання із залученням апарату теорії ігор, зокрема шляхом побудови некооперативних моделей ділової гри Неша, Стакельберга та моделі кооперативної гри.

Виокремлення стратегій ціноутворення та формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність у процесі просування продукту як ключових факторів впливу на формування доходів підприємств у вертикальному каналі збуту здійснено на основі систематизації усіх чинників, що здатні впливати на формування доходів і що визначають галузеву спеціалізацію, виробничі програми підприємств, функціональні характеристики каналів дистрибуції та комунікативні стратегії їхніх учасників. Актуалізовано значення формування доданої цінності продукту, що розглядається як невід’ємна складова успішної реалізації стратегій ділової поведінки підприємств – учасників каналу.

В дослідженні розкрито особливості законодавчого визначення поняття витрат на рекламу, а також ведення управлінського обліку рекламних витрат українськими підприємствами, що дало змогу зробити висновки про відсутність чіткого розмежування витрат на рекламу та витрат на маркетинг, а також про необхідність розгляду витрат на рекламу як складової витрат на збут. Практичну цінність для подальших дослідних цілей становить включення витрат на рекламу до поточних операційних витрат підприємства, що в межах пропонованого дослідження розглядається лише як характерна ознака зазначеного виду витрат. В дослідженні удосконалено систему оцінки методів розрахунку рекламного бюджету підприємства та розглянуто можливості застосування кожного з них до побудови теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії виробника і посередника в

каналі збуту. Також здійснено огляд математичних моделей взаємодії підприємств в каналах дистрибуції, що базуються на принципах побудови каналів та враховують різні варіанти впливу часового чинника на результативний показник.

Математично обґрунтовано особливості мультиплікативної функції споживчого попиту на продукт, що знаходиться в основі моделей доходів підприємства-виробника, підприємства роздрібної торгівлі – посередника та каналу в цілому. Аргументовано складові функції споживчого попиту, що враховують вплив на доходи роздрібною ціною, а також витрат на спільне просування продукту в каналі дистрибуції. При цьому, доведено взаємозв'язки між трансфертною ціною виробника та роздрібною ціною посередника, в основі чого визначено економічне підґрунтя формування роздрібною ціною як намагання виробника та посередника забезпечити мінімально необхідний рівень доходу кожного з них.

Основні теоретико-ігрові моделі ділової взаємодії виробника і посередника побудовані з урахуванням характеру мультиплікативної функції споживчого попиту та включають систему безрозмірних величин – керованих параметрів та змінних моделей. У дослідженні за допомогою чисельного експерименту охарактеризовано особливості руху поверхонь, що графічно відображають мультиплікативну функцію споживчого попиту відповідно для виробника, посередника і каналу в цілому, з метою подальшого визначення ефективної області прийняття рішень щодо обмежень параметрів моделей доходів.

Запропоновані в роботі теоретико-ігрові моделі характеризують двосторонню монополію, в якій продукт не чутливий до зміни рівня цін і в якій посередник реалізує єдиний в межах свого класу продукт виробника. Таким чином, доступними для розгляду постають чотири сценарії ділової гри, три з яких розкривають особливості некооперативної взаємодії виробника і посередника, а один описує співпрацю (кооперацію) учасників вертикального каналу збуту в процесі реалізації їхніх стратегій ділової поведінки. Побудова теоретико-ігрових моделей орієнтована на пошук оптимального варіанту ділової гри, що враховує

бажання кожного учасника каналу збуту максимізувати власний дохід та може бути адаптована до практики функціонування українських дистрибутивних мереж.

Для обґрунтування вибору підприємств – виробників однорідної продукції здійснено їхній кластерний аналіз за такими параметрами, як розмір підприємства та частка його витрат на рекламу в загальній сумі чистого доходу від реалізації. Підґрунтям кластеризації підприємств галузі сільськогосподарського машинобудування стало комплексне дослідження привабливості Вінницької області з точки зору основних соціально-економічних передумов формування регіонального промислового кластера. Обрані для дослідження підприємства – виробники однорідної продукції сільськогосподарського машинобудування формують інформаційну базу дисертаційного дослідження, зокрема це ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод”, ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та ПрАТ “Барський машинобудівний завод”.

Поставлені у відповідність діяльності підприємств – учасників кластера теоретико-ігрові моделі підлягають чисельному експерименту з метою вибору оптимальної з точки зору можливостей максимізації доходів як виробника однорідної продукції – учасника кластера, так і посередника, що взаємодіє з ним у вертикальному каналі збуту. Для проведення чисельного експерименту було здійснено економетричне моделювання складових функцій споживчого попиту, а саме функцій парної лінійної регресії, що відображають взаємозв’язки між обсягами реалізації однорідної продукції кожного з трьох підприємств-виробників та відповідно роздрібними цінами одиниці однорідної продукції. Побудовані регресійні моделі характеризуються статистично значимими оцінками параметрів і є адекватними. В основі розрахунків оцінок параметрів парної лінійної регресії з одного боку та складових функції реакції рекламних витрат, зокрема часток спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційну діяльність – з іншого знаходяться контрольовані параметри, що змінюються в межах ефективно обраних інтервалу та кроку зміни.

Розрахунки величин доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту здійснені для кожного з трьох підприємств з урахуванням відповідних для них теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії з посередниками в каналах дистрибуції. Результати чисельного експерименту дають змогу стверджувати, що оптимальною з точки зору максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту, з урахуванням особливостей практики функціонування дистрибутивних мереж, є модель ділової гри, що передбачає формування рівноваги посередника за Стакельбергом. Зазначена модель враховує лідерську позицію посередника у процесі прийняття рішень щодо реалізації основних стратегій ділової гри і характеризує взаємодію обох учасників каналу збуту як ефективну з позицій можливостей максимізації ними власних доходів.

Формування рівноваги Неша розглядається як найпростіший випадок ділової взаємодії виробника і посередника, що здатний призвести до конфлікту інтересів учасників вертикального каналу збуту, оскільки передбачає одночасне і незалежне прийняття ними рішень щодо реалізації основних стратегій ділової гри. Відповідний зазначеному варіанту гри сценарій взаємодії ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” із посередником, хоча і призводить до отримання відносно більших величин доходів обома учасниками каналу, однак не є перспективним з точки зору адекватності реальним умовам функціонування дистрибутивних мереж.

Рівновага виробника за Стакельбергом, якій відповідають особливості діяльності ПрАТ “Барський машинобудівний завод” в каналі дистрибуції, аргументовано названа неприйнятною для посередника-послідовника гри, так як створює переваги лише для виробника і тому є суто теоретичним випадком ділової взаємодії. Обґрунтування можливостей реалізації кожної з трьох моделей некооперативної ділової гри здійснено з урахуванням особливостей отриманих розрахункових даних для всіх підприємств – учасників промислового кластера.

Аргументація вибору рівноваги посередника за Стакельбергом базується на можливостях ефективної реалізації цінових стратегій, а також стратегій формування спільних рекламних витрат, що здійснюють виробник і посередник.

Комплексний вплив обох стратегій ділової поведінки на максимізацію доходів учасників вертикального каналу збуту знайшов відображення у висновках та рекомендаціях щодо діяльності ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” як виробника, особливостям функціонування якого в дистрибутивній мережі відповідає модель ділової гри Стакельберга з лідерською позицією посередника.

В роботі враховані досить малі значення керованих параметрів, що змінюються в досить малому інтервалі, що зумовлено потребою детального дослідження комплексного впливу цін виробника і посередника, а також часток їхніх спільних рекламних витрат на доходи. Отримані результати щодо найбільш адаптованої до практичних потреб теоретико-ігрової моделі підлягли подальшому порівнянню з результатами застосування моделі кооперативної ділової гри для перевірки гіпотези про переваги співпраці між виробником та посередником для максимізації доходу вертикального каналу збуту. Результати порівняння дають змогу стверджувати, що модель кооперативної гри, попри здатність найкращим чином максимізувати дохід в каналі, не є ефективною для ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, так як свідчить про генерування величини доходу каналу меншої, ніж в моделі некооперативної гри Стакельберга.

Спростування припущення про можливість кращої максимізації доходу вертикального каналу збуту за умови співпраці виробника і посередника та координованого прийняття ними рішень щодо реалізації основних стратегій ділової гри, ніж за умови наявності повного лідерства одного з них, зокрема посередника, здійснено на основі комплексного порівняння величини доходу каналу дистрибуції і наочно відображено за допомогою поверхонь. В дисертаційному дослідженні обґрунтована практична неможливість використання моделі кооперативної гри для максимізації доходу вертикального каналу збуту, що аргументована соціально-економічними та політичними умовами розвитку країни. Також перспективним з точки зору отримання позитивного результату в контексті застосування кооперативної ігрової моделі є розширення меж інтервалу зміни керованих параметрів та перевірка результатів із застосуванням більших значень параметрів моделей, ніж запропоновані в дослідженні.

Ключові слова: вертикальний канал збуту, дохід, гра Неша, гра Стакельберга, кооперативна гра, роздрібна ціна, трансфертна ціна, спільні витрати на рекламно-комунікаційну діяльність.

ANNOTATION

Danyliuk N.M. Mathematical modeling of the forming process of enterprises' incomes in vertical sales channels. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a Doctor of Philosophy Degree in Specialty 051 – Economics. – Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv, 2020.

The dissertation research reveals the main theoretical, methodological and practical aspects of income generation of enterprises – the participants of vertical sales channels taking into account their pricing strategies, as well as strategies for generating costs for joint promotion of the product in distribution channels as key factors of income maximization. The paper defines the nature and classification of distribution channels, with the focus on vertical sales channels as interconnected participant systems focused on efficient operation and conflict avoidance.

In defining the characteristics of the vertical distribution channel, the emphasis has been placed on the formation of strategies of enterprises, operating in distribution channels, as one of the components of successful achievement of positive financial results of economic entities. In this context, price strategies as well as strategies for generating costs for joint promotion of the product in the sales channel have been highlighted as possible mechanisms for stimulating sales volumes. In the process of stimulating end consumers to buy a product, factors such as price and joint costs of advertising and communication activities are considered through the prism of interdependence of the distribution channel participants and the possibility of shifting power influence in favor of one of them. In this regard, the peculiarities of the forming process of enterprises' incomes in vertical sales channels are considered from the standpoint of theoretical and game modeling, taking into account the possibility of joint

interaction between the manufacturer and the retailer (the existence of a cooperation agreement), full leadership of one of the channel participants, or their independent decision-making on the implementation of business behavior strategies.

The article focuses on the consideration of the concept of joint costs for advertising and communication activities, incurred by the manufacturer and the retailer, as one of the main factors influencing the formation of positive financial results of enterprises operating in sales channels. Advertising costs are considered from the point of view of formation of business behavior strategies of enterprises that can interact in distribution channels both on terms of cooperation and in the absence thereof. These positions of vertical sales channels participants have been investigated through the prism of mathematical modeling with the involvement of the apparatus of game theory, in particular by constructing non-cooperative models of Nash game, Stakelberg game and cooperative game model.

Separation of pricing strategies and the formation of joint costs for advertising and communication activities in the process of product promotion as key factors influencing the formation of enterprises' incomes in vertical sales channel has been carried out on the basis of a systematization of all factors that can influence the incomes formation and can determine the industry specialization, enterprises production programs, functional characteristics of distribution channels and communicative strategies of their participants. The formation of product added value, which is considered as an integral part of the successful implementation of business behavior strategies of enterprises that are the channel members, has been updated.

The study reveals the peculiarities of the legislative definition of the concept of advertising costs, as well as the management of advertising costs of Ukrainian enterprises, which had made it possible to conclude that there is no clear distinction between advertising costs and marketing costs and that it is necessary to consider advertising costs as a component of sales costs. Inclusion of advertising costs in the current operating costs of the enterprise, which in the scope of the proposed study is considered only as a characteristic feature of this type of costs, has practical value for further research purposes. The estimation system that includes the methods of

calculation the enterprise advertising budget has been improved in the research and the possibilities of application of each of such methods to construction of game-theoretic models of business interaction between the manufacturer and the retailer in the sales channel have been considered. Also mathematical models of enterprises interaction in distribution channels, based on the principles of channels construction and taking into account different variants of time factor influence on the performance indicator, have been reviewed.

The peculiarities of the multiplicative consumer demand function for the product, which is the basis of the income models of the manufacturer, the retailer and the channel as a whole, have been mathematically substantiated. The components of the consumer demand function have been considered, which take into account the influence of the retail price as well as joint costs of product promotion in the distribution channel on incomes. In doing so, the relationship between the manufacturer's transfer price and the intermediary's retail price has been proved, which determines the economic basis for the retail price formation as an effort by the manufacturer and the retailer to provide the minimum necessary level of income for each of them.

The main game-theoretic models of business interaction between the manufacturer and the retailer have been built taking into account the nature of the multiplicative consumer demand function and include a system of non-dimensional quantities – managed parameters and variables of the models. The study, using a numerical experiment, describes the features of surfaces motion, that graphically represent the multiplicative consumer demand function, respectively, for the manufacturer, the retailer and the channel as a whole, in order to further determine the effective decision-making area for constraints on income models parameters.

The proposed game-theoretic models characterize a two-sided monopoly in which the product is not sensitive to price level changes and in which the retailer implements a single manufacturer's product within its class. Thus, four business game scenarios are available for consideration, three of which reveal the peculiarities of non-cooperative interaction between the manufacturer and the retailer, and one describes the cooperation of vertical sales channel participants in the implementation of their business behavior

strategies. The construction of game-theoretic models is focused on finding the optimal variant of business game, which takes into account the desire of each participant of the sales channel to maximize their own income and can be adapted to the practice of functioning of Ukrainian distribution networks.

In order to substantiate the choice of enterprises producing homogeneous products, their cluster analysis has been carried out on such parameters as the size of the enterprise and the share of its advertising costs in the total amount of net sales income. The basis of clustering of enterprises of the agricultural engineering field was a comprehensive study of the attractiveness of the Vinnitsa region in terms of the main socio-economic prerequisites for the formation of a regional industrial cluster. The enterprises selected for the research are the producers of homogeneous agricultural machinery products and form the information base of the dissertation research, in particular public joint stock company “Mogilev-Podilsky Machine-Building Plant”, private joint stock company “Kalinovsky Machine-Building Plant” and private joint stock company “Barsky Machine-Building Plant”.

The game-theoretic models, put into line with the activities of the cluster participants, are subject to numerical experimentation in order to select the optimal income maximization opportunities for both the manufacturer of the homogeneous product – the cluster member and the retailer, who interacts with him in the vertical sales channel. For the numerical experiment, econometric modeling of the components of consumer demand functions had been made, namely pairwise linear regression functions, was performed, reflecting the relationship between the sales volumes of homogeneous products of each of the three manufacturing enterprises and the corresponding retail prices per unit of homogeneous products. The constructed regression models are characterized by statistically significant parameter estimates and are adequate. The calculations of estimates of paired linear regression parameters on the one hand and the components of the advertising cost response function, in particular the shares of the manufacturer's and the retailer's joint costs for advertising and communication activity, on the other are based on controlled parameters that change within the effectively chosen interval and step of change.

The calculations of the incomes of the manufacturer, the retailer and the vertical sales channel have been made for each of the three enterprises, taking into account game-theoretic models of their business interactions with the intermediaries in the distribution channels. The results of the numerical experiment make it possible to argue that the optimum in terms of maximizing the incomes of the participants of the vertical sales channel, taking into account the peculiarities of the practice of distribution networks functioning, is a business game model, which involves the formation of a Stackelberg retailer equilibrium. This model takes into account the leadership position of the retailer in the decision-making process for the implementation of the main business game strategies and characterizes the interaction of both sales channel participants as effective from the standpoint of opportunities to maximize their own incomes.

Formation of Nash equilibrium is considered as the simplest case of business interaction between the manufacturer and the retailer, which can lead to a conflict of interests of the participants in vertical sales channel, since it involves the simultaneous and independent decision-making regarding the implementation of the main business game strategies. The scenario of interaction of the public joint stock company “Mogilev-Podilsky Machine-Building Plant” with the retailer, although it leads to relatively larger incomes for both channel members, is not promising in terms of adequacy to the real conditions of distribution networks functioning.

Stackelberg manufacturer equilibrium, which corresponds to the peculiarities of the activity of the private joint stock company “Barsky Machine-Building Plant” in the distribution channel, is reasonably called unacceptable for the retailer-follower of the game, since it creates benefits only for the manufacturer and is therefore a purely theoretical case of business interaction. The substantiation of the possibilities of realization of each of the three non-cooperative business game models has been made taking into account the peculiarities of the calculated data for all enterprises – the members of the industrial cluster.

The argumentation for choosing Stackelberg retailer equilibrium is based on the ability to effectively implement pricing strategies, as well as strategies for generating

joint advertising costs by the manufacturer and the retailer. Complex influence of both strategies of business behavior on maximizing the incomes of the participants of the vertical sales channel has been reflected in the conclusions and recommendations for the activity of private joint stock company “Kalinovsky Machine-Building Plant” as a manufacturer whose peculiarities of functioning in the distribution network correspond to the Stackelberg business game model with retailer’s leadership position.

The paper takes into account rather small values of the managed parameters, which change in a rather small interval, which is caused by the need for a detailed study of the complex influence of manufacturer and retailer prices, as well as the share of their joint advertising costs on incomes. The results obtained with regard to the most adapted to the practical needs game-theoretic model had been subject to further comparison with the results of cooperative business game model application to test the hypothesis about the advantages of cooperation between the manufacturer and the retailer for maximizing the income of the vertical sales channel. The comparison results suggest that, despite the ability to maximize channel income in the best way, cooperative game model is not effective for private joint stock company “Kalinovsky Machine-Building Plant”, as it indicates channel income that is less than in non-cooperative Stackelberg game.

The refutation of the assumption that the income of the vertical sales channel can be maximized in the conditions of cooperation between the manufacturer and the retailer and their coordinated decision-making on the implementation of the main business game strategies than if there is complete leadership of one of them, in particular the retailer, has been made on the basis of a comprehensive comparison of the income size of the distribution channel and has been clearly visualized by surfaces. The dissertation research substantiates the practical impossibility of using the cooperative game model to maximize the income of the vertical sales channel, which is justified by the socio-economic and political conditions of the country’s development. Also promising from the point of view of obtaining a positive result in the context of cooperative game model application is the extension of the limits of the interval of change of controlled parameters and verification of results with the use of larger values of model parameters than those proposed in the study.

Keywords: vertical sales channel, income, Nash game, Stackelberg game, cooperative game, retail price, transfer price, joint costs for advertising and communication activity.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У періодичних наукових виданнях іноземних держав:

1. Bludova T., Danylyuk N., Dyma, O., Kachan O., Horokhova O. Implementation of Manufacturer and Reseller Interaction Models, Taking Into Account Advertising Costs. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). (Scopus, doi, UGC India, Index Copernicus International, Google Scholar, The Indian ISSN Centre, DOAJ, Open J-Gate, WorldCat, Informatics, The Directory of Research Journal Indexing (DRJI), Blue Eyes Intelligence Engineering & Sciences Publication (BEIESP), The Global Impact Factor (GIF), Research Gate, ROAD, Digg). 2019. Vol. 8(4). P. 4727-4736. URL: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i4/D8735118419.pdf> (0,9 д.а., особисто автору – 0,5 д.а.: здійснено чисельний експеримент з метою пошуку та інтерпретації оптимального з точки зору максимізації доходів учасників маркетингового каналу сценарію ділової гри Стакельберга, що передбачає формування рівноваги виробника).

У наукових фахових виданнях України:

2. Уштик Н.М. (Данилюк Н.М.) Формування функції маржинального доходу підприємства. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2017. № 94. С. 47-57. (0,4 д.а.).
3. Данилюк Н.М. Знаходження рівня сумісних витрат на соціальну рекламу продавця та виробника продукції. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2018. № 95. С. 107-119. (0,6 д.а.).
4. Данилюк Н.М. Моделювання кооперативної гри виробника і дилера. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2018. № 96. С. 66-76. (0,5 д.а.).

5. Данилюк Н.М. Моделі ділової гри підприємств – учасників маркетингового каналу. *Держава та регіони. Сер. Економіка та підприємництво* (Index Copernicus). 2019. № 2(107). С. 195-200. (0,5 д.а.).
6. Данилюк Н.М. Теоретико-ігрові моделі взаємодії виробника і посередника в каналі товароруху. *Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Сер. Економіка.* (Index Copernicus, EBSCO Publishing, Inc., ResearchBib, Ulrichsweb, PИЦ, Google Академія). 2019. № 12(40). С. 207-212. (0,4 д.а.).

В інших виданнях:

7. Блудова Т.В., Уштик Н.М. (Данилюк Н.М.) Математичне моделювання функції прибутку підприємства. *Актуальні питання економіки, фінансів, обліку та управління: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 29 верес. 2017 р. Полтава : ЦФЕНД, 2017. С. 148-150.* (0,2 д.а., особисто автору – 0,1 д.а.: охарактеризовано змінні витрати на збут та досліджено взаємозв'язки між змінними витратами та прибутком підприємства).
8. Ushtyk, N. (Danyliuk, N.), Bludova, T. Targeting transfer value in the interaction of enterprises in vertical channels of acquisition. *Фінансові аспекти розвитку держави, регіонів та суб'єктів господарювання: сучасний стан та перспективи: зб. матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 лист. 2017 р. Одеса : Бондаренко М. О., 2017. С. 179-182.* (0,2 д.а., особисто автору – 0,1 д.а.: досліджено економічне підґрунтя формування трансфертних цін та математично обґрунтовано механізм трансфертного ціноутворення при взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту).
9. Ushtyk, N.M. (Danyliuk, N.M.) Modern game models of interaction between enterprises in vertical sales channels. *Актуальні питання фінансів, економіки, обліку та менеджменту: теорія і практика: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 4 груд. 2017 р. м. Полтава: у 4 ч. Полтава : ЦФЕНД, 2017. Ч. 4. С. 88-90.* (0,2 д.а.).
10. Данилюк Н.М. Аналіз факторів впливу на формування доходів підприємств у вертикальних маркетингових каналах. *Фінансова система країни: тенденції*

та перспективи розвитку: матеріали V Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 11-12 жовт. 2018 р. Острог : Видавництво Національного університету “Острозька академія”, 2018. С. 62-65. (0,2 д.а.).

11. Данилюк Н.М. Теоретико-ігрові моделі формування доходів підприємств – учасників маркетингового каналу. *Проблеми та перспективи розвитку національної економіки в умовах глобалізації*: зб. наукових тез за матеріалами XVII Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. молодих учених та студентів, 28 бер. 2019 р. Острог : Видавництво Національного університету “Острозька академія”, 2019. С. 8-9. (0,2 д.а.).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ДОХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ У ВЕРТИКАЛЬНИХ КАНАЛАХ ЗБУТУ	29
1.1. Теоретичні засади та основні чинники впливу на формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту.....	29
1.2. Аналіз математичних моделей взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту.....	49
1.3. Особливості формування промислового кластера підприємств – учасників вертикальних каналів збуту, що є виробниками однорідної продукції в галузі сільськогосподарського машинобудування.....	74
Висновки до розділу 1	92
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ СПІЛЬНОГО ДОХОДУ ПІДПРИЄМСТВ У ВЕРТИКАЛЬНОМУ КАНАЛІ ЗБУТУ	95
2.1. Аналіз впливу спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту у вертикальному каналі збуту на формування доходів його учасників.....	95
2.2. Теоретико-ігрові моделі формування доходів підприємств – учасників вертикального каналу збуту	114
2.3. Особливості формування промислового кластера підприємств – виробників однорідної продукції в галузі сільськогосподарського машинобудування	139
Висновки до розділу 2	162
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВИХ МОДЕЛЕЙ У ПРАКТИЦІ ФОРМУВАННЯ ДОХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ	164
3.1. Чисельне моделювання формування доходів ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” за умови ділової гри Неша.....	164
3.2. Чисельне моделювання формування доходів ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” за умови ділової гри Стакельберга при лідерській позиції посередника	172
3.3. Чисельне моделювання формування доходів ПрАТ “Барський машинобудівний завод” за умови ділової гри Стакельберга при лідерській позиції виробника	183
3.4. Порівняльний аналіз результатів чисельного моделювання та перспективи застосування методик в діяльності українських підприємств.....	200
Висновки до розділу 3	213
ВИСНОВКИ.....	215
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	220
ДОДАТКИ	237

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпечення ефективної взаємодії учасників дистрибутивних мереж, зважаючи на особливості практики функціонування вітчизняних підприємств реального сектора економіки країни, нині потребує ретельного вивчення як галузевої специфіки виробництва, так і особливостей просування продукції в каналах збуту та доведення її до кінцевих споживачів. Орієнтація підприємств на отримання позитивних фінансових результатів, а також на забезпечення довгострокової співпраці з контрагентами зумовлюють зростання потреби в ефективному фінансовому плануванні, зокрема у плануванні витрат операційної діяльності. В зв'язку з цим, ефективне функціонування будь-якого підприємства в каналах дистрибуції нерозривно пов'язане з формуванням та підтримкою стратегічно важливих відносин з іншими учасниками каналів збуту, що враховує можливість побудови взаємовигідних механізмів співпраці.

У цьому контексті важливу роль відіграють різні форми співпраці між виробниками продукції та посередниками (оптовими та роздрібними продавцями), що залежать від інструментів їхньої взаємодії, зокрема від ступеня включення учасників каналів збуту в процес просування продукції. Передумовою підтримки взаємовигідних зв'язків між виробниками та посередниками як між економічними суб'єктами, що функціонують в каналах збуту, є пошук можливих шляхів вирішення питань спільного фінансового планування, управління запасами, здійснення логістичних функцій, налагодження інвестиційно-інноваційної співпраці, тощо.

Зазначені напрямки підприємницької діяльності часто реалізуються через пошук оптимальних механізмів координації дій виробників та посередників щодо спільного просування продукції в каналах збуту з метою підвищення її якісних характеристик, максимізації та розподілу додаткових прибутків, а також зниження ризиків та покращення якості обміну інформацією. Реалізація таких механізмів сприяє підвищенню рентабельності діяльності підприємств,

оптимізації їхніх виробничих програм, покращенню фінансового планування, і, таким чином, ефективному прийняттю управлінських рішень та інтеграції підприємств як бізнес-одиниць в глобальний економічний простір.

Однією з провідних і водночас недостатньо вивчених у практиці функціонування вітчизняних підприємств реального сектора економіки є форма співпраці між виробниками та посередниками, що передбачає залучення механізму співпраці між ними як між учасниками дистрибутивних мереж щодо визначення цінової та витратної політики, зокрема в частині формування рекламних витрат. У зв'язку з цим, актуальним є питання дослідження передумов, що зумовлюють пошук вигідного для кожного учасника каналу збуту варіанту ділової взаємодії, що полягає у визначенні оптимальних рівнів цін та рівнів участі у формуванні спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність у процесі просування продукту в каналах дистрибуції.

Зазначений механізм спільної взаємодії виробників і посередників здатний забезпечувати пошук шляхів максимізації їхніх доходів як учасників вертикальних каналів збуту, а також створювати передумови для визначення можливостей розподілу додаткових прибутків в каналах дистрибуції. Таким чином забезпечується здатність виробників та посередників ефективно взаємодіяти в дистрибутивних мережах завдяки врахуванню стратегій поведінки кожного з них у процесі прийняття управлінських рішень. Запровадження таких рішень в практичній діяльності підприємств розглядається з позицій теоретико-ігрового моделювання як реалізація стратегій ділової гри, що враховують наміри учасників-“гравців” щодо отримання максимально можливого вигідного результату, яким є дохід. При цьому, актуальними в контексті пропонованого дослідження є стратегії ділової поведінки виробників та посередників щодо визначення ціни та витрат на спільне просування продукту у вертикальних каналах збуту. Зазначені стратегії розглядаються через призму факторів впливу на формування доходів підприємств і визначаються як ключові з точки зору максимізації доходів учасників каналів дистрибуції.

Дослідженню особливостей функціонування каналів збуту, а також характеристиці факторів впливу на формування доходів підприємств, що в них взаємодіють, присвячена значна кількість праць українських та зарубіжних науковців, зокрема: О. Біловодської, С. Гаркавенко, А. Павленка, Д. Бауерсокса, Д. Клосса, Л. Штерна, Дж. Гаторни, Дж. Шапіро, Ф. Котлера, Ж.-Ж. Ламбена, П. Друкера, Г. Фрейзера, М. Етгара, Х. Тореллі. Вивченням теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії виробників та посередників в каналах дистрибуції, що передбачають формування рівноваги Неша та рівноваги Стакельберга, займалися такі дослідники, як В. Вітлінський, А. Шиян, Р. Гіббонс, І. Джіанокаро, А. Суланд, С. Шуган, С. Йоргенсен, С. Сігю, Г. Закур, К. Мурті, Дж. Сі, А. Нейрет, Ж. Вей. Математичний інструментарій та новітні підходи до комплексного вивчення питання впливу цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту в каналі дистрибуції на формування доходів підприємств – учасників каналу збуту – застосовано та розвинуто в роботах М. Бергена, Г. Джона, К. Соланкі, Р. Гора, Г. Томпсона, Дж. Тенга, С. Йоргенсена, Г. Закура, Дж. Сі, А. Нейрета, Ж. Вея, С. Лі, З. Хуана, Дж. Чжу, Ю. Чау Патріка, Ч.-С. Цу, Х.-Х. Фанга, Х.-Ч. Ло, Ч.-Х. Хуана та ін.

Попри значну кількість досліджень зарубіжних науковців, пов'язаних із визначенням комплексного впливу цінових стратегій, а також стратегій формування витрат на спільне просування продукції виробниками та посередниками в каналах дистрибуції, недостатньо вивченим на сьогодні і практично не вивченим в українській практиці залишається питання побудови оптимальних з огляду на особливості діяльності підприємств реального сектора економіки моделей ділової взаємодії учасників вертикальних каналів збуту, що дають змогу здійснювати пошук шляхів максимізації доходів підприємств.

Це зумовлює необхідність вирішення ряду дослідницьких завдань, серед яких можна виокремити: ґрунтовну систематизацію теоретичних положень щодо визначення факторів впливу на формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту, що в подальшому впливає на визначення параметрів та змінних

моделей доходів, яким відповідають функції споживчого попиту; розгорнуте математичне обґрунтування процесу встановлення системи безрозмірних величин, що характеризують основні складові функцій споживчого попиту для виробника і для посередника, що дає змогу в подальшому здійснювати чисельний експеримент; пошук оптимального співвідношення параметрів теоретико-ігрових моделей, що забезпечують максимізацію доходів виробника, посередника і каналу в цілому; порівняння результатів чисельного експерименту та вибору найкращого сценарію ділової гри з огляду на особливості діяльності обраних для дослідження підприємств.

Актуальність та специфічність зазначених положень, а також недостатній рівень їхнього вивчення в українській теорії та практиці зумовили вибір теми дослідження, її мети, завдань, об'єкта та предмета.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана на кафедрі вищої математики ДВНЗ “Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана” відповідно до загального плану науково-дослідних робіт за темою “Розвиток математичного забезпечення прикладних задач економічних досліджень” (номер державної реєстрації 0118U002375). У межах цієї теми автором побудовано комплекс математичних теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії виробників і посередників – учасників вертикальних каналів збуту, а також розроблено практичні рекомендації щодо використання цих моделей у процесі прийняття управлінських рішень підприємствами сільськогосподарського машинобудування, що формують промисловий кластер і взаємодіють із посередниками в каналах дистрибуції. Здійснене дослідження враховує основні положення чинного законодавства, зокрема Податкового кодексу України та Закону України “Про рекламу”.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка комплексу базових математичних теоретико-ігрових моделей та пошук оптимальної з точки зору максимізації доходів учасників вертикальних каналів збуту моделі ділової гри, що передбачає врахування цінових стратегій, а також

стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції як ключових факторів впливу на формування доходів підприємств.

Для досягнення поставленої в дисертаційній роботі мети необхідно вирішити такі завдання:

- визначити та систематизувати основні фактори впливу на формування доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту;
- охарактеризувати ціну, а також спільні витрати на рекламно-комунікаційні заходи як фактори впливу на максимізацію доходів виробників та посередників в каналах дистрибуції;
- дослідити особливості нормативно-правового забезпечення обліку витрат на рекламу у процесі діяльності підприємств як господарюючих суб'єктів в Україні;
- проаналізувати наявні математичні моделі взаємодії підприємств в каналах збуту;
- здійснити оцінку економічного потенціалу Вінницької області для формування промислового кластера підприємств сільськогосподарського машинобудування;
- здійснити кластерний аналіз підприємств досліджуваної галузі;
- математично обґрунтувати вплив спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи на формування їхніх доходів у вертикальному каналі збуту;
- побудувати базові теоретико-ігрові моделі ділової взаємодії виробника та посередника у вертикальному каналі збуту, що дають змогу максимізувати їхні доходи;
- здійснити економетричне моделювання функцій споживчого попиту для підприємств – учасників сформованого кластера;
- провести чисельний експеримент щодо визначення оптимальних з точки зору максимізації доходів значень параметрів функцій споживчого попиту

для підприємств – учасників промислового кластера відповідно до побудованих теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії;

- здійснити порівняльний аналіз отриманих результатів чисельного моделювання та визначити найбільш пристосований до особливостей діяльності підприємств досліджуваної галузі.

Об'єктом дослідження є доходи підприємств, що взаємодіють у вертикальних каналах збуту як виробники та посередники у процесі просування продукту до кінцевих споживачів.

Предметом дослідження є теоретико-методичні положення та інструментарій математичного моделювання процесу формування доходів підприємств з урахуванням їхніх цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту у вертикальних каналах збуту.

Методи дослідження. У процесі дослідження використовувалися загальнонаукові методи дослідження, а також спеціальні (специфічні) методи математичного моделювання. Такі методи, як аналіз та синтез, використані у процесі дослідження сутності каналів збуту, їхньої класифікації, а також систематизації факторів впливу на формування доходів підприємств в каналах дистрибуції. Індукція та дедукція застосовані у процесі постановки дослідницьких завдань щодо аналізу складових моделей формування доходів підприємств та формулювання висновків і надання практичних рекомендацій на підставі проведеного чисельного експерименту. Метод математичного моделювання використаний у процесі побудови теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії підприємств – учасників вертикальних каналів збуту та пошуку розв'язків оптимізаційної задачі. Для перевірки наукових гіпотез у процесі оцінки тісноти зв'язку між середньомісячними значеннями роздрібною ціни одиниці однорідної продукції та середньомісячними обсягами її реалізації як факторною та результативною ознаками, а також для визначення значущості оцінок параметрів регресійних рівнянь використаний гіпотетико-дедуктивний метод. Побудова структурно-логічних схем видів каналів збуту, взаємозв'язків спільних рекламних

витрат з ціновими стратегіями виробника і посередника, впливу спільної реклами на діяльність підприємств – учасників вертикальних каналів збуту, а також взаємозв'язків елементів та змінних базової моделі, що передбачає формування рівноваги Неша, здійснювалася з використанням системного методу. Наведені в роботі розгорнуті математичні розрахунки здійснювалися з використанням методу формалізації. Система математичних теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії підприємств – учасників вертикальних каналів збуту враховує економетричні методи (парні лінійні регресії), методи теорії ймовірностей та математичного аналізу (метод дослідження функції кількох змінних).

Інформаційну базу дослідження становлять нормативно-правові акти, офіційні дані Агенції регіонального розвитку Вінницької області, Вінницької обласної державної адміністрації, Міністерства аграрної політики та продовольства України, Державної служби статистики України, Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України, наукові роботи українських та зарубіжних вчених, статистичні дані ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та ПрАТ “Барський машинобудівний завод”.

Наукова новизна одержаних результатів. У процесі дослідження одержано ряд нових наукових результатів, що розкривають наукове значення дисертаційної роботи та становлять наукову новизну, зокрема:

вперше:

- розроблено економіко-математичні моделі та здійснено порівняльний аналіз результатів чисельного експерименту чотирьох сценаріїв ділової гри щодо формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту, що дало можливість ефективної адаптації до реальних умов функціонування підприємств в дистрибутивних мережах;

удосконалено:

- теоретичні напрацювання щодо поняття доданої цінності продукту, що рухається в каналі дистрибуції, в контексті визначення системоутворюючих

факторів максимізації доходів підприємств – учасників вертикального каналу збуту;

- процес формування та реалізації запропонованих в роботі теоретико-ігрових моделей в частині розрахунку спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи;
- підходи до систематизації математичних моделей ділової взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту з урахуванням апарату теоретико-ігрового моделювання;

набули подальшого розвитку:

- систематизація ключових факторів впливу на формування доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту з урахуванням галузевої спеціалізації та виробничих програм підприємств, а також функціональних характеристик каналів збуту та обраних підприємствами стратегій комунікації в них;
- економетричне моделювання функцій споживчого попиту для підприємств – виробників однорідної продукції, які є учасниками сформованого промислового кластера і взаємодіють із посередниками в каналах збуту, що дало змогу розрахувати оцінки параметрів регресійних рівнянь і складових моделей доходів;
- теоретико-ігрові моделі, що передбачають формування рівноваги Неша та рівноваги виробника і посередника за Стакельбергом, а також модель кооперативної ділової гри, що застосовані відповідно до особливостей функціонування підприємств сформованого кластера із визначенням оптимальних стратегій формування ціни продукту, а також величини спільних витрат на його просування у кожному каналі дистрибуції відповідно;
- адаптація до умов функціонування українських підприємств теоретико-ігрових моделей взаємодії виробника і посередника, що враховують цінові стратегії, а також стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту з обґрунтованим

вибором рівноваги посередника за Стакельбергом як найбільш оптимальної з точки зору максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці теоретико-методичних основ реалізації математичних моделей ділової взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту із залученням апарату теорії ігор, що дало змогу визначити найбільш оптимальний варіант ділової гри, що дає змогу максимізувати доходи учасників каналів дистрибуції. Використання запропонованого в роботі математичного інструментарію може бути вихідною базою для здійснення обґрунтованих розрахунків у процесі фінансового планування, зокрема планування витрат операційної діяльності підприємства. Побудований комплекс базових теоретико-ігрових моделей складає інформативну основу у процесі прийняття управлінських рішень щодо вибору цінових стратегій, а також щодо розгляду питання спільної участі виробника і посередника у витратах на рекламно-комунікаційну діяльність у процесі просування продукту в каналах дистрибуції. Застосування запропонованих моделей ділової гри, залежно від специфіки діяльності підприємств, здатне забезпечувати максимізацію їхніх доходів як учасників каналів збуту, а також розподіляти додаткові прибутки.

Теоретико-методичні положення, методи та моделі, що становлять наукову новизну дисертаційної роботи, апробовані ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” у процесі прийняття управлінських рішень щодо обґрунтування визначення меж трансфертної ціни як ціни зі знижкою для посередника та величини рекламних витрат на спільне просування продукції підприємства в каналах дистрибуції (довідка № 248 від 21.11.2019), а також використані у практичній діяльності ТОВ “Агромаш-Калина” у процесі планування виробничих витрат підприємства, зокрема витрат операційної діяльності, та прийняття управлінських рішень щодо визначення розмірів роздрібною ціни та частки спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи (довідка № 370 від 21.11.2019).

Окремі положення дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес кафедри вищої математики факультету маркетингу ДВНЗ “Київський

національний економічний університет імені Вадима Гетьмана”, зокрема в процесі викладання дисциплін “Прикладна математика”, “Математика в управлінні”, а також у процесі підготовки студентами лабораторних робіт з дисципліни “Вища математика” на тему: “Прикладні задачі знаходження екстремуму функції двох змінних в економічних дослідженнях” (довідка від 18.10.2019).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є індивідуальним, оригінальним, самостійним науковим дослідженням. Наведені в роботі концептуальні положення, теоретико-методичні підходи, математичні методи та моделі, висновки та пропозиції отримані автором самостійно. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, автором використані лише ті положення та ідеї, що становлять самостійний внесок і отримані в результаті самостійної роботи. Особистий внесок здобувача в опублікованих у співавторстві наукових працях, складає 54%.

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Основні положення та результати дисертаційного дослідження були представлені на всеукраїнській та міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні питання економіки, фінансів, обліку та управління” (м. Полтава, 29 вересня 2017 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції “Фінансові аспекти розвитку держави, регіонів та суб’єктів господарювання: сучасний стан та перспективи” (м. Одеса, 20-21 листопада 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні питання фінансів, економіки, обліку та менеджменту: теорія і практика” (м. Полтава, 4 грудня 2017 р.); V Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції “Фінансова система країни: тенденції та перспективи розвитку” (м. Острог, 11-12 жовтня 2018 р.); XVII Всеукраїнській науково-практичній онлайн-конференції молодих учених та студентів “Проблеми та перспективи розвитку національної економіки в умовах глобалізації” (м. Острог, 28 березня 2019 р.).

Публікації. Основні положення та висновки дисертаційної роботи опубліковано в 11 наукових працях, з них: 1 стаття – у зарубіжному науковому

періодичному виданні; 5 статей – у наукових фахових виданнях України; 5 публікацій – в інших виданнях, зокрема за матеріалами міжнародних та всеукраїнської науково-практичних конференцій, з них відповідають вимогам п. 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167 – 6 публікацій. Загальний обсяг опублікованих праць складає 4,3 д.а., з них особисто автору належить 3,7 д.а.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 202 сторінки. Робота містить 21 таблицю на 9 сторінках, 31 рисунок на 15 сторінках та 14 додатків на 50 сторінках. Список використаних джерел налічує 172 найменування.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ДОХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ У ВЕРТИКАЛЬНИХ КАНАЛАХ ЗБУТУ

1.1. Теоретичні засади та основні чинники впливу на формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту

Оптимізація доходів підприємств в процесі просування продукції на конкурентному ринку, що стимулює виробників і посередників до пошуку механізмів ефективного регулювання не тільки збуту, а й засобів передачі інформації, створеної цінності виробленої продукції та доведенні її до споживача, є актуальним питанням. У цьому контексті одним із найбільш трудомістких етапів комплексного дослідження ефективності ведення бізнесу є визначення, характеристика функціонування інституціональних утворень, що називаються каналами збуту, дистрибутивними мережами або каналами дистрибуції, а також оцінка особливостей формування доходів їхніх учасників.

Різноманітність структури каналів збуту залежить від досить складних взаємозв'язків, що поєднуються у великій кількості комбінацій. Господарські зв'язки всередині таких каналів об'єднують внутрішні підрозділи підприємств-виробників із зовнішніми посередниками (оптовими та роздрібними продавцями), через яких здійснюється продаж товарів, робіт, послуг. У технічному плані канал збуту є групою підприємств, що володіють правом власності на продукт або сприяють передачі власності від початкового власника до кінцевого споживача у процесі ринкового обміну [6, с. 100-101, 111-114].

Цілісне бачення комерційного каналу, для якого характерні широкий діапазон планування та організаційний підхід до розвитку ділових відносин, у контексті взаємозалежності та кількісного співвідношення його учасників, що визначає ширину та довжину каналу, забезпечує доведення продукту (товарів,

робіт, послуг) від виробника до кінцевого споживача з метою отримання кожним учасником позитивного фінансового результату [51, с. 562; 87, с. 15, 22-27, 39-45]. Науковці Д.Дж. Бауерсокс та Д.Дж. Клосс [6, с. 111-114], Л. Штерн, А.І. Ель-Ансарі та Е.Т. Кофлан [87, с. 22-27, 39-45], Дж. Гаторна [79, с. 303-310], Дж. Шапіро [84] визначають основну рису каналів дистрибуції, що дає змогу їх класифікувати, а саме – особливості взаємозв'язків та підпорядкованості їхніх учасників. В зв'язку з цим, кількість рівнів будь-якого каналу збуту визначається кількістю залучених до роботи в ньому посередників, які поряд із виробниками впливають на характер розподілу функцій та управління всередині ланцюгів дистрибуції [51, с. 573].

На рис. 1.1 схематично відображено структуру та види каналів збуту, що дають змогу досліджувати особливості розподілу функціональних обов'язків та повноважень між їхніми учасниками.



Рис. 1.1. Структура та система видів каналів збуту

Джерело: побудовано автором на основі [9, с. 36; 51, с. 573-575]

Варто звернути увагу на досить важливу класифікаційну ознаку каналів збуту, а саме кількість діючих у них учасників, оскільки за цією ознакою визначаються діапазон та характер взаємодії економічних суб'єктів, що

функціонують в каналах дистрибуції. З урахуванням зазначеної ознаки канали збуту поділяються на:

- нульові, канали збуту або канали прямого маркетингу (характеризуються відсутністю в каналі дистрибуції посередника, коли виробник працює із споживачем напрямку);
- короткі (між виробником та кінцевим споживачем (по вертикалі) є один або два посередники), що поділяються на однорівневі (містять одного посередника) та дворівневі (передбачають наявність двох посередників, представлених підприємствами оптової та роздрібною торгівлі, промисловими дистриб'юторами і дилерами);
- довгі (більше двох посередників, які купують продукт один в одного), що включають трирівневі (охоплюють трьох посередників) та багаторівневі (характеризуються наявністю великої кількості посередників) канали [9, с. 34-37; 24, с. 163; 39, с. 603, 722-723; 42, с. 409].

Крім цього, на одному рівні канал збуту може містити одного учасника (вузький канал) або декілька учасників (широкий канал). Схематично вузький та широкий однорівневі канали зображені на рис. 1.2:

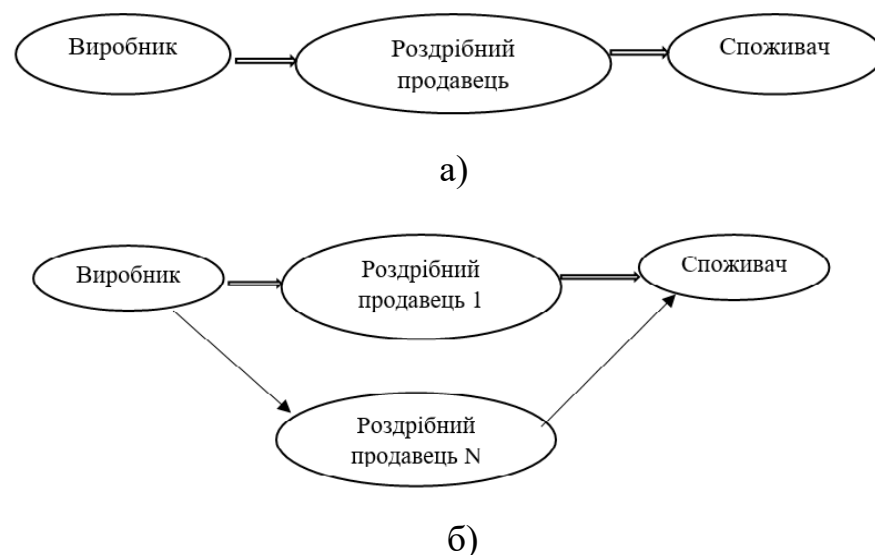


Рис. 1.2. Однорівневий вузький (а) та широкий (б) канал збуту

Джерело: побудовано автором на основі [9, с. 40; 24, с. 163]

У традиційному каналі, базовому, що складається із незалежного виробника та незалежного посередника (посередників), учасники каналу діють незалежно

один від одного в досягненні особистих цілей [9, с. 44; 165, с. 179]. В горизонтальному каналі об'єднуються зусилля підприємств одного рівня, що передбачають формування відносин співробітництва на тимчасовій або постійній основі [10, с. 136; 165, с. 180]. Вертикальний канал збуту уособлює єдину систему об'єднаних учасників різних рівнів, в якій виробник, оптовий та роздрібний продавці забезпечують ефективний контроль над роботою усього каналу та управління конфліктами в ньому [87, с. 22-27, 39-45; 165, с. 180]. Такому каналу притаманна певна підпорядкованість учасників один одному, коли один із них є власником інших або надає їм торговельні привілеї, або ж забезпечує їхнє тісне співробітництво [23, с. 380; 57, с. 138; 88, с. 34].

Вертикальні канали збуту як системи поділяються на такі типи:

- корпоративні (інтегровані);
- договірні (контрактні);
- керовані (адміністративні, контрольовані) [9, с. 45; 23, с. 381; 24, с. 174; 39, с. 620, 722-723; 42, с. 415-416; 57, с. 139].

Вони відрізняються між собою характером власності на рівні каналів дистрибуції, а також фінансової інтеграції та ринкової влади учасників всередині каналів. Нарешті, комбіновані канали характеризуються значним поширенням в умовах розвитку сучасних систем постачання та збуту і дають змогу вдало розподіляти функції між товаровиробниками та посередниками, що працюють на умовах побудови партнерських відносин [9, с. 47; 21, с. 42-43]. Вибір вертикальних каналів збуту як варіант формування структури дистрибутивних мереж підпорядкований досягненню основних цілей підприємств-виробників, що передбачають забезпечення для них надійних обсягів продажу продукту, максимальне зниження витрат на дистрибуцію та досягнення ефективної довгострокової роботи.

З метою досягнення позитивних фінансових результатів учасники каналів збуту в процесі формування маркетингової політики розподілу орієнтуються на певну стратегію каналу (каналів), в якому (яких) вони функціонують. Вибір стратегії каналу збуту залежить від таких факторів, як споживачі, інші

підприємства, характеристики продукту, конкуренти та самі канали дистрибуції (зокрема їхня альтернативність).

З-поміж відомих стратегій в контексті пропонованого дослідження актуальною є стратегія ціноутворення, оскільки вона передбачає врахування підтримки визначеного рівня ціни на продукт в каналі дистрибуції. Це зумовлює встановлення договірної ціни (цін) для посередника (посередників), що працює/ють всередині каналу дистрибуції [9, с. 298]. Перевагою стратегії ціноутворення з точки зору формування позитивних фінансових результатів виробників та посередників є підтримка позитивного ставлення споживачів до співвідношення “ціна-якість” для продукту, що рухається в каналі.

Дослідження основних факторів впливу враховує особливості механізму взаємодії виробників та посередників із кінцевими споживачами, що формують цільову аудиторію. В зв’язку з цим, стимулювання обсягів продажів [17, с. 105-108; 39, с. 722-723; 43, с. 34, 273], що включає набір основних інструментів активізації зворотної реакції кінцевих споживачів продукту, відіграє досить важливу роль у забезпеченні ефективного впливу на обсяг попиту споживачів та на сам процес продажу [8, с. 401, 825; 18, с. 108-113; 40, с. 722-729, 779-780; 44, с. 526].

Для кращого розуміння багатогранності спектра таких факторів доцільно звернути увагу на можливість адаптації стратегії ціноутворення до потреб виробників та посередників, орієнтованих на стимулювання кінцевих споживачів. Варто розглянути спрощену структуру ланцюгів дистрибуції, в яких стимулювання обсягів продажів товарів, робіт, послуг здійснюється через стимулювання кінцевих споживачів до купівлі шляхом залучення їх до безпосередньої взаємодії з виробниками та посередниками (роздрібними продавцями або ритейлерами) [42, с. 404; 54, с. 80-81]. Зазначена структура каналів дистрибуції наочно відображена на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Структура каналів збуту щодо стимулювання обсягів продажів продукту

Джерело: побудовано автором на основі [9, с. 38; 40, с. 722-729, 779-780, 843; 42, с. 405]

У роботі [6, с. 111-114] окреслені фактори, що є системоутворюючими з точки зору взаємозалежності учасників логістичного ланцюжка, - ризик, вплив та лідерство. В табл. 1.1 подана коротка характеристика кожного із зазначених вище факторів з урахуванням можливостей їхнього впливу на формування кінцевих фінансових результатів учасників вертикальних каналів збуту:

Таблиця 1.1

Характеристика факторів впливу на формування кінцевих фінансових результатів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту

Назва фактора	Прояви впливу фактора на діяльність підприємства – учасника вертикального каналу збуту
Ризик	- підприємство може отримувати довгострокові вигоди від співробітництва всередині каналу - підвищується рівень компетенції та формується ключова спеціалізована сфера компетенції підприємства - виникає можливість надавати послуги учасникам інших каналів збуту - існує загроза невідповідності між розподілом ризику та ступенем залежності підприємства від логістичного ланцюжка
Вплив	- підвищує можливість підприємства налагоджувати взаємодію всередині каналу - характеризує збільшення ролі та питомої ваги посередників в процесі забезпечення товароруку всередині каналу збуту - дає змогу підприємству обирати альтернативні канали через поступове зникнення традиційних маркетингових структур
Лідерство	- визначає ступінь залежності між учасниками каналу - сприяє стимулюванню до співробітництва всередині каналу збуту - забезпечує цілісне бачення всіх функцій та угод всередині каналу

Джерело: складено автором на основі [6, с. 111-114; 143; 150; 155]

В процесі дослідження окреслених в табл. 1.1 факторів виникає потреба визначення цінності результатів діяльності підприємств для кінцевих споживачів. У цьому контексті актуальною є практична значущість споживчої цінності, яку створює підприємство-виробник, та можливості її доведення до кінцевого споживача за посередництва підприємства роздрібної торгівлі. Тому відповідне сприйняття “цінності для споживачів”, що трансформувалося в корисну комерційну концепцію [79, с. 302-310], відіграє важливу роль у прийнятті ефективних управлінських рішень у вертикальних каналах збуту.

В роботі [79, с. 303-310] представлена модифікована модель Кея, що використовує в якості ключового показника успіху концепцію доданої цінності, що створюється усією мережею (каналом) для задоволення потреб кінцевих споживачів та визначається як різниця між вартістю виробленої підприємством-виробником продукції та його витратами на ресурси. Зазначена модель дає змогу зафіксувати зростання доданої цінності на рівні дистрибуції продукту всередині каналу (рис. 1.4).

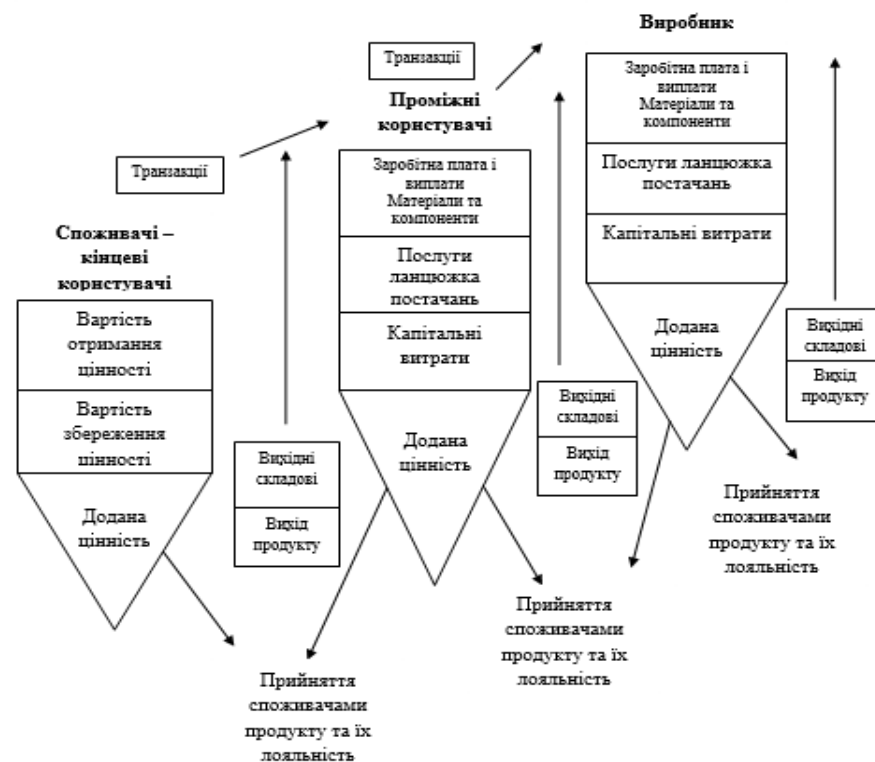


Рис. 1.4. Модифікована модель доданої цінності Кея

Джерело: формалізовано автором на основі [79, с. 303-311]

Для побудови конкурентоспроможного каналу збуту в контексті збільшення доданої цінності продукту, що ним створюється, варто звернути увагу на такі складові культури формування ланцюжка цінності, як операційна досконалість та постійні інновації, широке використання Internet-технологій, зменшення витрат часу на діяльність всередині каналу, оптимальне для роботи каналу ціноутворення, навчання для роботи в е-ринковому просторі, підтримка підприємством власних працівників у процесі перетворень товароруху, оцінка нових характеристик каналу, створення єдиного ринку [79, с. 303-310, 559-564]. Для загальної оцінки факторів зростання доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту можна використати запропоновану Дж. Гатторною схему, що відображає взаємозв'язки та відповідність між ключовими складовими корпоративного успіху. На рис. 1.5 наведена схема, що дає змогу комплексно оцінити чотири ринкових сегмента з різними операційними характеристиками, характер роботи в яких необхідно враховувати підприємствам для досягнення оптимальних фінансових показників, а отже – позитивних фінансових результатів.

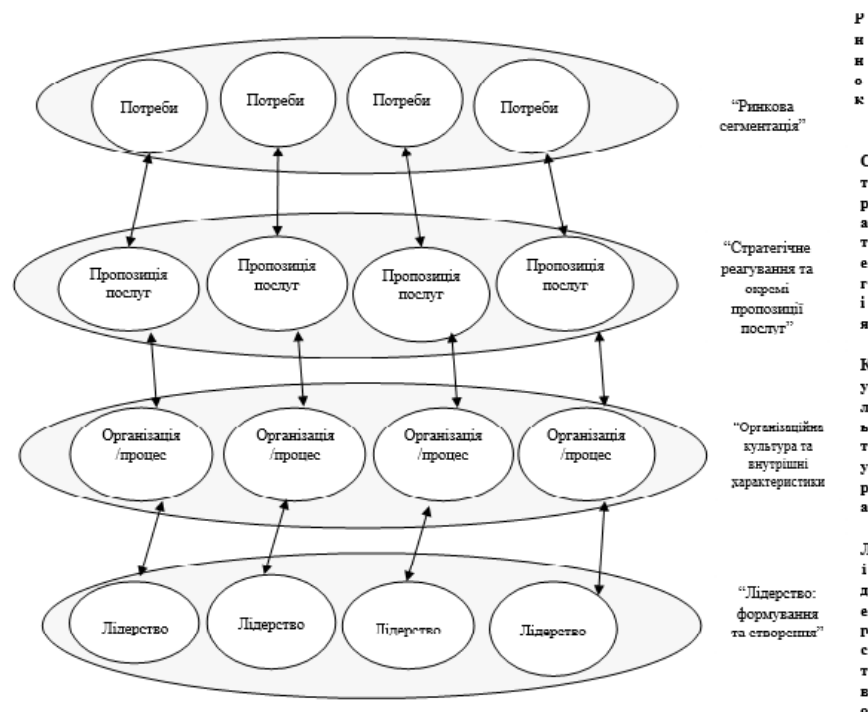


Рис. 1.5. Співвідношення ринкових сегментів у контексті формування споживчої цінності продукту

Джерело: побудовано автором на основі [79, с. 303-310, 575]

Фактори, що впливають на формування доходів учасників каналів збуту, автори роботи [84, с. 359-364] визначають через призму інформаційної бази, на основі якої формуються виробничі стратегії підприємств. У зв'язку з цим, варто звернути увагу на можливість пристосування елементів загальної логістичної стратегії каналу дистрибуції до виробничих стратегій підприємств. У цьому контексті цінною для дослідження з точки зору визначення взаємозв'язків між етапами формування доданої цінності продукту та елементами виробничої стратегії є запропонована Дж. Шапіро схема (рис. 1.6).

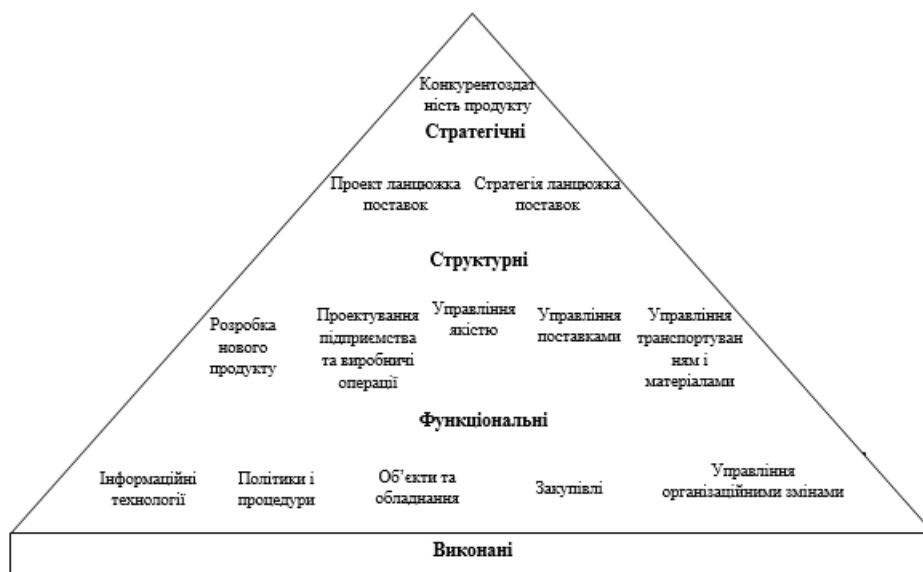


Рис. 1.6. Елементи формування виробничої стратегії підприємств – учасників вертикального каналу збуту

Джерело: побудовано автором на основі [84, с. 360]

Важливим аспектом підтримки стабільно позитивних фінансових результатів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту є визначення можливості інтеграції їхньої діяльності по всій довжині каналів. Ця інтеграція як запорука конкурентоспроможності підприємства нерозривно пов'язана з особливостями галузі, в якій воно працює. З огляду на це, доцільно врахувати окреслені Дж. Шапіро основні фактори, що впливають на структуру галузі, зокрема: конкуренцію серед існуючих підприємств в промисловості; ринковий вплив постачальників; ринковий вплив покупців; загрозу появи товарів-замінників; загрозу появи нових учасників [84, с. 429]. Систематизація знань про створення доданої цінності продукту, елементів виробничої стратегії підприємств

та ринкових сегментів, в яких вони працюють, дає змогу сформувати комплексну табл. 1.2 для визначення факторів впливу на формування доходів учасників вертикальних каналів збуту.

Таблиця 1.2

Співвідношення рівнів каналу збуту, елементів виробничої стратегії та факторів впливу на формування доходів підприємства

Рівень каналу збуту та сегмент ринку, в якому працює підприємство	Елементи виробничої стратегії підприємства	Фактори впливу на формування доходів підприємства
- формування лідерства - стратегічне реагування та окремі пропозиції послуг - форма організації каналу (форма вертикальної інтеграції) - аналіз досвіду конкурентів	- стратегічні (забезпечують конкурентоспроможність продукту)	- витрати - якість продукту - розробка нового продукту (продуктова інновація) - стадія циклу продукту - спеціалізація - гнучкість реакції на зміни в попиті
- стратегічне реагування та окремі пропозиції послуг - організаційні культура та внутрішні характеристики підприємства	- структурні (проектування та визначення стратегії ланцюжка постачання)	- відносини з постачальниками - вертикальна інтеграція - злиття з іншими підприємствами - вилучення капіталовкладень
- організаційна культура та внутрішні характеристики підприємства - ринкова сегментація	- функціональні	- розробка нового продукту на власному або на новому ринку - управління якістю продукту - відносини з постачальниками - управління вартістю, якістю закупівель та гнучкістю постачальників

Джерело: складено автором на основі [27, с. 109; 39, с. 607, 722-723; 79, с. 303-311, 575; 84, с. 359-364; 87, с. 22-27, 39-45, 253-254]

Канали дистрибуції мають власну специфіку функціонування, і ключовою особливістю кожного з них є те, що після здійснення вибору каналу підприємство уже не може змінити умови угоди. Тому в процесі маркетингових комунікацій всередині каналу збуту підприємству необхідно враховувати такі фактори:

- особливості продукту, включаючи його тип, фазу життєвого циклу та стратегічні компоненти;
- стан ринку, на якому працює підприємство;
- рівень конкуренції;
- фінансовий стан підприємства;

- результати попередньо здійснюваних маркетингових досліджень;
- стан системи розподілу [8, с. 401, 693, 825].

Поряд з окресленням основних факторів, що впливають на формування доходів підприємств залежно від їхньої галузевої спеціалізації та виробничих програм, варто систематизувати чинники, що визначають можливість отримання ними позитивних фінансових результатів та безпосередньо стосуються функціональних характеристик каналу збуту і вибору стратегії комунікації в ньому. У зв'язку з цим, Д.Р. Леманн та Р.С. Віннер виділяють три основні компоненти, від яких залежить ступінь контролю каналу підприємством-виробником через посередника: контрактні та правові умови; власні інтереси учасників каналу збуту; особисті контакти [44, с. 526, 582-588].

Дослідник Г.Л. Фрейзер [112] наголошує на домінуючій ролі влади у процесі формування взаємовідносин між учасниками каналів дистрибуції. Справді, вертикальні канали збуту характеризуються недостатнім ступенем дослідження факторів, що впливають на формування їхньої інтеграції, а також на інтенсивність розподілу та бюрократичне структурування. Значна частина важливих управлінських рішень, пов'язаних з організацією та управлінням каналами, досі не враховується в процесі дослідження емпіричних каналів збуту. З огляду на це, варто враховувати факторні ознаки, що впливають на подальше формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту і формулюються у вигляді наступних запитань:

- як розподіляти ресурси каналів дистрибуції на глобальних товарних ринках;
- яким чином розподіляються функції між учасниками каналів збуту;
- яку комбінацію стратегії “push and pull” доцільно використовувати для підприємств, що працюють у непрямих каналах дистрибуції;
- коли і як варто використовувати глобальну мережу Internet як канал дистрибуції;
- яким чином досягається координація дій між посередниками в інтегрованих каналах збуту;

- як встановлюються цілі, розробляються плани та оцінюється продуктивність учасників каналів збуту;
- яким чином посередники повинні керувати власним бізнесом [112, с. 226-227].

Враховуючи результати досліджень зарубіжних науковців, М. Етгар у своїй роботі [110] зазначає, що на ефективність каналів значною мірою впливають характер поведінкових взаємодій, а також владні відносини їх учасників. У цьому контексті дослідник Х.Б. Тореллі в [162] стверджує, що влада, вплив та довіра є досить важливими аспектами відносин між продавцями та покупцями в каналах збуту. Визначаючи мережі як категорію, що є перехідною від ринків до ієрархій, науковець наголошує на необхідності формування цілісного бачення зазначених вище ознак при розгляді взаємодії “продавець-покупець”, хоча доцільним буде використання запропонованої тези у дослідженні будь-якої взаємодії такого типу в каналах дистрибуції.

Робота Х.Б. Тореллі корисна з позицій визначення рушійних сил функціонування дистрибутивних мереж, які науковець ставить на противагу поняттю “система” як більш нове та краще пристосоване до умов сьогодення поняття, що описує спеціальний тип системи, в якій незалежні відносини можуть змінюватися з плином часу. Таким чином, наявність значної спільної влади в каналі збуту сприяє зростанню рівня довіри, кращому виконанню зобов’язань та покращенню відносин (поведінки) учасників каналу завдяки спільним інтересам, увазі та підтримці, що існують між ними [112; 122; 138; 142].

Систематизація основних факторів впливу на формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту наведена в таблиці А.1 додатка А. Дати однозначну відповідь про позитивний чи негативний вплив описаних в таблиці А.1 факторів на результати діяльності підприємств, що функціонують у вертикальних каналах збуту, можна тільки після визначення загальних особливостей галузей, часових меж діяльності підприємств, кількості учасників каналів, а також стратегій стимулювання збуту.

Найбільш відомі стратегії стимулювання збуту, згідно з дослідженням У. Уеллса, Дж. Бернета та С. Моріарті, передбачають орієнтацію на три цільові аудиторії: споживачів, торгових посередників і торгових агентів [78, с. 584]. При цьому, в процесі фінансування програм стимулювання продажів основним завданням є визначення та оптимізація рішень, пов'язаних із ціноутворенням та дохідністю (pricing and revenue optimization, PRO) [84; 129; 151; 167]. Стратегії стимулювання споживачів і торгових посередників передбачають використання такого інструменту маркетингових комунікацій, як реклама. Відповідно до ст. 1 розділу 1 Закону України “Про рекламу”, реклама – це інформація про особу чи товар, розповсюджена в будь-якій формі та в будь-який спосіб і призначена для формування або підтримати обізнаності споживачів реклами та їхнього інтересу щодо таких особи чи товару [71].

Дослідження праць зарубіжних науковців [90] та [95] дає змогу зробити висновок про те, що реклама часто є своєрідною захисною стратегією підприємства, що сприяє збереженню аудиторії лояльних до його продукту споживачів, тоді як інші інструменти збутової політики використовуються під час наступальної стратегії для залучення лояльних покупців – клієнтів підприємств-конкурентів. Таким чином, реклама розглядається з позицій планування і бюджетування фінансових потоків підприємства в процесі здійснення управлінської діяльності. Варто зазначити, що реклама, будучи інструментом просування продукту в каналі дистрибуції, може виконувати не тільки інформативну, стимулюючу та естетичну функції, але й опосередковано – функцію управління попитом на продукт. У цьому контексті рекламні заходи розглядаються у формі витрат на рекламу, що є складовою частиною операційного бюджету підприємства.

Теоретичні напрацювання та практичний зарубіжний досвід функціонування каналів збуту, зокрема вертикальних, дають змогу виокремити поняття спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність, що уособлюють різні варіанти взаємодії виробників та посередників щодо визначення часток відповідних витрат кожного з них у процесі просування продукту в каналах

дистрибуції. Таким чином, рекламні стратегії підприємств – учасників вертикальних каналів збуту – розглядаються з позицій прийняття управлінських рішень щодо визначення розміру (відсотка) спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту як найбільш ефективного з практичної точки зору підходу до визначення стимулів збутової політики як виробника, так і посередника.

Враховуючи результати досліджень зарубіжних та українських науковців, можна стверджувати, що будь-яка маркетингова діяльність, що передбачає здійснення витрат на рекламу, неможлива без дотримання таких правил:

1. Визначення специфічних ознак рекламованого продукту, що передбачає розрахунок частки витрат на рекламу в загальному обсязі збуту підприємства.

2. Визначення частоти показу рекламного звернення.

3. Врахування етапу життєвого циклу продукту (на початкових етапах використовується ввідна реклама, що становить понад 50% загальних рекламних витрат; на етапах росту та зрілості використовується підтримуюча реклама, а на заключних етапах – нагадуюча).

4. Врахування географічного розташування та ємності сегмента ринку, показників збуту, прибутку рекламодавця та перешкод ринку.

5. Визначення ролі реклами в комплексі маркетингу, її спрямованості та специфіки щодо обраних стратегічних маркетингових дій на ринку [14; 48, с. 264; 78, с. 271-276].

Витрати на рекламно-комунікаційні заходи як невід’ємна складова розробки рекламного бюджету підприємства формують розрахункову базу загального обсягу рекламних асигнувань, що в подальшому враховуються у формуванні кінцевих фінансових результатів як виробника, так і посередника, що взаємодіють у вертикальному каналі збуту. У таблиці Б.1 додатка Б наведена порівняльна характеристика методів обґрунтування рекламного бюджету підприємства, що дає змогу визначити найбільш прийнятний варіант комбінування підходів щодо розрахунку витрат на рекламу.

Для розрахунку рекламного бюджету і, в подальшому, рівня доходів підприємств – учасників вертикального каналу збуту, а також для наочного відображення застосування запропонованих методів розрахунку витрат на рекламу, варто спочатку визначити та обчислити співвідношення “рекламні витрати до обсягу збуту”, “рекламні витрати до прибутку” [12, с. 167] і порівняти отримані значення з показниками підприємств-конкурентів щодо обсягу витрат на рекламу у розрахунку на одиницю продукту. Далі за допомогою наявних технічних ресурсів можна використати математичний метод моделювання та практичний – метод експерименту. В результаті можна отримати декілька варіантів рекламного бюджету як результат порівняння позитивних і негативних сторін, що дає змогу визначити оптимальний рекламний бюджет того чи іншого підприємства.

Дослідити характер впливу рекламної кампанії на маркетингову діяльність підприємства можна за допомогою аналізу обсягів його продажів, що здійснюються до та після проведення рекламної кампанії. Результати такого аналізу формують досить ґрунтовну базу для визначення ефективності рекламної кампанії [72, с. 136-139]. В українській практиці застосовуються два основних підходи до розробки бюджету маркетингу, зокрема витрат на рекламу:

- планування на основі даних щодо цільового прибутку (передбачає розподіл ресурсів на складові комплексу маркетингу, такі як реклама, стимулювання збуту та маркетингові дослідження);
- планування на основі даних щодо оптимізації прибутку (передбачає здійснення прогнозу ймовірного обсягу продажу за умови різної величини витрат на маркетинг, що описується функцією реакції збуту) [12, с. 168].

Оптимальний обсяг витрат на рекламу з використанням в якості критерію оптимізації максимізацію прибутку досягається за умови рівності співвідношення рекламної еластичності попиту до цінової еластичності зі знаком мінус:

$$\frac{A \times T}{P \times Q} = \frac{a}{-E}, \quad (1.1)$$

де A - кількість рекламних звернень про продукт, шт.;

T - ціна рекламного звернення, грн.;

a - еластичність попиту на продукт за рекламою;

P - ціна продукту, грн.;

Q - обсяг збуту продукту, шт.;

E - еластичність попиту за ціною [23, с. 423].

Варто зазначити, що при визначенні оптимального для максимізації доходу (прибутку) підприємства обсягу витрат на рекламу, варто врахувати закономірність зміни обсягу збуту залежно від зміни величини витрат на маркетинг. Це зумовлено характером функції реакції на збут (S -подібна крива), що відображає ефект маркетингового надлишку, коли вищий за оптимальний рівень витрат на рекламу не може генерувати пропорційно високий для нього рівень збуту. На рис. 1.7 відображені моделі впливу витрат на рекламу на обсяг збуту та прибуток підприємства у вигляді таких функціональних залежностей, як функція реакції збуту, функція валового прибутку, функція витрат на маркетинг та функція чистого прибутку підприємства.

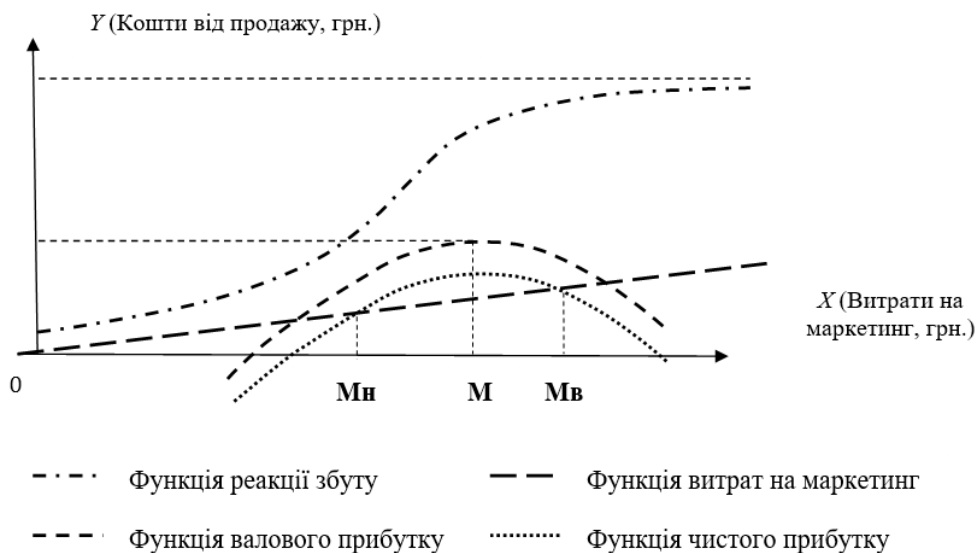


Рис. 1.7. Функціональні залежності обсягу збуту підприємства від витрат на маркетинг

Джерело: формалізовано автором на основі [12, с. 169]

Як видно з рис. 1.7, функція реакції збуту бере свій початок не з нуля, що пояснюється наявністю деякого обсягу збуту підприємства за відсутності витрат на маркетинг. Водночас, функція витрат на маркетинг є лінійною і відображає

пряму зростаючу залежність між кожною грошовою одиницею, вкладеною в рекламну кампанію підприємства, та генерованою нею вартістю отриманого доходу (прибутку) від реалізації. Функції валового та чистого прибутку є опуклими, зокрема на проміжку $(M_n; M_g)$, що відображає допустимий раціональний діапазон витрат на маркетинг, в якому досягається максимізація функцій валового та чистого прибутку підприємства.

Варто зазначити, що витрати на маркетинг, зокрема витрати на рекламу, одразу не можуть забезпечувати максимізацію прибутку підприємства. Реакція покупців, що проявляється в збільшенні обсягу продажу продукту, приносить бажаний ефект від політики просування з урахуванням певного часового періоду. Тому рис. 1.7 ілюструє вплив рекламної кампанії на динаміку обсягів продажу підприємства, коли функція реакції збуту збільшується через деякий час після досягнення часової відмітки M . У цій ситуації прямий вплив реклами починає зменшуватися. Оскільки нові споживачі продовжують купувати рекламований продукт, обсяги продажу досягають деякої стабільної відмітки, відповідно валовий та чистий прибутки підприємства у цій точці збільшуються (функція чистого прибутку досягає свого максимуму в точці M). Таким чином, задача підприємства полягає в здійсненні оцінки допустимого інтервалу витрат на рекламу, в межах якого досягаються максимальні значення прибутку, а також в дослідженні динаміки витрат на рекламу, або у введенні додаткового механізму політики стимулювання обсягів продажу продукту.

У практиці ведення управлінського обліку маркетингових витрат українських підприємств відсутнє чітке розмежування витрат на маркетинг, що зумовлює необхідність більш детального дослідження наявних в законодавстві положень щодо визначення сутності та розрахунку витрат на рекламу. Відповідно до п. 19 Положення (стандарту) бухгалтерського обліку (П(С)БО) 16 “Витрати”, в Україні витрати на рекламу та маркетингові дослідження ринку відносяться до витрат на збут, тобто витрат, пов’язаних з реалізацією (збутом) продукції (товарів, робіт, послуг) [70]. У Плані рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу,

зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій витрати на маркетинг та рекламу в складі витрат на збут відносяться до 9-го класу “Витрати діяльності” і стосуються усіх видів діяльності підприємства [69].

Витрати на рекламу, будучи складовою частиною маркетингових витрат, згідно з податковим законодавством України, не впливають на формування фінансового результату до оподаткування, тому підприємства – платники податків відображають їх виключно за бухгалтерськими правилами. Відповідно до п.п. 134.1.1 п. 134.1 ст. 134 Податкового кодексу України, об'єктом оподаткування є прибуток, що визначається шляхом коригування (збільшення або зменшення) фінансового результату до оподаткування (прибутку або збитку), визначеного у фінансовій звітності підприємства відповідно до національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку або міжнародних стандартів фінансової звітності, на різниці, які виникають відповідно до положень розділу III Податкового кодексу України [64].

Витрати на рекламу в складі витрат на збут відносяться до витрат операційної діяльності. Останні, згідно з п. 6 Методичних рекомендацій з формування складу витрат та порядку їх планування в торговельній діяльності (надалі Методичних рекомендацій), входять до складу поточних витрат підприємств торгівлі (за видами діяльності як за класифікаційною ознакою) [67]. Крім цього, витрати операційної діяльності групуються за економічними елементами та статтями витрат [80, с. 48]. Таким чином, при плануванні рекламної кампанії підприємства, що функціонує на українському ринку, варто враховувати особливості законодавства щодо обліку витрат на рекламу, зокрема – чітко розмежовувати витрати на збут та витрати на рекламу як їхню складову.

Облік витрат на рекламу в процесі групування витрат за елементами незмінний для підприємств будь-якої галузі, тому є ґрунтовною базою для формування фінансової і статистичної звітності про витрати виробництва. Попри свою інформативність видова структура витрат підприємства не може забезпечити у повній мірі такі потреби керівництва, як отримання інформації про витрати за їх цільовим призначенням, місцем виникнення, а також визначення

собівартості окремих видів продукції. В зв'язку з цим, витрати групують за калькуляційними статтями, що можуть встановлюватися підприємством самостійно, виходячи з його облікової політики та індивідуальних особливостей технології та організації виробництва [33; 80, с. 48-53].

Розрахунок витрат виробництва за елементами постійних та змінних витрат здійснюється відповідно до чинного законодавства України з використанням методів, що орієнтуються на собівартість як на базову економічну категорію. У п.п. 2 п. 19 Методичних рекомендацій зазначено, що вартість послуг сторонніх підприємств з проведення рекламних заходів, пов'язаних з діяльністю підприємств торгівлі, відноситься до складу елемента "Інші операційні витрати" [67]. Це означає, що витрати на рекламу не відносяться до складу собівартості реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг).

Крім цього, відповідно до п. 8 Методичних рекомендацій, витрати підприємства торгівлі за ступенем їх реагування на зміну обсягів продажу поділяють на умовно-постійні та змінні. До того ж, п. 20 Методичних рекомендацій визначає особливості групування витрат за калькуляційними статтями і включає витрати на проведення маркетингових заходів як витрати на збут. Конкретно відокремленої позиції витрат на рекламу цей пункт не передбачає, тому сюди можна віднести витрати зокрема на:

- розроблення і видання рекламних виробів;
- рекламу в засобах масової інформації;
- придбання, виготовлення, копіювання, дублювання рекламних кіно-, відео- і діафільмів;
- оформлення світлової, щитової, комп'ютерної, транспортної та іншої зовнішньої реклами;
- витрати на проведення інших маркетингових заходів [67].

Дослідження взаємозалежностей витрат на рекламу, обсягів збуту та доходу підприємства [16, с. 148-150; 80, с. 53-55], разом із розглядом питання особливостей обліку витрат на рекламу в практиці функціонування українських підприємств, є вихідною інформаційною базою для пояснення економічної

сутності моделей формування доходів підприємств в пропонованій роботі. В процесі взаємодії для обох учасників вертикальних каналів збуту часто вигідною є співпраця в напрямі планування частини витрат, що проявляється в системі бонусів, цінових знижок та винагород. Зазначена взаємодія виробника та посередника стосується визначення величини спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, що трактуються як сукупність частин витрат, які учасники вертикального каналу збуту готові здійснювати в процесі просування продукту до кінцевих споживачів. При цьому, частки витрат виробника і посередника на спільне просування продукту можуть варіювати залежно від перерозподілу владних відносин в каналі дистрибуції, що спричиняє наявність лідерської позиції одного з них.

Іншим, не менш важливим чинником максимізації доходів підприємств є ціна одиниці продукту, що формується на основі цін факторів виробництва. Ціновий чинник є вагомим, однак не вирішальним в дослідженні особливостей зміни попиту на продукт, оскільки впливає на зміну попиту у комплексі з неціновими факторами [4, с. 187; 19, с. 57; 41, с. 62-64; 50, с. 58; 53, с. 58; 58, с. 191; 73, с. 89-93; 74, с. 92]. Обґрунтування розміру ціни на продукт, що рухається в каналі збуту, здійснюється з урахуванням механізму взаємодії виробника та посередника, кожен з яких намагається забезпечити мінімально можливий рівень доходу в розрахунку на одиницю продукту, що знаходить своє відображення у цінах обох учасників каналу дистрибуції. Маючи суттєвий вплив на формування попиту на той чи інший продукт, ціна уособлює витрати на його виробництво і є вартісним вираженням факторних цін або цін на фактори виробництва [73, с. 76].

Цінові стратегії учасників вертикальних каналів збуту формуються з урахуванням таких основних цілей: цілі, орієнтовані на прибуток; цілі, орієнтовані на збут; цілі, пов'язані з конкуренцією [24, с. 130]. У пропонованому дослідженні увага акцентується на перших двох групах цілей, оскільки підприємства-виробники і підприємства роздрібної торгівлі, що взаємодіють в каналах дистрибуції, при встановленні цін на продукт орієнтуються на

максимізацію виручки, забезпечення мінімально можливого рівня доходів, а також на збільшення частки на цільових ринках (в сегментах ринку). Поряд із цим, до уваги беруться такі види цін, як трансфертні (ціни виробників), а також роздрібні ціни (ціни посередників). Таким чином, моделі побудови відносин підприємства-виробника та підприємства роздрібної торгівлі відображають їхні стратегічні взаємодії як учасників вертикальних каналів збуту та зводяться до знаходження їхніх рівноважних цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту, що у свою чергу впливає на формування величини їхніх обсягів продажів та доходів.

1.2. Аналіз математичних моделей взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту

Практична реалізація суспільно-економічних процесів на макро-, мезо- та мікрорівнях свідчить про наявність можливостей для використання потужного апарату економіко-математичних методів та моделей у процесі дослідження особливостей узгодження інтересів різних економічних суб'єктів, що розглядаються як сторони ділової взаємодії або як учасники ділових ігор. Апарат теорії рівноваги і теорії ігор став основою для створення сучасних теорій міжнародної торгівлі, оподаткування та суспільних благ, монетарної економіки, теорії виробничих організацій, тощо [152].

Управління каналами збуту може здійснюватися з використанням різних рівнів централізації. З огляду на це, канали дистрибуції відрізняються між собою за ступенем централізованого прийняття управлінських рішень їхніми учасниками. І. Джіанноккаро, посилаючись на дослідження [116], а також на результати, наведені в роботах [91; 93], в праці [115] зазначає, що висока централізація каналу збуту виникає тоді, коли управлінська влада концентрується

в одного із його учасників. Водночас, на основі аналізу робіт [101; 104; 106; 114; 159] дослідник зауважує, що низький рівень централізації в каналі (децентралізований підхід) свідчить про можливість кожного його учасника незалежно один від одного приймати управлінські рішення.

У роботі [121] акцентовано увагу на економічно контрольовану модель, що описує вертикальну інтеграцію підприємства-виробника та підприємства роздрібною торгівлі як єдину структуру. Тут запропонована двовимірна модель управління децентралізованою вертикальною інтеграцією учасників каналу дистрибуції, що передбачає можливість формування прибутку двох сторін шляхом задоволення їхніх контрольних параметрів, а саме: показників інвентаризації виробника та посередника, обсягу виробництва продукції виробника та рівня корисності продажу обох учасників каналу.

Умови цієї моделі виражаються наступною системою рівнянь:

$$\begin{cases} x(t) = -v(t)x(t) + u(t), \\ y(t) = -w(t)y(t) + v(t)x(t), t \in [0, T], \\ x(0) = x_0, y(0) = x_0, y_0 > 0 \end{cases} \quad (1.2)$$

де $x(t)$ – інвентаризація підприємства-виробника;

$y(t)$ – інвентаризація підприємства роздрібною торгівлі;

$u(t)$ – обсяг продажу від загального обсягу виробництва для виробника;

$v(t)$ – рівень придбання виробленого блага;

$w(t)$ – рівень продажу посередника третій стороні;

$u(t)$, $v(t)$, $w(t)$ – контрольовані параметри.

Е. Григор'єва та Е. Хаїлов припускають, що $D_M(t)$ – набір вимірюваних функцій Лебега $u(t)$, що задовольняє нерівність $0 \leq u(t) \leq u_0$ майже для всіх $t \in [0, T]$. Одночасно $D_R(t)$ – набір всіх парних значень $(v(t), w(t))$ функцій Лебега, що задовольняє нерівності $0 \leq v(t) \leq v_0$, а також $0 \leq w(t) \leq w_0$ майже для всіх значень $t \in [0, T]$. Метою виробника є максимізація значення функції прибутку

$$J_M = \int_0^T (p_1 v(t)x(t) - p_0 u(t)) dt \rightarrow \max_{u(t) \in D_M(T)}, \quad (1.3)$$

а метою посередника є максимізація власного прибутку, вираженого наступним чином:

$$J_R = \int_0^T (p_2 w(t)y(t) - p_1 v(t)x(t))dt \rightarrow \max_{v(t)w(t) \in D_R(T)} \quad (1.4)$$

Автори роботи [121] пропонують розглядати взаємодію між виробником та посередником як ієрархічну динамічну гру, що забезпечує знаходження максимального прибутку кожного учасника взаємодії шляхом задоволення наступних обмежень:

$$J_M > p_0 x_0, \quad J_R > p_1 y_0 \quad (1.5)$$

Диференціальна гра здійснюється за допомогою функції переключення, що дає змогу скоротити складність крайової задачі кінцевих вимірів, тобто дає можливість уточнити особливості та умови поведінки виробника і посередника. Розв'язки моделі розкриває параметр p_0 - вартість одиниці продукції та p_1 - ціна, за якою виробник продає продукт посереднику, а також p_2 - ціна, за якою посередник повторно продає продукт кінцевому споживачу.

Варто зазначити, що механізми координації каналів вертикальної інтеграції зосереджені на використанні розімкнутої стратегії, що визначає політику ціноутворення виробника (посередника) у визначенні оптової (роздрібної) ціни залежно від часу. Відповідно, це дає можливість реагувати на зміни оптової ціни виробника, а також впливати на роздрібну ціну посередника для досягнення мети збільшення миттєвого прибутку від продажу. Як наслідок, договори координації (договори про розподіл доходів) дають можливість оптимізувати управління життєвим циклом продукту з довгостроковим або короткостроковим циклом отримання прибутку [123].

Розглянемо рівновагу стратегії динамічного ціноутворення в каналі збуту з огляду на траєкторії продажів та отримуваних прибутків. У роботі [123] в процесі застосування гри Стакельберга здійснюється припущення, що виробник M , що за умовою є лідером, оголошує траєкторію руху оптової ціни $\{w^L(t): t \in [0, T]\}$ у часі $t=0$. Водночас, роздрібний продавець R після розгляду оптової ціни $w^L(t)$

оголошує траєкторію руху роздрібної ціни $\{r^L(t): t \in [0, T]\}$. Тоді функція норми миттєвого прибутку посередника матиме вигляд:

$$[r^L(t) - w^L(t) - s]x^L(t), \quad (1.6)$$

де s – витрати посередника, пов'язані з продажем продукту;

$x^L(t)$ – функція миттєвого рівня продажу в момент часу t .

Автори роботи [123] вважають, що вартість продукту включає не тільки змінні витрати, пов'язані із припиненням продажу фізичного продукту, але й змінні витрати, пов'язані із наданими додатковими послугами. Таким чином, довгостроковою задачею оптимізації роздрібного продавця L буде:

$$\Pi_R^{L*}(T) = \max_{r^L(t)} \int_0^T [r^L(t) - w^L(t) - s]x^L(t)dt \quad (1.7)$$

$$x^L(t) = (M - X^L(t))(\alpha + \beta X^L(t))(1 - \gamma r^L(t)), \quad (1.8)$$

$$X^L(0) = X_0^L, \quad (1.9)$$

де $X^L(0)^1$ – початковий рівень продажів;

$X^L(t)$ – сукупний рівень продажів продукту у часі t, T .

Загальний, потенційний ринок для продукту, тобто значення $(M - X^L(t))$, є рівнем насичення ринку виробника. При цьому, $\alpha \geq 0$, $\beta \geq 0$ є внутрішніми та зовнішніми параметрами впливу, γ – позитивним параметром чутливості до роздрібної ціни $r^L(t)$. У процесі вирішення задачі оптимізації виробник обирає кращу пропозицію роздрібного продавця. Вирішення задачі оптимізації підприємства-виробника за заданої одиниці собівартості продукту c_0 матиме наступний вигляд:

$$\Pi_M^{L*}(T) = \max_{w^L} \int_0^T [w^L - c_0]x^{L*}dt \quad (1.10)$$

До того ж:

$$x^{L*} = \frac{F(X^{L*})\{1 - \gamma[w^L + s - \lambda_R^L]\}}{2}, \quad (1.11)$$

$$\lambda_R^L = -\frac{f(X^{L*})\{1 - \gamma[w^L + s - \lambda_R^L]\}^2}{4k}, \quad (1.12)$$

$$X^L(0) = X_0^L, \quad \lambda_R^L(T) = 0, \quad (1.13)$$

Виробник розглядає дві змінні X^{L*} і λ_R^L , що враховують кращу пропозицію роздрібного продавця. У короткостроковому циклі S отримання прибутку для кожного $t \in [0, T]$ роздрібний продавець обирає власну відповідь $x(t)$ з метою максимізації миттєвої норми прибутку в момент часу t , що відповідає диференціальному рівнянню динаміки попиту. Тому важливим є виявлення λ_R^L — тіньової ціни роздрібного продавця в довгостроковому циклі продажу, а також вирішення задачі оптимізації підприємства-виробника.

Розглянемо моделі ціноутворення залежно від параметрів системи (див. рис. 1.8), а саме:

- модель короткострокової стратегії отримання прибутку за умовної роздрібною ціни посередника та стратегії оптимальної оптової ціни виробника, що відповідають кривій бажаного продажу;
- моделі проти ваги децентралізованому каналу з довгостроковим циклом продажу.

Як видно з рис. 1.8, зміна рівня ціни впливає на результат зміни поточного прибутку. Виробник не завжди знаходить ефективні рішення, враховуючи довгострокову стратегію вибору посередника, і, як наслідок, віддає перевагу короткостроковому вибору роздрібного продавця. З іншого боку, вибір довгострокової стратегії має свої переваги, коли існує недостатня насиченість ринку. У випадку, якщо розглядати варіант, коли ринок близький до насичення, виробник має можливість в кінці планового періоду змінити довгостроковий вибір на короткостроковий [123]. Таким чином, моніторинг обсягу продажу та роздрібною ціни посередника є необхідним при умові встановлення оптової ціни на продукт у випадку короткострокового циклу отримання прибутку.

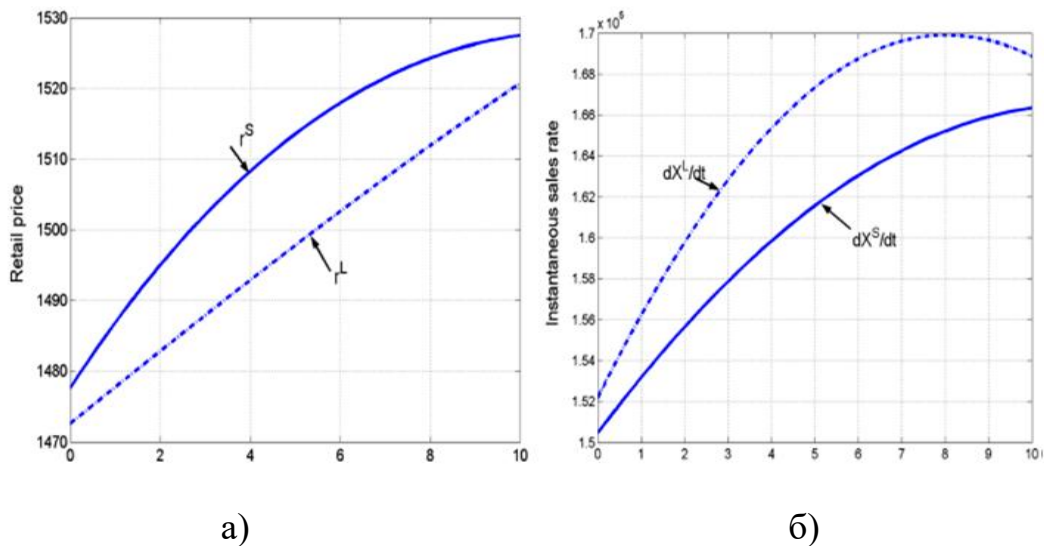


Рис. 1.8. Порівняння довгострокового та короткострокового циклів:
а) роздрібної ціни (retail price); б) рівня миттєвого продажу (instantaneous sales rate)

Джерело: побудовано автором на основі [123, с. 274]

Автори роботи [137] пропонують розглянути канал збуту, в якому відносини виробника і посередника залежать від часу, ендogenous приросту попиту, ціни, встановленої посередником, а також політики просування (реклами). Задача підприємства роздрібної торгівлі полягає в прийнятті рішення стосовно роздрібної ціни $p(t)$ та кількості замовлень $Q_R(t)$. Водночас, задача підприємства-виробника – встановлення оптової ціни $w(t)$ та реакція на політику просування роздрібного продавця. Передбачається, що гра учасників має сезонний характер T і включає в себе короткий рекламний період $[t_s, t_f]$, період новорічних свят, під час якого потенційний попит $a(t)$ та чутливість споживчої ціни $b(t)$ досить високі. Зокрема, попит визначається як $D(t) = a(t) - b(t)p(t)$, де

$$a(t) = \begin{cases} a_1, t < t_s & \text{ma } t \geq t_f \\ a_2, t_s \leq t < t_f, \end{cases} \quad (1.14)$$

$$b(t) = \begin{cases} b_1, t < t_s & \text{ma } t \geq t_f \\ b_2, t_s \leq t < t_f, \end{cases} \quad (1.15)$$

причому $a_2 > a_1, b_2 > b_1$.

Передбачувана оптова ціна виробника в регульований період – це константа w_1 , тоді як $w_2 \leq w_1$ – оптова ціна в період рекламування. Виробник має широкі можливості та виробляє продукт відповідно до порядку замовлення посередника. Таким чином, рівняння максимізації прибутку підприємства-виробника за даних умов має вигляд:

$$\max_{w(t)} \int_0^T [w(t)Q_R(t) - c_M Q_R(t)] dt \quad (1.16)$$

За умови, що $w(t) \geq c_M$, де c_M – одиниця собівартості продукції, посередник вибирає величину свого замовлення на рівні $Q_R(t)$ та ціну $p(t)$, $0 \leq t < T$. У цьому випадку вирішення задачі максимізації прибутку матиме вигляд:

$$\max_{Q_R(\cdot), p(\cdot)} \int_0^T \{p(t)[a(t) - b(t)p(t)] - c_R Q_R(t) - h(X(t))\} dt, \quad (1.17)$$

$$\begin{aligned} \dot{I}_R(t) &= Q_R(t) - [a(t) - b(t)p(t)], \\ 0 \leq Q_R(t) &\leq \bar{Q}; \quad a(t) - b(t)p(t) \geq 0; \quad p(t) \geq 0, \end{aligned} \quad (1.18)$$

де $\bar{Q}$ – максимальна ставка посередника.

Оптимальне вирішення децентралізованої проблеми визначає рівновагу Стакельберга. При цьому система потребує аналізу стійкого стану в момент часу $t=0$ і фіксування перехідного стану у відповідь на рекламні заходи до кінця сезону за час T .

Теоретико-ігрові моделі, що передбачають формування рівноваги Стакельберга, мають безпосереднє відношення до вертикально інтегрованих маркетингових систем, в яких розподіл владного впливу має вирішальне значення в процесі реалізації ділових стратегій та максимізації прибутків учасників каналів дистрибуції. Тому варто більш детально розглянути теоретико-ігрову рівновагу Стакельберга [85, с. 34-36; 113; 141; 146; 157; 172] у вертикальних каналах збуту. У роботі [171] запропонована стохастична диференціальна гра Стакельберга, динаміка якої пов'язана із стохастичною моделлю Сеті щодо обсягів продажів продукту та витрат на рекламу. Автори роботи акцентують увагу на важливості вибору правильної рекламної політики підприємством-виробником, оскільки вона

значною мірою визначає ступінь участі посередника у витратах на рекламу виробника. Гра Стакельберга передбачає, що підприємство-виробник є лідером, який першим визначає оптову ціну та ставку участі у рекламних витратах, а підприємство роздрібною торгівлі – послідовником, який, однак, також встановлює власні роздрібну ціну та витрати на рекламу. Модель відображає ситуацію, коли рішення виробника щодо встановлення оптової ціни та ставки участі у витратах на рекламу не є незалежними, а витрати на рекламу посередника є оптимальними, хоча заявлена ним ціна – ні.

У моделі оптова ціна виробника $w(t) \geq 0$, а ставка участі становить $\theta(t)$ при $t \geq 0$. Загальний рівень витрат на рекламу посередника в каналі дорівнює $u(t)$, а роздрібна ціна – $p(t)$ при $t \geq 0$. При цьому, посередник погоджується здійснювати загальні витрати на рекламу на рівні $v(t)$, що знаходить своє відображення у гранично меншому ефекті реклами, пропорційному до $\sqrt{v(t)}$ при $t \geq 0$.

Для моделювання динамічного ефекту реклами на обсяги продажу використовується стохастична форма запису моделі Сеті:

$$dx(t) = (\rho u(t) \sqrt{1-x(t)} - \delta x(t))dt + \sigma(x(t))dz(t),$$

$$x(0) = x \in [1,0], \quad t \geq 0, \quad (1.19)$$

де $x(t)$ – частка обізнаності, тобто кількість проінформованих споживачів, виражена як частка загального ринку в період часу t ;

ρ – константа;

δ – рівень втрати потенційних споживачів у зв'язку з наявністю конкуренції, застарілістю продукту, тощо.

У період часу t оптова ціна виробника встановлена як $w(x(t))$, а ставка участі – як $\theta(x(t))$. За цих умов оптимізаційна задача посередника, який діє після прийняття рішень виробника щодо ціни та ставки участі, має наступний вигляд:

$$V^R(x) = \underset{p(t), u(t) \geq 0, t \geq 0}{\text{Max}} \left\{ E \int_0^\infty e^{-rt} \{ (p(t) - w(x(t))) D(p(t)) x(t) - (1 - \theta(x(t))) u(t)^2 \} dt \right\},$$

$$0 \leq D(p) \leq 1, \quad (1.20)$$

де E – оператор очікування.

Оскільки виробник враховує поведінку посередника, його оптимізаційна задача математично виражається так:

$$V^M(x) = \underset{w(t) \geq 0, 0 \leq \theta(t) \leq 1}{\text{Max}} \left\{ E \int_0^\infty e^{-rt} \left\{ (w(t) - c) D(p(x(t)|w(t), \theta(t))) x(t) - \theta(t) (u(x(t)|w(t), \theta(t)))^2 \right\} dt \right\},$$

$$dx(t) = (\rho u(x(t)|w(t), \theta(t)) \sqrt{1 - x(t)} - \delta x(t)) dt + \sigma(x(t)) dz(t), x(0) = x \in [0, 1], t \geq 0, \quad (1.21)$$

Таким чином, рівновага Стакельберга досягається за наявності розв'язків $w^*(x)$ та $\theta^*(x)$ для виробника та $p^*(x) = p(x|w^*, \theta^*)$ і $u^*(x) = u(x|w^*, \theta^*)$ – для посередника. Оскільки виробник і посередник взаємодіють у вертикальному каналі збуту, автори роботи [171] пропонують уточнити задачу оптимізації посередника наступним чином:

$$V^I(x) = \underset{P(t), U(t) \geq 0, t \geq 0}{\text{Max}} \left\{ E \int_0^\infty e^{-rt} \left[(P(t) - c) D(P(t)) x(t) - U(t)^2 \right] dt \right\}$$

$$dx(t) = (\rho U(t) \sqrt{1 - x(t)} - \delta x(t)) dt + \sigma(x(t)) dz(t),$$

$$x(0) = x \in [1, 0], t \geq 0, \quad (1.22)$$

де $P(t)$ – роздрібна ціна продукту в період часу t ;

$U(t)$ – спільна рекламна діяльність виробника і посередника в період часу t .

У дослідженні [171] автори враховують спільну рекламу продукту та договірні угоди щодо розподілу прибутків учасників вертикального каналу збуту, вважаючи, що ці дві схеми взаємодії виробника і посередника можуть координувати канал товароруку. Тому функції прибутків для будь-якого сталого правила розподілу θ наступні:

$$V^R = E \int_0^\infty e^{-rt} \left\{ ((1 - \theta) p(t) - w(t)) D(p(t)) x(t) - (1 - \theta) u^2(t) \right\} dt,$$

$$V^M = E \int_0^\infty e^{-rt} \left\{ [\theta p(t) + w(t) - c] D(p(t)) x(t) - \theta u^2(t) \right\} dt \quad (1.23)$$

Таким чином, договір про розподіл прибутків, а також витрати на спільну рекламу продукту, що дають змогу виробнику отримувати постійну частку θ у доходах посередника, а також забезпечувати стабільну частку витрат на рекламу, можуть координувати канал збуту. За умови рівноваги Стакельберга справджуються наступні тотожності:

$$w^*(x) = c(1 - \theta), p^*(x) = P^*, u^*(x) = U^*(x),$$

$$V^R = (1 - \theta)V^I \text{ та } V^M = \theta V^I \quad (1.24)$$

На важливості механізму координації поведінки учасників каналу дистрибуції наголошують автори роботи [168]. Досліджуючи модель взаємодії виробника і посередника з позиції можливості здійснення просування продукту в наступному часовому періоді, дослідники вказують на формування механізму зниження витрат на спільну рекламу (markdown money-cooperative advertising mechanism), що спонукає посередника відтворювати оптимальний рівень витрат на рекламу та забезпечувати відповідний обсяг продажу продукту у централізованому каналі збуту. Таким чином, за умови координації каналу його прибуток набуває ознак прибутку централізованої системи.

Оптимальні рішення умови Парето в координаційному механізмі наступні:

$$I_C^* = \frac{(p - c_1)\beta}{(1 + \beta)} \text{ і } Q_C^* = k(I_C^*)^\beta - A + 2A \frac{c_2 - c_1 + c_d}{c_2 + c_d - s}, \quad c_1 < c_2, \quad (1.25)$$

де c_i – витрати виробника на виробництво одиниці продукту у період i ($i = 1, 2$);

p – ціна одиниці продукту, заявлена посередником;

Q – кількість продукту на першому етапі, заявлена посередником;

c_d – ставка, за якою розраховується перенесена у часі вартість одиниці продукту у зв'язку з незадоволеним попитом ($c_d > 0$);

s – ліквідаційна вартість одиниці продукту, непроданої посередником ($0 \leq s < c_1$);

I – інвестиції в рекламу в розрахунку на одиницю продукту, очікувані посередником, або рівень витрат на рекламу ($I < p - c_2$);

k – константа масштабування для визначеної частини попиту ($k > 0$);

β – еластичність реклами відносно попиту ($0 < \beta < 1$);

A – невизначеність попиту.

Рівноважний прибуток в координованому каналі збуту за умови, що невизначеність попиту A на продукт досить мала, визначається за формулою:

$$\pi_C^* = \frac{\left[k(p - c_1)(c_2 + c_d - s) \left(\frac{(p - c_1)\beta}{1 + \beta} \right)^\beta - A(c_2 + c_d - c_1)(c_1 - s)(1 + \beta) \right]}{(c_2 + c_d - s)(1 + \beta)} \quad (1.26)$$

У роботі [146] досліджено, що асиметрична гра домовленостей Неша (an asymmetric Nash bargaining game), що є кооперативним підходом до формування договірних відносин в каналах збуту, знаходиться в основі багатьох стратегічних ігрових форм взаємодії учасників дистрибутивних мереж. При цьому, дохід, сформований в результаті домовленостей, повинен відповідати трьом основним аксіомам: 1) незмінність вираження корисності; 2) Парето-ефективність; 3) незалежність невідповідних альтернатив (при здійсненні більше, ніж однієї гри учасників).

Дохід за Нешем, отриманий за наявності домовленостей між виробником та посередником, може бути визначений з наступної умови максимізації:

$$\max_x N \equiv [v_1(x) - d_1]^\theta [v_2(x) - d_2]^{1-\theta}, \quad (1.27)$$

де N – асиметричний продукт за Нешем;

d_k – неузгоджена виплата частини k , що може виникнути за умови невдалого процесу домовленостей;

$v(x)$ – частина k корисності, що залежить від x та θ при домовленості у першій грі та $(1 - \theta)$ - при домовленості у другій грі.

Розглянемо модель рекламних асигнувань абстрактного підприємства:

$$\frac{dN}{dt} = [\alpha_1(t) + \alpha_2(t)N(t)](N_0 - N(t)), \quad (1.28)$$

де t – час початку здійснення рекламних асигнувань;

$N(t)$ – кількість поінформованих споживачів, що планують купувати продукт;

N_0 – загальна кількість потенційних платоспроможних покупців;

$\alpha_1(t) > 0$ – інтенсивність рекламних асигнувань;

$\alpha_2(t) > 0$ – характеризує ступінь спілкування споживачів між собою (може бути встановлена шляхом опитування).

Якщо $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)N(t)$, то має місце модель типу моделі Мальтуса $\frac{dN(t)}{dt} = [\alpha(t) - \beta(t)]N(t)$ [20, с. 53], якщо $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)N(t)$, то рівняння логістичної кривої $N(t) = \frac{N_p N(0)e^{\alpha t}}{N_p - N(0)(1 - e^{\alpha t})}$ [20, с. 55]. У випадку, якщо модель розглядається в момент початку здійснення рекламної кампанії $N(t=0) = N(0) = 0$ з урахуванням припущення, що в околі точки $N \ll N_0$, $\alpha_2(t)N \ll \alpha_1(t)$, одержимо диференціальне рівняння першого порядку з відокремленими змінними $\frac{dN}{dt} = \alpha_1(t)N_0$, розв'язок якого $N(t) = N_0 \int_0^t \alpha_1(t) dt$ задовольняє початкову умову ($N(0) = 0$).

Можна вивести співвідношення між витратами на рекламу та прибутком на початку рекламної кампанії, коли сумарний прибуток дорівнює $P = pN(t) = pN_0 \int_0^t \alpha_1(t) dt$, а витрати – відповідно $S = s \int_0^t \alpha_1(t) dt$. Тут: p – величина прибутку від одиничного продажу за умови, що вона не враховує витрати на рекламу; $\alpha_1(t)$ – кількість рівнозначних рекламних дій, здійснених за одиницю часу, s – ціна одного рекламного звернення. Виконаємо заміну змінних: $\bar{N} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} + N$. Тоді рівняння зводиться до логістичного

$$\frac{d\bar{N}}{dt} = \alpha_2 \bar{N}(\bar{N}_0 - \bar{N}), \quad \bar{N}_0 = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} + N_0, \quad (1.29)$$

яке має розв'язок:

$$\bar{N}(t) = \bar{N}_0 [1 + (\bar{N}_0 \alpha_2 / \alpha_2 - 1) \exp(-\bar{N}_0 \alpha_2 t)]^{-1} \quad (1.30)$$

Для рівняння (1.30) $\bar{N}(0) = \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$, тому $N(0) = 0$ і початкова умова

справджується. Зазначимо, що максимум похідної функції по $\bar{N}$ досягається,

коли: $\bar{N} = \frac{\bar{N}_0}{2}$, $N = \frac{\frac{\alpha_1}{\alpha_2} + N_0}{2}$, тобто:

$$\left(\frac{d\bar{N}}{dt}\right)_{\max} = \left(\frac{dN}{dt}\right)_{\max} = \alpha_2 \frac{\bar{N}_0^2}{4} = \alpha_2 \frac{\left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2} + N_0\right)^2}{4} \quad (1.31)$$

Приріст отримуваного за одиницю часу прибутку біля точки максимуму складатиме: $P_{\max} - p\left(\frac{dN}{dt}\right)_{\max} = p\alpha_2 \cdot \frac{\left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2} + N_0\right)^2}{4}$. У початковий момент часу приріст прибутку, отримуваного за одиницю часу, становить: $\left(\frac{dP}{dt}\right)_{t=0} = p\left(\frac{d\bar{N}}{dt}\right)_{t=0} = p\alpha_1 N_0$.

Отже, отримаємо:

$$\left(\frac{dP}{dt}\right)_{\max} - \left(\frac{dP}{dt}\right)_{t=0} = p \cdot \frac{\left(\frac{\alpha_1}{\sqrt{\alpha_2}} - \sqrt{\alpha_2} N_0\right)^2}{4} > \alpha_1 S, \quad (1.32)$$

тобто різниця між приростом отримуваного за одиницю часу прибутку біля точки максимуму і приростом отримуваного за одиницю часу прибутку у початковий момент часу може бути досить значною [20, с. 104-107].

Таким чином, прибуток перевищує витрати на рекламу за умови, що $pN_0 > s$, а також з урахуванням того, що реклама є ефективною й недорогою, а ринок – досить містким. Тоді виграш досягається на початкових етапах здійснення рекламної кампанії (в дійсності між оплатою реклами, рекламною дією й наступною купівлею продукту має місце лаг – затримка в часі, що може бути врахована в більш деталізованих моделях). У випадку не дуже ефективною чи дорогої реклами підприємство зазнає збитків на початку здійснення рекламної кампанії. Справді, умова $pN_0 > s$ справедлива лише для малих значень $N(t)$, коли функції P та S зростають в часі за однаковими законами. Зі збільшенням $N(t)$ посилюється дія опосередкованої реклами. Цей нелінійний ефект у зміні величини $N(t)$ за незмінного темпу зростання витрат дає можливість відшкодувати фінансову невдачу початкової стадії рекламної кампанії [20, с. 106].

У роботі [77] представлена адаптивна модель вибору ефективного обсягу асигнувань на рекламу в наступному вигляді:

$$M_1 = \langle Z^*, E_i, F_j, e_{ij} \rangle, \quad (1.33)$$

де Z^* – цільова функція рекламної кампанії;

E_i – типи обсягів асигнувань на рекламу;

F_j – стани зовнішнього середовища;

e_{ij} – обсяги асигнувань на рекламу.

Доцільно зазначити, що адаптивність моделі вибору ефективного обсягу асигнувань на рекламу полягає у можливості структурної адаптації входів моделі. За досконалої конкуренції, коли учасників ринку багато, ціни на ринку не залежать від дій окремих виробників та споживачів. Якщо ж, навпаки, учасників ринку небагато, ціни не залежать від стратегій, що їх дотримуються суб'єкти ринку.

Розглянемо дуополію [25, с. 177-180], тобто ситуацію на ринку, коли два конкуренти виробляють один і той же продукт, причому кожен здійснює виробництво згідно зі своєю виробничою функцією:

$$X_i = F_i(x_1^i, \dots, x_n^i), \quad i = 1, 2, \quad (1.34)$$

де $X_i, i = 1, 2$ – випуск продукту i -им підприємством;

$x_1^i, \dots, x_n^i, i = 1, 2$ – обсяги витрат ресурсів i -го підприємства.

Ціна кожного учасника ринку (дуополіста) залежить від обсягу виробництва продукту обома підприємствами, тобто $p = p(X_1, X_2)$, причому вона знижується зі зростанням обсягу випуску, тобто $\frac{\partial p}{\partial X_1} < 0, \frac{\partial p}{\partial X_2} < 0$. Водночас, ціни на ресурси залежать від обсягів купівлі підприємств $w_j = w_j(x_j^1, x_j^2), j = 1, \dots, n$, причому вони підвищуються за умови зростання попиту на ресурси, тобто коли $\frac{\partial w_j}{\partial x_j^1} > 0, \frac{\partial w_j}{\partial x_j^2} > 0$.

Оскільки кожен учасник ринку прагне максимізувати власний прибуток, тобто $\max_{x_1^1, x_1^2, \dots, x_n^1} [p(X_1, X_2)X_1 - \sum_{j=1}^n w_j(x_j^1, x_j^2)x_j^1]$ досягається з урахуванням того, що

$X_1 = F_1(x_1^1, \dots, x_n^1)$, то задача максимізації зводиться до знаходження умовного екстремуму функції Лагранжа [37, с. 31-32], тобто:

$$L(X_1, x^1, \lambda) = p(X_1, X_2)X_1 - \sum_{j=1}^n w_j(x_j^1, x_j^2)x_j^1 + \lambda(F_1(x_1^1, \dots, x_n^1) - X_1) \quad (1.35)$$

Розглянемо спрощену постановку задачі, коли до уваги не береться конкуренція підприємств на ринку ресурсів. Нехай витрати обох підприємств є однаковими лінійними функціями випуску (c – граничні витрати, d – постійні витрати). Тоді $C_i(X_i) = cX_i + d$, $i = 1, 2$ – ціна продажу, що є лінійною функцією від загального випуску (X) обох підприємств, причому $p(X) = a - bX$, $X = X_1 + X_2$ (b – характеризує зменшення ціни за умови зростання спільного випуску у розрахунку на одиницю продукту). З урахуванням зазначених умов прибутки конкуруючих підприємств можна подати у наступному вигляді:

$$\begin{aligned} \Pi_i(X_1, X_2) &= [a - b(X_1 + X_2)]X_i - cX_i - d = \\ &= bX_i[X_0 - (X_1 + X_2)] - d, \quad i = 1, 2, \end{aligned} \quad (1.36)$$

де $X_0 = \frac{a-c}{b}$ – величина спільного випуску, за якої прибуток кожного підприємства є від'ємним і дорівнює d .

Запишемо необхідну умову екстремуму:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial X_1} = b[X_0 - (X_1 + X_2)] - bX_1 - bX_1 \frac{dX_2}{dX_1} = b \left[X_0 - (X_1 + X_2) - X_1 \left(1 + \frac{dX_2}{dX_1} \right) \right] = 0 \quad (1.37)$$

Звідси випуск, що максимізує прибуток першого підприємства (за умови $\frac{\partial^2 \Pi_1}{\partial X_1^2} < 0$),

дорівнює: $X_1^* = \frac{X_0 - X_2}{2 + \frac{dX_2}{dX_1}}$. Аналогічно для другого підприємства $X_2^* = \frac{X_0 - X_1}{2 + \frac{dX_1}{dX_2}}$.

Для вирішення питання розробки стратегій дуополістів в умовах невизначеності розглядається рівновага Курно, що полягає у тому, що кожне підприємство у процесі вибору обсягу свого продукту з метою максимізації прибутку припускає, що конкурент не змінить свого обсягу реалізації, тобто кожне підприємство висовує гіпотезу щодо незмінної стратегії конкуруючого

дуополіста. Математично це означає, що X_1 не залежить від X_2 і навпаки, тобто

$$\frac{dX_1}{dX_2}=0, \frac{dX_2}{dX_1}=0. \text{ Очевидно, що } X_1^*=X_2^*, \text{ тому } X_1^*=\frac{X_0-X_1^*}{2}, \text{ отже } X_1^*=X_2^*=\frac{X_0}{3}.$$

Позначимо елементи отриманого розв'язку індексом K (Курно), тоді:

$$X_1^K = X_2^K = \frac{X_0}{3}, \quad X^K = X_1^K + X_2^K = \frac{2}{3} X_0, \quad p^K = a + bX^K = a - \frac{2}{3} bX_0, \quad (1.38)$$

$$\Pi_1(X_1^K, X_2^K) = \Pi_2(X_1^K, X_2^K) = \frac{bX_0^2}{9} - d \quad (1.39)$$

Точку рівноваги за Курно $X_1^K = \frac{X_0}{3}, X_2^K = \frac{X_0}{3}$ можна отримати за алгоритмом

Курно: перше підприємство обирає спочатку довільний випуск $X_1^1 < X_0$, друге діє так, ніби перше увесь час обирало б X_1^1 , тобто

$$\Pi_1(X_1^{\bar{s}}, X_2^{\bar{s}}) = \Pi_2(X_1^{\bar{s}}, X_2^{\bar{s}}) = \frac{2bX_0^2}{25} - d < \frac{1}{9} bX_0^2 - d. \quad \text{Далі обидва підприємства діють}$$

аналогічно (індекси “1” та “2” – номер ітерації): $X_1^{l+1} = \frac{X_0 - X_2^l}{2}, X_2^l = \frac{X_0 - X_1^l}{2}$. На

рис. 1.9 зображені прямі, що відповідають функціям реакції підприємств, кожна з яких є геометричним місцем точок оптимального випуску одного підприємства за заданого фіксованого випуску іншого [20, с. 235-238]. Траєкторія руху до точки рівноваги (точки перетину прямих) відображена стрілками.

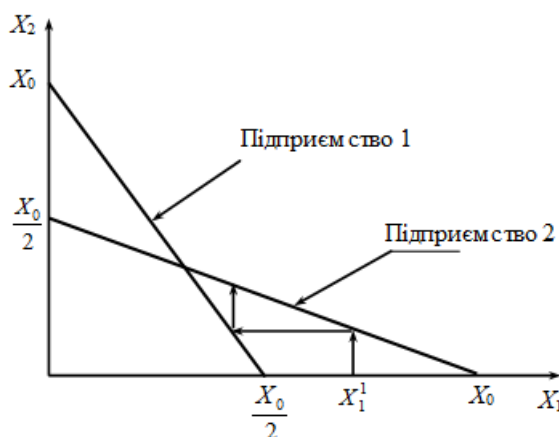


Рис. 1.9. Ітеративна процедура знаходження точки рівноваги за Курно

Джерело: формалізовано автором на основі [20, с. 238]

Як видно з рис. 1.9, має місце монотонна збіжність до точки рівноваги. До стану рівноваги конкуренти приходять через цілу низку послідовних змін обсягів

виробництва та цін на продукт. Таке погодження дій є інтуїтивно привабливим і на перший погляд логічним. Але основним недоліком моделі Курно є відсутність врахування процесу навчання та його результатів. Якби дії дуополістів були справді послідовними, то вони швидко помітили б невідповідність між власними припущеннями щодо незмінності ринкових параметрів конкурента (обсяг та ціна) та справжньою його реакцією.

Розглянемо рівновагу та нерівновагу конкуруючих підприємств за Стакельбергом:

1. Нехай перше підприємство приймає гіпотезу, за якою друге підприємство діятиме згідно з Курно, тобто $X_2 = \frac{X_0 - X_1}{2}$, а отже $\frac{\partial X_2}{\partial X_1} = -\frac{1}{2}$. Тоді випуск першого учасника ринку, що максимізує його прибуток, дорівнює $X_1^* = \frac{2 \cdot (X_0 - X_2)}{3}$. Таким чином, точка рівноваги за Стакельбергом для першого підприємства: $X_1^S = \frac{X_0}{2}$, для другого – $X_2^S = \frac{X_0}{4}$. У точці рівноваги за Стакельбергом перше підприємство отримує прибуток $\Pi_1(X_1^S, X_2^S) = \frac{bX_0^2}{8} - d$, а друге – лише $\Pi_2(X_1^S, X_2^S) = \frac{bX_0^2}{16} - d$. Значення загального випуску та ціни $X^S = \frac{3}{4}X_0$, $p^S = a - \frac{3}{4}bX_0$, тобто випуск більший, а ціна нижча, ніж у точці Курно. Отже, такий варіант є більш вигідним для споживачів.

2. Якщо друге підприємство так само, як і перше, діятиме за Стакельбергом (тобто приймає гіпотезу, за якою перше підприємство діє згідно з Курно $\left(\frac{\partial X_1}{\partial X_2} = -\frac{1}{2}\right)$), то має місце нерівновага за Стакельбергом. У цьому разі стратегії підприємств симетричні, тому $X_1^* = X_2^*$, а отже випуск першого підприємства, що максимізує його прибуток, дорівнює $X_1^{\tilde{S}} = \frac{2 \cdot (X_0 - X_1^{\tilde{S}})}{3}$, звідки $X_1^{\tilde{S}} = X_2^{\tilde{S}} = \frac{2}{5}X_0$. За цих припущень прибуток обох підприємств виявиться меншим, ніж у точці Курно,

тобто $\Pi_1(X_1^{\tilde{S}}, X_2^{\tilde{S}}) = \Pi_2(X_1^{\tilde{S}}, X_2^{\tilde{S}}) = \frac{2bX_0^2}{25} - d$, а загальний випуск і ціна дорівнюватимуть

$X^{\tilde{S}} = \frac{4}{5}X_0$, $p^{\tilde{S}} = a - \frac{4}{5}bX_0$. Тобто це ще більшою мірою задовольняє споживача, ніж у точці рівноваги за Стакельбергом, оскільки випуск (пропозиція) зростає, а ціни знижуються [20, с. 238-240].

В роботі [32] представлена наступна модель планування рекламних асигнувань:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J \alpha_{jt} \beta_{jt} p_j k_{jt} s_t \rightarrow \max, \\ \alpha_{jt} = \sum_{i=1}^{n_{jt}-1} \alpha_j (1 - \alpha_j)^i, \beta_{jt} = \beta_{j0} \exp(-bt), l_{jt} z_j \leq n_{jt} \leq u_{jt} z_j, \underline{z} \leq \sum_{j=1}^J z_j \leq \bar{z}, \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J c_{jt} n_{jt} \leq B, \quad (1.40)$$

де t – індекс часу, $t = \overline{1, T}$;

j – індекс носія реклами, $j = \overline{1, J}$;

n_{jt} – кількість рекламних звернень у носії j в період часу t ;

α_{jt} – загальна частка потенційних споживачів;

β_{jt} – імовірність здійснення купівлі у носії j в період часу t ;

p_j – розмір цільової аудиторії носія j ;

k_{jt} – сезонний показник розміру цільової аудиторії для носія j в період часу t ;

s_t – середній потенціал збуту досліджуваного ринкового сегмента в період часу t ;

α_j – імовірність того, що рекламне звернення буде помічено;

β_{j0} – імовірність здійснення покупки після споживання реклами в період часу $t=0$;

b – швидкість забування рекламної інформації;

l_{jt}, u_{jt} – відповідно мінімальна та максимальна кількості звернень;

z_j – Булева змінна, що приймає значення “1”, якщо підприємство вирішило розмістити свою рекламу в носії j , і “0” – у протилежному випадку;

$\underline{z}, \bar{z}$ – відповідно мінімальна та максимальна кількості обраних носіїв;

c_{jt} – вартість розміщення рекламного звернення у носії j в період часу t ;

B – величина рекламного бюджету.

Така модель дає змогу з мінімальними витратами досягти максимального охоплення цільової аудиторії. З огляду на вище наведені моделі формування витрат на рекламу можна стверджувати, що вони орієнтовані на підвищення попиту на продукт у довго- та короткостроковому періодах.

В роботі [131] вивчається модель довгострокової реклами, що впливає на формування знання бренду, тоді як короткострокова реклама впливає на обсяги поточного роздрібного продажу продукту. У цьому випадку виробник контролює норми $A(t)$ довгострокових та $A^*(t)$ короткострокових рекламних зусиль, тоді як посередник контролює власні норми $B(t)$ довгострокових та $B^*(t)$ короткострокових рекламних зусиль.

Розширена модель, запропонована в роботі [149], описує динаміку гудвілу:

$$\dot{G} = a_l A(t) + b_l B(t) - \delta G(t), \quad G(0) = G_0, \quad (1.41)$$

де a_l та b_l – позитивні параметри, що охоплюють ефективність довгострокової реклами виробника і посередника.

На основі моделі, представленої в (1.41), попит D в будь-який момент часу буде дорівнювати:

$$D(A^*, B^*, G) = (a_s A^* + b_s B^*) \sqrt{G}, \quad (1.42)$$

де a_s та b_s – параметри, що охоплюють ефективність короткострокових рекламних зусиль виробника та посередника.

Автори роботи [163], враховуючи дослідження [127], пропонують розглядати один очікуваний період продажів, що математично виражається як функція продажу наступним чином:

$$Q(N, L) = \alpha - \beta N^{-\gamma} L^{-\delta}, \quad \alpha, \beta, \gamma, \delta > 0, \quad (1.43)$$

де α – рівень насичення ринку;

β, γ, δ – позитивні константи.

Змінні N та L у рівнянні (1.43) повинні бути не меншими деяких додатних значень, в іншому випадку значення $Q(N,L)$ буде від'ємним. Параметри γ, δ називають параметрами квазі-рекламної еластичності, а функція $Q(N,L)$ неспадна відносно N та L .

За умови використання багаточисельного формату кількості продажів, функція продажу має наступний вигляд:

$$Q(N,L) = \alpha - \beta_1 N^{-\gamma} - \beta_2 L^{-\delta}, \quad \alpha, \beta_1, \beta_2, \gamma, \delta > 0, \quad (1.44)$$

Перш за все, обсяг продажу $Q(N,L)$ прямує до α , коли рекламні зусилля прямують до нескінченності, тобто коли $\lim_{N \rightarrow \infty, L \rightarrow \infty} Q(N,L) = \alpha$. Ця властивість відрізняється від моделі, представленої в роботі [127], в якій дослідники вважають, що або реклама виробника, або реклама посередника може сприяти зростанню обсягів продажів до рівня ринкового насичення.

Зарубіжні науковці в роботі [163] розкривають обмежений ефект рекламних витрат на обсяги продажу. Тому $\lim_{N \rightarrow \infty} Q(N,L) = \alpha - \beta_2 L^{-\delta}$ і $\lim_{L \rightarrow \infty} Q(N,L) = \alpha - \beta_1 N^{-\gamma}$.

Таким чином, рівень ринкового насичення досягається за умови, коли рекламні зусилля як виробника, так і посередника вичерпані. Оскільки $\frac{\partial^2 Q(N,L)}{\partial N^2} < 0$,

$\frac{\partial^2 Q(N,L)}{\partial L^2} < 0$, то має місце спадна віддача від інвестування в бренд (витрати виробника на рекламу) та від витрат посередника на рекламу продукту. Чим більший вплив параметра γ , тим більшим є вплив рекламних витрат посередника на обсяги продажу продукту. Аналогічно, чим більшим є вплив параметра δ , тим більшим є вплив інвестицій у бренд (рекламних витрат виробника) на обсяги продажу.

Автори роботи [163] дійшли висновку, що маржинальні прибутки для виробника і посередника виражаються через функції виграшу для обох гравців – учасників каналу збуту і всього ланцюжка постачання та можуть бути представлені наступним чином:

$$\pi_m = p_m(\alpha - \beta_1 N^{-\gamma} - \beta_2 L^{-\delta}) - \theta L - N \quad (1.45)$$

$$\pi_r = p_r(\alpha - \beta_1 N^{-\gamma} - \beta_2 L^{-\delta}) - (1 - \theta)L \quad (1.46)$$

$$\pi_s = \pi_m + \pi_r = (p_r + p_m) \cdot (\alpha - \beta_1 N^{-\gamma} - \beta_2 L^{-\delta}) - L - N \quad (1.47)$$

Існує рівновага послідовного рішення гри Стакельберга з урахуванням рекламних асигнувань $N^* = (\gamma \beta_1 p_m)^{\frac{1}{\gamma+1}}$, коефіцієнта участі в спільній рекламі $\theta^* = \max \left\{ \frac{p_m - (\delta + 1)p_r}{p_m - \delta p_r}; 0 \right\}$ та місцевої реклами (реklamних зусиль посередника) $L^* = \max \left\{ \left[\delta \beta_2 (p_m - \delta p_r) \right]^{\frac{1}{\delta+1}}, \left[\delta \beta_2 p_r \right]^{\frac{1}{\delta+1}} \right\}$. Варто зазначити, що деякі результати порівняльної статистики суперечать [140], де $\frac{\partial L^*}{\partial p_m} > 0$, а також $\frac{\partial L^*}{\partial p_r} > 0$, незважаючи на відношення між p_m та p_r .

З урахуванням того, що

$$L^* = \begin{cases} \left[\delta \beta_2 (p_m - \delta p_r) \right]^{\frac{1}{\delta+1}} & \rightarrow \frac{p_m}{p_r} > \delta + 1 \\ \left[\delta \beta_2 p_r \right]^{\frac{1}{\delta+1}} & \rightarrow \frac{p_m}{p_r} \leq \delta + 1 \end{cases}, \quad (1.48)$$

висувається припущення, що граничний прибуток виробника досить великий, тоді оптимальні витрати посередника на рекламу матимуть позитивний вплив на мінімальний прибуток виробника $\frac{\partial L^*}{\partial p_r} < 0$, так само, як в [140]. Попри відсутність зв'язку між місцевими рекламними зусиллями посередника та маржинальним прибутком виробника, витрати посередника на рекламу характеризуються позитивним взаємозв'язком з його маржинальним прибутком $\frac{\partial L^*}{\partial p_r} > 0$. Ця ситуація має місце, коли граничний прибуток досить великий і коли посередник не прагне отримувати знижку від виробника.

У роботах [140; 169] проаналізовані різні стратегічні моделі визначення маркетингової рівноваги та інвестиційних зусиль виробника і посередника. Перша

модель пропонує формальний нормативний підхід для аналізу традиційних кооперативних рекламних програм, де виробник є лідером, а посередник – послідовником. Друга модель забезпечує додатковий аналіз відносин, в яких над виробником існує домінування завдяки використанню концепції “рівноваги Стакельберга вищого порядку”. Третя модель включає в себе тенденції на ринку роздрібною торгівлі, де влада переходить від виробника до посередника. Оцінка ефективності моделей здійснюється по факторах кооперативної взаємодії.

На підставі припущень і позначень роботи [169] функції прибутку виробника і посередника, а також каналу збуту в цілому описуються наступним чином:

$$\pi_m = p_m(1 - a^\gamma q^\delta) - ta - q, \quad (1.49)$$

$$\pi_r = p_r(1 - a^\gamma q^\delta) - (1-t)a, \quad (1.50)$$

$$\pi = \pi_m + \pi_r = (p_m + p_r)(1 - a^\gamma q^\delta) - a - q, \quad (1.51)$$

де p_m та p_r – маржинальні прибутки (позитивні константи) для виробника та посередника;

a і Q – витрати відповідно посередника та виробника на рекламу;

t – частка витрат на рекламу, яку виробник розділяє із посередником;

γ та δ – позитивні константи, пов’язані з одним періодом функції реакції обсягу продажу $S(a, q)$ (подібну функцію можна подати у формі $S(a, q) = 1 - a^{-\gamma} q^{-\delta}$).

В інтерактивній двоступеневій грі подібного типу з виробником-лідером та посередником-послідовником для виробника не вигідно, щоб $t=1$, оскільки він інвестує у місцеву рекламу, однак посередник віддає перевагу тому, щоб $a \rightarrow +\infty$ з метою максимізації власного прибутку, що може призвести до від’ємного значення прибутку виробника.

Автори роботи [140] фокусуються на пошуку розв’язку нерівностей $0 \leq t < 1$ та оптимальному значенні витрат посередника на рекламу

$$a = \left(\frac{p_r}{(1-t)q^\delta} \right)^{\frac{1}{(\gamma+1)}} \quad (1.52)$$

У випадку, коли $\frac{p_m}{p_r} > \gamma + 1$, отримаємо:

$$a^* = \left[\delta^{-\delta} \gamma^{\delta+1} \cdot (p_m - p_r) \right]^{\frac{1}{(\delta+\gamma+1)}}, \quad (1.53)$$

$$t^* = \frac{p_m - (\gamma + 1) p_r}{p_m - \gamma p_r}, \quad (1.54)$$

$$q^* = \left[\delta^{\gamma+1} \gamma^{-\gamma} \cdot (p_m - p_r) \right]^{\frac{1}{(\delta+\gamma+1)}} \quad (1.55)$$

Виробник погоджується здійснювати витрати на рекламу за типом (1.55), коли $\frac{p_m}{p_r} < \gamma + 1$. Тоді рівняння (1.53)-(1.55) матимуть вигляд:

$$a^* = \left[\left(\frac{\delta p_m}{\gamma + 1} \right)^{-\delta} \cdot (p_r)^{\delta+1} \right]^{\frac{1}{(\delta+\gamma+1)}}, \quad (1.56)$$

$$t^* = 0, \quad (1.57)$$

$$q^* = \left[\left(\frac{\delta p_m}{\gamma + 1} \right)^{\gamma+1} \cdot (p_r)^{-\gamma} \right]^{\frac{1}{(\delta+\gamma+1)}} \quad (1.58)$$

Слід зазначити, що для окремого випадку $\frac{p_m}{p_r} = \gamma + 1$ обидва вирази (1.53)-(1.55) та (1.56)-(1.58) упорядковані і трансформуються в ті самі висловлювання. Тобто, виробник пропонуватиме будь-який резерв витрат для посередника, що відповідає його прогнозам збільшення граничного прибутку. Як наслідок, існує ймовірність стимулювання рекламної кампанії посередника без фінансової підтримки виробника.

Розглянемо модель впливу реклами на споживчий попит, запропоновану в [170] у вигляді:

$$h(a, A) = k_r \sqrt{a} + k_m \sqrt{A}, \quad (1.59)$$

де a – витрати посередника на рекламу;

A – витрати виробника на рекламу;

k_r і k_m – сталі, що відображають ефективність відповідно витрат посередника та виробника на рекламу у формуванні обсягу продажу продукту.

Попит є зростаючою увігнутою функцією відносно витрат на рекламу, що відповідає “рекламному ефекту насичення” (це означає, що додаткові витрати на рекламу безперервно генерують спадну прибутковість). Споживчий попит, з урахуванням ціни посередника та витрат на рекламу, матиме вигляд:

$$V(p, a, A) = (1 - \beta p)(k_r \sqrt{a} + k_m \sqrt{A}) \quad (1.60)$$

Модель спільної реклами математично виражається так:

$$\begin{aligned} \Pi_{m+r} &= p(1 - \beta p)(k_r \sqrt{a} + k_m \sqrt{A}) - a - A, \\ 0 < p &< \frac{1}{\beta}, \quad a, A > 0 \end{aligned} \quad (1.61)$$

Виробник і посередник будуть готові перейти до відносин співробітництва за виняткової умови, що

$$\begin{aligned} \frac{k_r^2 t + k_m^2 + 64\beta \Pi_m^*}{4(k_r^2 t + k_m^2)} \leq w \leq \frac{k_r^2 t + k_m^2 + 2k_m^2 - 64\beta^2 \Pi_m^*}{4(k_r^2 t + k_m^2)}, \\ 0 \leq t \leq 1 \end{aligned} \quad (1.62)$$

Допустимі області прийняття управлінських рішень учасниками каналу збуту графічно представлені на рис. 1.10. Як видно з рис. 1.10, усі точки, розташовані між лініями $\Pi_M = \Pi_M^{\max}$ і $\Pi_R = \Pi_R^{\max}$, є можливими варіантами вирішення поставленої задачі. Нахил цих обмежувальних ліній розраховується як $4 \cdot \left(1 + \frac{k_m^2}{k_r^2}\right)$. Чим ближче рішення знаходиться до лінії $\Pi_M = \Pi_M^{\max}$, тим більшою є частка виробника $\Delta \Pi_M$ у спільному додатковому прибутку $\Delta \Pi_{M+R}$ і меншою є частка посередника $\Delta \Pi_R$. Всі точки, розташовані на лінії, паралельній до $\Pi_M = \Pi_M^{\max}$ (або $\Pi_R = \Pi_R^{\max}$), призводять до таких самих прибутків виробника як $\Pi_M = \Pi_M^{\max} + \Delta \Pi_M$ (і для посередника $\Pi_R = \Pi_R^{\max} + \Delta \Pi_R$). Висновки, що базуються на результатах дослідження робіт [164; 170], дають змогу стверджувати, що витрати на рекламу та прибуток тісно пов'язані між собою, тому рекламна політика

повинна змінюватися відповідно до змін в ціноутворенні та рентабельності прибутку.

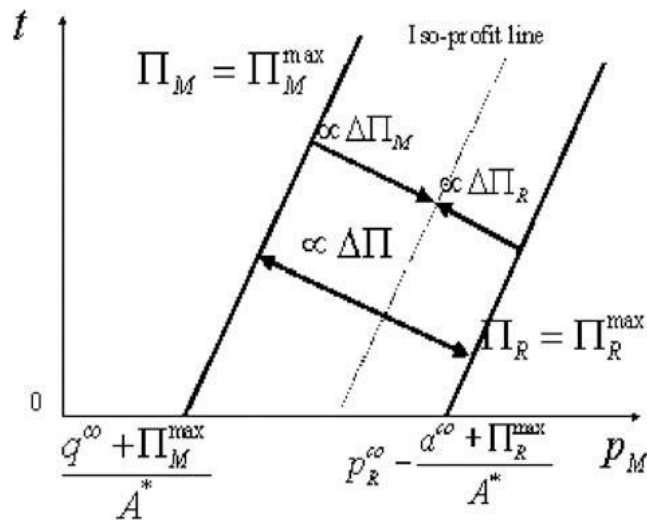


Рис. 1.10. Можлива область вирішення проблеми домовленості між виробником та посередником в каналі збуту

Джерело: формалізовано автором на основі [170]

Використання представлених вище теоретико-ігрових моделей в процесі дослідження особливостей максимізації доходів учасників вертикальних каналів збуту сприяє кращому розумінню механізмів координації каналів дистрибуції, зокрема завдяки пошуку оптимальних цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність у процесі просування продукту. Врахування результатів дослідження описаних вище моделей дає змогу оптимізувати політику ціноутворення та попит на продукт, тим самим координуючи відносини між учасниками вертикального каналу збуту у довго- та короткостроковому циклах отримання доходу.

1.3. Особливості формування промислового кластера підприємств – учасників вертикальних каналів збуту, що є виробниками однорідної продукції в галузі сільськогосподарського машинобудування

На сучасному етапі розвитку національної економіки більшість її галузей характеризується недостатнім рівнем інтегрованості підприємств у місцеві, регіональні та національну господарські системи, що негативно впливає на ефективність функціонування галузей народного господарства в контексті формування раціональної структури економіки країни [46]. Структура національної економіки, будучи системою складних взаємовідносин щодо організації інноваційного виробництва та ефективного просування товарів, робіт, послуг на місцевому, регіональному та національному рівнях, передбачає формування конкурентоспроможних, фінансово самостійних регіонально-господарських комплексів, що здатні інтегрувати українські підприємства у світовий ринковий простір [15]. Таким чином, будь-які раціональні управлінські рішення, що приймаються на мікро-, мезо- та макрорівнях, повинні бути орієнтовані на врахування необхідності створення організаційно-економічних бізнес-структур (промислових груп), що називаються кластерами.

Формування кластерів як комплексних функціональних бізнес-одиниць дає змогу виокремити відповідні групи підприємств з урахуванням пов'язаної з ними інформаційної, технологічної, фінансової та комунікаційної інфраструктури, що здатні забезпечувати реалізацію конкретної економічної мети [98]. Оскільки будь-яке підприємство функціонує в комплексі фінансово-господарських структур і в певній системі взаємозв'язків з іншими економічними суб'єктами, то успішна його діяльність залежить не лише від правильно обраної політики управління, але й від налагодженої системи взаємодії з учасниками каналів збуту.

Тому визначення можливостей здійснення кластерного аналізу тієї чи іншої галузі виробництва й обслуговування враховує особливості системи просування товарів, робіт, послуг, а отже – актуалізує питання необхідності розгляду

вертикальних каналів збуту як складових єдиного комунікативно-логістичного механізму, що у свою чергу активно впливає на формування кластерів інтеграції підприємств. В зв'язку з тим, що кластери визначаються як групи географічно, функціонально, технологічно пов'язаних між собою і взаємодоповнюючих підприємств, установ та організацій, орієнтованих на досягнення спільної мети [22], можна стверджувати, що формування таких бізнес-структур здатне сприяти ефективності функціонування дистрибутивних мереж.

Одним із основних проявів позитивного впливу кластеризації економіки можна назвати запропонований М. Портером аспект, що пов'язаний із впливом кластерів на підвищення конкурентоспроможності підприємств та національної економіки в цілому з урахуванням її інтеграції у світовий економічний простір. Таким аспектом є стимулювання високих темпів створення нових підприємств, чому сприяють розширення доступу до інформації, тісні зв'язки між підприємствами – учасниками кластера та підвищення інноваційного потенціалу завдяки прискореному поширенню технологічних та інноваційних знань [66, с. 228-230].

Ефективність застосування кластерного підходу при оцінці діяльності підприємств – учасників вертикальних каналів збуту проявляється в отриманні ними синергетичного економічного ефекту завдяки спрощеному доступу до природних, фінансових, людських ресурсів, формуванню більш стійких логістичних мереж, зниженню бізнес-ризиків, підвищенню стабільності та прогнозованості грошових потоків, тощо [56]. Крім того, створення кластерів не лише сприяє раціональному використанню зазначених ресурсів та підвищенню рівня конкурентоспроможності підприємств, що функціонують в таких мережевих структурах, але й дає змогу виокремити групи підприємств з урахуванням частки кожного з них у формуванні вартості створюваного продукту та в отримуваному економічному ефекті від спільної діяльності.

Формування кластерів в межах фінансово-господарської системи країни сприяє концентрації виробництва та підвищенню ефективності каналів збуту, оскільки кластери об'єднують виробничі комплекси та дистрибутивні мережі в

єдиний ланцюг створення вартості продукту, а це в свою чергу підвищує конкурентоспроможність постачальників, виробників та посередників [52]. Кластерний механізм функціонування економічної системи здатний позитивно впливати на комплекс виробничо-дистрибутивних зв'язків учасників каналів збуту за умови побудови відповідної моделі розвитку кластерної системи господарювання та врахування таких основних критеріїв побудови кластерів, як локалізація, масштаб впливу, сфера взаємодії, галузева належність, предмет спеціалізації [46].

Об'єднання підприємств-виробників у кластерну структуру впливає на характер ринкової конкуренції в галузі, а також на основні складові галузі, зокрема на:

- кількість підприємств у галузі;
- ступінь диференціації продукту (здатність продукту бути замінюваним на інші);
- контроль над рівнем цін на продукт;
- умови та обмеження входження інших підприємств у галузь (законодавчі, фінансові, технологічні, тощо);
- наявність нецінової конкуренції (зокрема за посередництва реклами) [19, с. 130].

Пропоноване дослідження орієнтоване на виокремлення промислового кластера, що складається з найбільших підприємств галузі – виробників однорідної продукції.

Орієнтація більшості державних стратегічних програм на стимулювання розвитку економіки регіонів може розглядатися як одна з рушійних сил впровадження інноваційно-інвестиційної моделі розвитку регіональних підприємницьких ініціатив [13, с. 51-54], що в контексті дослідження можливостей кластерної побудови економіки України актуалізує питання пошуку оптимального розміщення продуктивних сил та об'єктивної оцінки наявних матеріально-виробничих, нормативно-правових і соціально-економічних передумов для розвитку кластерів як побудованих на умовах кооперації складних

бізнес-структур, орієнтованих на підвищення конкурентоспроможності виробництва та просування продукту, в тому числі завдяки зниженню витрат на збут. У цьому контексті варто звернути увагу на пріоритетні напрями розвитку регіональних господарських комплексів, зокрема сільськогосподарського машинобудування, з метою подальшого визначення можливостей включення їх у кластерні структури.

Нині значна частина виробничих потужностей машинобудівних підприємств України, що формують найбільш залежний від російського експортного ринку сектор української промисловості, знаходиться в політично нестабільних східних областях країни. Однак, з огляду на те, що розташування та специфіка діяльності підприємств сектора сільськогосподарського машинобудування орієнтовані на забезпечення потреб сільського господарства – однієї з провідних галузей виробничої сфери економіки країни, варто дослідити усі сприятливі географічні, соціально-економічні, матеріально-технічні та законодавчі передумови для розвитку існуючих та створення нових елементів регіональної галузевої кластерної структури на прикладі Вінницької області.

Детальний аналіз машинобудівної галузі промисловості та економічних регіонів України дає змогу стверджувати, що у Подільському, Придніпровському, Центральному та Східному економічних регіонах існують сприятливі можливості для побудови машинобудівних транспортно-логістичних кластерів [36; 56; 65]. Донедавна перспективним в галузі машинобудування був Донецький економічний регіон, діяльність підприємств якого, однак, не може бути врахована при формуванні вихідної бази для здійснення об'єктивного аналізу основних параметрів побудови кластерів із зазначеним вище предметом спеціалізації. Практика формування перших кластерів в Україні та орієнтація на сферу сільськогосподарського машинобудування актуалізує необхідність дослідження передумов формування промислового кластера в галузі сільськогосподарського машинобудування в Подільському економічному регіоні, зокрема у Вінницькій області, оскільки на її території знаходяться найбільші підприємства, що випускають засоби виробництва для агропромислового комплексу країни.

Для визначення алгоритму формування регіонального промислового сільськогосподарського машинобудівного кластера необхідно здійснити кількісний та якісний аналіз стану та перспектив розвитку машинобудівної галузі обраної для дослідження області. У цьому контексті варто охарактеризувати особливості регіонального промислового кластера. Доцільно зазначити, що конкретного та однозначного визначення цього поняття не існує, хоча автори роботи [160], враховуючи наведені в [154] результати, пропонують визначення промислового кластера як географічно близьких однакових, споріднених або доповнюючих підприємств (груп компаній) з активними для здійснення бізнес-транзакцій каналами, зв'язками, що спільно використовують інфраструктуру, ринки робочої сили для досягнення спільної мети. З урахуванням того, що промислові кластери поділяються на горизонтальні та вертикальні, важливо відмітити, що актуальним для дослідження є формування регіонального горизонтального промислового кластера, що, за словами М. Портера, характеризується наявністю спільних ринків збуту продукції підприємств – учасників кластера, використанням ними подібних виробничих технологій, природних ресурсів та робочої сили [153].

Кількісні характеристики дають змогу оцінити економічний ефект від розвитку сільськогосподарського машинобудівного кластера на території Вінницької області, визначити концентрацію підприємств – учасників кластера порівняно з іншими підприємствами машинобудівної галузі економіки України, тоді як якісні характеристики сприяють визначенню типу зв'язків між галузями в межах досліджуваної області. При цьому, важливо враховувати, що кількісний аналіз основних економічних показників, що формують основу для оцінки можливостей формування регіонального промислового кластера, ефективний лише в короткостроковій перспективі, оскільки він орієнтується на споживчий аспект економіки, але не враховує особливості постачання та продуктивну природу інвестицій [160].

З огляду на запропоновану Інститутом громадських зв'язків університету Міннесоти (Hubert Horatio Humphrey) систему обмежень “ННН”, методику

кількісного аналізу можливостей кластеризації регіонів, що використовується в країнах Європейського Союзу, а також теоретичні напрацювання українських науковців, економічно орієнтований кількісний аналіз можливостей формування промислового сільськогосподарського машинобудівного кластера можна здійснити після визначення основних параметрів економічного розвитку Вінницької області, що представлені у вигляді таблиці В.1 додатка В.

Для здійснення оцінки економічного потенціалу Вінницької області з метою подальшого визначення можливостей формування на її території регіонального промислового кластера сформовані та подані у вигляді таблиці Г.1 додатка Г інтегровані дані. Згідно з даними таблиці Г.1 додатка Г, за основними показниками економічного та трудового потенціалу Вінницька область характеризується достатнім рівнем можливостей, сприятливих для формування на її території промислового сільськогосподарського машинобудівного кластера. Про це свідчить відносно низьке значення показника рівня безробіття населення у віці 15-70 років, що в 2018 р. становить 0,099 (менше 0,1), а також задовільні значення коефіцієнтів локалізації, розраховані за даними кількості зайнятого населення, обсягів реалізованої продукції, зокрема промислової, у 2017 р. Значення показників рівня зайнятості та рівня безробіття в регіональному розрізі у 2018 р. наочно відображені на гістограмі рис. 1.11:

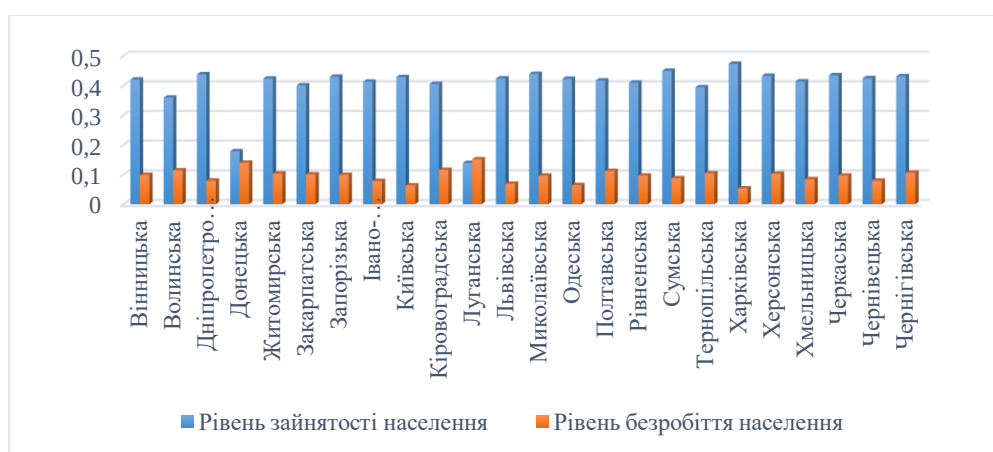


Рис. 1.11. Показники концентрації зайнятого населення України в регіональному розрізі у 2018 р.

Джерело: сформовано автором на основі власних розрахунків за даними [76]

Гістограма рис. 1.11 дає змогу досить спрощено відобразити рівні зайнятості та безробіття населення Вінницької області, хоча з огляду на співвідношення значень цих показників можна стверджувати, що обрана для дослідження область характеризується достатнім рівнем зайнятості та відносно низьким рівнем безробіття. Більш детально діапазони значень, в яких знаходяться показники концентрації зайнятого населення Вінницької області, зображені у вигляді інтервального розподілу значень рівнів зайнятості та безробіття населення і графічно представлені за допомогою гістограм рис. 1.12:

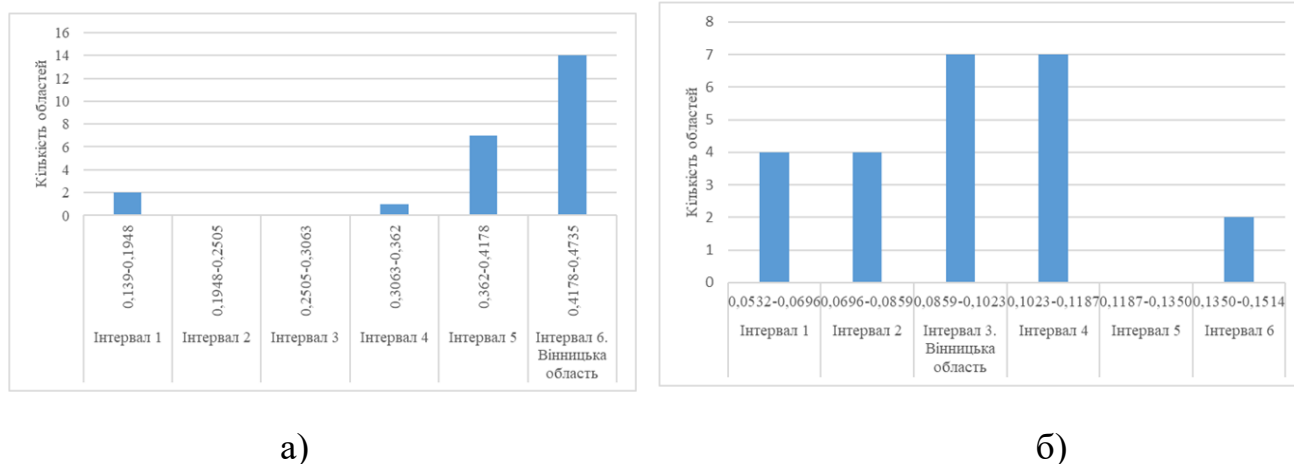


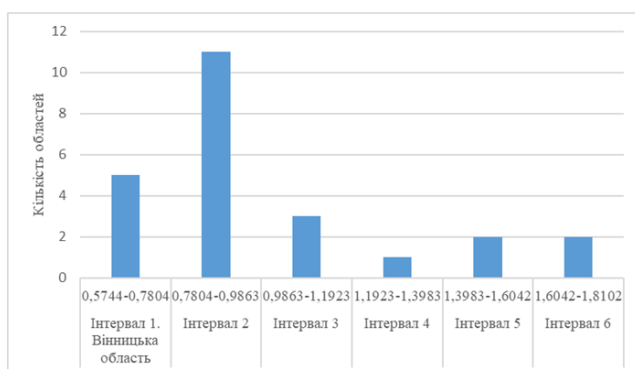
Рис. 1.12. Інтервальний розподіл частот значень показників концентрації зайнятого населення України в 2018 р.: а) рівня зайнятості населення; б) рівня безробіття населення

Джерело: сформовано автором на основі власних розрахунків за даними [76]

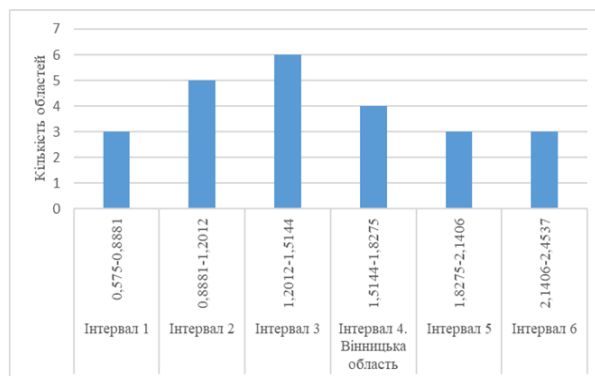
Як видно з рис. 1.12 (а), рівень зайнятості населення у Вінницькій області знаходиться в межах 0,42-0,47 та поряд з іншими тринадцятьма областями, що за цим показником потрапляють в крайній правий інтервал, свідчить про достатній рівень зайнятості населення. Аналогічно, рис. 1.12 (б) відображає досить стабільну ситуацію в досліджуваній області за рівнем безробіття, оскільки діапазон значень показника рівня безробіття населення області знаходиться в межах 0,086-0,1023, куди потрапляють значення ще шести областей. Загалом, за рівнем безробіття більшість областей України характеризується досить малими значеннями показника, на що вказують перші чотири інтервали рис. 1.12 (б).

Значення коефіцієнта локалізації за кількістю робочої сили, що в 2017 р. становить 0,73, поряд із рівнем зайнятості населення, що дорівнює 0,41 у 2017 р. та 0,42 – у 2018 р., свідчить про наявність незначних можливостей для розвитку промислового сільськогосподарського машинобудівного кластера на території Вінницької області, що обумовлюються зниженням попиту на робочу силу по всій території України, недостатнім рівнем забезпечення соціального захисту населення від безробіття та структурними змінами національної економіки [45]. Водночас, значення коефіцієнта локалізації за обсягом реалізованої промислової продукції, що в 2017 р. становить 1,56 і перевищує одиницю, свідчить про наявність значних можливостей для розвитку промислового конкурентоспроможного кластера.

Графічне відображення описаних вище значень коефіцієнтів локалізації здійснено за допомогою гістограм рис. 1.13, що дають змогу здійснити порівняльну характеристику коефіцієнтів локалізації в регіональному розрізі. Як видно з рис. 1.13 (а), у 2017 р. значення коефіцієнта локалізації за кількістю робочої сили, розраховане для Вінницької області, потрапляє у перший інтервал розподілу частот (областей), куди поряд із досліджуваною областю потрапляє ще чотири області. Поряд із цим, найбільша кількість областей України формує другий інтервал (11 областей), в межах якого коливаються значення коефіцієнта локалізації. Здійснене дослідження порядку потрапляння областей у третій інтервал показало, що значення коефіцієнта локалізації за кількістю робочої сили, що перевищують одиницю, характерні для двох областей, що формують зазначений інтервал. Таким чином, для 17 областей України значення коефіцієнта локалізації за кількістю робочої сили не перевищують одиниці, що свідчить про невелику питому вагу зайнятого населення більшості областей країни в промисловому секторі економіки.



а)



б)

Рис. 1.13. Інтервальний розподіл частот значень коефіцієнтів локалізації для областей України в 2017 р.: а) за кількістю робочої сили; б) за обсягом реалізованої промислової продукції

Джерело: сформовано автором на основі власних розрахунків за даними [76]

На гістограмі рис. 1.13 (б) можна бачити, що розраховане для Вінницької області значення коефіцієнта локалізації за обсягом реалізованої промислової продукції потрапляє в четвертий інтервал з межами 1,5144-1,8275, тобто перевищує одиницю. Поряд із цим, лише для трьох областей значення цього коефіцієнта не перевищують одиниці, що свідчить про загальні позитивні тенденції розвитку промислового виробництва в більшості областей України.

Оскільки Вінницька область розглядається як привабливий для розвитку промислового кластера регіон, подальший аналіз рівня спеціалізації області в промисловому секторі доповнюється оцінкою коефіцієнта спеціалізації, що дає змогу визначити питому вагу ресурсного потенціалу промисловості області в загальній кількості промислових ресурсів країни. Значення коефіцієнта спеціалізації Вінницької області у 2017 р. становить 1,005, що свідчить про суттєву частку економічних ресурсів промисловості області в загальній структурі промислових ресурсів країни. Це обумовлено значною питомою вагою промисловості області, а також її валового регіонального продукту в структурі обсягів реалізації промислової продукції та валового внутрішнього продукту країни. Графічно розподіл частот значень коефіцієнта спеціалізації областей України в промисловому секторі економіки відображено на рис. 1.14 (а).

Проведені розрахунки порядку включення областей у другий інтервал, а також наочне відображення третього-шостого інтервалів рис. 1.14 (а) дають змогу стверджувати, що значна частина областей України (10 областей) характеризується значеннями коефіцієнта спеціалізації в промисловій галузі економіки, більшими за одиницю, що свідчить про наявність значних можливостей для розвитку промисловості регіонів.

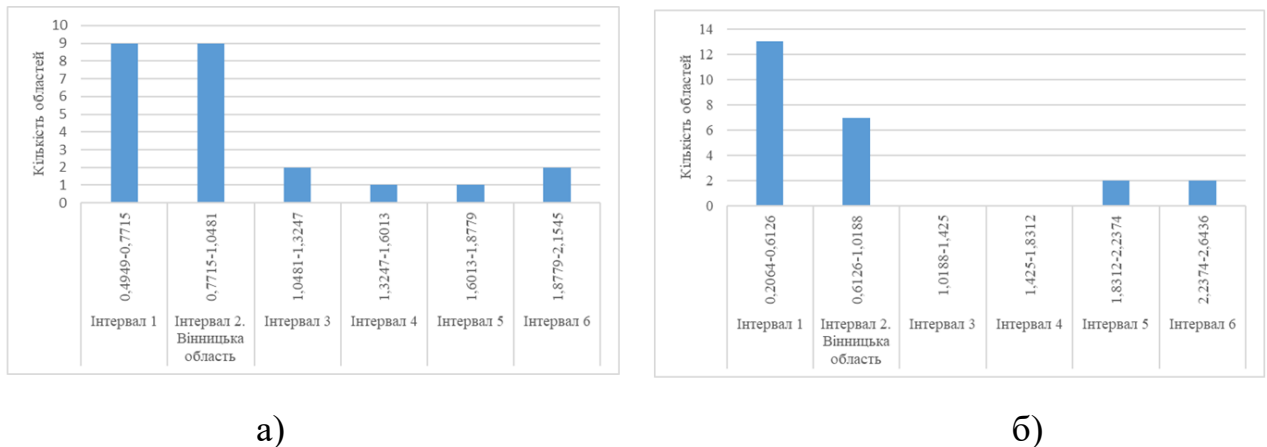


Рис. 1.14. Інтервальний розподіл частот значень: а) коефіцієнта спеціалізації області в промисловому секторі в 2017 р.; б) коефіцієнта виробництва на душу населення в 2017 р.

Джерело: сформовано автором на основі власних розрахунків за даними [76]

Позитивною є оцінка коефіцієнта виробництва промислової продукції у розрахунку на одну особу та індексу конкурентоспроможності Вінницької області, значення яких у 2017 р. відповідно дорівнюють 0,78 та 0,83. Графічно розподіл частот коефіцієнта виробництва на душу населення у 2017 р. поданий на рис. 1.14 (б). Розрахунки порядку включення областей України в другий інтервал, а також кількість областей, що формують перший інтервал, вказують на те, що значення коефіцієнта для більшості областей України (19 областей) не перевищує одиниці, що пов'язано з низьким рівнем зайнятості населення в промисловому секторі економіки країни. Оскільки значення індексу конкурентоспроможності області задовольняє граничну умову $0,8 \leq I_k < 1$ [7], можна стверджувати, що у Вінницькій області наявний потенціал для досягнення порівняно високого конкурентоспроможного рівня розвитку. Це підтверджує графічне представлення інтервалів частот, подане на рис. 1.15 (б).

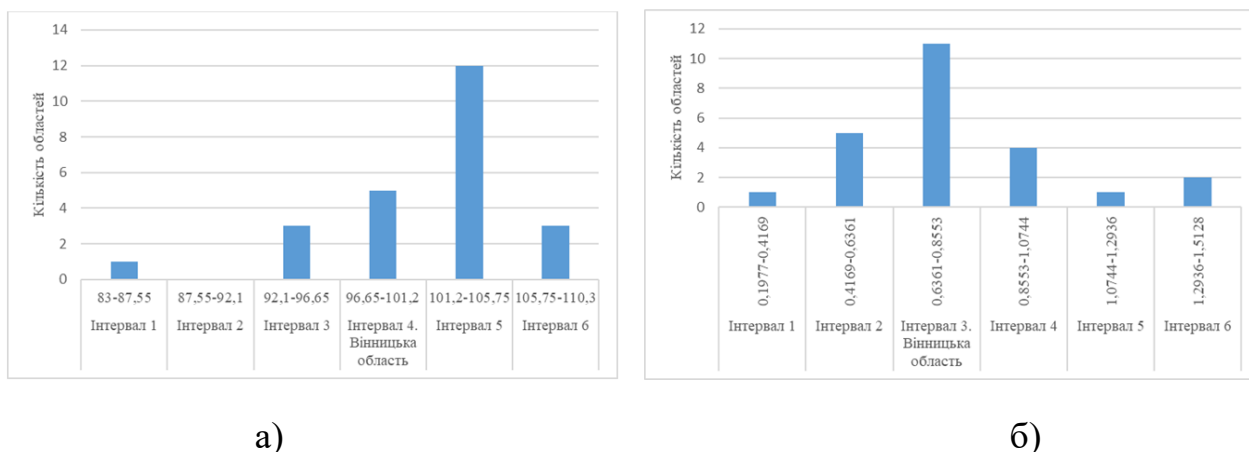


Рис. 1.15. Інтервальний розподіл частот значень: а) індексу промислової продукції в 2017 р.; б) індексу конкурентоспроможності в 2017 р.

Джерело: сформовано автором на основі власних розрахунків за даними [76]

Так, Вінницька область за значенням індексу конкурентоспроможності потрапляє у третій інтервал, що характеризується межами 0,6361-0,8553 і частотою 11. Це свідчить про те, що досліджувана область, як і дев'ять областей України, для яких індекс конкурентоспроможності задовольняє одну з умов $0,8 \leq I_k < 1$ або $I_k > 1$, може розглядатися як привабливий для формування промислового кластера регіон, оскільки частка валового регіонального продукту в розрахунку на одну особу в області у 2017 р. досить висока. Значення індексу промислової продукції для Вінницької області, що у 2018 р. дорівнює 99,2%, свідчить про незначний спад обсягу промислового виробництва порівняно з попереднім роком (у 2017 р. значення індексу становить 108,2%). Це, у свою чергу, незначно впливає на загальну позитивну оцінку рівня привабливості Вінницької області для створення промислового кластера, зокрема машинобудівного, оскільки зазначений індекс відображає загальну динаміку обсягу виробництва промисловості. Графічне відображення розподілу частот значень індексу промислової продукції в регіональному розрізі України подано на рис. 1.15 (а).

Здійснення подальшого аналізу промислового сектора області нерозривно пов'язане з визначенням ключових пріоритетів розвитку сфери сільськогосподарського машинобудування як складової частини промисловості

регіону. Попри те, що в 2017-2018 рр. питома вага галузі машинобудування в загальній структурі промисловості області була незначною і становила 2,4% та 2,5% відповідно, обсяги виробництва продукції машинобудівних підприємств Вінницької області за цей період зростали (відповідно на 28,7% та 3,2% порівняно з попереднім роком) [2; 3]. Зазначимо, що агропромисловий комплекс Вінницької області характеризується позитивними тенденціями розвитку, про що свідчать основні показники виробництва сільськогосподарської продукції (див. додаток Д), тому дослідження сприятливих передумов для ефективного функціонування підприємств сільськогосподарського машинобудування Вінницької області як таких, що постачають продукцію для підприємств агропромислового комплексу країни, набуває більшої актуальності. Для того, щоб проаналізувати структуру потенційного кластера підприємств сільськогосподарського машинобудування, необхідно визначити основні параметри оцінки діяльності підприємств – учасників кластера.

Згідно з даними Агенції регіонального розвитку Вінницької області [1], на території області функціонує дванадцять підприємств галузі машинобудування, що спеціалізуються на таких видах економічної діяльності:

- виробництво машин і устаткування для виготовлення харчових продуктів і напоїв, перероблення тютюну;
- ремонт і технічне обслуговування машин і устаткування промислового призначення;
- лиття чавуну;
- виробництво машин і устаткування для сільського та лісового господарства;
- виробництво будівельних металевих конструкцій і частин конструкцій.

Кластеризація підприємств здійснюється за двома показниками: середньорічна чисельність працівників та витрати на рекламу, визначені як відсоткове відношення витрат на рекламу до чистого доходу від реалізації продукції підприємств. Вибір зазначених показників для здійснення кластерного аналізу підприємств машинобудівної галузі обумовлений необхідністю врахування розмірів підприємств та можливостей їхньої роботи в каналах збуту,

що визначається моделями ділової гри, з метою розрахунку оптимального співвідношення часток спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи для цих підприємств як виробників однорідної продукції, що функціонують у вертикальних каналах збуту. Вихідні дані щодо діяльності дванадцяти підприємств машинобудівної галузі Вінницької області, що здійснюють зазначені види економічної діяльності і формують вихідну базу для здійснення кластерного аналізу, наведені в табл. 1.3:

Таблиця 1.3

**Вихідні дані для здійснення кластерного аналізу підприємств
машинобудівної галузі Вінницької області у 2018 р.**

№ з/п	Вид економічної діяльності підприємства	Назва підприємства	Середньорічна кількість працівників, осіб	Витрати на рекламу, %
1	Виробництво машин і устаткування для виготовлення харчових продуктів і напоїв, перероблення тютюну	ПрАТ “Барський машинобудівний завод”	354	0,298
2		ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”	383	0,280
3		ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод”	365	0,297
4	Ремонт і технічне обслуговування машин і устаткування промислового призначення	ТОВ “Тайсинський машинобудівний завод”	20	0,032
5		ПрАТ “Уланівський Агромаш”	14	0,005
6	Лиття чавуну	ПАТ “Дашівський ремонтно-механічний завод”	54	0,016
7	Виробництво машин і устаткування для сільського та лісового господарства	ПАТ “Агромаш”, Калинівське районне підприємство	19	0,025
8		ТОВ “Краснянське спеціалізоване підприємство “Агромаш”	141	0,197
9		ПАТ “Хмільниксільмаш”	66	0,160
10		ТОВ “Юга-Сервіс” (м. Вінниця)	64	0,181
11	Виробництво будівельних металевих конструкцій і частин конструкцій	ПАТ “Агромаш”, Шаргородське районне підприємство	10	0,018
12		ПрАТ “Вінницький завод “Будмаш”	46	0,186

Джерело: складено автором на основі [1; 5]

Визначення потенційних кластерів здійснюється за допомогою комп’ютерної програми SPSS (Statistical Package for the Social Science), в середовищі якої реалізується один із найбільш гнучких методів кластерного

аналізу – ієрархічна кластеризація. Вона дає змогу детально дослідити структуру відмінностей між досліджуваними підприємствами за обраними змінними і таким чином визначити оптимальну кількість кластерів [55, с. 296-313]. Графічне відображення результатів ієрархічної кластеризації наведено у вигляді дендрограми на рис. 1.16:

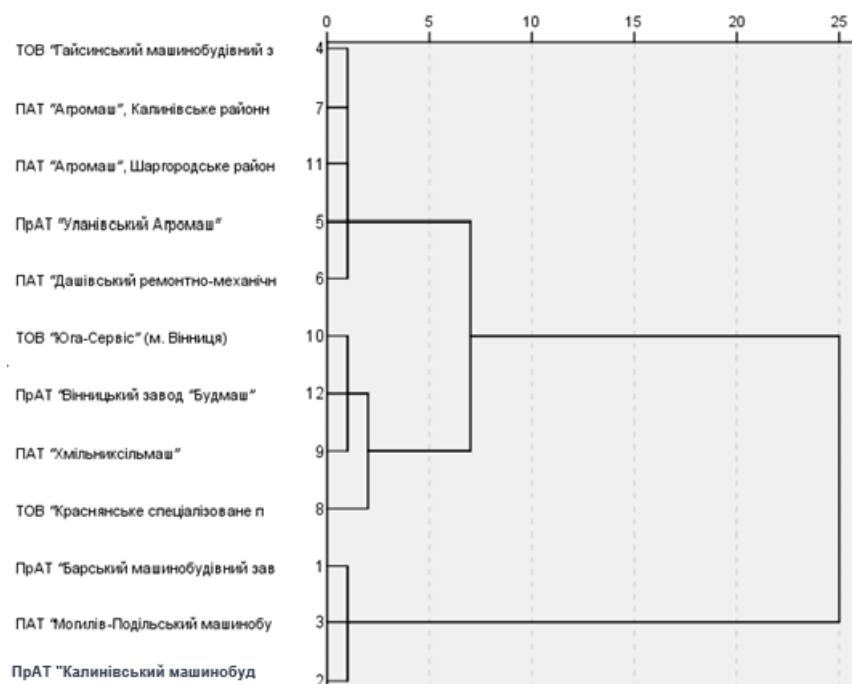


Рис. 1.16. Дендрограма кластерів машинобудівних підприємств Вінницької області з використанням методу міжгрупових зв'язків

Джерело: сформовано автором на основі [55, с. 296-313]

Як видно з рис. 1.16, характер міжгрупових зв'язків підприємств свідчить про можливість утворення окремого кластера уже на першому етапі кластеризації (на умовній шкалі відстаней між об'єктами 0-5) для підприємств, що у табл. 1.3 мають порядкові номери № 1-3. Це зокрема ПрАТ "Барський машинобудівний завод", ПрАТ "Калинівський машинобудівний завод" та ПАТ "Могилів-Подільський машинобудівний завод". Водночас, на першому етапі кластеризації утворюється ще один кластер, до якого входять підприємства, що у табл. 1.3 мають порядкові номери № 4-7 та № 11. Це ТОВ "Тайсинський машинобудівний завод", ПрАТ "Уланівський Агромаш", ПАТ "Дашівський ремонтно-механічний завод", ПАТ "Агромаш", Калинівське районне підприємство та ПАТ "Агромаш",

Шаргородське районне підприємство. Решта підприємств може бути об'єднана шляхом послідовного включення їх у кластер на наступних етапах кластеризації.

Таким чином, машинобудівні підприємства Вінницької області об'єднуються в групи (кластери) на послідовних етапах кластеризації, і тільки один кластер, що формують ПрАТ “Барський машинобудівний завод”, ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та ПАТ “Моги́лів-Подільський машинобудівний завод” утворюється на першому етапі і може бути об'єднаний з іншими кластерами (за методом злиття) лише на останньому етапі кластеризації. Це свідчить про те, що підприємства – учасники кластера і водночас об'єкти кластеризації характеризуються мінімальними відстанями за досліджуваними змінними, а отже можуть розглядатися як подібні між собою за обраними параметрами дослідження. Більш детально етапи кластеризації за вихідними даними, поданими в табл. 1.3, представлені у вигляді табл. 1.4:

Таблиця 1.4

**Порядок агломерації кластерів машинобудівних підприємств
Вінницької області**

Етап	Об'єднаний кластер		Коефіцієнти	Етап першої появи кластера		Наступний етап
	Кластер 1	Кластер 2		Кластер 1	Кластер 2	
1	4	7	,004	0	0	3
2	1	3	,006	0	0	6
3	4	11	,013	1	0	5
4	10	12	,016	0	0	7
5	4	5	,033	3	0	8
6	1	2	,049	2	0	11
7	9	10	,050	0	4	9
8	4	6	,075	5	0	10
9	8	9	,353	0	7	10
10	4	8	2,152	8	9	11
11	1	4	8,121	6	10	0

Джерело: розраховано автором на основі [5; 55]

Подальше дослідження можливостей функціонування кластера, що сформувався на першому етапі кластеризації, з огляду на особливості діяльності машинобудівних підприємств у вертикальних каналах збуту, передбачає визначення відповідної для кожного підприємства – учасника кластера теоретико-ігрової моделі ділової взаємодії із посередником з метою пошуку оптимальних

цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції цих підприємств у вертикальних каналах збуту. Аналіз особливостей діяльності ПрАТ “Барський машинобудівний завод” [61], ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” [62] та ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” [59] дає змогу стверджувати, що всі вони є однорідними не лише за чисельністю працівників та часткою витрат на рекламу у чистому доході від реалізації продукції, але й за видом економічної діяльності. Зокрема, зазначені підприємства займаються виробництвом машин і устаткування для виготовлення харчових продуктів і напоїв, перероблення тютюну, тобто функціонують в одному ринковому сегменті і можуть орієнтуватися на одну і ту ж цільову аудиторію. Таким чином, діяльність підприємств можна розглядати як таку, що базується на конкурентних засадах, однак не виключає можливості взаємодії підприємств між собою щодо використання ресурсів, технологій та маркетингової інформації.

Базовим припущенням для пошуку розв’язків задачі максимізації доходів зазначених підприємств є визначення наступного факту: підприємство як виробник однорідної продукції самостійно і незалежно від інших функціонує у вертикальному каналі збуту і взаємодіє з одним посередником – підприємством роздрібної торгівлі. В зв’язку з цим, ключовими компетенціями в оцінці моделей ділової гри для ПрАТ “Барський машинобудівний завод”, ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” як виробників однорідної продукції, що функціонують в каналах збуту і взаємодіють з посередниками, є системи змінних теоретико-ігрових моделей доходів, розраховані в подальшому.

Для того, щоб визначити можливості застосування моделей ділової гри до практики діяльності підприємств – учасників сформованого кластера, варто здійснити аналіз основних показників рентабельності їхньої діяльності, що розраховуються на підставі прибутку (доходу) та витрат і можуть бути орієнтирами ефективності діяльності, зокрема щодо просування однорідної продукції підприємств в каналах збуту. Такими інтегральними показниками є

рентабельність виробництва, рентабельність продажу (маржа прибутку) та рентабельність продукції. При оцінці кожної із моделей максимізації доходів обраних для подальшого дослідження підприємств враховуються оптимальні для них цінові стратегії, а також стратегії формування витрат на спільне просування продукту в каналах збуту. Тому варто здійснити детальне дослідження рентабельності реалізованої продукції за прибутком від операційної діяльності, оскільки згідно з п. 19 П(С)БО 16 “Витрати”, витрати на рекламу входять до складу витрат на збут, а ті, в свою чергу, до складу елементів операційних витрат підприємства [70].

Крім цього, важливе значення для подальшого моделювання функцій доходів підприємств сформованого кластера має показник рентабельності маркетингових витрат, оскільки він відображає співвідношення валового прибутку до суми інвестицій в маркетинг. Відповідно до п. 19 П(С)БО 16 “Витрати”, витрати на дослідження ринку (маркетинг) входять до складу витрат на збут [70]; тому при розрахунку показника рентабельності маркетингових витрат до уваги береться сума витрат на збут продукції. Методика розрахунку основних показників рентабельності, що розраховуються на підставі прибутку та витрат підприємства, наведена в табл. 1.5.

У процесі дослідження основних статей витрат залежно від видів діяльності підприємства (за формою № 2 фінансової звітності [68] та відповідно до П(С)БО 16 “Витрати”) виявлено відсутність чіткого розмежування понять “витрати на рекламу” та “витрати на дослідження ринку (маркетинг)”. У формі № 2 фінансової звітності “Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)” підприємств – учасників кластера зазначені витрати обліковуються як складова частина витрат на збут, що актуалізує питання більш детального дослідження поведінки витрат на рекламу та їхнього впливу на формування доходів підприємств.

Таблиця 1.5

Методика розрахунку показників рентабельності підприємства, що розраховуються на підставі прибутку (доходу) та витрат

Назва показника	Економічна інтерпретація показника	Формула розрахунку показника (за формою № 2 “Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)”)
Рентабельність виробництва	Характеризує суму чистого прибутку, генерованого кожною вкладеною у виробництво грошовою одиницею	$\frac{p.2350}{p.2050} \times 100\%$
Рентабельність реалізованої продукції за чистим прибутком / норма чистого прибутку (Net Profit Margin)	Характеризує суму чистого прибутку (за вирахуванням суми операційних витрат, відсотків, податків тощо), генерованого кожною вкладеною у виробництво грошовою одиницею	$\frac{p.2350}{p.2000} \times 100\%$
Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від операційної діяльності / операційна рентабельність продажів / маржа операційного прибутку (Operating Income Margin)	Характеризує суму операційного прибутку (валового прибутку за вирахуванням операційних витрат), генерованого кожною вкладеною у виробництво грошовою одиницею	$\frac{p.2190}{p.2000} \times 100\%$
Рентабельність продукції	Характеризує суму валового прибутку, генерованого кожною вкладеною у виробництво грошовою одиницею	$\frac{p.2090}{p.2050} \times 100\%$
Рентабельність маркетингових витрат (Marketing ROI, Return on Marketing Investment)	Характеризує вплив реалізованих маркетингових заходів на споживачів	$\frac{p.2090 - p.2150}{p.2150}$

Джерело: складено автором на основі [35; 38; 82; 83; 86]

З урахуванням методики розрахунку показників, представлених в табл. 1.5, для ПрАТ “Барський машинобудівний завод”, ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” значення показників рентабельності за 2018 р. наведені в табл. 1.6. Як видно з даних табл. 1.6, усі підприємства сформованого кластера характеризуються задовільними значеннями показників рентабельності. Це свідчить про високу якість управління, стабільні позиції підприємств на ринку, а також ефективність здійснюваних витрат, зокрема маркетингових.

Таблиця 1.6

**Показники рентабельності підприємств сільськогосподарського
машинобудування – учасників кластера в 2018 р.**

Назва показника	ПрАТ “Барський машинобудівний завод”	ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”	ПАТ “Могилів- Подільський машинобудівний завод”
Рентабельність виробництва	4,31	6,69	5,99
Рентабельність реалізованої продукції за чистим прибутком (норматив $\approx > 1$)	3,77	5,46	4,36
Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від операційної діяльності (норматив > 5)	5,33	6,68	5,10
Рентабельність продукції	14,49	22,41	37,31
Рентабельність маркетингових витрат	5,97	3,81	5,79

Джерело: розраховано автором на основі [5]

Оскільки обрані для дослідження три підприємства промислового кластера функціонують у вертикальних каналах збуту як виробники однорідної продукції і характеризуються як подібні між собою за видами економічної діяльності, кількістю працівників та часткою витрат на рекламу в чистому доході від реалізації продукції, можна припустити, що в каналах збуту присутні елементи олігополії. Адже учасники каналів перебувають у взаємозалежності один від одного, що з позицій теорії ігор пояснюється необхідністю врахування реакції контрагента у процесі прийняття рішень щодо реалізації ділових стратегій поведінки.

Висновки до розділу 1

Результати дослідження дають змогу зробити наступні висновки:

1. У процесі систематизації факторів, що впливають на формування доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту, виявлено базовий комплекс чинників, що визначають структуру та систему каналу збуту в межах обраної для нього стратегії.

2. Визначено, що при взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту, за умови тотожності їхніх стимулів як учасників каналів, а також тотожності стимулів каналів, закономірним є намагання виробників та посередників збільшувати ступінь власного контролю у процесі просування продукту. При цьому, важливу роль в розподілі ступеня впливу всередині каналів збуту відіграють ринкова позиція та домовленості між їхніми учасниками.

3. Встановлено, що прихильність кінцевих споживачів, поряд із такими факторами, як галузева конкуренція, макроекономічні показники, наявний та прогнозний рівні технології, наявність бар'єрів для виходу на ринок, етапи життєвого циклу продукту, ринкові коливання, відіграє важливу роль у процесі прийняття управлінських рішень щодо вибору альтернативних каналів збуту. Доведено, що споживча цінність результатів діяльності учасників дистрибутивних мереж формує комерційну концепцію доданої цінності, що є індикатором успішної діяльності підприємств в каналах збуту.

4. Визначено взаємозв'язки між етапами формування доданої цінності продукту та елементами виробничої стратегії підприємств, що функціонують у вертикальних каналах збуту. Систематизовано фактори впливу на формування доходів учасників вертикальних каналів збуту з урахуванням виробничої ефективності елементів логістичної стратегії каналів, а також їхніх функціональних характеристик та обраних в них комунікативних стратегій.

5. Охарактеризовано механізм оцінки впливу рекламної кампанії на маркетингову діяльність підприємства, зокрема з урахуванням максимізації його прибутку як критерію оптимізації економіко-математичної моделі. Окреслено поняття часток спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту та визначено взаємозв'язок цих витрат з іншими елементами стратегій стимулювання збуту, зокрема із стратегією ціноутворення.

6. Проаналізовано основні математичні моделі взаємодії підприємств – учасників каналів збуту з різним рівнем централізації, що зводиться до визначення економічної сутності моделей Неша та Стакельберга, що характеризують різні види ділової взаємодії учасників каналів збуту залежно від розподілу владних відносин в них.

7. Охарактеризовано поняття промислового кластера як єдиного фінансово-господарського механізму. Здійснено оцінку економічного потенціалу Вінницької області з точки зору можливостей формування регіонального промислового кластера.

8. Визначено перспективний кластер підприємств сільськогосподарського машинобудування та розраховано показники рентабельності як загальні орієнтири ефективності діяльності підприємств – виробників однорідної продукції та учасників вертикальних каналів збуту.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [16; 26; 27; 80; 96; 165; 166].

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ СПІЛЬНОГО ДОХОДУ ПІДПРИЄМСТВ У ВЕРТИКАЛЬНОМУ КАНАЛІ ЗБУТУ

2.1. Аналіз впливу спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту у вертикальному каналі збуту на формування доходів його учасників

Дослідження ефективності роботи каналів збуту є ваговою складовою політики розподілу підприємств, адже від їхньої успішної діяльності в дистрибутивних мережах залежать швидкість просування продукту до кінцевих споживачів, величина витрат та доходів. Ефективне функціонування вертикальних каналів збуту, з точки зору теорії менеджменту, полягає у побудові вигідних взаємовідносин між їхніми учасниками, що передбачає прийняття ними належних управлінських рішень щодо реалізації цінової та витратної політики з метою досягнення довгострокової максимізації доходів. В зв'язку з цим, зростає значення унікальності системи взаємовідносин між підприємствами – учасниками каналів дистрибуції, що обумовлена особливостями побудови ієрархічних каналів збуту з визначеними у них владними відносинами та правилами ділової гри [144].

Як свідчать теорія і практика, у процесі просування продукту в каналах збуту реклама розглядається як функція маркетингової комунікації, елемент системи “маркетинг-мікс”, що сприяє просуванню продукту до кінцевих споживачів. При цьому досить обмеженими є теоретичні напрацювання, що стосуються дослідження реклами, зокрема витрат на рекламно-комунікаційну діяльність, як одного з ключових факторів, що впливають на формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту, тоді як поняття спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи практично не розглядається.

Математичне моделювання реальної економічної системи, якою є вертикальний канал збуту, зокрема оптимізаційне моделювання доходів підприємств – учасників такого каналу, є ефективним методом дослідження характеру взаємозв'язків між змінними та параметрами, що передбачає формулювання висновків щодо досліджуваних аспектів функціонування реальної системи на основі оцінки відповідності моделі заданим критеріям якості. В теорії управління оптимізаційне моделювання відіграє важливу роль, оскільки дає можливість приймати адекватні рішення щодо постачання, виробництва, дистрибуції, управління запасами та попитом в каналах збуту, що у свою чергу створює сприятливі умови для досягнення максимально позитивних фінансових результатів учасників каналів [145]. Більше того, для пропонованого дослідження актуальним є пошук оптимального розв'язку задачі максимізації доходів підприємств – учасників вертикального каналу збуту та сукупного доходу каналу, що уможливорює розгляд питання побудови каналу дистрибуції, в якому підприємства отримують взаємні вигоди, працюючи на договірних умовах. Результати вирішення поставленої задачі можуть бути використані в процесі прийняття управлінських рішень при розробці підприємствами координованих стратегій планування та контролю товароруку в каналах збуту.

У процесі постановки та вирішення оптимізаційної задачі застосовуються елементи теоретико-ігрового моделювання для відображення різних сценаріїв ділової взаємодії, що враховують структуру каналу збуту та зміни в основних показниках діяльності його учасників. Пропоноване дослідження зосереджене на нединамічній грі виробника і посередника, що взаємодіють у вертикальному каналі збуту щодо розподілу доходів від реалізації продукту (однорідної продукції), попит на який нечутливий до зміни рівня цін. При цьому, обрані цінові стратегії та договір співпраці між виробником та посередником у формі розподілу витрат на спільне просування продукту є своєрідними вихідними умовами для моделювання чотирьох сценаріїв ділової гри.

Як відомо, попит на продукт виробника формується під впливом ціни продукту, доходів споживачів, наявності товарів-субститутів, товарів-замінників,

тощо. Зарубіжні науковці М. Нерлоу та К. Дж. Ерроу в [149] вказують на своєрідний ефект залучення, до якого призводять витрати на рекламу продукту, оскільки для індивідуального підприємства вплив витрат на рекламу на споживчу функцію проявляється в залученні додаткових покупців, які раніше споживали продукт підприємства-конкурента. Як наслідок, витрати на рекламу впливають на форму та рух кривої попиту.

Розглянемо ситуацію, коли в каналі збуту взаємодіють підприємство-виробник та підприємство роздрібно́ї торгівлі – посередник, що формують свої рекламні бюджети з урахуванням спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. Для опису зазначеної ситуації варто виокремити можливі сценарії такої взаємодії учасників вертикального каналу збуту, адже виробник та посередник можуть взаємодіяти як на умовах співпраці, так і за її відсутності. Оскільки некооперативна взаємодія виробника та посередника призводить до зниження ефективності каналу, вартим уваги є розгляд усіх випадків, що стосуються координованого прийняття рішень учасниками каналу збуту щодо маркетингових стратегій максимізації доходів. Це може здійснюватися за умови існування співпраці між виробником та посередником у формі договірних відносин, зокрема – координованого прийняття рішень щодо визначення оптимальних стратегій ціноутворення та витрат на спільне просування продукту.

Варто зазначити, що спільні витрати на рекламно-комунікаційну діяльність часто визначають як ключовий фактор впливу на рівень споживчого попиту на продукт, хоча поряд із цим не менш важливим чинником зміни попиту є роздрібна ціна. Адже виробник і посередник, координуючи зусилля щодо визначення власної цінової політики (стратегій ціноутворення), впливають на формування кінцевої ціни на продукт, що забезпечує координацію вертикального каналу збуту. Такими механізмами ціноутворення можуть бути схеми кількісних, бонусних, прогресивних, сезонних, дилерських, функціональних (торгівельних), пільгових, спеціальних, фінальних, складних, прихованих знижок, знижок “сконто”, товарообмінних заліків (залікових книжок “трейд-ін”), двоступеневі тарифи [24, с. 156-157; 129; 130; 147; 169], а також договори розподілу доходів,

знижки за оптовою ціною, договори розподілу прибутків, контракти викупу, тощо [118].

На відміну від зазначених механізмів ціноутворення, а також такої форми співпраці, як франчайзинг, здійснення спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність передбачає значну свободу дій як виробника, так і посередника щодо визначення рекламного бюджету та плану рекламної діяльності. Тому взаємодія виробника і посередника при використанні ними спільної реклами є специфічною і передбачає участь виробника у рекламній діяльності посередника у формі покриття витрат на рекламу місцевого (локального) рівня. У цьому контексті автори робіт [94; 124; 125; 131; 169; 170] визначають спільні витрати на рекламно-комунікаційну діяльність як коефіцієнт покриття всіх або частини витрат роздрібного продавця виробником, що називається коефіцієнтом залучення виробника, коефіцієнтом його участі або ставкою субсидії.

Таким чином, використання спільної реклами вигідне для обох учасників вертикального каналу збуту, оскільки дає змогу виробнику зосередитися на формуванні іміджу власної торгової марки через здійснення інвестицій у бренд, що сприяє формуванню привабливого ставлення цільової аудиторії до його продукту, а посереднику – орієнтуватися на короткострокові продажі шляхом стимулювання споживачів до здійснення покупок завдяки наявності доступу до маркетингової інформації та зниженню вартості місцевих рекламних ресурсів, що підвищує його конкурентоспроможність [94; 111; 119; 124; 127; 140; 172]. Іншими словами, використання спільної реклами створює для виробника передумови для збільшення обсягів продажу продукту посереднику через стимулювання його (посередника) збутової діяльності, а отже – і до збільшення обсягів споживання продукту кінцевими споживачами. В свою чергу, спільна реклама створює для посередника можливість використання значно ширшого спектра доступних дешевих ресурсів для просування продукту в каналі збуту.

Спільні витрати на рекламно-комунікаційну діяльність розглядають як координаційний механізм, своєрідну домовленість між виробником і

посередником щодо розподілу витрат на рекламу, що забезпечує вдосконалення якості продукту, зменшення ризиків постачання та витрат, покращення способів збору інформації та розподілу прибутків в каналах збуту [126; 127; 133; 140; 163]. Тобто, спільна реклама не є окремим видом реклами, - це договір, що має фінансове підґрунтя для перерозподілу сторонами домовленості спільних витрат на просування продукту [92; 94; 111; 135]. Для того, щоб описати механізм взаємодії підприємства-виробника та підприємства роздрібної торгівлі у вертикальному каналі збуту з урахуванням впливу обраних ними стратегій щодо витрат на спільне просування продукту та ціноутворення на формування доходів підприємств, визначимо вихідні умови функціонування каналу збуту:

1. До уваги береться взаємодія одного підприємства-виробника та одного підприємства роздрібної торгівлі, що взаємопов'язані в каналі, однак залишаються відносно незалежними один від одного. Така взаємодія стосується продажу продукту виробника лише через посередника; таким чином, посередник продає лише продукт виробника, причому визначає його як єдино можливий для продажу всередині класу продукту.

2. Розглядається вертикальний канал збуту, в якому виробник та посередник взаємодіють між собою на договірних умовах. Ці умови визначають механізм та порядок взаємодії учасників каналу наступним чином: дослідження базується на різних видах теоретико-ігрових моделей, що передбачають застосування некооперативних ділових ігор Неша та Стакельберга, а також кооперативної ділової гри, що відображає взаємну згоду виробника і посередника у прийнятті рішень щодо максимізації доходів та розподілу спільних прибутків в каналі збуту.

3. Виробник за посередництва реклами здійснює не лише інвестиції у бренд, але й покриває частину витрат посередника у вигляді відсотка участі у витратах посередника на спільне просування продукту.

4. Канал збуту, в якому просувається продукт, характеризується попитом, не чутливим до зміни рівня цін на продукт.

5. Спільні витрати виробника та посередника на рекламно-комунікаційні заходи при розрахунку обсягу продажу характеризуються відсутністю граничних значень.

6. В каналі збуту присутні елементи олігополії, що пояснюється просуванням однорідної продукції підприємств – учасників сформованого кластера.

Відзначимо, що перспективним з точки зору теоретико-ігрового моделювання є визначення можливості одного з гравців – учасників вертикального каналу збуту впливати на дії іншого за посередництва цінової стратегії та стратегії формування спільних витрат на просування продукту в каналі дистрибуції. В зв'язку з цим, у процесі прийняття рішень щодо реалізації зазначених стратегій ділової гри виробником та посередником, актуальним є пошук такого механізму їхньої взаємодії, що дає змогу за допомогою перерозподілу часток спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи урівноважити інтереси як виробника, так і посередника, тобто максимізувати доходи обох учасників вертикального каналу збуту. Таким чином, наявність або відсутність підтримуючої рекламної кампанії виробника у формі покриття витрат посередника на просування продукту впливає на результат реалізації стратегій ділової гри – доходи обох учасників дистрибутивної мережі, що має значне теоретичне та практичне значення з точки зору можливості координації діяльності учасників каналів збуту.

При розробці базових теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії в якості змінних беруться до уваги стратегії ділової гри, що розглядаються як правила прийняття рішень [131], якими керуються учасники вертикального каналу збуту у процесі визначення допустимих значень змінних, а також параметрів в певний момент часу. Оскільки в дослідженні використовуються одноперіодні моделі, то динамічний вплив на результативний показник (доходи виробника, посередника та каналу в цілому) не враховується. Кожна із запропонованих моделей ділової гри передбачає наявність як у виробника, так і в посередника можливостей, однак не зобов'язань, здійснювати спільні витрати на рекламно-комунікаційну діяльність у процесі просування продукту, що є короткостроковими (витрати

локального значення, що стимулюють обсяги продажу) та довгостроковими (витрати на формування іміджу торгової марки або бренду).

Визначення впливу ключових факторів на формування функції споживчого попиту (оптова ціна виробника, роздрібна ціна посередника, спільні витрати виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи, відсоток участі виробника у витратах посередника на спільне просування продукту) відбувається на основі статичних, одноперіодних моделей, які дають змогу більш детально дослідити взаємний вплив основних складових спільної взаємодії учасників каналу збуту з метою уникнення конфлікту їхніх інтересів. При цьому, виробник, покриваючи частину витрат посередника на рекламу місцевого рівня, пропонує йому продукт за трансфертною ціною, що є нижчою від ціни виробника за умови відсутності співпраці. Таким чином, участь виробника у взаємодії визначається двома параметрами, такими як трансфертна ціна та частка його витрат на спільне просування продукту. У свою чергу, посередник, маючи можливість придбати продукт у виробника за відносно нижчою ціною та передаючи виробнику частину витрат на рекламу, забезпечує більші обсяги продажу продукту кінцевим споживачам на рівні, необхідному виробникові. Наочне відображення зазначеної ситуації наведено на рис. 2.1:



Рис. 2.1. Взаємозв'язок спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність та цінових стратегій учасників вертикального каналу збуту

Джерело: побудовано автором на основі [169]

Спільна взаємодія учасників вертикального каналу збуту з точки зору їхньої політики ціноутворення відображається у взаємній вигоді виробника та посередника наступним чином:

- для виробника виникає можливість відносно швидко забезпечувати відповідні обсяги продажу продукту на рівні роздрібно́ї торгівлі (економія часу для задоволення інформаційних потреб споживачів на завершальній стадії купівлі продукту);

- для посередника існує можливість придбати продукт у виробника зі знижкою, а отже – зменшити в кінцевому підсумку свої витрати на рекламу.

Схематично взаємна вигода учасників вертикального каналу збуту відображена на рис. 2.2:

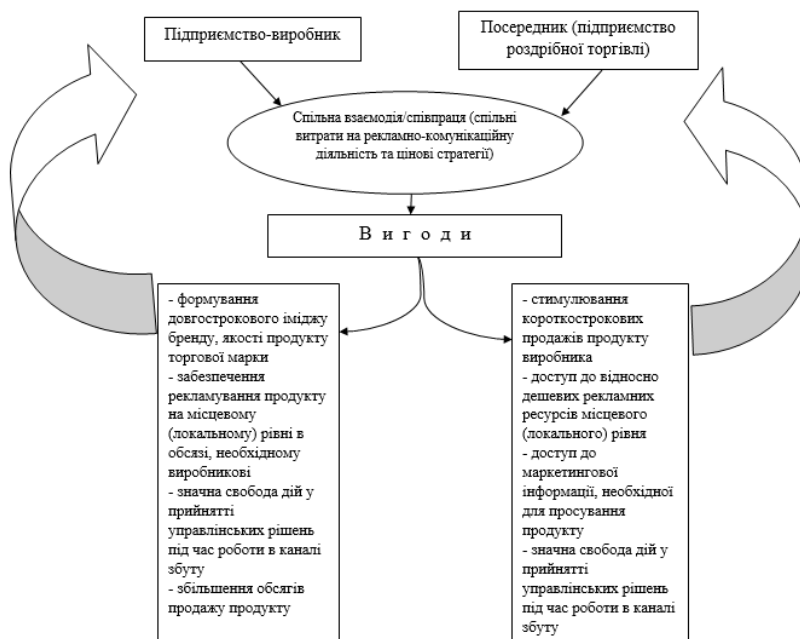


Рис. 2.2. Вплив спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи на діяльність учасників вертикального каналу збуту

Джерело: складено автором на основі [94; 111; 119; 127; 140; 172]

Необхідність застосування статичної моделі для дослідження взаємодії учасників вертикального каналу збуту обумовлена потребою в отриманні більш детальної інформації про взаємозв'язки факторів, задіяних у комплексі із спільними витратами на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту. Обґрунтування доцільності використання статичних одноперіодних

моделей наведене в [94; 135; 136], в тому числі для дослідження структури влади в каналах дистрибуції, в яких домінує один із учасників [127; 140]. Водночас, існують інші підходи до визначення взаємодії учасників каналів збуту, такі як динамічний та стохастичний.

Динамічний підхід передбачає побудову теоретико-ігрових моделей, що враховують довгострокову перспективу взаємодії виробника та посередника у визначеному часовому періоді [99, с. 473-474]. Ці моделі, однак, виключають вплив короткострокової реклами місцевого рівня на результативний показник, яким є функція гудвілу торгової марки. З урахуванням висновків, наведених в [170], можна стверджувати, що недосконалість динамічних моделей взаємодії учасників каналів збуту виражається у двох основних моментах, зокрема: 1) вони не враховують відсоток участі виробника у витратах посередника на спільне просування продукту; 2) у цих моделях відсутній зв'язок між визначенням цінових стратегій та прийняттям рішень щодо витрат на рекламу.

Результати в [111], що враховують [119; 126], а також висновки, представлені в [118], дають змогу визначити недолік стохастичних моделей взаємодії учасників каналів збуту, яким є врахування впливу на результативний показник (споживчий попит) лише витрат на рекламу, що здійснює посередник, тоді як участь виробника передбачає надання посереднику рекламної підтримки (у формі субсидії або дотації). Оскільки в пропонованому дослідженні одночасно враховується вплив цінової політики та витрат виробника і посередника на спільне просування продукту на формування споживчого попиту, то до уваги береться статична модель, що передбачає наявність взаємодії виробника і посередника у процесі прийняття ними рішень щодо реалізації основних стратегій ділової гри.

Для побудови моделі важливо врахувати, що результативним показником є функція споживчого попиту, що дає змогу кількісно визначити обсяги реалізації продукту у вертикальному каналі збуту. Зазначена функція враховує перерозподіл витрат, що разом з перерозподілом влади та характерними відмінностями продукту впливають на координацію каналу збуту [103]. При цьому, вибір

функції споживчого попиту впливає на всі зазначені характеристики взаємодії учасників каналу. Нехай p_t – трансфертна ціна, за якою виробник продає одиницю продукту посереднику, а p_r – роздрібна ціна одиниці продукту, за якою посередник продає продукт кінцевим споживачам. Як уже зазначалося, при визначенні доходів виробника, посередника та спільного доходу каналу збуту враховується такий елемент взаємодії, як відсоток покриття виробником витрат посередника на спільне просування продукту (c_{am}). Таким чином, функція споживчого попиту, з урахуванням зазначених вище параметрів, є мультиплікативною [134; 140; 156; 161; 169; 170; 172] і математично може бути представлена наступним чином:

$$D(w, v, p_r) = h(p_r) \cdot G(w, v), \quad (2.1)$$

де w – витрати посередника на рекламу;

v – витрати виробника на рекламу (рекламні інвестиції у бренд або торгову марку).

Мультиплікативний характер функції (2.1) вказує на те, що її складові $h(p_r)$ та $G(w, v)$ здійснюють комплексний вплив на результативний показник, що перевищує відповідний сумарний вплив окремо взятих функцій $h(p_r)$ та $G(w, v)$. Розглянемо функціональну залежність обсягу попиту на продукт $h(p_r)$ від роздрібної ціни одиниці продукту p_r . Функція $h(p_r)$ є лінійною, спадною і може бути представлена в наступному вигляді [132; 169]:

$$h(p_r) = a - b \cdot p_r, \quad a, b \in R, \quad (2.2)$$

де a, b – параметри лінійного рівняння, що є позитивними константами.

Варто зазначити, що крива ринкового попиту, що відповідає лінійній залежності (2.2), відображає загальний можливий обсяг споживання продукту за ціною, яку встановлює роздрібний продавець. Дослідження складових функцій ринкового попиту пов'язане з визначенням цінового та нецінових факторів впливу на обсяги споживання продукту, що рухається у вертикальному каналі збуту. Так, зміна роздрібної ціни одиниці продукту зумовлює рух по кривій

ринкового попиту, тоді як зміна нецінових чинників визначатиме рух цієї кривої. Для прийняття ефективних управлінських рішень роздрібним продавцем щодо встановлення рівня роздрібною ціни важливо дати економічну оцінку параметрів a, b . Адже правильне їхнє трактування дає змогу в подальшому розрахувати відповідні значення цих параметрів для побудови моделі доходів учасників вертикального каналу збуту. Рівняння $h(p_r) = a - b \cdot p_r$ можна розглядати як рівняння парної лінійної регресії з оцінками параметрів a, b , в якому середнє значення обсягу попиту на продукт визначається зміною рівня роздрібною ціни у розрахунку на одиницю продукту, а також випадковими факторами, що впливають на обсяг попиту. Таким чином, оцінки параметрів a, b регресійного рівняння дають змогу визначити характер і ступінь впливу фактора, що піддається спостереженню (коефіцієнт b), а також факторів, що є випадковими (коефіцієнт a).

Розглянемо функцію реакції спільних витрат на рекламу $G(w, v)$, що залежить від двох змінних. До уваги береться математичний запис функції $G(w, v)$, запропонований в [127], а саме:

$$G(w, v) = A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \quad A, B, w, v > 0, \quad \alpha, \beta \in (0; 1), \quad (2.3)$$

де A – розсіяна асимптота продажу продукту або рівень ринкового насичення;
 B – оціночний параметр.

Функція $G(w, v)$ є неспадною функцією гнучкості обсягів продажу продукту, що враховує хоча і протилежні, однак взаємодоповнюючі рекламні цілі виробника та посередника і в комплексі описує позитивний вплив спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи на остаточні обсяги продажу продукту в каналі збуту. За умови, що попит не чутливий до зміни рівня цін і що спільні витрати на рекламно-комунікаційні заходи здійснюються для забезпечення короткострокових обсягів продажу продукту, автори робіт [163; 172] пропонують розглядати функцію гнучкості $G(w, v)$ в одному часовому періоді, зокрема у вигляді

$G(w, v) = A - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta}$ [128] або $G(w, v) = A - Bw^{-\alpha} \cdot v^{-\beta}$ [127]. Параметри α, β функції (2.3) називаються квазі-рекламною еластичністю відповідно для посередника та виробника. Функція $G(w, v)$ наближається до рівня насичення A за умови, що хоча б одна із змінних w, v прямує до нескінченності. Оціночний параметр B , помножений на фактор $w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta}$, має таку ж розмірність, що і параметр A . При цьому, значення параметра B відображає вплив витрат виробника і посередника на рекламу на очікуваний ринковий попит [172].

Враховуючи зазначені особливості функцій (2.2)-(2.3), рівняння (2.1) можна подати в наступному вигляді:

$$D(w, v, p_r) = (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^{\alpha} \cdot v^{\beta}} \right), \quad (A, B, w, v, a, b) \in R, \quad \alpha, \beta \in (0; 1) \quad (2.4)$$

Графічно функцію $G(w, v)$ за умови, що $(w, v) \in R \wedge (w, v) > 0$ та $\alpha, \beta \in (0; 1)$, можна відобразити у вигляді поверхні, що представлена на рис. 2.3:

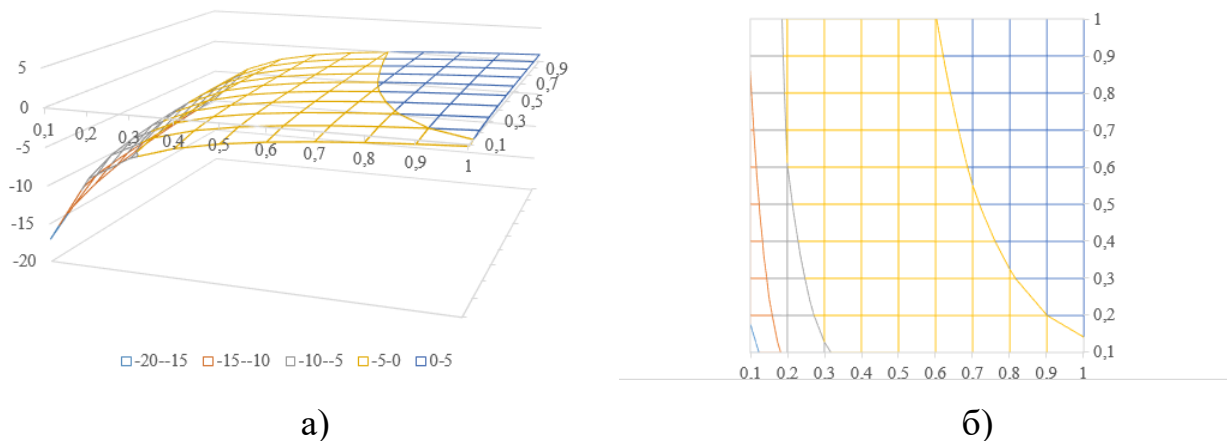


Рис. 2.3. Поверхня функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи: об'ємна (а) та контурна, лінії рівня (б) при $\alpha = 0,2$, $\beta = 0,8$, $A = 3$, $B = 2$

Джерело: формалізовано автором

Поверхня, представлена на рис. 2.3, може видозмінюватися залежно від зміни значень параметрів A, B, α, β і характеризується однаковою конфігурацією відносно горизонтальної площини, що є асимптотичною для поверхні, при сталих значеннях A, B і змінних значеннях α, β . При цьому, вибір значень α, β впливає

на зміну крутизни поверхні. Описаний характер взаємозв'язків параметрів функції $G(w, v)$ для різних варіантів значень α, β відображено на рис. 2.4:

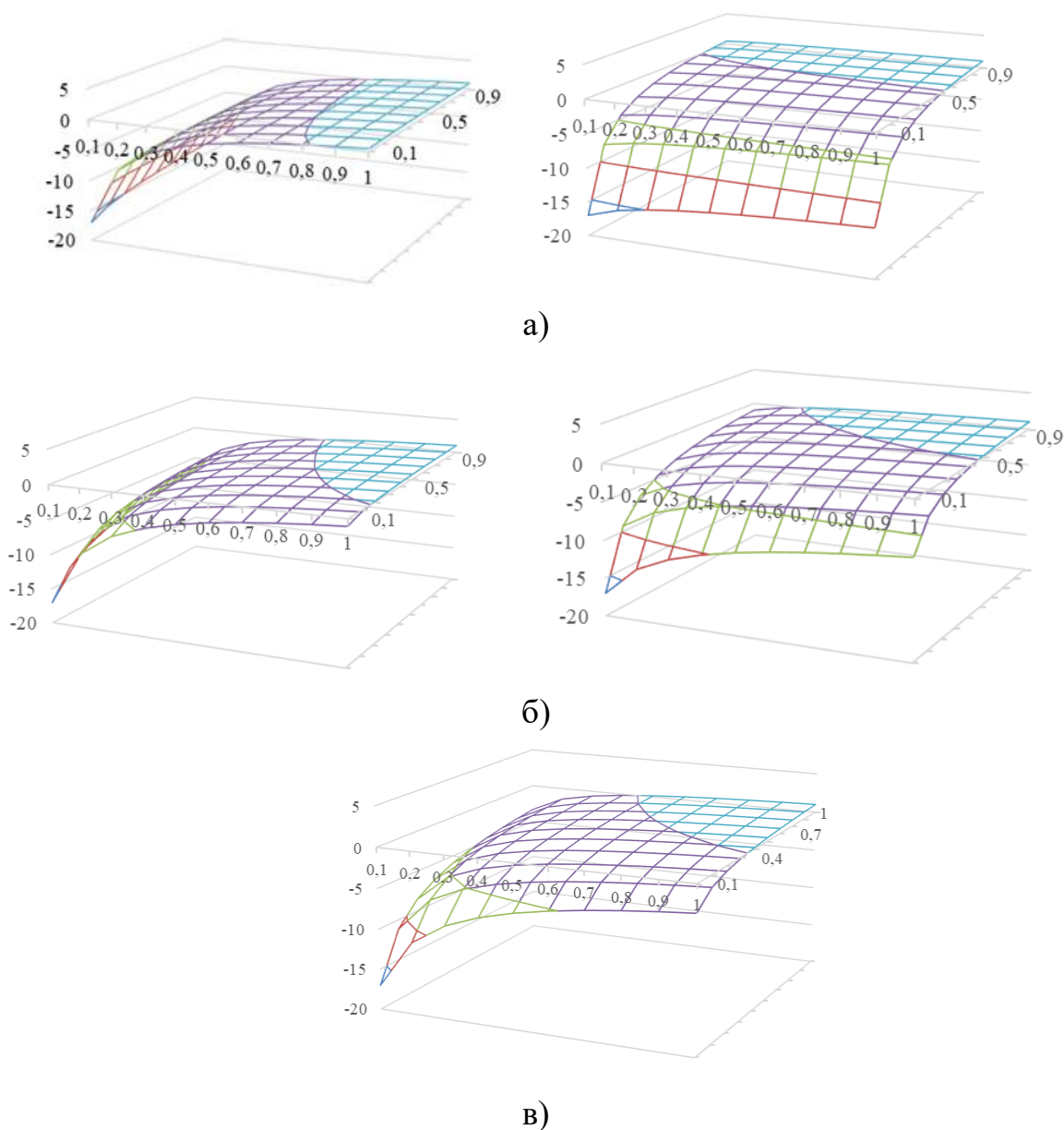


Рис. 2.4. Поверхні функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи при $A=3, B=2$ та: а) $\alpha=0,1, \beta=0,9$ (зліва), $\alpha=0,9, \beta=0,1$ (справа); б) $\alpha=0,3, \beta=0,7$ (зліва), $\alpha=0,7, \beta=0,3$ (справа); в) $\alpha=0,5, \beta=0,5$

Джерело: формалізовано автором

Враховуючи описані вище особливості формування функції споживчого попиту та вигоди, що отримують підприємства – учасники вертикального каналу збуту, необхідно послідовно визначити функції доходів виробника, посередника та каналу в цілому з метою подальшої оптимізації сценаріїв ділової гри. Варто

зазначити, що в процесі взаємодії виробник і посередник одночасно орієнтуються на максимізацію власних доходів. Тому враховуючи результати дослідження, наведені в [134], функцію споживчого попиту можна розглядати як функцію доходу відповідно для виробника, посередника та каналу збуту за умови введення додаткових параметрів. Функцію споживчого попиту (2.4) можна виразити з урахуванням цінових стратегій виробника і посередника, а також їхніх стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту в наступному вигляді:

$$\text{для виробника} \quad D(w, v, p_r) = (p_t - c) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad (2.5)$$

$$\text{для посередника} \quad D(w, v, p_r) = (p_r - p_t - c_r) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad (2.6)$$

де c – собівартість одиниці продукту;

c_r – витрати посередника на реалізацію одиниці продукту.

Оскільки учасники вертикального каналу збуту можуть взаємодіяти на умовах співпраці, функції їхніх доходів варто скоригувати на величину витрат на спільне просування продукту. Функція (2.5) враховує зменшення доходу виробника на величину витрат $(c_{am} \cdot w - v)$, що зумовлено схильністю виробника покривати частину витрат посередника на рекламу продукту. Таким чином, функція (2.5) може бути представлена наступним чином:

$$I_m = (p_t - c) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (c_{am} \cdot w) - v \quad (2.7)$$

Водночас, функція (2.6) враховує зменшення доходу посередника на величину залишку спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність, що виробник не покриває, тому має наступний вигляд:

$$I_r = (p_r - p_t - c_r) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w \quad (2.8)$$

Визначивши функції доходів виробника і посередника, що взаємодіють у вертикальному каналі збуту, можна визначити функцію сукупного доходу каналу наступним чином:

$$I_{ch} = I_m + I_r = (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) \cdot (p_r - c - c_r) - w - v \quad (2.9)$$

Розв'язання задачі максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту зводиться до знаходження відповідних значень параметрів у рівняннях (2.7)-(2.9), за яких функції доходів виробника, посередника та каналу в цілому набувають максимальних значень. Для цього необхідно звести рівняння (2.7)-(2.9) до безрозмірного вигляду, що відбувається шляхом відповідного перетворення змінних з метою еквівалентного і водночас більш зручного способу представлення їх в подальших розрахунках.

З точки зору впливу цінового чинника (роздрібної ціни) на формування споживчого попиту можна стверджувати, що функція $h(p_r)$ набуває лише додатних значень, тобто $h(p_r) = (a - b \cdot p_r) > 0$ при $a, b > 0$. Отже,

$$a - b \cdot p_r > 0 \Rightarrow p_r < \frac{a}{b} \Rightarrow b \cdot p_r < a.$$

Віднімемо від лівої і правої частини цієї нерівності вираз $b \cdot (c + c_r)$, матимемо:

$$b \cdot (p_r - (c + c_r)) < a - b \cdot (c + c_r) \quad (2.10)$$

Позначимо у формулі (2.10)

$$a' = a - b \cdot (c + c_r) \quad (2.11)$$

Звідси випливає, що $\frac{b}{a'} \cdot (p_r - (c + c_r)) < 1$.

Позначивши

$$p_r' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - (c + c_r)), \quad (2.12)$$

маємо, що $p_r' < 1$.

Введемо наступне позначення:

$$p_t' = \frac{b}{a'} \cdot (p_t - c) \quad (2.13)$$

З формули (2.8) випливає, що $(p_r - p_t - c_r) > 0 \Rightarrow p_r > p_t + c_r$. Враховуючи умови, наведені в (2.12)-(2.13), маємо, що $p_r' > p_t'$, тому що оскільки $p_r' - p_t' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - c - c_r - p_t + c) = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - p_t - c_r)$ і $(p_r - p_t - c_r) > 0$, то $p_r' - p_t' > 0$. Введемо наступну систему безрозмірних змінних для приведення функцій доходів виробника (2.7), посередника (2.8) і каналу збуту (2.9) до вигляду, що дає змогу здійснювати подальші розрахунки безвідносно до одиниць вимірювання їхніх складових елементів:

$$\left\{ \begin{array}{l} a' = a - b \cdot (c + c_r), \\ A' = \frac{a'^2}{b} \cdot A, \\ B' = \frac{a'^2}{b} \cdot B, \\ p_r' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - (c + c_r)), \\ p_t' = \frac{b}{a'} \cdot (p_t - c), \\ v' = v \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ w' = w \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ I_m' = Pr_m \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ I_r' = Pr_r \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ I_{ch}' = Pr_{ch} \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}. \end{array} \right. \quad (2.14)$$

Для приведення функції доходу виробника (2.7) до безрозмірного вигляду помножимо ліву і праву частини рівняння (2.7) на $(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}$, отримаємо:

$$I_m \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} = \left[(p_t - c) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (c_{am} \cdot w) - v \right] \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.15)$$

Враховуючи умови встановлення безрозмірності системи величин – складових функцій доходів, наведені в (2.14), перепишемо рівняння (2.15) в наступному вигляді:

$$I_m' = \frac{b}{a'} \cdot (p_t - c) \cdot \frac{a - b \cdot p_r}{a'} \cdot \left(\frac{a'^2}{b} \cdot A \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{a'^2}{b} \cdot \frac{B \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - c_{am} \cdot w' - v' \quad (2.16)$$

Оскільки в системі (2.14) $p_t' = \frac{b}{a'} \cdot (p_t - c)$, $A' = \frac{a'^2}{b} \cdot A$, $B' = \frac{a'^2}{b} \cdot B$, то рівняння

(2.16) можна переписати так:

$$I_m' = p_t' \cdot \left(\frac{a}{a'} - \frac{b}{a'} \cdot p_r + \frac{b}{a'} \cdot (c + c_r) - \frac{b}{a'} \cdot (c + c_r) \right) \times \left(A' \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{B' \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - c_{am} \cdot w' - v' \quad (2.17)$$

Варто зазначити, що змінні w, v приводяться до безрозмірного вигляду, виходячи із математичного запису шостого та сьомого рівнянь системи (2.14), наступним чином:

$$\begin{cases} w = \frac{w'}{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} = w' \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ v = \frac{v'}{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} = v' \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}. \end{cases} \quad (2.18)$$

З урахуванням розрахунків, наведених в (2.18), рівняння (2.17) можна переписати в наступному вигляді:

$$I_m' = p_t' \cdot \left(\frac{a - b \cdot (c + c_r)}{a'} - \frac{b}{a'} (p_r - (c + c_r)) \right) \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^\alpha \cdot v'^\beta} \right) - c_{am} \cdot w' - v' \quad (2.19)$$

Враховуючи розрахунки, наведені в (2.19), функцію доходу виробника в безрозмірному вигляді можна подати наступним чином:

$$I_m' = p_t' \cdot (1 - p_r') \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^\alpha \cdot v'^\beta} \right) - c_{am} \cdot w' - v' \quad (2.20)$$

Аналогічно виконаємо розрахунки для приведення функції доходу посередника до безрозмірного вигляду. Для цього помножимо ліву та праву частини рівняння (2.8) на $(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}$, отримаємо:

$$I_r \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} = \left[(p_r - p_t - c_r) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w \right] \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.21)$$

Враховуючи умови встановлення безрозмірності системи величин, наведені в (2.11) і (2.14), перепишемо функцію доходу посередника (2.21) в наступному вигляді:

$$I_r' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - p_t - c_r) \cdot \frac{a - b \cdot p_r}{a'} \cdot \frac{a'^2}{b} \cdot \left(A \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{B \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.22)$$

або

$$I_r' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - p_t - c_r) \cdot \frac{a - b \cdot p_r}{a'} \cdot \left(\frac{a'^2}{b} \cdot A \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{a'^2}{b} \cdot \frac{B \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w' \quad (2.23)$$

Оскільки, $p_r' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - (c + c_r))$, $p_t' = \frac{b}{a'} \cdot (p_t - c)$, то:

$$p_r' - p_t' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - (c + c_r)) - \frac{b}{a'} \cdot (p_t - c) = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - c - c_r - p_t + c) = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - p_t - c_r) \quad (2.24)$$

Використовуючи умову (2.24), а також те, що $A' = \frac{a'^2}{b} \cdot A$, $B' = \frac{a'^2}{b} \cdot B$ з формули (2.14), перепишемо рівняння (2.23) у наступному вигляді:

$$I_r' = (p_r' - p_t') \cdot \left(\frac{a}{a'} - \frac{b}{a'} \cdot p_r + \frac{b}{a'} \cdot (c + c_r) - \frac{b}{a'} \cdot (c + c_r) \right) \times \\ \times \left(A' \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{B' \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w' \quad (2.25)$$

Підставимо у формулу (2.25) значення параметрів w, v , розраховані в (2.18), отримаємо:

$$I_r' = (p_r' - p_t') \cdot \left(\frac{a - b \cdot (c + c_r)}{a'} - \frac{b}{a'} (p_r - (c + c_r)) \right) \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^\alpha \cdot v'^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w' \quad (2.26)$$

Таким чином, з рівняння (2.26) можна виразити функцію доходу посередника з урахуванням усіх зазначених вихідних умов в безрозмірному вигляді наступним чином:

$$I_r' = (p_r' - p_t') \cdot (1 - p_r') \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^\alpha \cdot v'^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w' \quad (2.27)$$

Функція сукупного доходу маркетингового каналу (2.9) приводиться до безрозмірного вигляду за таким же алгоритмом, що і функції доходів виробника (2.7) та посередника (2.8). Помножимо ліву і праву частини рівняння (2.9) на $(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}$, отримаємо:

$$I_{ch} \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} = \left[(p_r - c - c_r) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \right] \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.28)$$

Враховуючи формули (2.11) та (2.14), перепишемо рівняння функції доходу вертикального каналу збуту (2.28) у вигляді:

$$I_{ch}' = \frac{b}{a'} \cdot (p_r - c - c_r) \cdot \frac{a - b \cdot p_r}{a'} \cdot \frac{a'^2}{b} \cdot \left(A \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \cdot B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - v \cdot (B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.29)$$

З урахуванням умови (2.12) рівняння (2.29) можна переписати наступним чином:

$$I_{ch}' = p_r' \cdot \left(\frac{a - b \cdot (c + c_r)}{a'} - \frac{b}{a'} (p_r - (c + c_r)) \right) \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^\alpha \cdot v'^\beta} \right) - w' - v' \quad (2.30)$$

Остаточна функція сукупного доходу каналу збуту має наступний вигляд:

$$I_{ch}' = p_r' \cdot (1 - p_r') \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^\alpha \cdot v'^\beta} \right) - w' - v' \quad (2.31)$$

Таким чином, завдяки введенню системи змінних (2.14) математично представлені в безрозмірному вигляді функції доходів підприємства-виробника (2.20), підприємства роздрібною торгівлі (2.27), а також функція сукупного доходу вертикального каналу збуту (2.31). Для полегшення сприйняття подальших аналітичних розрахунків опустимо штрихи (') у формулах (2.20), (2.27) і (2.31) та остаточно отримаємо рівняння функцій доходів учасників вертикального каналу збуту та каналу в цілому:

$$I_m = p_t \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - c_{am} \cdot w - v, \quad (2.32)$$

$$I_r = (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w, \quad (2.33)$$

$$I_{ch} = p_r \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \quad (2.34)$$

Отримані рівняння (2.32)-(2.34) дають змогу використовувати при подальших розрахунках величини, незалежні від одиниць вимірювання значень вихідних змінних моделей доходів. Таким чином, сформульовані припущення щодо складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту, як і самого каналу, дають можливість розглядати специфічні ігрові ситуації, що враховують різні види ділової взаємодії виробника і посередника та дають змогу визначити особливості максимізації їхніх доходів.

2.2. Теоретико-ігрові моделі формування доходів підприємств – учасників вертикального каналу збуту

З метою знаходження оптимальних розв'язків задачі максимізації доходів виробника і посередника у вертикальному каналі збуту необхідно дослідити особливості різних варіантів їхньої ділової взаємодії, що передбачають врахування черговості або одночасного прийняття ними управлінських рішень щодо реалізації основних стратегій ділової гри. Наявність декількох сценаріїв такої взаємодії між виробником та посередником потребує більш детального дослідження алгоритму їхніх дій відповідно до ступеня їхнього впливу та залежності один від одного в каналі збуту. Модель поведінки підприємств – учасників вертикального каналу збуту передбачає врахування особливостей ділової гри, що визначається як ситуація, в якій:

- присутні два або більше учасники (гравці);

- кожен учасник має можливість обирати декілька варіантів ділової поведінки (стратегій гри);
- обрані гравцями стратегії прямо впливають на результат ділової гри;
- кожен можливий результат гри передбачає існування вигоди для її учасників [109].

При цьому, стратегія учасника ділової гри може розглядатися як його запланована дія (сукупність дій), що відбувається за певним алгоритмом і від якої залежить можливий результат гри. Враховуючи те, що до уваги береться взаємодія одного виробника та одного посередника, можна стверджувати, що бажання кожного із них максимізувати власний дохід проектується на прийняття ними раціональних рішень щодо можливої спільної взаємодії в каналі збуту з метою досягнення оптимального результату ділової гри.

Найпростіший сценарій ділової гри, за якого підприємство-виробник та підприємство роздрібною торгівлі взаємодіють у вертикальному каналі збуту незалежно один від одного, одночасно приймаючи рішення щодо максимізації власних доходів, називається грою Неша [132]. Автори роботи [163] визначають гру Неша як гру одночасних дій, до якої призводить зміщення влади (як сфери впливу на прийняття рішень) від виробників до посередників і, як результат, виникнення симетричних відносин між ними. У цьому контексті кожне з підприємств – учасників гри Неша одночасно прагне максимізувати власну функцію виплат за будь-якої можливої стратегії поведінки іншого гравця.

Згідно з Р. Гіббонсом [117], учасники ділової гри одночасно і незалежно один від одного обирають стратегії поведінки, однак результати їхньої взаємодії залежать від комбінації можливих варіантів їхніх дій. Наочним відображенням такої форми взаємодії виробника та посередника є класичний приклад дилеми в'язня (The Prisoners' Dilemma), що передбачає: 1) наявність інформації про учасників гри; 2) відкритість і доступність інформації про стратегії поведінки учасників гри; 3) можливість вибору гравцями виграшу залежно від комбінацій їхніх дій.

Гра Неша характеризується тим, що її учасники займають позиції раціональних гравців, що не орієнтуються на прийняття строго домінуючих стратегій ділової поведінки. Таким чином, виробник і посередник, взаємодіючи у вертикальному каналі збуту, мають рівні можливості в процесі прийняття рішень щодо максимізації власних доходів. Результат гри Неша, що враховує максимізацію доходів обох учасників каналу збуту, називається рівновагою Неша. Для знаходження розв'язків цієї задачі необхідно визначити систему змінних теоретико-ігрової моделі, що базується на параметрах і змінних функцій доходів учасників каналу дистрибуції. Представлена на рис. 2.5 схема наочно відображає взаємозв'язки складових моделей формування доходів виробника і посередника та системи змінних, що використовуються у грі Неша.

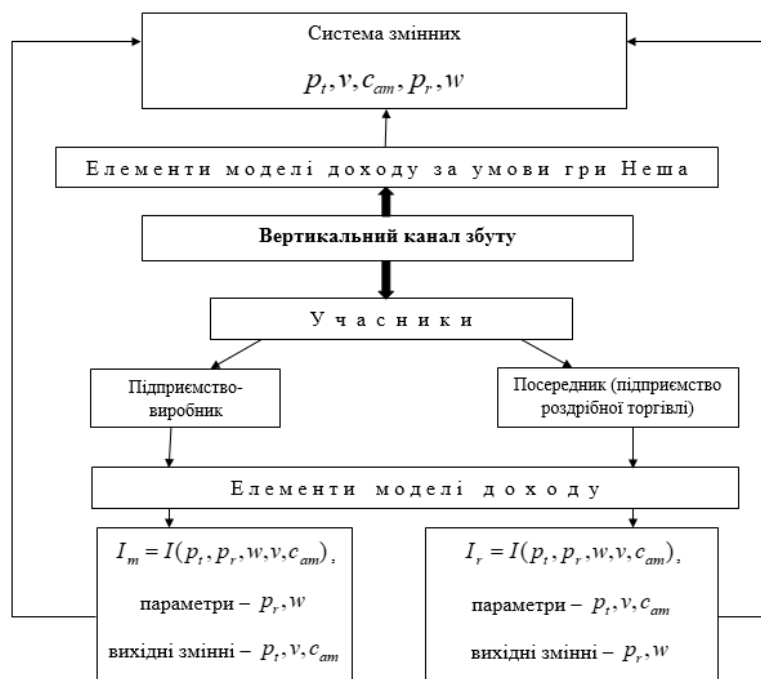


Рис. 2.5. Взаємозв'язки елементів та змінних моделей формування доходів підприємств за умови гри Неша

Джерело: авторська розробка

Як видно з рис. 2.5, моделі або функції доходів виробника і посередника мають однакову кількість складових елементів, хоча трактування характеру цих елементів для обох моделей різне. Так, для функції доходу виробника складові p_r, w є параметрами моделі, а p_t, v, c_{am} – вихідними змінними, тоді як для функції доходу посередника p_r, w є вихідними змінними, а p_t, v, c_{am} – параметрами моделі.

Тому функції доходів виробника та посередника характеризуються зміною смислового навантаження їхніх складових елементів. Таким чином, на доходи виробника і посередника, що взаємодіють у вертикальному каналі збуту на умовах гри Неша, впливають трансфертна ціна виробника (p_t), роздрібна ціна посередника (p_r), відсоток покриття виробником витрат посередника на спільне просування продукту (c_{am}), частка спільних витрат посередника на рекламно-комунікаційні заходи (w) та частка спільних витрат виробника на рекламно-комунікаційні заходи (v). Результат гри Неша пов'язаний із знаходженням розв'язків задачі максимізації функцій доходів виробника (2.32) та посередника (2.33) з урахуванням описаних вище взаємозв'язків складових елементів цих функцій та системи змінних моделі за умови гри Неша.

Задача максимізації функцій доходів виробника і посередника за таких умов може бути відображена наступним чином:

для виробника

$$\max_{p_t, v, c_{am}} I_m = p_t \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha + \beta + 1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - c_{am} \cdot w - v \quad (2.35)$$

та для посередника

$$\max_{p_r, w} I_r = (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha + \beta + 1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w \quad (2.36)$$

Припустимо, що функція доходу виробника може набувати максимального значення за умови, що $0 \leq c_{am} \leq 1$, $v \geq 0$, $0 \leq p_t \leq 1$, а посередника – відповідно за умови, що $w \geq 0$, $0 \leq p_r \leq 1$. Також нехай доходи виробника і посередника формуються за умови, що $c_{am} = 0$, $p_r > p_t$, причому $p_r \neq 1$, інакше $I_m = I_r = 0$. Оскільки виробник і посередник одночасно приймають рішення щодо максимізації власних доходів, можна припустити, що їхні очікувані доходи рівні. З огляду на те, що посередник орієнтований на забезпечення мінімально можливого рівня отримання доходу в розрахунку на одиницю продукту, він

створює для виробника своєрідні обмеження при визначенні його (виробника) доходу в розрахунку на одиницю продукту. Враховуючи результати дослідження формування рівноважних цін виробника та посередника за умови гри Неша, наведені в роботі [134], можна припустити, що

$$p_r - p_t = p_t \Rightarrow p_r = 2 \cdot p_t \quad (2.37)$$

Таким чином, умова (2.37) враховує рівність очікуваних доходів учасників вертикального каналу збуту і водночас дає можливість визначити зв'язок між змінними p_t та p_r з урахуванням мінімально необхідних рівнів отримання доходів як виробником, так і посередником.

Для розв'язання задачі максимізації доходу посередника перевіримо необхідну і достатню умови існування екстремуму функції (2.33). Для цього перепишемо функцію (2.33) в наступному вигляді:

$$I_r = (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} - (1 - c_{am}) \cdot w \quad (2.38)$$

Знайдемо частинні похідні першого порядку функції (2.38) по змінних w, p_r , вважаючи, що p_t, v, c_{am} є параметрами і $c_{am} = 0$. Частинна похідна першого порядку функції (2.38) по змінній w має вигляд:

$$(I_r)'_w = \frac{\partial I_r}{\partial w} = \alpha \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} - 1 \quad (2.39)$$

Частинна похідна першого порядку функції (2.38) по змінній p_r має вигляд:

$$(I_r)'_{p_r} = \frac{\partial I_r}{\partial p_r} = (1 - 2 \cdot p_r + p_t) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} \right) \quad (2.40)$$

Запишемо необхідну умову існування екстремуму функції доходу посередника (2.38) з урахуванням її частинних похідних першого порядку:

$$\begin{cases} (I_r)'_w = \frac{\partial I_r}{\partial w} = 0, \\ (I_r)'_{p_r} = \frac{\partial I_r}{\partial p_r} = 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} - 1 = 0, \\ (1 - 2 \cdot p_r + p_t) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} \right) = 0 \end{cases} \quad (2.41)$$

Враховуючи умову (2.37), можна знайти розв'язки другого рівняння системи (2.41). Для цього перепишемо його в наступному вигляді:

$$\begin{aligned} (1 - 2 \cdot p_r + p_t) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} \right) = 0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 1 - 2 \cdot p_r + p_t = 0, \\ \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} = 0; \Rightarrow \end{array} \right. \\ \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 1 - 2 \cdot 2 \cdot p_t + p_t = 0, \\ \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} = 0; \Rightarrow \end{array} \right. \left[\begin{array}{l} 1 - 3 \cdot p_t = 0, \\ \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} = 0; \Rightarrow \end{array} \right. \left[\begin{array}{l} p_t = \frac{1}{3}, \\ \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} = 0 \end{array} \right. \end{aligned} \quad (2.42)$$

Множник другого рівняння системи (2.41) $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} > 0$, оскільки

він отриманий шляхом зведення функції реакції рекламних витрат $G(w, v)$ до безрозмірного вигляду. Оскільки до уваги беруться додатні значення функції $G(w, v)$ за умови, що $(A, B, \alpha, \beta, v, w) > 0$, то розв'язком системи (2.41) є перший член сукупності (2.42) $p_t = \frac{1}{3}$. Підставивши в (2.37) отримане значення $p_t = \frac{1}{3}$,

отримаємо, що $p_r = \frac{2}{3}$. Тоді система рівнянь (2.41) може бути записана так:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha}{9} \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} = 1, \\ p_t = \frac{1}{3}, p_r = \frac{2}{3}, \\ \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} \right) > 0 \end{array} \right. \quad (2.43)$$

Таким чином, необхідна умова існування екстремуму функції доходу посередника виконується за умови існування розв'язків першого рівняння системи (2.43). Перевіримо достатню умову існування екстремуму функції доходу посередника. Для цього знайдемо частинні похідні другого порядку функції (2.38) по змінних w, p_r , вважаючи, що p_t, v, c_{am} є параметрами:

$$(I_r)_{ww}'' = \frac{\partial^2 I_r}{(\partial w)^2} = -(\alpha + 1) \cdot \alpha \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha-2} \cdot v^{-\beta}, \quad (2.44)$$

$$(I_r)_{p_r p_r}'' = \frac{\partial^2 I_r}{(\partial p_r)^2} = -2 \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad (2.45)$$

$$(I_r)_{wp_r}'' = \frac{\partial^2 I_r}{\partial w \partial p_r} = \alpha \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} \cdot (1 - 2 \cdot p_r + p_t) \quad (2.46)$$

Враховуючи отримані в (2.44)-(2.46) значення частинних похідних другого порядку функції доходу посередника, розрахуємо детермінант:

$$\Delta = \alpha \cdot w^{-\alpha-1} \cdot v^{-\beta} \cdot \left(2 \cdot (\alpha+1) \cdot w^{-1} \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - 2 \cdot p_r + p_t)^2 \right) \quad (2.47)$$

Оскільки з (2.42) $1 - 2 \cdot p_r + p_t = 0$, то детермінант, розрахований у (2.47), можна переписати в наступному вигляді:

$$\Delta = 2 \cdot (\alpha+1) \cdot \alpha \cdot w^{-\alpha-2} \cdot v^{-\beta} \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) \quad (2.48)$$

Оскільки $p_r > p_t$, $0 \leq p_r \leq 1$, $(A, B, \alpha, \beta, v) > 0$ і змінна $w > 0$, то

$$\Delta = 2 \cdot (\alpha+1) \cdot \alpha \cdot w^{-\alpha-2} \cdot v^{-\beta} \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) > 0 \quad (2.49)$$

Так як $\Delta > 0$, то достатня умова існування екстремуму [47, с. 59; 63, с. 315] функції доходу посередника задовольняється. За заданих додатних значень параметрів α, β, v і змінної W , а також з урахуванням того, що $p_r > p_t$, $0 \leq p_r \leq 1$, можна зробити висновок про те, що $(I_r)_{ww}'' < 0$, а це свідчить про те, що функція доходу посередника досягає свого максимуму.

Аналогічно для розв'язання задачі максимізації доходу виробника перевіримо необхідну й достатню умови існування екстремуму функції (2.32). Для цього перепишемо функцію (2.32) в наступному вигляді:

$$I_m = p_t \cdot (1 - p_r) \cdot \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} - c_{am} \cdot w - v \quad (2.50)$$

Знайдемо частинні похідні першого порядку функції (2.50) по змінних v, p_t, c_{am} , вважаючи, що p_r, w є параметрами і враховуючи, що $c_{am} = 0$. Частинна похідна першого порядку функції (2.50) по змінній v має вигляд:

$$(I_m)_v' = \frac{\partial I_m}{\partial v} = \beta \cdot p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} - 1 \quad (2.51)$$

Частинна похідна першого порядку функції (2.50) по змінній p_t має вигляд:

$$(I_m)_{p_t}' = \frac{\partial I_m}{\partial p_t} = (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} \right) \quad (2.52)$$

Запишемо необхідну умову існування екстремуму функції доходу виробника (2.50) з урахуванням її частинних похідних першого порядку:

$$\begin{cases} (I_m)_v' = \frac{\partial I_m}{\partial v} = 0, \\ (I_m)_{p_t}' = \frac{\partial I_m}{\partial p_t} = 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta \cdot p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} - 1 = 0, \\ (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta} \right) = 0 \end{cases} \quad (2.53)$$

Оскільки обидва множники другого рівняння системи (2.53) відмінні від нуля, варто знайти розв'язки першого рівняння цієї системи. Враховуючи те, що $p_r = 2 \cdot p_t$, зведемо перше рівняння системи (2.53) до наступного вигляду:

$$\beta \cdot p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} = 1 \Rightarrow p_r^2 - p_r + \frac{2}{\beta} \cdot w^{\alpha} \cdot v^{\beta+1} = 0 \quad (2.54)$$

Отримане рівняння у (2.54) є квадратичним, в якому дискримінант $D = 1 - \frac{8}{\beta} \cdot w^{\alpha} \cdot v^{\beta+1} \geq 0$. Розв'язавши це рівняння і врахувавши умову (2.37), отримаємо:

$$p_r = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1 - \frac{8}{\beta} \cdot w^{\alpha} \cdot v^{\beta+1}}}{2}, \quad p_t = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{1 - \frac{8}{\beta} \cdot w^{\alpha} \cdot v^{\beta+1}}}{4} \quad (2.55)$$

Із отриманих значень p_r та p_t видно, що $\frac{8}{\beta} \cdot w^{\alpha} \cdot v^{\beta+1} \leq 1$. Таким чином, необхідна умова існування екстремуму функції доходу виробника виконується, так як існує частинна похідна першого порядку функції (2.50) по змінній v . Перевіримо достатню умову існування екстремуму цієї функції. Для цього

знайдемо частинні похідні другого порядку функції (2.50) по змінних v, p_t, c_{am} , вважаючи, що p_r, w є параметрами і враховуючи, що $c_{am} = 0$:

$$(I_m)_{vv}'' = \frac{\partial^2 I_m}{(\partial v)^2} = -(\beta + 1) \cdot \beta \cdot p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-\beta-2}, \quad (2.56)$$

$$(I_m)_{p_t p_t}'' = \frac{\partial^2 I_m}{(\partial p_t)^2} = 0, \quad (2.57)$$

$$(I_m)_{vp_t}'' = \frac{\partial^2 I_m}{\partial v \partial p_t} = \beta \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} \quad (2.58)$$

Враховуючи отримані значення частинних похідних другого порядку функції доходу виробника в (2.56)-(2.58), розраховуємо детермінант:

$$\Delta = -\beta \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} \quad (2.59)$$

Оскільки $\Delta < 0$, то перевірка достатньої умови існування екстремуму функції кількох змінних [47, с. 59; 63, с. 315] дає змогу стверджувати, що для функції доходу виробника не існує екстремуму.

Так як гра Неша передбачає одночасне і незалежне прийняття рішень учасниками каналу збуту, вона, однак, враховує і специфіку взаємодії виробника та посередника. Ця взаємодія проявляється хоча й у відсутності співпраці, однак враховує особливості поведінки гравців – учасників каналу. Згідно із дослідженням [117], незалежне прийняття рішень учасниками гри Неша щодо реалізації стратегій ділової поведінки виключає незалежність їхніх дій у процесі реалізації цих стратегій. Це означає, що і виробник, і посередник приймають рішення щодо реалізації стратегій максимізації власних доходів незалежно один від одного, однак за цих умов вони можуть взаємодіяти у процесі реалізації обраних стратегій ділової гри.

Оскільки проведені розрахунки свідчать про відсутність будь-яких значень змінних, за яких функція доходу виробника (2.32) набуває максимального значення, а також так як модель гри Неша враховує можливість одночасної взаємодії учасників каналу збуту при реалізації обраних ними ділових стратегій, варто доповнити дослідження пошуку екстремумів функцій доходів виробника та

посередника. Для цього знайдемо спільні розв'язки першого рівняння системи (2.41) та першого рівняння системи (2.53), тобто розв'яжемо наступну систему рівнянь

$$\begin{cases} (I_r)_w' = 0, \\ (I_m)_v' = 0 \end{cases} \quad (2.60)$$

при умові, що $p_t = \frac{1}{3}$, $p_r = \frac{2}{3}$:

$$\begin{cases} (I_r)_w' = 0, \\ (I_m)_v' = 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\alpha}{9} \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} = 1, \\ \frac{\beta}{9} \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} = 1; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} w = \left(\frac{\alpha}{9} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ v = \frac{\beta}{\alpha} \cdot w \end{cases} \quad (2.61)$$

Таким чином, розв'язки системи (2.61) формують унікальну рівновагу Неша, при якій формуються та реалізуються стратегії ділової поведінки учасників вертикального каналу збуту, що дають змогу максимізувати їхні доходи. Остаточно рівновага Неша для виробника і посередника за заданих умов справджується, якщо виконується наступна система рівнянь:

$$\begin{cases} w = \left(\frac{\alpha}{9} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ v = \frac{\beta}{\alpha} \cdot w, \\ p_t = \frac{1}{3}, \\ p_r = \frac{2}{3}, \\ c_{am} = 0. \end{cases} \quad (2.62)$$

Отримані безрозмірні величини складових елементів функцій (2.32) та (2.33) дають змогу знайти чисельні розв'язки задачі максимізації доходів виробника і посередника, що взаємодіють за умови гри Неша та формують взаємовигідні стратегії ділової поведінки. За цих умов рівновагу Неша можна розглядати як набір стратегій виробника і посередника, що формується на умовах, вигідних для обох учасників каналу збуту, і реалізується шляхом виключення можливості максимізації доходу лише одним із них. Іншими словами, рівновага Неша передбачає формування портфеля (набору) стратегій обох учасників каналу

збуту, в якому стратегія поведінки будь-кого з них в однаковій мірі є прийнятною для обох гравців.

Враховуючи результати, наведені в [107], можна стверджувати, що взаємодія учасників вертикального каналу збуту, що призводить до формування рівноваги Неша, передбачає відсутність у них будь-яких стимулів до зміни власних конкурентних позицій. У цій ситуації виробник і посередник не можуть отримати максимально вигідний дохід, змінивши свою стратегію гри в односторонньому порядку. Таким чином, рівновага Неша враховує спільний вплив стратегій поведінки обох гравців на кінцевий результат попри їхню відносну незалежність у процесі прийняття рішень щодо реалізації ділових стратегій. Теоретико-ігрова модель Неша є одноперіодною (одиничною), тому може бути віднесена до класу моделей із чистими стратегіями, такими, що не змінюються у процесі ділової гри [109]. При цьому, розраховані безрозмірні величини системи (2.62) описують рівновагу Неша як ситуацію, за якої бажані для кожного гравця результати (доходи) стають об'єктивно можливими.

Ефективність роботи дистрибутивних мереж часто розглядається через призму перерозподілу владних відносин між їхніми учасниками, що з позицій теоретико-ігрового моделювання означає можливість побудови моделей часткового або повного лідерства. Це передбачає врахування лідерських позицій виробника або посередника щодо визначення частини або всіх складових функцій доходів у нерозривному зв'язку з впливом обраних стратегій ділової поведінки на ефективність функціонування каналу збуту та побудову вертикальної стратегічної взаємодії між його учасниками. Варто зазначити, що на перерозподіл владних відносин та визначення лідера в каналі дистрибуції значною мірою впливають форма функції споживчого попиту та часовий період, в якому досліджується взаємодія учасників каналу. У цьому контексті актуальними є результати дослідження, наведені в [148], що дають змогу визначити наявність залежності вертикальної стратегічної взаємодії від характеру споживчої функції. Ця залежність проявляється у схильності учасників каналу збуту до лідерства при прийнятті рішень щодо вибору стратегій (зокрема цінових) поведінки за наявності

стратегічного заміщення або стратегічного доповнення [139]. Таким чином, за відсутності вертикальної стратегічної взаємодії учасники каналу збуту не зацікавлені у формуванні лідерських позицій щодо визначення ключових складових функцій доходів.

У визначенні можливостей побудови відносин вертикальної стратегічної взаємодії виробника і посередника важливу роль відіграє обрана для дослідження модель формування їхніх доходів, що визначається зокрема фактором часу. Для того, щоб розглянути основні види взаємодії виробника та посередника, що схильні займати лідерські позиції у вертикальному каналі збуту, до уваги береться міжчасовий набір змінних [102; 105; 134] з метою визначення характеру впливу цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність на результативні показники (доходи).

Формування лідерських позицій щодо визначення стратегій поведінки гравців часто супроводжується виникненням конфліктів всередині каналу, оскільки кожен із його учасників схильний до завищення ціни та уникнення сприяння у просуванні продукту [97]. Тому, як вважають автори роботи [158], лідерство в каналах збуту є специфічним для дослідження питанням. У пропонованому дослідженні до уваги беруться два види ігрових ситуацій, що уособлюють цілковите лідерство, тобто існування лідерських позицій відповідно виробника та посередника у визначенні стратегій поведінки та формування функцій доходів. Описані вище ігрові ситуації називаються грою Стакельберга, в якій виробник або посередник може бути лідером у процесі прийняття рішень щодо реалізації стратегій ділової поведінки. При визначенні результатів некооперативної гри Стакельберга з економічної точки зору важливо обґрунтувати, чи досягається ефективність роботи вертикального каналу збуту і якщо так, то за якої ігрової ситуації. Крім цього, актуальним залишається питання, чи може лідерство прямо чи опосередковано впливати на максимізацію доходів його учасників, а отже – і каналу в цілому.

Для того, щоб визначити результат гри Стакельберга, в якій посередник має перевагу перед виробником у прийнятті рішень щодо реалізації власних стратегій

ділової поведінки, необхідно розв'язати задачу максимізації функції доходу виробника (2.35). Для цього потрібно визначити найбільші значення змінних p_t, v, c_{am} цієї функції для будь-яких заданих значень параметрів w, p_r . Знаходження результату послідовної гри, в якій посередник є лідером, а виробник – послідовником, що називається рівновагою посередника за Стакельбергом, передбачає врахування додаткових умов. По-перше, як і за умови гри Неша, у грі Стакельберга доходи виробника та посередника формуються за умови, що $c_{am} = 0$, $p_r > p_t$, причому $p_r \neq 1$, інакше $I_m = I_r = 0$. По-друге, враховуючи те, що виробник у грі Стакельберга займає позицію послідовника, справедливою є умова (2.37), що визначає взаємозв'язок між трансфертною ціною виробника та роздрібною ціною посередника, тобто $p_r - p_t = p_t \Rightarrow p_r = 2 \cdot p_t$. Варто зазначити, що виконання умови (2.37) у грі Стакельберга, де посередник є лідером, пояснюється характером взаємодії учасників вертикального каналу збуту, оскільки для виробника як для послідовника гри виникають природні обмеження щодо максимізації власної ціни на продукт. Іншими словами, трансфертна ціна виробника не може перевищувати роздрібну ціну посередника, на що і вказує умова (2.37).

Враховуючи додаткові умови, можна стверджувати, що функція доходу виробника (2.32) залежить від змінної v . Для знаходження оптимального значення цієї змінної, з метою визначення максимального значення функції доходу виробника-послідовника у грі Стакельберга, необхідно знайти частинну похідну першого порядку функції (2.50) по змінній v , як це було здійснено у (2.51). З рівняння (2.51) можна визначити оптимальне значення змінної v наступним чином:

$$(I_m)'_v = \beta \cdot p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} - 1 \Rightarrow v = (\beta \cdot p_t \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha})^{\frac{1}{\beta+1}} \quad (2.63)$$

Враховуючи умову (2.37), остаточно отримаємо оптимальне значення змінної v :

$$v = \left(\beta \cdot \frac{p_r}{2} \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} = \left(\frac{\beta \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha}}{2} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} \quad (2.64)$$

Таким чином, розв'язок гри Стакельберга, в якій посередник займає позицію лідера, а виробник – послідовника, можна записати у вигляді системи рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_{p_r, w} I_r = (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w, \\ c_{am} = 0, \\ 0 \leq p_r \leq 1, \\ p_t = \frac{p_r}{2}, \\ v = \left(\frac{\beta \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-\alpha}}{2} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} \end{array} \right. \quad (2.65)$$

Підставимо отримане значення змінної v із системи (2.65) у рівняння доходу посередника (2.33). Враховуючи те, що $c_{am} = 0$, а також $p_t = \frac{p_r}{2}$, перепишемо функцію доходу посередника в наступному вигляді:

$$I_r = \frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{-\alpha + \frac{\alpha \cdot \beta}{\beta+1}} \cdot \beta^{-\frac{\beta}{\beta+1}} \left(\frac{p_r \cdot (1 - p_r)}{2} \right)^{-\frac{\beta}{\beta+1}} \right) - w \quad (2.66)$$

Показник степеня змінної W в рівнянні (2.66) можна подати у вигляді $-\alpha + \frac{\alpha \cdot \beta}{\beta+1} = \frac{-\alpha \cdot \beta - \alpha + \alpha \cdot \beta}{\beta+1} = \frac{-\alpha}{\beta+1}$. Тоді функцію доходу посередника (2.66) можна переписати так:

$$I_r = \frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{\frac{-\alpha}{\beta+1}} \cdot \beta^{-\frac{\beta}{\beta+1}} \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{-\frac{\beta}{\beta+1}} \right) - w \quad (2.67)$$

Оскільки для знаходження екстремуму функції кількох змінних необхідно перевірити необхідну та достатню умови його існування [47, с. 58-59; 63, с. 315], визначимо, чи виконується необхідна умова існування екстремуму функції (2.67), що враховує додаткові умови системи (2.65). Знайдемо частинні похідні першого порядку функції (2.67) по змінних w, p_r . Частинна похідна першого порядку функції (2.67) по змінній p_r має вигляд:

$$(I_r)_{p_r}' = \frac{1}{2} \cdot (1 - 2 \cdot p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{\frac{-\alpha}{\beta+1}} \cdot \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{\frac{\beta}{\beta+1}} + w^{\frac{-\alpha}{\beta+1}} \cdot \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \cdot \frac{\beta}{\beta+1} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \right) \quad (2.68)$$

Прирівняємо частинну похідну функції (2.68) до нуля, отримаємо:

$$(I_r)_{p_r}' = \frac{1}{2} \cdot (1 - 2 \cdot p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - w^{\frac{-\alpha}{\beta+1}} \cdot \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{\frac{\beta}{\beta+1}} + w^{\frac{-\alpha}{\beta+1}} \cdot \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \cdot \frac{\beta}{\beta+1} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \right) = 0 \quad (2.69)$$

Оскільки у лівій частині рівняння (2.69) значення величин I_r та p_r є лише додатними, а в правій частині рівняння обидва доданки теж додатні (так як вони містять змінну p_r , для якої виконується умова $0 \leq p_r \leq 1$), то рівняння (2.69) призводить до того, що:

$$1 - 2 \cdot p_r = 0 \Rightarrow p_r = \frac{1}{2} \quad (2.70)$$

Таким чином, за умови гри Стакельберга, в якій посередник займає позицію лідера, роздрібна ціна одиниці продукту посередника, з урахуванням його витрат на реалізацію одиниці продукту (c_r), становить $p_r = \frac{1}{2}$.

Знайдемо частинну похідну першого порядку функції (2.67) по змінній w :

$$(I_r)_w' = \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{\frac{1}{\beta+1}} \cdot \frac{\alpha}{\beta+1} \cdot w^{\frac{-\alpha+\beta+1}{\beta+1}} - 1 \quad (2.71)$$

Прирівняємо частинну похідну функції (2.71) до нуля, отримаємо:

$$(I_r)_w' = \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \right)^{\frac{1}{\beta+1}} \cdot \frac{\alpha}{\beta+1} \cdot w^{\frac{-\alpha+\beta+1}{\beta+1}} - 1 = 0 \quad (2.72)$$

Враховуючи (2.70), рівняння (2.72) перепишемо в наступному вигляді:

$$\frac{\alpha}{\beta+1} \cdot \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \cdot w^{\frac{-\alpha+\beta+1}{\beta+1}} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} = 1.$$

Звідси знайдемо w :

$$\frac{\alpha}{\beta+1} \cdot \beta^{\frac{-\beta}{\beta+1}} \cdot w^{\frac{-\alpha+\beta+1}{\beta+1}} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} = 1 \Rightarrow w = \left[\left(\frac{\alpha}{\beta \cdot (\beta+1)} \right)^\beta \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{\alpha}{\beta+1} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.73)$$

Таким чином, формула (2.73) відображає розрахунок змінної w , що виражає частку спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, що здійснює посередник-лідер за умови гри Стакельберга. Враховуючи що $p_r = \frac{1}{2}$, змінна v системи (2.65), що є часткою спільних витрат виробника-послідовника у грі Стакельберга на рекламно-комунікаційні заходи, набуває вигляду:

$$v = \left(\frac{\beta \cdot w^{-\alpha}}{8} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} \quad (2.74)$$

Крім того, оскільки $p_t = \frac{p_r}{2}$ і $p_r = \frac{1}{2}$, то:

$$p_t = \frac{1}{4}, \quad c_{am} = 0 \quad (2.75)$$

Таким чином, розв'язок гри Стакельберга, в якій посередник є лідером, а виробник – послідовником, має наступний вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{am} = 0, \\ p_t = \frac{1}{4}, \\ p_r = \frac{1}{2}, \\ w = \left[\left(\frac{\alpha}{\beta \cdot (\beta+1)} \right)^{\beta} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{\alpha}{\beta+1} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ v = \left(\frac{\beta \cdot w^{-\alpha}}{8} \right)^{\frac{1}{\beta+1}} \end{array} \right. \quad (2.76)$$

Система (2.76) відображає розв'язок послідовної гри двох учасників вертикального каналу збуту, що називається рівновагою посередника за умови гри Стакельберга. Формування рівноваги посередника за Стакельбергом є результатом взаємодії учасників каналу збуту, за якої посередник має можливість першим ініціювати прийняття рішень щодо визначення рівня власних витрат на спільне просування продукту (w), роздрібною ціни (p_r) та додаткового доходу в розрахунку на одиницю продукту, тоді як виробник є послідовником у прийнятті рішень щодо визначення рівня своєї участі у витратах на спільне просування (v) і трансфертної ціни на продукт (p_t).

Розглянемо вертикальний канал збуту, в якому виробник і посередник взаємодіють на умовах гри Стакельберга, причому виробник в такій ігровій ситуації займає позицію лідера. Аналогічно, як у випадку формування рівноваги посередника за Стакельбергом, рівновага виробника, що є лідером в каналі збуту щодо прийняття рішень про вибір цінової стратегії та участь у витратах на спільне просування продукту, передбачає знаходження розв'язку задачі максимізації функції доходу посередника (2.36) з урахуванням певних умов. Для того, щоб відобразити рівновагу виробника за Стакельбергом, необхідно визначити найбільші значення змінних w, p_r функції доходу посередника для будь-яких заданих значень параметрів p_t, v, c_{am} . Оскільки функція доходу посередника (2.36) залежить від змінних w, p_r , то, з необхідної умови існування екстремуму [47, с. 58; 63, с. 315] цієї функції можна визначити взаємозв'язки між змінними p_r та p_t , а також розрахувати оптимальне значення змінної W .

Так, з другого рівняння системи (2.41), що виражає необхідну умову існування екстремуму функції (2.36), прирівнявши перший множник до нуля, отримаємо:

$$1 - 2 \cdot p_r + p_t = 0 \Rightarrow p_r = \frac{1 + p_t}{2} \quad (2.77)$$

Для знаходження оптимального значення змінної W , з метою визначення максимального значення функції доходу посередника-послідовника у грі Стакельберга, необхідно знайти частинну похідну першого порядку функції (2.38) по змінній W :

$$(I_r)'_w = \alpha \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} - (1 - c_{am}) \Rightarrow w = \left[\frac{1 - c_{am}}{\alpha \cdot v^{-\beta} \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r)} \right]^{\frac{1}{\alpha+1}} \quad (2.78)$$

Враховуючи умову (2.77), розрахунок оптимального значення змінної W у формулі (2.78) можна доповнити так:

$$w = \left[\frac{1 - c_{am}}{\alpha \cdot v^{-\beta} \cdot (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r)} \right]^{\frac{1}{\alpha+1}} = \left[\frac{\alpha \cdot (1 - p_t)^2}{4 \cdot v^{\beta} \cdot (1 - c_{am})} \right]^{\frac{1}{\alpha+1}} \quad (2.79)$$

Для знаходження розв'язку гри Стакельберга, в якій виробник займає позицію лідера, а посередник – послідовника, запишемо необхідну умову існування екстремуму функції доходу виробника з урахуванням умови (2.77) та розрахованого в (2.79) значення змінної W . Для цього підставимо в рівняння, що виражає задачу максимізації функції (2.35), умову (2.77) та значення W , розраховане в (2.79), знайдемо:

$$\begin{aligned} \max_{p_t, v, c_{am}} I_m = & \frac{p_t}{2} \cdot (1 - p_t) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \left(\frac{\alpha}{4} \right)^{-\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot (1 - p_t)^{-\frac{2\alpha}{\alpha+1}} \cdot v^{-\frac{\beta}{\alpha+1}} \cdot (1 - c_{am})^{\frac{\alpha}{\alpha+1}} \right) - \\ & - c_{am} \cdot \left(\frac{\alpha}{4} \right)^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot (1 - p_t)^{\frac{2}{\alpha+1}} \cdot (1 - c_{am})^{-\frac{1}{\alpha+1}} \cdot v^{-\frac{\beta}{\alpha+1}} - v \end{aligned} \quad (2.80)$$

Таким чином, формування рівноваги виробника за Стакельбергом здійснюється завдяки отриманню оптимальних значень p_t, v, c_{am} , що визначаються шляхом максимізації функції доходу виробника з урахуванням умов (2.77) та (2.79).

Запишемо необхідну умову існування екстремуму функції (2.80):

$$\begin{cases} (I_m)'_{p_t} = 0, \\ (I_m)'_{c_{am}} = 0, \\ (I_m)'_v = 0 \end{cases} \quad (2.81)$$

Для того, щоб розв'язати систему рівнянь (2.81), знайдемо частинні похідні першого порядку функції (2.80) по p_t, v, c_{am} . Частинна похідна першого порядку функції (2.80) по змінній v має вигляд:

$$\begin{aligned} (I_m)'_v = & \frac{p_t}{2} \cdot (1 - p_t) \cdot \left[\frac{\beta}{\alpha+1} \cdot \left(\frac{\alpha}{4} \right)^{-\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot (1 - c_{am})^{\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot v^{-\frac{\alpha+\beta+1}{\alpha+1}} \cdot (1 - p_t)^{\frac{2\alpha}{\alpha+1}} \right] + \\ & + c_{am} \cdot \frac{\beta}{\alpha+1} \cdot \left(\frac{4}{\alpha} \cdot (1 - c_{am}) \right)^{-\frac{1}{\alpha+1}} \cdot (1 - p_t)^{\frac{2}{\alpha+1}} \cdot v^{-\frac{\alpha+\beta+1}{\alpha+1}} - 1 \end{aligned} \quad (2.82)$$

Частинна похідна першого порядку функції (2.80) по змінній c_{am} має наступний вигляд:

$$(I_m)'_{c_{am}} = \frac{v^{-\frac{\beta}{\alpha+1}}}{\alpha+1} \cdot (1 - c_{am})^{-\frac{1}{\alpha+1}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4} \right)^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot (1 - p_t)^{\frac{2}{\alpha+1}} \cdot \left[\frac{2 \cdot p_t}{(1 - p_t)} - \left(\alpha + 1 + \frac{c_{am}}{1 - c_{am}} \right) \right]$$

Остаточно частинна похідна першого порядку функції доходу виробника (2.80) може бути виражена так:

$$(I_m)_{c_{am}}' = \frac{v^{\frac{\beta}{\alpha+1}}}{\alpha+1} \cdot (1-c_{am})^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot (1-p_t)^{\frac{2}{\alpha+1}} \cdot \left[\frac{2 \cdot p_t}{(1-p_t)} - \left(\alpha + 1 + \frac{c_{am}}{1-c_{am}} \right) \right] \quad (2.83)$$

Знаходження частинної похідної першого порядку функції (2.80) по змінній p_t призводить до отримання функції наступного вигляду:

$$(I_m)_{p_t}' = \frac{1}{2} \cdot (1-2 \cdot p_t) \cdot \frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot v^{\frac{\beta}{\alpha+1}} \cdot (1-c_{am})^{\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot (1-p_t)^{\frac{1-\alpha}{\alpha+1}} \times \left(\frac{\alpha+1-2 \cdot p_t}{(\alpha+1) \cdot (1-p_t)} - \frac{c_{am} \cdot \alpha}{(1-c_{am}) \cdot (\alpha+1)} \right) \quad (2.84)$$

Тому знаходження розв'язків системи рівнянь (2.81) зведемо до знаходження значень параметрів v, c_{am} , виражених через p_t . Прирівняємо частинну похідну (2.82) функції доходу виробника до нуля, отримаємо:

$$(I_m)_v' = 0 \Rightarrow v^{\frac{\alpha+\beta+1}{\alpha+1}} = \frac{1}{\left[\frac{1}{2} \cdot p_t \cdot (1-p_t)^{-1} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{-1} \cdot (1-c_{am}) + c_{am} \right] \cdot \left[(1-p_t)^{\frac{2}{\alpha+1}} \cdot \frac{\beta}{\alpha+1} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot (1-c_{am})^{-\frac{1}{\alpha+1}} \right]} \quad (2.85)$$

Прирівнявши частинну похідну (2.83) функції доходу виробника до нуля, знайдемо значення параметра c_{am} :

$$\frac{v^{\frac{\beta}{\alpha+1}}}{\alpha+1} \cdot (1-c_{am})^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot (1-p_t)^{\frac{2}{\alpha+1}} \cdot \left[\frac{2 \cdot p_t}{(1-p_t)} - \left(\alpha + 1 + \frac{c_{am}}{1-c_{am}} \right) \right] = 0 \Rightarrow \Rightarrow c_{am} = \frac{p_t \cdot (3+\alpha) - (\alpha+1)}{p_t \cdot (2+\alpha) - \alpha} \quad (2.86)$$

Оскільки c_{am} виражає частку спільних витрат посередника на рекламно-комунікаційні заходи, яку покриває виробник, то ця величина є невід'ємною і, виходячи з її розрахунку у (2.86), доцільно розглянути розв'язки наступної нерівності:

$$c_{am} \geq 0 \Rightarrow \frac{p_t \cdot (3+\alpha) - (\alpha+1)}{p_t \cdot (2+\alpha) - \alpha} \geq 0 \quad (2.87)$$

Розв'язки нерівності (2.87) можна представити у вигляді системи

$$\begin{cases} p_t = \frac{1+\alpha}{3+\alpha}, & c_{am} = 0, \\ 0 < p_t < \frac{\alpha}{2+\alpha} \cup p_t > \frac{1+\alpha}{3+\alpha}, & c_{am} > 0. \end{cases} \quad (2.88)$$

Таким чином, система (2.88) відображає залежність змінної p_t від параметра α при $c_{am} = 0$ та інтервали допустимих значень p_t при $c_{am} > 0$.

Розглянемо випадок, коли оптимальне для формування рівноваги виробника за Стакельбергом значення параметра $c_{am} = 0$. Підставимо це значення у формулу (2.85), знайдемо значення параметра v :

$$v^{\frac{\alpha+\beta+1}{\alpha+1}} = \frac{1}{\frac{1}{2} \cdot p_t \cdot (1-p_t)^{\frac{1-\alpha}{\alpha+1}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{-\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot (1-c_{am})^{\frac{\alpha}{\alpha+1}} \cdot \frac{\beta}{\alpha+1}} \Rightarrow v = \left[\frac{2 \cdot (\alpha+1)}{\beta \cdot p_t \cdot (1-p_t)^{\frac{1-\alpha}{\alpha+1}}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+1}} \right]^{\frac{\alpha+1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.89)$$

За умови, що $c_{am} = 0$, підставимо параметр v , виражений через p_t , з (2.89) у формулу (2.79) для знаходження оптимального значення змінної w , отримаємо:

$$w^{s_T} = \left[\frac{\alpha \cdot (1-p_t)^2}{4 \cdot v^\beta \cdot (1-c_{am})} \right]^{\frac{1}{\alpha+1}} = \left[\frac{\alpha}{4} \cdot \left(\frac{\alpha \cdot (\alpha+1) \cdot (1-p_t)}{2 \cdot \beta \cdot p_t} \right)^\beta \cdot (1-p_t)^2 \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}$$

Таким чином, оптимальне значення змінної w , що виражена через p_t , становить:

$$w^{s_T} = \left[\frac{\alpha}{4} \cdot \left(\frac{\alpha \cdot (\alpha+1) \cdot (1-p_t)}{2 \cdot \beta \cdot p_t} \right)^\beta \cdot (1-p_t)^2 \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.90)$$

Варто звернути увагу на те, що при $c_{am} = 0$ виробник, що займає лідерську позицію у прийнятті рішень щодо реалізації стратегій ділової поведінки в каналі збуту, не бере участі у витратах посередника на спільне просування продукту. Знайдена в (2.90) оптимальна частка спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, що здійснює посередник – послідовник гри Стакельберга, дає змогу розрахувати відповідну частку спільних витрат виробника – лідера. З формули (2.79) маємо

$$v^{s_T} = w^{s_T} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot p_t}{\alpha \cdot (\alpha+1) \cdot (1-p_t)} \quad (2.91)$$

Отже, розв'язок гри Стакельберга, в якій виробник займає позицію лідера, а посередник – послідовника, при $c_{am} = 0$, можна представити у вигляді наступної системи рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{am}^{S_r} = 0, \\ p_r^{S_r} = \frac{1+p_t}{2}, \\ w^{S_r} = \left[\frac{\alpha}{4} \cdot \left(\frac{\alpha \cdot (\alpha+1) \cdot (1-p_t)}{2 \cdot \beta \cdot p_t} \right)^\beta \cdot (1-p_t)^2 \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ v^{S_r} = w^{S_r} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot p_t}{\alpha \cdot (\alpha+1) \cdot (1-p_t)} \end{array} \right. \quad (2.92)$$

Підставимо у систему (2.92) значення $p_t = \frac{1+\alpha}{3+\alpha}$ з (2.88), отримаємо:

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{am}^{S_r} = 0, \\ p_t^{S_r} = \frac{1+\alpha}{3+\alpha}, \\ p_r^{S_r} = \frac{2+\alpha}{3+\alpha}, \\ w^{S_r} = \left[\frac{\alpha}{(3+\alpha)^2} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ v^{S_r} = w^{S_r} \cdot \frac{\beta}{\alpha}. \end{array} \right. \quad (2.93)$$

Якщо $c_{am} > 0$, то, аналогічно до попереднього випадку, розрахуємо значення параметра v і підставимо його, а також умову, що $c_{am} = \frac{p_t \cdot (3+\alpha) - (\alpha+1)}{p_t \cdot (2+\alpha) - \alpha}$, у формулу (2.79) для знаходження змінної w . Із формули (2.85) виразимо V у зручній для подальших розрахунків формі наступним чином:

$$v^{\frac{\alpha+\beta+1}{\alpha+1}} \Rightarrow v = \left(\frac{\beta}{\alpha+1} \right)^{\frac{\alpha+1}{\alpha+\beta+1}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4} \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \cdot (1-c_{am})^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \cdot (1-p_t)^{\frac{2}{\alpha+\beta+1}} \cdot \left(\frac{2 \cdot p_t \cdot (1-c_{am})}{\alpha \cdot (1-p_t)} + c_{am} \right)^{\frac{\alpha+1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.94)$$

Отриманий в (2.94) вираз для V підставимо у формулу (2.79), отримаємо:

$$w = \left[\frac{\alpha \cdot (1-p_t)^2}{4 \cdot v^\beta \cdot (1-c_{am})} \right]^{\frac{1}{\alpha+1}} = \left(\frac{\alpha}{4} \cdot (1-p_t)^2 \cdot \frac{1}{1-c_{am}} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \cdot \left(\frac{(\alpha+1) \cdot (1-p_t)}{2 \cdot p_t \cdot (1-c_{am}) + c_{am} \cdot \alpha \cdot (1-p_t)} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}$$

Таким чином,

$$w = \left(\frac{\alpha}{4} \cdot (1-p_t)^2 \cdot \frac{1}{1-c_{am}} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \cdot \left(\frac{(\alpha+1) \cdot (1-p_t)}{2 \cdot p_t \cdot (1-c_{am}) + c_{am} \cdot \alpha \cdot (1-p_t)} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.95)$$

Підставимо у (2.95) значення $c_{am} = \frac{p_t \cdot (3 + \alpha) - (\alpha + 1)}{p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha}$. Врахувавши, що

$$1 - c_{am} = \frac{1 - p_t}{p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha}, \text{ отримаємо:}$$

$$w^{S_T} = \left(\frac{\alpha}{4} \cdot (1 - p_t) \cdot (p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha) \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha + \beta + 1}} \quad (2.96)$$

Знайдений вираз для змінної w в (2.96), що математично відображає частку спільних витрат посередника на рекламно-комунікаційні заходи за умови існування рівноваги виробника за Стакельбергом, дає змогу визначити відповідне йому значення параметра V , що виражає частку відповідних спільних витрат виробника. Підставивши вираз для w^{S_T} з формули (2.96) у (2.79), знайдемо відповідний йому вираз для v^{S_T} за умови гри Стакельберга:

$$v^{S_T} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot w^{S_T} \quad (2.97)$$

Отже, розв'язок гри Стакельберга, в якій виробник є лідером, а посередник – послідовником, при $c_{am} = \frac{p_t \cdot (3 + \alpha) - (\alpha + 1)}{p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha}$, з урахуванням інтервалів допустимих значень для змінної p_t відповідно до (2.88), можна подати у вигляді наступної системи рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{am} > 0, \quad c_{am} = \frac{p_t \cdot (3 + \alpha) - (\alpha + 1)}{p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha}, \\ 0 < p_t < \frac{\alpha}{2 + \alpha} \cup p_t > \frac{1 + \alpha}{3 + \alpha}, \\ p_r^{S_T} = \frac{1 + p_t}{2}, \\ w^{S_T} = \left(\frac{\alpha}{4} \cdot (1 - p_t) \cdot (p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha) \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha + \beta + 1}}, \\ v^{S_T} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot w^{S_T}. \end{array} \right. \quad (2.98)$$

Зазначимо, що системи (2.93) і (2.98) виражають умови формування рівноваги виробника-лідера у грі Стакельберга при різних значеннях змінної c_{am} . Враховуючи те, що в системі (2.98) c_{am} є функцією від p_t , необхідно знайти значення змінної p_t , що є оптимальними для заданих умов гри і водночас

задовольняють умову нерівності системи (2.88). З розрахунку частинної похідної першого порядку функції доходу виробника по змінній p_t , наведеного в (2.84), видно, що аналітично знайти значення p_t , розв'язавши рівняння $\frac{\partial I_m}{\partial p_t} = 0$, складно. В зв'язку з цим, для остаточного знаходження розв'язків системи (2.98) необхідно здійснити чисельне моделювання вихідних параметрів моделі формування доходів $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}, \alpha, \beta$.

Поряд із дослідженням трьох некооперативних моделей ділової гри варто розглянути випадок побудови такої ігрової структури, коли ділова гра виробника і посередника враховує їхню взаємодію в каналі збуту на умовах співпраці. Існування кооперативної ділової гри між учасниками каналу передбачає наявність домовленості між виробником та посередником щодо максимізації доходу каналу в цілому. Досягнення максимального рівня доходу у вертикальному каналі збуту можливе за умови, що обидва його учасники орієнтовані на координацію власних стратегій ділової поведінки, однак не виключає можливості отримання як виробником, так і посередником доходів менших, ніж дохід каналу.

Для обґрунтування можливих переваг, що можуть отримати учасники вертикального каналу збуту від такої взаємодії, розглянемо функцію доходу каналу (2.34), що залежить від трьох змінних $I_{ch} = I_{ch}(p_r, w, v)$. Задача максимізації функції сукупного доходу каналу (2.34) може бути записана так:

$$\max_{p_r, w, v} I_{ch} = \max_{p_r, w, v} \left[p_r \cdot (1 - p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \right] \quad (2.99)$$

Запишемо необхідну умову існування екстремуму функції (2.99):

$$\begin{cases} (I_{ch})_{p_r}' = 0, \\ (I_{ch})_w' = 0, \\ (I_{ch})_v' = 0 \end{cases} \quad (2.100)$$

Для того, щоб розв'язати систему рівнянь (2.100), знайдемо частинні похідні першого порядку функції (2.99) по змінних p_r, w, v та кожен із них прирівняємо до нуля. Частинні похідні першого порядку функції (2.99) відповідно дорівнюють:

$$(I_{ch})_{p_r}' = (1 - 2 \cdot p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad (2.101)$$

$$(I_{ch})_w' = \alpha \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) - 1, \quad (2.102)$$

$$(I_{ch})_v' = \beta \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) - 1 \quad (2.103)$$

Тоді система (2.100) може бути записана наступним чином:

$$\begin{cases} (1 - 2 \cdot p_r) \cdot \left(\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) = 0, \\ \alpha \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) - 1 = 0, \\ \beta \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) - 1 = 0 \end{cases} \quad (2.104)$$

З першого рівняння системи (2.104) знаходимо, що $1 - 2 \cdot p_r = 0 \Rightarrow p_r = \frac{1}{2}$.

Водночас, прирівнявши друге і третє рівняння системи (2.104), знайдемо вираз для змінної v :

$$\alpha \cdot w^{-(\alpha+1)} \cdot v^{-\beta} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) = \beta \cdot w^{-\alpha} \cdot v^{-(\beta+1)} \cdot p_r \cdot (1 - p_r) \Rightarrow \frac{\alpha}{w} = \frac{\beta}{v} \Rightarrow v = \frac{\beta}{\alpha} \cdot w \quad (2.105)$$

Підставимо значення v із (2.105) у третє рівняння системи (2.104).

Враховуючи, що $p_r = \frac{1}{2}$, знайдемо w :

$$w = \left(\frac{4}{\beta^{-\beta} \cdot \alpha^{\beta+1}} \right)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \Rightarrow w = \left(\frac{\beta^{-\beta} \cdot \alpha^{\beta+1}}{4} \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \Rightarrow w = \left(\frac{\alpha}{4} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.106)$$

Таким чином, розв'язки для системи рівнянь (2.104) можна записати наступним чином:

$$\left\{ \begin{array}{l} p_r^{co} = \frac{1}{2}, \\ v^{co} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot w^{co}, \\ w^{co} = \left(\frac{\alpha}{4} \cdot \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \end{array} \right. \quad (2.107)$$

За умови, що роздрібна ціна p_r , а також частки спільних витрат виробника (v) та посередника (w) на рекламно-комунікаційні заходи набувають значень, еквівалентних тим, що формуються за умови співпраці учасників вертикального каналу збуту, можна стверджувати, що дохід каналу може досягати максимального значення за будь-якого рівня ставки участі виробника у витратах посередника на спільне просування продукту, що коливається в межах $(0;1)$. Однак функції доходів виробника та посередника залежать від змінних c_{am} , p_t , тому постає питання доведення адекватності кооперативної моделі ділової гри реальним умовам функціонування дистрибутивних мереж. Таким чином, дослідження різних сценаріїв ділової гри, за яких два учасники вертикального каналу збуту приймають рішення щодо реалізації цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту, дало змогу аналітично розв'язати задачі максимізації функцій доходів виробника, посередника та каналу в цілому.

При визначенні можливих розв'язків некооперативних ігор Неша і Стакельберга виявлено, що на відміну від рівноваги Неша та рівноваги посередника за Стакельбергом, формування рівноваги виробника-лідера у грі Стакельберга відбувається за досить складних умов, що визначаються величиною ставки його участі у витратах посередника на спільне просування продукту, а також трансфертної ціни одиниці продукту. Тому поряд із необхідністю подальшого дослідження оптимальних для ефективної роботи вертикального каналу збуту часток спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційну діяльність (співвідношення змінних v і w), що залежать від параметрів α, β , необхідно визначити, чи може спільна взаємодія забезпечити

максимально можливі рівні доходів для виробника та посередника, а також дати можливість їм розподілити додаткові прибутки.

2.3. Особливості формування промислового кластера підприємств – виробників однорідної продукції в галузі сільськогосподарського машинобудування

Для оцінки можливостей практичної адаптації основних сценаріїв ділової гри, описаних і математично представлених у вигляді рівноваги Неша, рівноваги Стакельберга при лідерській позиції або посередника, або виробника, а також кооперативної ділової гри, необхідно здійснити чисельний експеримент щодо визначення оптимальних співвідношень значень параметрів α, β , що впливають на формування часток спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукту у вертикальному каналі збуту. Поряд із пошуком значень α, β варто розрахувати оптимальні для моделей формування доходів учасників каналу співвідношення оцінок параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії, від яких залежать складові A, B пропонованих чотирьох моделей.

Відповідність моделей ділової гри особливостям взаємодії підприємств-виробників однорідної продукції, що формують промисловий кластер, з посередниками наочно відображена у вигляді структурно-логічної схеми на рис. 2.6. Варто зазначити, що кожна із запропонованих теоретико-ігрових моделей математично інтерпретована як система змінних, що є складовими функцій доходів учасників вертикальних каналів збуту. У цьому контексті чисельний експеримент ґрунтується на розрахунку складових моделей доходів виробника, посередника та каналу в цілому, що в свою чергу зумовлює пошук відповідних значень параметрів α, β, a, b , при яких стратегії ділової поведінки (цінові, а також

стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи) дають змогу максимізувати доходи.

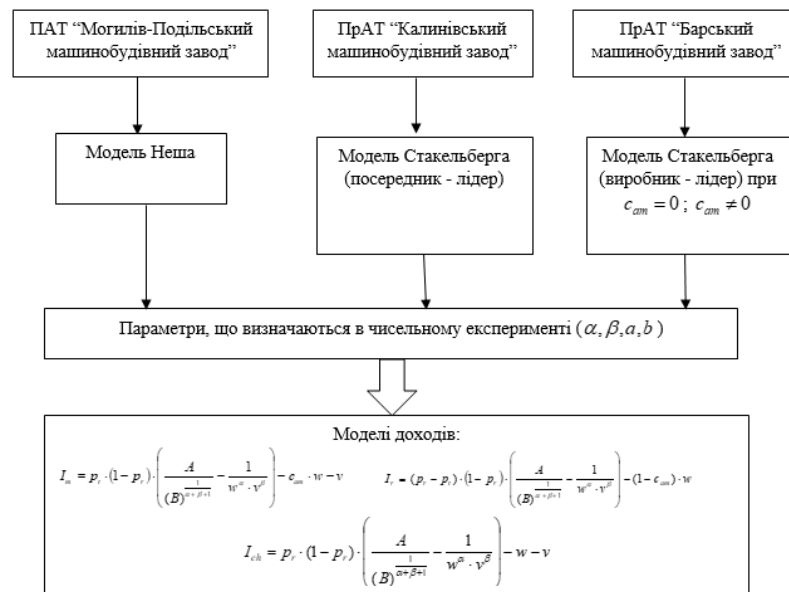


Рис. 2.6. Структурно-логічна схема відповідності теоретико-ігрових моделей особливостям просування однорідної продукції у вертикальних каналах збуту

Джерело: авторська розробка

Як видно з рис. 2.6, механізму просування однорідної продукції ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” відповідає теоретико-ігрова модель рівноваги Неша. Ця модель математично представлена у вигляді системи рівнянь (2.62) і передбачає знаходження оптимальних значень часток спільних витрат посередника та виробника (w, v) на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування продукції при заданих значеннях трансфертної та роздрібно́ї цін (p_t, p_r) з метою максимізації функцій доходів виробника (2.32), посередника (2.33) та каналу збуту (2.34). У свою чергу, функції доходів учасників вертикального каналу збуту, як і самого каналу, залежать від змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha + \beta + 1}}}$, що визначає максимально можливий вплив спільних витрат на просування продукції на ринковий попит.

Система рівнянь (2.62) не дає змоги оцінити змінну $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, тому для чисельного моделювання необхідно ввести деякі припущення щодо значень параметрів функції реакції спільних рекламних витрат $G(w, v) = A - \frac{B}{w^\alpha \times v^\beta}$.

Зокрема:

1. Для підприємств сільськогосподарського машинобудування навіть значна рекламна кампанія не може подвоїти обсягів їхніх продажів. Тому можна припустити, що рівень ринкового насичення $A = 2$.

2. Зазвичай, стимулююча реклама виробника може збільшити обсяги його продажів не більше, ніж на 50 %. Тому можна припустити, що параметр $\frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} = \frac{1}{2}$, звідки $B = 0,5 \cdot w^\alpha \cdot v^\beta$.

Оскільки функції доходів (2.32), (2.33) та (2.34) виражаються через безрозмірні величини, то варто розрахувати безрозмірні значення змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ з метою подальшого врахування їхнього впливу на величину доходів. Візьмемо до уваги друге і третє рівняння системи (2.14), а саме:

$$A' = \frac{a'^2}{b} \cdot A, \quad B' = \frac{a'^2}{b} \cdot B \quad (2.108)$$

Із системи безрозмірних змінних (2.14) також видно, що $a' = a - b \cdot (c + c_r)$. Нормалізуємо значення c, c_r , що виражають відповідно витрати виробника і посередника на реалізацію одиниці однорідної продукції, тобто припустимо, що $c = c_r = 0$. Тоді:

$$a' = a - b \cdot (c + c_r) \Rightarrow a' = a \quad (2.109)$$

Враховуючи вище зазначені припущення, а також умову (2.109), перепишемо (2.108) в наступному вигляді:

$$A = 2 \times \frac{a^2}{b}, \quad B = 0,5 \times \frac{a^2}{b} \times w^\alpha \times v^\beta \quad (2.110)$$

Тоді вираз $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ може бути представлений так:

$$\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} = A \times (B)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} = 2 \times \frac{a^2}{b} \times \left(0,5 \times \frac{a^2}{b} \times w^\alpha \times v^\beta \right)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (2.111)$$

Зауважимо, що A', B' відображають безрозмірні значення складових змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, оскільки за замовчуванням позначення ($'$) опускається. Водночас, як видно з (2.111), для їхнього розрахунку необхідно знайти відповідні для моделей формування доходів значення оцінок параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії. Для знаходження відношення $\frac{a^2}{b}$ варто дослідити характер залежності обсягу попиту від ціни одиниці однорідної продукції підприємства-виробника з урахуванням взаємозв'язків трансфертної ціни P_t та роздрібної ціни P_r .

При визначенні роздрібної ціни одиниці однорідної продукції P_r , яку встановлює посередник, варто розглядати трансфертну ціну P_t як ціну зі знижкою, за якою підприємство-виробник продає продукцію підприємству роздрібної торгівлі. Оскільки ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” взаємодіє в каналі збуту з одним посередником, то для подальшого дослідження важливе значення має визначення механізму формування роздрібної ціни P_r . Як показало дослідження практики функціонування підприємств сільськогосподарського машинобудування, підприємства роздрібної торгівлі, працюючи в каналах збуту, можуть встановлювати цінову надбавку у розмірі 15-20 % від оптової ціни виробника.

Для ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” мультиплікативна функція споживчого попиту, що знаходиться в основі моделі його доходів, враховує таку складову, як функція $h(p_r) = a - b \cdot p_r$, що потребує пошуку та економічного обґрунтування оцінок параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії. Зазначені оцінки параметрів є додатними константами і можуть бути

оцінені за допомогою методу найменших квадратів. Для знаходження оцінок параметрів рівняння парної лінійної регресії використаємо наступну формулу:

$$\begin{cases} a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}, \\ b = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - \bar{x}^2} \end{cases} \quad (2.112)$$

де $\bar{x}$ – середнє значення незалежної змінної;

$\bar{y}$ – середнє значення залежної змінної.

Оскільки рівняння парної лінійної регресії відображає лінійну форму залежності обсягу реалізації однорідної продукції від роздрібної ціни її одиниці, то доцільно доповнити регресійний аналіз розрахунком парного коефіцієнта кореляції (коефіцієнта кореляції Пірсона), що дає змогу визначити тісноту зв'язку між факторною та результативною ознаками:

$$r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{(\bar{x}^2 - \bar{x}^2) \cdot (\bar{y}^2 - \bar{y}^2)}} \quad (2.113)$$

де n – обсяг вибіркової сукупності, що досліджується [11, с. 235; 75].

Варто врахувати, що коефіцієнт кореляції є випадковою характеристикою, оскільки використовується для обчислення випадкових величин. Тому доцільно висунути й перевірити гіпотезу, чи істотно зазначений коефіцієнт відрізняється від нуля, перед тим як давати його статистичну оцінку. Для цього використовується t –критерій Стюдента, який можна розрахувати за наступною формулою

$$t_{\text{факт}} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2.114)$$

і порівняти його із критичним (табличним) значенням $t_{p;k}$ з відповідними степенями свободи $k = n - 2$ та рівнем значущості P (зазвичай 0,05).

Оцінка тісноти лінійного зв'язку між обсягом реалізації однорідної продукції та роздрібною ціною її одиниці для ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” здійснюється на підставі статистичних даних, що

утворюють вибірку сукупність обсягом 36 спостережень. Для визначення тісноти кореляційного зв'язку між змінними використаємо вихідні дані, представлені в таблиці Е.1 додатка Е. У досліджуваному періоді коефіцієнт кореляції Пірсона для ПАТ “Моги́лів-Поді́льський машинобудівний завод” становить $-0,9917$, що, відповідно до шкали Чеддока, вказує на дуже сильний зв'язок між змінними X, Y . Водночас, значення коефіцієнта кореляції від'ємне ($r < 0$), що свідчить про зворотний зв'язок між змінними X, Y . Графічно цю залежність можна відобразити за допомогою кореляційного поля, на якому видно, що усі спостереження вибіркової сукупності розташовані неподалік лінії (пунктирної), якій відповідає значення $r = 1$, в порядку спадання (див. рис. 2.7).

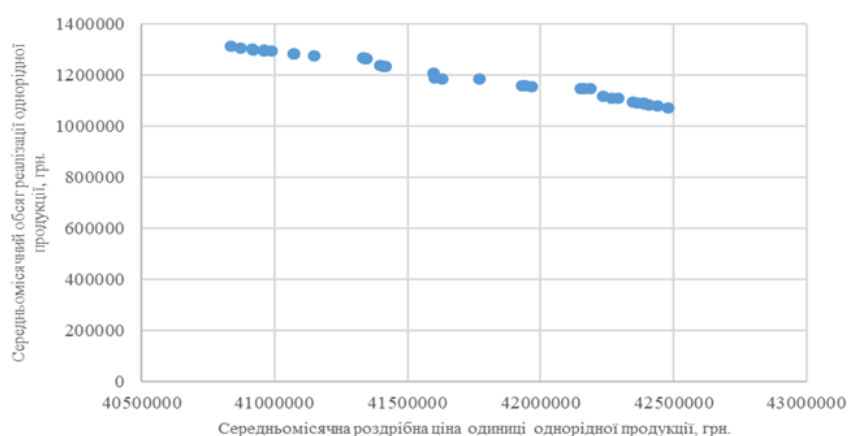


Рис. 2.7. Кореляційне поле для вибірки обсягом $n = 36$ сильнокорельованих даних із зворотним зв'язком ($r = -0,9917$) для ПАТ “Моги́лів-Поді́льський машинобудівний завод”

Джерело: формалізовано автором

Як уже зазначалося, коефіцієнт кореляції Пірсона дає наближену оцінку тісноти зв'язку змінних, що характеризують залежність обсягів реалізації однорідної продукції від ціни її одиниці, і потребують статистично значимої оцінки наявності взаємозв'язків між змінними. Тому висунемо гіпотезу H_0 про те, що зв'язок між величинами X, Y існує, а отже що коефіцієнт кореляції r суттєво відмінний від нуля (альтернативна гіпотеза H_1 вказує на протилежне). Для перевірки гіпотези H_0 на основі даних таблиці Е.1 додатка Е розрахуємо за формулою (2.114) фактичне значення t -критерію Стюдента:

$$t_{\text{факт}} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{-0,9917 \cdot \sqrt{36-2}}{\sqrt{1-(-0,9917)^2}} = -44,9757$$

і порівнюємо його з табличним значенням із степенями свободи $k = 34$ і рівнем значущості $p = 0,05$ (див. табл. Ж.1 додатка Ж). Із таблиці Ж.1 додатка Ж видно, що $t_{\text{кр.}}(34;0,05) < |t_{\text{факт}}|$, тому коефіцієнт кореляції є статистично значимим, гіпотеза H_0 приймається і вказує на існування кореляційного зв'язку між змінними X, Y .

Рівняння парної лінійної регресії передбачає апроксимацію оцінок параметрів a, b для побудови прямої (лінії регресії), що найкращим чином аналітично характеризує кореляційне поле вибіркової сукупності. Використовуючи вихідні статистичні дані табл. Е.1 додатка Е, розрахунок оцінок параметрів рівняння парної лінійної регресії за формулою (2.112) можна замінити на використання статистичної функції “ЛИНЕЙН” та інструменту “Регрессия” надбудови “Анализ данных” табличного редактора Microsoft Excel, оскільки ці програмні компоненти дають змогу швидко і просто реалізувати алгоритм методу найменших квадратів для отримання найбільш ефективних значень оцінок параметрів a, b . У табл. 2.1 наведені дані, що відображають статистику досліджуваних ознак з використанням методу найменших квадратів. Варто зазначити, що при застосуванні функції “ЛИНЕЙН” значення досліджуваних ознак розглядаються як числові ряди, кожен з яких складається із 36 попарно зв'язаних спостережень.

Таблиця 2.1

Масив статистичних даних, що описує рівняння парної лінійної регресії

$Y = a + b \cdot X$, сформований за допомогою статистичної функції “ЛИНЕЙН”

Оцінки параметрів	Оцінка параметра b	Оцінка параметра a
	-0,1438238	7190903,3
Коефіцієнт детермінації R^2	0,98346956	10733,802
F –критерій Фішера	2022,81216	34

Джерело: формалізовано автором

Значення другого рядка табл. 2.1 відображають оцінки параметрів a, b наступним чином: $\begin{cases} a = 7190903, \\ b = -0,143824 \end{cases}$. Тоді рівняння парної лінійної регресії для досліджуваних змінних має наступний вигляд:

$$Y = -0,143824 \cdot X + 7190903 \quad (2.115)$$

Коефіцієнт кореляції та оцінки параметрів регресійного рівняння не дають змоги визначити причинно-наслідкові зв'язки між змінними X, Y , а лише визначають наявність і тісноту зв'язку між ними. Дослідити ж причинно-наслідкові зв'язки між обсягами реалізації та ціною одиниці однорідної продукції ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” можна, якщо врахувати економічний зміст задачі. Спадний характер лінії регресії пояснюється тим, що обсяг реалізації можна розглядати як величину попиту на однорідну продукцію підприємства, що характеризується законом попиту [4 с. 186-187; 19, с. 56; 41, с. 63; 49, с. 151; 50, с. 55; 53, с. 58; 58, с. 191; 73, с. 89; 74, с. 91]. Оскільки величина Y описує середньомісячні обсяги реалізації, то її можна поділити на дві частини: a – частина, що безпосередньо не пов'язана із обсягом реалізації однорідної продукції ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” (описує випадкові фактори впливу) і $(b \cdot X)$ – частина, що безпосередньо пов'язана із обсягом реалізації однорідної продукції підприємства-виробника (описує ступінь впливу фактора, що підлягає спостереженню). До того ж, коефіцієнт b відображає оцінку обсягу реалізації (отримуваного доходу) в розрахунку на кожну грошову одиницю понесених на її виробництво та просування витрат (що відображаються у ціні). Таким чином, в рівнянні регресії значну роль відіграють випадкові фактори, що здатні підвищувати випадкову складову в оцінках параметрів a, b . Тому оцінки параметрів рівняння регресії потребують перевірки своєї статистичної значущості та істотності, що передбачає розрахунок стандартних помилок та побудову довірчих інтервалів, в яких можуть знаходитися точкові оцінки параметрів. Зазначимо, що в подальших розрахунках

до уваги береться додатне значення оцінки параметра b , оскільки знак “мінус” вказує на обернений характер зв’язку між ознаками X та Y .

Для розрахунку стандартних помилок оцінок параметрів a, b використовуються наступні формули:

$$m_b = \sqrt{\frac{S^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}, \quad m_a = \sqrt{S^2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (2.116)$$

де S^2 – залишкова дисперсія на один степінь свободи [75].

Оскільки величини X, Y характеризуються нормальним законом розподілу, то залишкову дисперсію можна розрахувати за формулою:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \cdot x_i))^2}{n - 2} \quad (2.117)$$

Після цього необхідно розрахувати фактичне значення t -критерію Стьюдента за формулою $t_b = \frac{b}{m_b}$ і порівняти його з критичним (табличним) значенням із степенями свободи $k = n - 2$ та рівнем значущості p (зазвичай 0,05). Якщо $t_b > t_{p,k}$ і $t_a > t_{p,k}$, то гіпотезу B_0 про статистичну незначущість оцінок параметрів a, b можна відхилити [34, с. 29-30]. Розрахункові значення t -критерію Стьюдента для оцінок параметрів рівняння регресії становлять $t_a = 53,9442$, $t_b = 44,9757$, тоді як табличне значення $t_{0,05;34} = 2,0322$. Таким чином, виконуються умови $t_a > t_{p,k}$, $t_b > t_{p,k}$, тому гіпотеза B_0 про статистичну незначущість оцінок параметрів a, b відхиляється.

З метою отримання репрезентативних даних для чисельного експерименту важливо оцінити загальну якість або адекватність моделі парної лінійної регресії (2.115). Для цього розрахуємо коефіцієнт детермінації, використавши наступну формулу:

$$R^2 = r^2 \quad (2.118)$$

Для рівняння регресії (2.115) коефіцієнт детермінації становить $R^2 = 0,9835$ (у табл. 2.1 це значення знаходиться на перетині третього рядка і другого стовпця). Оскільки розраховане значення R^2 максимально близьке до одиниці, то можна зробити висновок про те, що фактичні значення результативної ознаки Y знаходяться досить близько до лінії регресії. З метою оцінки адекватності моделі (2.115) варто оцінити статистичну значущість коефіцієнта детермінації, що можна здійснити за допомогою F –критерію Фішера, що розраховується за наступною формулою:

$$F = \frac{R^2 \cdot (n - 2)}{1 - R^2} \quad (2.119)$$

Для регресійної моделі (2.115) розрахункове значення F –критерію Фішера становить $F = 2022,8122$ (у табл. 2.1 це значення знаходиться на перетині четвертого рядка і другого стовпця). Порівняємо його з критичним (табличним) значенням із рівнем значущості α і степенями свободи k_1, k_2 (див. табл. Ж.2 додатка Ж) $F_{k_1=1; k_2=34; \alpha=0,05} \cong 4,12$. Переконаємося, що виконується умова $F > F_{кр}$, тому для вірогідності 0,95 коефіцієнт детермінації статистично значущий, а модель парної лінійної регресії (2.115) адекватна, тобто найкращим чином аналітично описує залежність факторної і результативної ознак.

Отримані результати щодо статистичної значущості оцінок параметрів рівняння регресії прийнятні, оскільки вплив середньомісячної роздрібної ціни одиниці продукції на середньомісячний обсяг її реалізації досліджується разом із впливом спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, що здійснюють ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” як виробник та його контрагент – підприємство роздрібної торгівлі як посередник. До того ж, побудована модель парної лінійної регресії використовується не стільки для прогнозу обсягів реалізації продукції, скільки для визначення комплексного впливу цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на просування продукції на максимізацію доходів учасників вертикального каналу збуту.

Знаходження оцінок параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії для ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” також здійснюється з урахуванням припущень, що стосуються складових A, B змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ моделей доходів.

Зазначені припущення щодо параметрів A, B функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи $G(w, v) = A - \frac{B}{w^\alpha \times v^\beta}$ полягають в тому, що, як і за рівноваги Неша, рівень ринкового насичення $A = 2$, а $B = 0,5 \cdot w^\alpha \cdot v^\beta$. З урахуванням цих припущень можна визначити безрозмірні значення A, B , що будуть використані в подальших розрахунках.

Рівняння парної лінійної регресії аналітично відображає лінійну функцію і характеризує обернену залежність між середньомісячними значеннями роздрібною ціни одиниці однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та середньомісячними обсягами її реалізації. У свою чергу, середньомісячний обсяг реалізації однорідної продукції відображає середньомісячний обсяг попиту на цю продукцію, тому оцінки параметрів рівняння регресії дають змогу економічно обґрунтувати вплив закону попиту на характер зміни доходу. Варто зазначити, що роздрібна ціна відіграє роль основного фактора впливу на обсяг реалізації однорідної продукції, однак не виключає наявності впливу інших факторів, що не піддаються спостереженню. Оскільки рівняння регресії описує обернений лінійний зв’язок між роздрібною ціною одиниці однорідної продукції та обсягом її реалізації, варто врахувати особливості взаємозв’язку між роздрібною ціною p_r і трансфертною ціною p_t . Як і у випадку рівноваги Неша, врахуємо практичні рекомендації щодо формування роздрібною ціни в каналі збуту, а саме: в процесі просування продукції в каналі її споживча ціна збільшується в 1,15-1,2 рази порівняно з оптовою ціною.

Для розрахунку та економічного обґрунтування оцінок параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії, що характеризує взаємозв’язок факторної ознаки X (середньомісячної роздрібною ціни) та результативної ознаки Y

(середньомісячного обсягу реалізації), використаємо метод найменших квадратів, алгоритм якого реалізується за допомогою статистичної функції “ЛИНЕЙН”. Для того, щоб застосувати формулу (2.112), необхідно спочатку дослідити тісноту зв’язку між ознаками X, Y , оскільки лінійна залежність найкращим чином описує взаємозв’язок сильнокорельованих статистичних даних. Тому регресійний аналіз впливу середньомісячної роздрібної ціни на середньомісячні обсяги реалізації однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” доповнимо аналізом коефіцієнта кореляції Пірсона, який розрахуємо за формулою (2.113).

Парний коефіцієнт кореляції, а також алгоритм методу найменших квадратів стосуються масиву статистичних даних, що складає 36 спостережень (попарно залежних між собою значень ознак X, Y) і відображає набір вихідних даних щодо середньомісячної роздрібної ціни одиниці однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та середньомісячного обсягу її реалізації. Вихідні дані щодо зазначеної вибіркової сукупності, на основі яких здійснюються подальші розрахунки, представлені в табл. Е.2 додатка Е.

Розрахований на основі даних табл. Е.2 додатка Е коефіцієнт кореляції Пірсона становить $r = -0,9907$, що, згідно із шкалою Чеддока, вказує на дуже сильний зв’язок між факторною та результативною ознаками. Водночас, коефіцієнт кореляції є від’ємним ($r < 0$), що свідчить про наявність сильнокорельованого оберненого зв’язку між досліджуваними ознаками. З економічної точки зору, таку залежність можна пояснити, враховуючи закон попиту, оскільки обсяг реалізації однорідної продукції підприємства-виробника можна розглядати як обсяг попиту на цю продукцію, який, відповідно до закону попиту, із зростанням ціни одиниці продукції зменшується.

Оскільки парний коефіцієнт кореляції застосовується для визначення тісноти зв’язку даних вибіркової сукупності, що характеризуються як випадкові, варто перевірити його статистичну значущість, тобто визначити, наскільки істотно зазначений коефіцієнт відрізняється від нуля. Для цього доцільно висунути і перевірити гіпотезу H_0 , що парний коефіцієнт кореляції r відмінний

від нуля (у цьому випадку альтернативна гіпотеза H_1 свідчить про протилежне). Перевірка гіпотези H_0 про статистичну значущість коефіцієнта кореляції r здійснюється за допомогою t -критерію Стюдента, фактичне значення якого знаходиться з використанням формули (2.114). Розрахункове значення t -критерію Стюдента становить:

$$t_{\text{факт}} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{-0,9907 \cdot \sqrt{36-2}}{\sqrt{1-(-0,9907)^2}} = -42,4765$$

Порівняємо $t_{\text{факт}} = -42,4765$ із критичним (табличним) значенням із $k = 34$ степенями свободи та рівнем значущості $p = 0,05$ (див. табл. Ж.1 додатка Ж). Перевірка табличного значення t -критерію, що згідно з даними табл. Ж.1 додатка Ж становить $t_{\text{кр.}}(34;0,05) = 2,0322$, дає змогу стверджувати, що $t_{\text{кр.}}(34;0,05) < |t_{\text{факт}}|$, тому парний коефіцієнт кореляції є статистично значимим. Це означає, що гіпотеза H_0 приймається, альтернативна гіпотеза H_1 відхиляється і з ймовірністю допущення помилки в 5 % можна стверджувати, що між факторною та результативною ознаками існує тісний кореляційний зв'язок.

Таким чином, парний коефіцієнт кореляції характеризує вибірку сукупність як таку, статистичні дані якої свідчать про наявність зворотного тісного зв'язку між факторною (X) та результативною (Y) ознаками і формують базу репрезентативних даних для надання економічно обґрунтованих рекомендацій щодо оцінок параметрів рівняння регресії. Описаний зв'язок між змінними графічно можна представити у вигляді кореляційного поля (див. рис. 2.8). Як видно з рис. 2.8, усі фактичні значення спостережень результативної ознаки Y розташовані неподалік прямої (зображена пунктирною лінією), що описує зворотну лінійну залежність між ознаками X, Y з коефіцієнтом кореляції $r = 1$. Відстані між фактичними значеннями Y та лінією тренду, що називаються залишками, як видно на рис. 2.8, є незначними, а подекуди дорівнюють нулю, що свідчить про сильну тісноту зв'язку між досліджуваними ознаками.

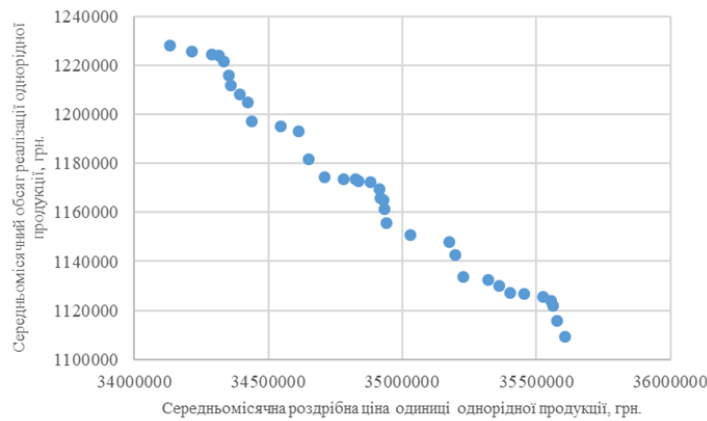


Рис. 2.8. Кореляційне поле для вибірки обсягом $n = 36$ сильнокорельованих даних із зворотним зв'язком ($r = -0,9907$) для ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”

Джерело: формалізовано автором

Після дослідження тісноти зв'язку між роздрібною ціною одиниці продукції p_r та обсягом її реалізації $h(p_r)$ можна розрахувати оцінки параметрів рівняння регресії, що найкращим чином буде аналітично апроксимувати взаємозв'язки між зазначеними ознаками, представленими у вигляді масивів статистичних даних вибіркової сукупності. Використовуючи інформацію табл. Е.2 додатка Е, сформуємо табл. 2.2 даних, що відображають результати застосування статистичної функції “ЛИНЕЙН”, що використовуються для перевірки статистичної значущості оцінок параметрів a, b , а також адекватності регресійної моделі в цілому:

Таблиця 2.2

Результати застосування статистичної функції “ЛИНЕЙН” для моделі парної лінійної регресії $Y = a + b \cdot X$

Оцінки параметрів	Оцінка параметра b	Оцінка параметра a
	-0,0801332	3964757,365
Коефіцієнт детермінації R^2	0,98150418	5044,439933
F –критерій Фішера	1804,25292	34

Джерело: формалізовано автором

Дані табл. 2.2 відображають масив описових статистичних даних, що характеризують пряму, аналітичне представлення якої дає рівняння парної

лінійної регресії. Іншими словами, аналітична інформація цієї таблиці дає змогу отримати описові статистики для оцінки можливості апроксимації значень вибіркової сукупності досліджуваних ознак X, Y рівнянням парної лінійної регресії. Дані другого рядка табл. 2.2 відображають оцінки параметрів a, b рівняння регресії, тобто $a = 3964757,365$; $b = -0,0801332$. Варто зазначити, що від'ємне значення оцінки параметра b пояснюється оберненим характером зв'язку між факторною (X) та результативною (Y) ознаками, що, як уже зазначалося, випливає із закону попиту. Тому в подальших аналітичних обчисленнях береться до уваги додатне значення параметра $|b|$.

Рівняння парної лінійної регресії, що аналітично представляє взаємозв'язки між середньомісячною роздрібною ціною одиниці однорідної продукції та середньомісячними обсягами її реалізації для ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, має наступний вигляд:

$$Y = -0,0801332 \cdot X + 3964757,365 \quad (2.120)$$

Побудова регресійної моделі передбачає наявність впливу не одного фактора, що підлягає спостереженню, а багатьох випадкових чинників, вплив яких врахувати в моделі неможливо. Це зумовлено природою економічного явища, а також характером економетричної моделі, що є ймовірнісно-статистичною і зазвичай включає випадкові похибки та неточності вимірювань при формуванні вибіркової сукупності [75; 89].

Оскільки випадкові фактори відіграють суттєву роль у процесі формування сукупності вибірових даних, на підставі яких розраховуються оцінки параметрів рівняння регресії (2.120), варто перевірити статистичну значущість оцінок параметрів a, b з метою виявлення випадкових складових. Для цього перевіримо істотність отриманих оцінок параметрів рівняння регресії (2.120), використовуючи формули (2.116)-(2.117) розрахунку стандартних помилок. Стандартна помилка оцінки параметра a становить

$$t_a = \frac{a}{m_a} = \frac{3964757,365}{65811,26} = 60,2443619,$$

а параметра b – відповідно

$$t_b = \frac{|b|}{m_b} = \frac{0,080133219}{0,001886531} = 42,4764985.$$

Таким чином, розраховані фактичні значення t –критерію Стьюдента, які необхідно порівняти з критичним (табличним) значенням. Для порівняння візьмемо критичне значення t –критерію із $k=34$ степенями свободи і рівнем значущості $p=0,05$, а саме $t_{0,05,34}=2,0322445$ (див. табл. Ж.1 додатка Ж). На підставі порівнянь t_a, t_b і $t_{кр}$ перевіримо гіпотезу B_0 про статистичну незначущість оцінок параметрів a, b (у цьому випадку альтернативна гіпотеза B_1). Оскільки виконуються умови $t_b > t_{p,k}$ і $t_a > t_{p,k}$, то гіпотезу B_0 про статистичну незначущість оцінок параметрів a, b можна відхилити, натомість прийняти альтернативну гіпотезу B_1 . Таким чином, з ймовірністю допустити похибку в 5 % можна стверджувати, що оцінки параметрів рівняння парної лінійної регресії (2.120) статистично значимі, а отже – істотні, тому є надійними для моделі.

Загалом, перевірка статистичної значущості оцінок параметрів рівняння регресії спонукає до визначення загальної якості моделі як її здатності репрезентувати фактичні значення ознак X, Y . Оцінка якості моделі парної лінійної регресії здійснюється за допомогою коефіцієнта детермінації R^2 , що розраховується за формулою (2.118). Для пропонованого рівняння регресії (2.120) коефіцієнт детермінації $R^2 = r^2 = (-0,990708927)^2 = 0,981504$, що свідчить про його значне наближення до одиниці. На підставі отриманого значення R^2 можна зробити висновок про те, що емпіричні значення, що характеризують факторну та результативну ознаки, знаходяться досить близько від лінії регресії. Це явище наочно відображають точкова діаграма та лінія тренду рис. 2.8. Розрахункове значення коефіцієнта детермінації можна отримати, скориставшись масивом описових статистик, поданим в табл. 2.2 (значення R^2 знаходиться на перетині третього рядка і другого стовпця).

Визначення якості регресійної моделі нерозривно пов'язано з оцінкою її адекватності, тобто здатності аналітично описувати економічне явище через характер взаємозв'язків досліджуваних ознак. Для оцінки адекватності рівняння регресії (2.120) перевіримо статистичну значущість коефіцієнта детермінації за допомогою F –критерію Фішера, розрахунок якого здійснюється за формулою (2.119). Фактичне значення F –критерію становить:

$$F = \frac{R^2 \cdot (n - 2)}{1 - R^2} = \frac{0,981504 \cdot 34}{1 - 0,981504} = 1804,25292$$

(у табл. 2.2 це значення знаходиться на перетині четвертого рядка і другого стовпця).

Порівняємо розраховане значення $F_{розн}$ з критичним (табличним) значенням із рівнем значущості α і степенями свободи k_1, k_2 (див. табл. Ж.2 додатка Ж) $F_{k_1=1; k_2=34; \alpha=0,05} \cong 4,12$. Очевидно, що $F_{розн} > F_{кр}$, тому з ймовірністю 95 % можна стверджувати, що коефіцієнт детермінації статистично значимий. З огляду на це, побудована регресійна модель (2.120) адекватна, тобто на 98 % аналітично відображає реальне економічне явище – обернену спадну залежність між середньомісячною роздрібною ціною одиниці однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та середньомісячним обсягом її реалізації.

Оскільки модель парної лінійної регресії використовується в основному для здійснення прогнозу значень результативної ознаки через виявлення характеру і тісноти її зв'язку з факторною ознакою, зазначимо, що рівняння регресії (2.120) корисне для пропонованого дослідження в основному з позицій розрахунку оцінок його параметрів, оскільки вони використовуються в подальших обчисленнях функцій доходів учасників вертикального каналу збуту та каналу в цілому. Коефіцієнти кореляції, детермінації та оцінки параметрів рівняння парної лінійної регресії дають змогу визначити наявність і тісноту зв'язку між ознаками X, Y , однак не можуть пояснити причинно-наслідкові зв'язки між ними. Ці зв'язки можуть бути обґрунтовані лише з урахуванням природи соціально-

економічного явища, а саме – сутності та значення закону попиту, що проектується на стохастичну залежність між середньомісячною роздрібною ціною та середньомісячним обсягом попиту на однорідну продукцію ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”. Варто зазначити, що залежність попиту від ціни є нелінійною та ймовірнісною, що лише на окремо взятому невеликому часовому проміжку може розглядатися як лінійна і описуватися рівнянням регресії (2.120). Відповідна йому загальна форма запису функції парної лінійної регресії $Y = a + b \cdot X$, як у випадку оцінок параметрів a, b за рівноваги Неша, може бути розділена на дві складові: a – частина, що безпосередньо не пов’язана з обсягом реалізації однорідної продукції і $(b \cdot X)$ – частина, що безпосередньо пов’язана із обсягом реалізації однорідної продукції.

Як і в процесі побудови моделей парної лінійної регресії для ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, необхідність застосування регресійного рівняння для дослідження максимізації функції доходу ПрАТ “Барський машинобудівний завод” як учасника вертикального каналу збуту пояснюється сутністю мультиплікативної функції $D(w, v, p_r)$, що знаходиться в основі моделей (2.32), (2.33) та (2.34). Як уже зазначалося, значення змінних A, B розраховуються на основі практичних припущень маркетингового середовища, в якому функціонує підприємство-виробник, тому як і в попередніх двох моделях ці припущення залишаються незмінними, а саме $A = 2$, $B = 0,5 \cdot w^\alpha \cdot v^\beta$. Вони дають змогу розрахувати безрозмірні значення A, B , а отже – значення $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ відповідно до формули (2.111).

Для того, щоб обчислити безрозмірні значення A, B , використаємо формули їхнього виведення, наведені в (2.110), і переконаємося, що для подальших розрахунків A, B необхідно знайти оцінки параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії. Вигляд регресійного рівняння, як і в попередніх двох випадках, залежить від характеру функціональної залежності, яку описує інша складова

мультиплікативної функції споживчого попиту, а саме – лінійна функція $h(p_r)$. Як і ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, ПрАТ “Барський машинобудівний завод” встановлює трансфертну ціну P_t , за якою пропонує однорідну продукцію посереднику. Остаточна ж роздрібна ціна P_r , як свідчить практика функціонування каналів дистрибуції, формується з урахуванням 15-20 % торгової націнки посередника. Тому зазначене припущення взяте до уваги при побудові рівняння парної лінійної регресії і стосується фактичних значень середньомісячної роздрібною ціни одиниці однорідної продукції.

Обчислення оцінок параметрів регресійного рівняння здійснюється за алгоритмом методу найменших квадратів і реалізується за допомогою статистичної функції “ЛИНЕЙН” табличного редактора Microsoft Excel. Для того, щоб у повній мірі використати функцію “ЛИНЕЙН” до статистичних спостережень вибіркової сукупності, необхідно визначити тісноту зв’язку між факторною (X) та результативною (Y) ознаками. Зазначимо, що як і для ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, вихідними даними для побудови регресійної моделі є значення вибіркової сукупності обсягом $n=36$ щодо середньомісячної роздрібною ціни одиниці однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод” та середньомісячного обсягу її реалізації (див. табл. Е.3 додатка Е).

Тіснота зв’язку, що свідчить про ступінь можливості охарактеризувати результативну ознаку Y лише через вплив на неї фактора X , визначається за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона відповідно до формули (2.113). Для ПрАТ “Барський машинобудівний завод” значення цього коефіцієнта розраховується на підставі даних табл. Е.3 додатка Е і становить $r = -0,9798$, що, за шкалою Чеддока, свідчить про дуже сильний зв’язок між факторною та результативною ознаками. Коефіцієнт кореляції набуває від’ємного значення ($r < 0$) і вказує на наявність сильнокорельованого оберненого зв’язку між

середньомісячною роздрібною ціною однорідної продукції та середньомісячними обсягами її реалізації.

Будучи випадковою характеристикою величин X, Y , парний коефіцієнт кореляції потребує перевірки на статистичну значущість. Для цього необхідно є перевірка статистичної гіпотези H_0 , що коефіцієнт кореляції r суттєво відрізняється від нуля (у цьому випадку альтернативна гіпотеза H_1 свідчить про протилежне). Перевірка гіпотези H_0 здійснюється за допомогою t -критерію Стьюдента, для чого розраховується фактичне його значення з використанням формули (2.114):

$$t_{\text{факт}} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{-0,9798 \cdot \sqrt{36-2}}{\sqrt{1-(-0,9798)^2}} = -28,5407$$

Порівнявши його з критичним (табличним) значенням із $k = 34$ степенями свободи та рівнем значущості $p = 0,05$ (див. табл. Ж.1 додатка Ж), отримаємо, що $t_{\text{кр.}}(34;0,05) = 2,0322$ і $t_{\text{кр.}}(34;0,05) < |t_{\text{факт}}|$. Тому можна стверджувати, що парний коефіцієнт кореляції є статистично значимим, а між ознаками X, Y існує тісний сильнокорельований зв'язок (гіпотеза H_0 приймається). На підставі статистично значимого парного коефіцієнта кореляції обернений лінійний зв'язок між значеннями середньомісячної роздрібної ціни та середньомісячними обсягами реалізації однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод” можна відобразити графічно за допомогою кореляційного поля (див. рис. 2.9).

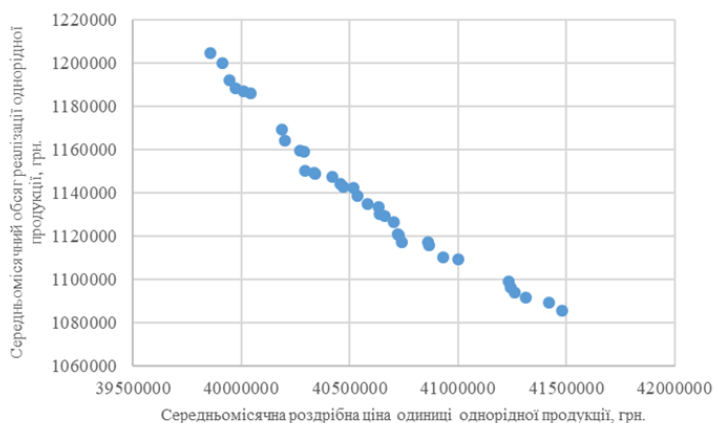


Рис. 2.9. Кореляційне поле для вибірки обсягом $n = 36$ сильнокорельованих даних із зворотним зв'язком ($r = -0,9798$) для ПрАТ “Барський машинобудівний завод”

Джерело: формалізовано автором

З рис. 2.9 видно, що фактичні значення результативної ознаки Y досить близько розташовані від лінії тренду, якій відповідає значення коефіцієнта кореляції $r = 1$. Це свідчить про близьку до лінійної залежність між досліджуваними ознаками X, Y і здатність описати характер взаємозв'язків між ними за допомогою рівняння парної лінійної регресії. Оскільки регресійна модель може досить точно описати взаємозв'язки між значеннями середньомісячної роздрібної ціни та середньомісячними обсягами реалізації однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод”, застосуємо статистичну функцію “ЛИНЕЙН”, а також аналітичний інструмент “Регрессия” пакету “Анализ данных” табличного редактора Microsoft Excel до даних вибіркової сукупності, наведених в табл. Е.3 додатка Е.

Масив описових статистик вибіркової сукупності представлений у табл. 2.3:

Таблиця 2.3

Результати застосування статистичної функції “ЛИНЕЙН” для моделі парної лінійної регресії $Y = a + b \cdot X$

Оцінки параметрів	Оцінка параметра b	Оцінка параметра a
	-0,0719193	4057524,97
Коефіцієнт детермінації R^2	0,95993257	6682,151268
F –критерій Фішера	814,569433	34

Джерело: формалізовано автором

Дані табл. 2.3, зокрема її другого рядка, відображають оцінки параметрів рівняння парної лінійної регресії, а саме $a = 4057524,97$, $b = -0,0719193$, що дають змогу побудувати наступне регресійне рівняння:

$$Y = -0,0719193 \cdot X + 4057524,97 \quad (2.121)$$

Від’ємне значення коефіцієнта при змінній X характеризує економічно обґрунтовану законом попиту обернену залежність між середньомісячною

роздрібною ціною одиниці однорідної продукції та середньомісячним обсягом її реалізації. Однак в подальших розрахунках до уваги береться абсолютне значення оцінки параметра b , тобто $|b|$. Оскільки запропонована модель парної лінійної регресії (2.121) є статистично-ймовірнісною, тобто використовується для опису взаємозв'язків випадкових значень реальних величин, вона враховує вплив багатьох випадкових факторів, які, однак, описати не може. З економічної точки зору, її можна розділити на дві складові: перша a – частина, що безпосередньо не пов'язана з обсягом реалізації однорідної продукції (вона враховує випадкові фактори впливу на результативну ознаку Y , що не підлягають спостереженню); друга $(b \cdot X)$ – частина, що безпосередньо пов'язана із фактором X та описує ступінь його впливу на результат Y . В зв'язку з тим, що регресійна модель допускає наявність впливу випадкових чинників на результативну ознаку, однак не дає змоги дослідити цей вплив, оцінки її параметрів потребують перевірки на статистичну значущість.

Перевірка оцінок параметрів a, b на наявність випадкових складових дає змогу визначити їхню надійність, що відіграє важливу роль в процесі включення їх у подальші розрахунки та моделювання доходів учасників вертикального каналу збуту. Для визначення статистичної значущості оцінок параметрів a, b використаємо формули (2.116)-(2.117) розрахунку стандартних помилок. Стандартна помилка оцінки параметра a становить

$$t_a = \frac{a}{m_a} = \frac{4057524,97}{102277,6972} = 39,6716496,$$

а параметра b – відповідно

$$t_b = \frac{|b|}{m_b} = \frac{0,071919273}{0,002519888} = 28,5406628.$$

Розраховані фактичні значення порівняємо з критичними (табличними), використовуючи t -критерій Стюдента із $k=34$ степенями свободи і рівнем значущості $p=0,05$. Для цього висунемо і перевіримо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість оцінок параметрів a, b (у цьому випадку

альтернативною є гіпотеза B_1). Отримаємо, що при $t_{0,05,34} = 2,0322445$ (див. табл. Ж.1 додатка Ж) виконується умова $t_b > t_{p,k}$ і $t_a > t_{p,k}$. Тому гіпотезу B_0 про статистичну незначущість оцінок параметрів a, b можна відхилити, натомість прийняти альтернативну гіпотезу B_1 про те, що оцінки параметрів рівняння парної лінійної регресії (2.121) статистично значимі, а отже можуть використовуватися як надійні оцінки моделі.

Після визначення статистичної значущості оцінок параметрів регресійної моделі варто перевірити саму модель на її здатність бути адекватною, тобто достатньо точно описувати реальне економічне явище. Для оцінки якості моделі (2.121) використаємо коефіцієнт детермінації R^2 , який розрахуємо з використанням формули (2.118). Фактичне значення коефіцієнта становить $R^2 = r^2 = (-0,97976148)^2 = 0,95993257$ і є досить близьким до одиниці. Це підтверджує висновок про значне наближення фактичних значень результативної ознаки Y до лінії тренду, як показано на рис. 2.9. Як зазначалося раніше, дані табл. 2.3 використовуються для визначення критеріїв оцінки якості моделі. Так, розрахункове значення коефіцієнта детермінації R^2 знаходиться на перетині третього рядка і другого стовпця цієї таблиці.

Аналогічно до оцінок параметрів регресійного рівняння, показник оцінки якості моделі також потребує перевірки на статистичну значущість, що дає змогу визначити ступінь репрезентативності розрахункових значень регресійної моделі реальним взаємозв'язкам факторної та результативної ознак. Адекватність регресійної моделі (2.121) перевіряється за допомогою F –критерію Фішера з використанням формули (2.119). Фактичне значення F –критерію становить:

$$F = \frac{R^2 \cdot (n-2)}{1-R^2} = \frac{0,95993257 \cdot 34}{1-0,95993257} = 814,569433$$

В масиві описових статистик (див. табл. 2.3) це значення знаходиться на перетині четвертого рядка і другого стовпця. Порівняємо фактичне значення F –критерію Фішера з критичним (табличним) із рівнем значущості α і степенями

свободи k_1, k_2 (див. табл. Ж.2 додатка Ж), маємо $F_{k_1=1; k_2=34; \alpha=0,05} \cong 4,12$. Переконаємося, що справджується умова $F_{розр} > F_{кр}$, що свідчить про адекватність моделі (2.121) на 96 % реальному економічному явищу. Таким чином, з ймовірністю допустити помилку в 4 % можна стверджувати, що побудована регресійна модель (2.121) найкращим чином описує обернену залежність між середньомісячною роздрібною ціною одиниці однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод” та середньомісячними обсягами її реалізації, а отже є репрезентативною.

Здійснене математичне обґрунтування побудови моделей парної лінійної регресії для підприємств – виробників однорідної продукції, що взаємодіють з посередниками у вертикальних каналах збуту на умовах формування рівноваги Неша, рівноваги посередника та рівноваги виробника за Стакельбергом, дають змогу отримати відповідні оцінки параметрів регресійних рівнянь. Зазначені оцінки параметрів використовуються в подальшому чисельному експерименті максимізації доходів залежно від відповідності теоретико-ігрових моделей особливостям діяльності підприємств – виробників однорідної продукції та учасників промислового кластера у вертикальних каналах збуту.

Висновки до розділу 2

Результати дослідження дають змогу зробити наступні висновки:

1. Визначено основні умови функціонування вертикального каналу збуту, що враховані при побудові моделей формування доходів виробника, посередника та каналу в цілому. Вертикальний канал збуту розглядається як двостороння взаємодія підприємства-виробника та підприємства роздрібної торгівлі (посередника), для якої притаманними є ознаки олігополії з точки зору особливостей просування продукції в каналі.

2. Охарактеризовано та схематично представлено взаємозв'язок спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції та цінових стратегій підприємств – учасників вертикального каналу збуту.

3. Окреслено взаємні вигоди виробника і посередника від спільної взаємодії в каналі збуту.

4. Визначено складові та побудовано моделі доходів учасників вертикального каналу збуту у вигляді мультиплікативних функцій споживчого попиту.

5. Встановлено систему безрозмірних величин – складових моделей доходів виробника, посередника та каналу збуту з метою подальшого чисельного моделювання.

6. Математично розраховано та представлено базові теоретико-ігрові моделі ділової взаємодії виробника і посередника, що передбачають формування рівноваги Неша, рівноваги посередника за Стакельбергом, рівноваги виробника за Стакельбергом, а також модель кооперативної ділової гри.

7. Адаптовано розраховані теоретико-ігрові моделі до функцій доходів учасників вертикального каналу збуту.

8. Визначено і схематично представлено відповідність моделей некооперативної ділової гри особливостям взаємодії підприємств – виробників однорідної продукції та учасників промислового кластера з посередниками у вертикальних каналах збуту.

9. Здійснено економетричне моделювання функцій споживчого попиту для кожного з підприємств – виробників однорідної продукції та учасників промислового кластера та оцінено адекватність побудованих моделей парної лінійної регресії.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [27; 28; 29; 30; 31; 96].

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВИХ МОДЕЛЕЙ У ПРАКТИЦІ ФОРМУВАННЯ ДОХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

3.1. Чисельне моделювання формування доходів ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” за умови ділової гри Неша

Чисельний експеримент стосується пошуку найбільш відповідної з трьох запропонованих моделей некооперативної ділової гри практичним потребам підприємства-виробника та підприємства роздрібної торгівлі, а також порівняння результатів її застосування з кооперативною теоретико-ігровою моделлю ділової взаємодії виробника і посередника у вертикальному каналі збуту. В зв'язку з цим, виникає необхідність перевірити наступну гіпотезу: модель кооперативної гри, що враховує взаємну домовленість виробника і посередника щодо реалізації стратегій ділової поведінки у процесі просування однорідної продукції, є пріоритетною порівняно з некооперативною моделлю ділової взаємодії учасників каналу збуту з точки зору максимізації доходу каналу. Для перевірки зазначеної гіпотези за допомогою чисельного моделювання знайдемо найбільш прийнятну із трьох базових теоретико-ігрову модель, що забезпечує максимізацію функцій доходів виробника, посередника і каналу збуту, після чого порівняємо результати чисельного експерименту щодо обраної некооперативної моделі та моделі кооперативної ділової гри.

Вибір кожної моделі ділової гри базується на деяких припущеннях, що безпосередньо стосуються практичних аспектів функціонування вертикальних каналів збуту як торгових мереж і, водночас, передбачає врахування наявних у підприємств-виробників договірних відносин із посередниками щодо просування однорідної продукції в каналах. Все це впливає на ступінь інтегрованості

ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод”, ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та ПрАТ “Барський машинобудівний завод” у взаємодію із підприємствами роздрібною торгівлі, а отже – на можливість учасників вертикальних каналів збуту визначати власні цінові стратегії, а також стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність.

Як видно з рис. 2.6, особливостям взаємодії ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” з посередником в процесі просування однорідної продукції в каналі збуту відповідає модель рівноваги Неша. Зазначена модель математично представлена у вигляді системи (2.62) та описує залежність часток спільних витрат (v, w) виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи від значень параметрів α, β . Будучи складовими елементами мультиплікативної функції споживчого попиту (2.1), витрати на спільне просування впливають на формування доходів учасників вертикального каналу збуту у комплексі із роздрібною ціною одиниці однорідної продукції.

Особливості взаємозв’язку роздрібною ціною одиниці однорідної продукції p_r та обсягу її реалізації $h(p_r)$ для ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” досліджено за допомогою моделі парної лінійної регресії (2.115). Тому оцінки її параметрів a, b можуть бути використані для розрахунку відношення $\frac{a^2}{b}$, а отже – для обчислення значень змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, виходячи з формули (2.111). З

огляду на це, $\frac{a^2}{b} = 3,59531E + 14$, а вираз для $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ математично може бути

представлений так:

$$\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} = (7,19062E + 14) \times \left((1,79765E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta \right)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (3.1)$$

Як видно з формули (3.1), змінна $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ залежить від часток спільних витрат ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та посередника на

рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції, а також від значень параметрів α, β , що змінюються в інтервалі $(0;1)$ з ефективно обраним кроком. Разом з тим, математичний запис першого і другого рівнянь системи (2.62) дає змогу стверджувати, що значення часток спільних витрат (w, v) також залежать від оптимально обраних значень параметрів α, β . Тому подальший чисельний експеримент формування доходів ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та підприємства роздрібної торгівлі, що взаємодіють у вертикальному каналі збуту, стосується дослідження можливих співвідношень значень параметрів α, β з урахуванням умов, що $\alpha, \beta \in (0;1)$ і $\alpha, \beta \in R$.

Формування рівноваги Неша, на що вказує система (2.62), враховує розв’язки задачі максимізації доходів ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод”, підприємства роздрібної торгівлі та каналу збуту за умови незалежного прийняття учасниками каналу рішень щодо реалізації цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. Оскільки виробник і посередник не можуть взаємно впливати на прийняття зазначених стратегічних рішень один одного, то й максимізація їхніх доходів досягається одночасно і незалежно. Хоча варто врахувати одну особливість гри Неша, що проявляється у наявності взаємодії виробника і посередника у процесі реалізації власних ділових стратегій, зокрема щодо формування витрат на спільне просування однорідної продукції в каналі збуту. Як видно із системи (2.62), частка спільних витрат V , що здійснює виробник, залежить не лише від параметрів α, β , але й від частки спільних витрат W , що здійснює посередник. Така залежність між витратами (w, v) при формуванні рівноваги Неша пояснюється особливістю ділової гри, що допускає взаємодію, однак не домовленість, між учасниками вертикального каналу збуту щодо визначення часток зазначених витрат. Сутність рівноваги Неша полягає в тому, що очікувані доходи виробника і посередника рівноцінні, що зумовлено

рівністю можливостей обох учасників ділової гри щодо прийняття рішень з реалізації стратегій ділової поведінки.

Враховуючи умови формування трансфертної P_t і роздрібною P_r цін за рівноваги Неша, що враховують мінімально необхідний рівень можливих отримуваних доходів виробника і посередника, звернемо увагу на відсоток покриття виробником витрат посередника на спільне просування. Так як кожен з учасників вертикального каналу збуту незалежно один від одного приймає рішення щодо встановлення обґрунтованого з точки зору отримуваних доходів рівня цін, то при $c_{am} = 0$, на що вказує п'яте рівняння системи (2.62), досягається незалежність прийняття ними рішень щодо стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи.

Для здійснення чисельного експерименту щодо вибору оптимальних для моделей формування доходів значень параметрів α, β припустимо, що ефективно обраний крок зміни цих параметрів $k = 0,1$. Це припущення пояснюється як характером функцій доходів (2.32), (2.33) та (2.34), представлених в безрозмірному вигляді, так і характером рівнянь, що виражають змінні (w, v) в системі (2.62), де параметри α, β є показниками степеневих виразів. Тому для зручності подальших обчислень візьмемо до уваги таку закономірність зміни значень параметрів α, β : визначимо величини доходів виробника, посередника і каналу збуту для кожного значення $\alpha \in (0;1)$, для якого $\beta \in (0;1)$ з обраним кроком $k = 0,1$ для обох параметрів. На підставі комплексного дослідження знайдемо оптимальні для максимізації функцій доходів значення α, β .

Перетворимо функції доходів виробника (2.32), посередника (2.33) і каналу збуту (2.34) з урахуванням відомих для формування рівноваги Неша значень P_t , P_r , умови $c_{am} = 0$ та значення змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, представленої в (2.111).

Отримаємо:

- функцію доходу виробника

$$I_m = \frac{1}{9} \cdot \left((7,19062E + 14) \times ((1,79765E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - v, \quad (3.2)$$

- функцію доходу посередника

$$I_r = \frac{1}{9} \cdot \left((7,19062E + 14) \times ((1,79765E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w, \quad (3.3)$$

- функцію доходу вертикального каналу збуту

$$I_{ch} = \frac{2}{9} \cdot \left((7,19062E + 14) \times ((1,79765E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \quad (3.4)$$

У комплексній табл. 3.1 додатка 3 представимо проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту для значень параметра α з множини $\alpha = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9\}$, для яких $\beta \in (0;1)$. У табл. 3.1 додатка 3 розраховані такі складові функцій доходів, як частки спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи, а також змінна $\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$.

Як видно з математичного запису функцій (3.2)-(3.4), змінна $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$

залежать від параметрів α, β і розрахованих та представлених в табл. 3.1 додатка 3 значень добутку $(w^\alpha \cdot v^\beta)$. Зокрема, на добуток $(w^\alpha \cdot v^\beta)$ потрібно зважити складову B , як видно з формули (2.110). Аналогічно до форми відображення результатів розрахунку часток спільних витрат (w, v) і пов'язаних з ними складових моделей доходів, представимо в табл. 3.2 додатка 3 проміжні розрахунки змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$. Варто зазначити, що складова A для всіх значень

α, β незмінна і становить $A = \frac{2 \cdot (7190903,25)^2}{0,1438} = 7,19062E + 14$, оскільки визначається

оцінками параметрів рівняння парної лінійної регресії, як видно з формули (2.110). Водночас, складова B для моделей доходів залежить як від оцінок параметрів регресійного рівняння, так і від її значення, що базується на практичних припущеннях (умова $B = 0,5 \cdot w^\alpha \cdot v^\beta$).

На підставі даних табл. 3.1 і табл. 3.2 додатка 3 та виходячи з формул (3.2)-(3.4) розрахуємо для кожного $\alpha \in (0;1)$, для якого $\beta \in (0;1)$, з обраним кроком $k = 0,1$ для обох параметрів, значення функцій доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту. Результати обчислень представимо у вигляді табл. 3.3 додатка 3 та порівняємо їх. Як видно з даних табл. 3.3 додатка 3, максимізація функцій доходів ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод”, підприємства роздрібної торгівлі та каналу збуту досягається за умови, якщо $\alpha = \beta = 0,9$. Для того, щоб оцінити всі можливі допустимі значення цих параметрів, проаналізуємо дані табл. 3.1, що описують зміну значень функцій доходів (3.2)-(3.4) при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$:

Таблиця 3.1

Результати розрахунку значень функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги Неша при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	11195064	11195063,7	22390127,8
0,9	0,2	24752869	24752869	49505738,3
0,9	0,3	50190235,6	50190235,3	100380470,9
0,9	0,4	94885976,2	94885975,9	189771952,1
0,9	0,5	169152078,2	169152078	338304156,2
0,9	0,6	286778050	286778049,9	573556099,9
0,9	0,7	465513896,9	465513896,8	931027793,7
0,9	0,8	727465521	727465521	1454931042
0,9	0,9	1099382856	1099382856	2198765712

Джерело: формалізовано автором

Як видно з даних табл. 3.1, при $\alpha = 0,9$ із збільшенням значень параметра β з діапазону $\beta \in (0;1)$ спостерігається збільшення величини доходів виробника, посередника і каналу збуту майже у два рази. До того ж, величини доходів виробника і посередника незначно відрізняються між собою, що зумовлено характером функцій (3.2)-(3.4), що ідентичні за винятком крайніх доданків. Оскільки дослідження особливостей формування рівноваги Неша спрямоване на пошук оптимальних для максимізації доходів обох учасників вертикального каналу збуту значень параметрів α, β , можна стверджувати, що такими є значення $\alpha = \beta = 0,9$. За цих умов можна розглядати функції доходів виробника

(I_m), посередника (I_r) та каналу збуту (I_{ch}) як такі, що набувають максимальних значень і відповідно становлять: $I_m = I_r = 1099382856$, $I_{ch} = 2198765712$.

З урахуванням того, що величини доходів виробника і посередника при $\alpha = \beta = 0,9$ рівноцінні, проаналізуємо спільні витрати учасників вертикального каналу збуту на просування однорідної продукції. Для цього використаємо дані комплексної табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Зведені дані щодо рівноваги Неша у процесі просування однорідної продукції ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод”

при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	w	v	p_t	p_r	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	0,3529	0,0392	0,33	0,67	11195064,1	11195063,7	22390127,8
0,9	0,2	0,3855	0,0857	0,33	0,67	24752869,3	24752869	49505738,3
0,9	0,3	0,4079	0,1360	0,33	0,67	50190235,6	50190235,3	100380470,9
0,9	0,4	0,4231	0,1881	0,33	0,67	94885976,2	94885975,9	189771952,1
0,9	0,5	0,4330	0,2406	0,33	0,67	169152078,2	169152078	338304156,2
0,9	0,6	0,4388	0,2925	0,33	0,67	286778050	286778049,9	573556099,9
0,9	0,7	0,4413	0,3433	0,33	0,67	465513896,9	465513896,8	931027793,7
0,9	0,8	0,4414	0,3923	0,33	0,67	727465521	727465521	1454931042
0,9	0,9	0,4394	0,4394	0,33	0,67	1099382856	1099382856	2198765712

Джерело: формалізовано автором

Дані табл. 3.2 дають змогу стверджувати, що за фіксованого рівня ціни виробника $p_t = \frac{1}{3}$ та ціни посередника $p_r = \frac{2}{3}$, при збільшенні значень параметра β (за фіксованого значення $\alpha = 0,9$) частки спільних витрат виробника (v) і посередника (w) збільшуються, хоча одночасно з цим збільшуються доходи як учасників, так і самого каналу збуту. Варто зауважити, що в кожному конкретному випадку в діапазоні значень $\beta \in (0;1)$ доходи виробника і посередника майже рівноцінні, а за умови $\alpha = \beta = 0,9$ вони рівні.

Якщо розглядати залежність між змінними w, v , що відображають стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції, у комплексі із ціновими стратегіями виробника і посередника, то за рівноваги Неша значення частки спільних витрат посередника

(W) перевищують відповідні значення частки спільних витрат виробника (v), тобто $w > v$, що пояснює перевищення роздрібної ціни над трансфертною. Це припущення підтверджують дані табл. 3.2, що, однак, не дають змоги визначити черговість прийняття рішень щодо реалізації стратегій ділової гри учасниками вертикального каналу збуту.

З економічної точки зору, описану ситуацію можна пояснити так: посередник, купуючи продукцію у виробника за трансфертною ціною і встановлюючи роздрібну ціну, що в двократному розмірі перевищує трансфертну, має порівняльну перевагу в отриманні потенційного доходу від реалізації однорідної продукції. Для того, щоб очікувані доходи виробника і посередника були рівноцінні, посередник збільшує власні витрати на спільне просування продукції, таким чином сприяючи зменшенню частки відповідних спільних витрат виробника. Врешті-решт, на етапі реалізації стратегій ділової гри між учасниками каналу формується ефективна взаємодія, що призводить до рівноцінності максимально можливих отримуваних ними доходів.

Попередній аналіз зміни складових доходів і значень величин доходів виробника, посередника та каналу збуту показав, що зміна черговості параметрів α, β не впливає на величину доходів. Наочно функції доходів виробника та посередника за рівноваги Неша представлені у вигляді поверхонь на рис. 3.1. Таким чином, при $\alpha = \beta = 0,9$ ділові стратегії виробника і посередника за умови гри Неша є вигідними для обох учасників каналу, про що свідчить отримання ними максимально можливих рівноцінних доходів у процесі просування однорідної продукції в каналі дистрибуції. За цих умов прийняття рішень щодо реалізації ділових стратегій, зокрема щодо встановлення трансфертної і роздрібної ціни, а також спільних витрат на просування продукції, в однаковій мірі прийнятні для обох учасників вертикального каналу збуту. Варто зазначити, що максимально можливі доходи ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” і підприємства роздрібної торгівлі, як показує чисельний експеримент, рівноцінні, що є наслідком синергетичного ефекту – комплексного впливу ділових стратегій підприємств на формування їхніх фінансових результатів.

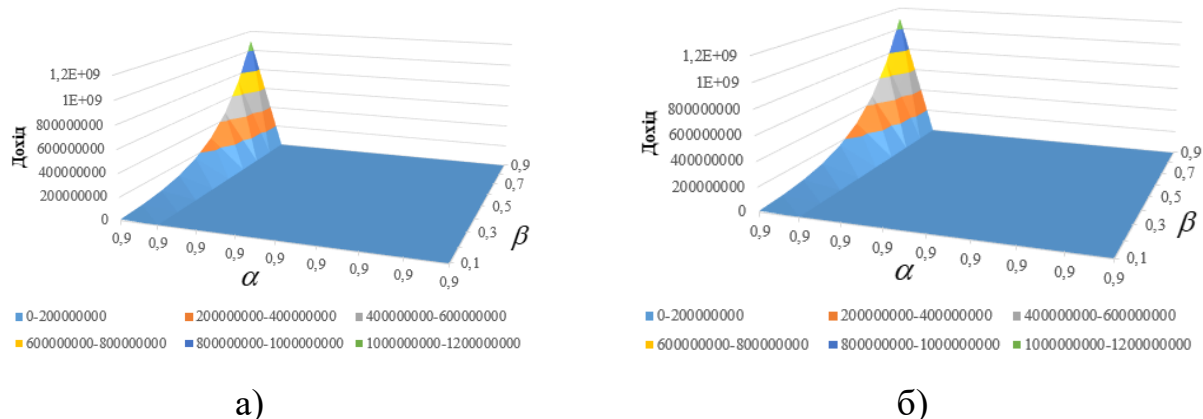


Рис. 3.1. Моделі доходів за рівноваги Неша: а) виробника; б) посередника

Джерело: формалізовано автором

Чисельний експеримент підтвердив, що теоретико-ігрова модель Неша найкращим чином описує умови максимізації доходів виробника і посередника за умови їхнього одночасного і незалежного прийняття рішень щодо реалізації стратегій ділової поведінки. Водночас, зазначена ділова гра не виключає можливості взаємодії учасників вертикального каналу збуту в процесі реалізації власних стратегій, що відображається в практичних розрахунках і підлягає економічному обґрунтуванню.

3.2. Чисельне моделювання формування доходів ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” за умови ділової гри Стакельберга при лідерській позиції посередника

На відміну від моделі некооперативної гри Неша, теоретико-ігрова модель Стакельберга, хоча і відображає некооперативну ділову взаємодію виробника і посередника, однак враховує суттєвий і зазвичай характерний для каналів дистрибуції факт – зміщення влади або перерозподіл владного впливу на користь одного з учасників. У зв’язку з цим, допустимими є різні варіанти формування рівноваги Стакельберга, що передбачають пошук розв’язків задачі максимізації

доходів учасників вертикального каналу збуту з урахуванням лідерської позиції або посередника, або виробника.

Як видно з рис. 2.6, механізму просування однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” в каналі збуту відповідає характер його взаємодії із посередником, що передбачає формування рівноваги посередника за Стакельбергом. Це означає, що задача чисельного експерименту полягає у виборі оптимальних ділових стратегій (цінових, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність) з урахуванням повного зміщення владного впливу в каналі на користь посередника, а також в обґрунтуванні можливостей існування вертикальної стратегічної взаємодії між учасниками каналу збуту.

Відомо, що лідерство одного з учасників каналу збуту може призвести до необґрунтованого завищення цін як виробником, так і посередником, або ж до уникнення ними сприяння один одному в процесі просування продукції, що відображається в зменшенні спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. За умови формування рівноваги Стакельберга при лідерській позиції посередника варто врахувати особливості його взаємозв’язків з виробником, що проявляються в основних умовах ділової гри. Зокрема, це перевищення роздрібною ціни p_r над трансфертною p_t і встановлення її на рівні $p_r = 2 \cdot p_t$, що пояснюється лідерською позицією посередника у виборі цінової стратегії та аргументується необхідністю забезпечення мінімально необхідних рівнів отримання доходів учасників вертикального каналу збуту.

Якщо з точки зору формування цінових стратегій посередника і виробника лідерська позиція першого чітко прослідковується, то з позицій визначення їхніх стратегій формування спільних витрат на просування однорідної продукції необхідно здійснити деякі уточнення. Як видно із системи рівнянь (2.76), що відображає рівновагу посередника за Стакельбергом, відсоток покриття виробником спільних витрат посередника на просування, як і в грі Неша, $c_{am} = 0$. Це означає, що виробник і посередник приймають рішення щодо реалізації

стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи незалежно один від одного, причому виробник не бере участі у витратах посередника. Доцільно припустити, що посередник, будучи лідером у грі Стакельберга, встановлює вищу ціну, ніж виробник, і змушує виробника здійснювати порівняно більші витрати на просування продукції. Тому в процесі здійснення чисельного моделювання перевіримо, чи справджується умова $W < V$, якщо $P_r > P_t$.

Оскільки розв'язок гри Стакельберга при лідерській позиції посередника описується системою рівнянь (2.76), очевидно, що складові цієї системи є вихідною базою для знаходження максимальних значень функцій доходів виробника (2.32), посередника (2.33) і каналу збуту в цілому (2.34). Максимізація зазначених функцій, як і за рівноваги Неша, передбачає знаходження оптимальних значень параметрів α, β з одного боку та здійснення розрахунку оцінок параметрів рівняння парної лінійної регресії a, b – з іншого. Як і при формуванні рівноваги Неша, у формуванні рівноваги посередника за Стакельбергом важливу роль відіграє процес встановлення безрозмірності основних змінних функцій доходів учасників вертикального каналу збуту, що математично представлено у вигляді системи (2.14). Здійснені на її основі розрахунки привели до безрозмірних значень параметрів функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність, наведених в (2.110). Розраховані значення A, B в подальшому використовуються для визначення змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ моделей доходів, представленої у вигляді (2.111).

Аналогічно розрахунку $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ у грі Неша, визначення безрозмірних

значень цієї змінної для функцій доходів виробника, посередника та каналу збуту за умови формування рівноваги посередника за Стакельбергом залежить від значень оцінок параметрів a, b рівняння парної лінійної регресії (2.120). Вони

дають змогу розрахувати відношення $\frac{a^2}{b}$, а також змінну $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$. Вплив ділових

стратегій виробника і посередника щодо визначення спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи можна врахувати, дослідивши іншу складову мультиплікативної функції споживчого попиту $D(w, v)$ – функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність $G(w, v)$, що в безрозмірному вигляді потребує розрахунку змінних $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}, w, v$, а ті в свою чергу – знаходження значень параметрів α, β .

Знайдені оцінки параметрів регресійного рівняння (2.120) використаємо для розрахунку відношення $\frac{a^2}{b}$, отримаємо $\frac{a^2}{b} = 1,96165E + 14$. Тоді змінну $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$,

представлену у вигляді (2.111), можна записати в наступному вигляді:

$$\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} = (3,92329E + 14) \times ((9,80823E + 13) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (3.5)$$

Як видно з формули (3.5), значення змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ можуть бути розраховані за умови знаходження часток спільних витрат (w, v) на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, а також значень параметрів α, β , що змінюються в інтервалі $(0;1)$ з ефективно обраним кроком. Крім цього, четверте і п’яте рівняння системи (2.76), виражаючи умови формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність учасників вертикального каналу збуту, вказують на те, що частки спільних витрат (w, v) також залежать від значень параметрів α, β . Тому подальший чисельний експеримент щодо знаходження максимальних значень функцій доходів виробника, посередника та каналу збуту при рівновазі посередника за Стакельбергом стосується пошуку оптимальних значень α, β за умови, що $\alpha, \beta \in (0;1)$ і $\alpha, \beta \in R$.

Система (2.76) вказує на одну особливість некооперативної гри Стакельберга, що полягає в наступному: частка спільних витрат V підприємства-виробника залежить від значень параметра β та частки спільних витрат W посередника, тоді як W залежить лише від значень параметрів α, β . Ця особливість підтверджує наявність факту зміщення влади в каналі збуту на користь посередника, оскільки він перший декларує величину спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, тоді як виробник виконує роль послідовника в діловій грі. Варто звернути увагу на друге і третє рівняння системи (2.76), що також підтверджують наявність лідерської позиції посередника щодо визначення цінової стратегії (справджується умова $p_r > p_t$).

Оскільки умови формування рівноваги посередника за Стакельбергом задовольняються, розрахуємо величини доходів учасників вертикального каналу збуту при різних значеннях параметрів $\alpha, \beta \in (0;1)$. Для цього припустимо, що ефективно обраний крок зміни значень цих параметрів $k = 0,1$. Це припущення, як і за рівноваги Неша, пояснюється характером складових функцій доходів (2.32), (2.33) та (2.34), де параметри α, β є показниками степеневих виразів. У процесі обчислень врахуємо наступну закономірність зміни значень α, β : визначимо величини доходів виробника, посередника та каналу збуту для кожного значення α з множини $\alpha = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9\}$, для якого $\beta \in (0;1)$, з обраним кроком $k = 0,1$ для обох параметрів. Виразимо функції доходів виробника (2.32), посередника (2.33) та каналу збуту (2.34) з використанням відомих для рівноваги посередника за Стакельбергом значень роздрібною ціни p_r , трансфертної ціни p_t та умови $c_{am} = 0$, а також значення змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, представлені в (2.111).

Відповідно матимемо:

- функцію доходу виробника

$$I_m = \frac{1}{8} \cdot \left((3,92329E + 14) \times ((9,80823E + 13) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - v, \quad (3.6)$$

- функцію доходу посередника

$$I_r = \frac{1}{8} \cdot \left((3,92329E + 14) \times ((9,80823E + 13) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w, \quad (3.7)$$

- функцію доходу вертикального каналу збуту

$$I_{ch} = \frac{1}{4} \cdot \left((3,92329E + 14) \times ((9,80823E + 13) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \quad (3.8)$$

Представимо проміжні розрахунки складових функцій доходів, отримані для кожної пари значень параметрів α, β з діапазону $(0;1)$, в безрозмірному вигляді. У табл. К.1 додатка К наведені результати обчислень часток спільних витрат w, v , а також складової моделей доходів $\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$ для всіх $\alpha, \beta \in (0;1)$ з кроком $k = 0,1$. Як видно із системи (2.76), а також із розрахунку формул (3.6)-(3.8) окрім величини спільних витрат w, v від значень параметрів α, β залежить також змінна $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, зокрема її складова B , що знаходиться в знаменнику дробу.

Аналогічно до запропонованого у грі Неша алгоритму, а також відповідно до закономірності зміни значень параметрів α, β , що врахована при формуванні табл. К.1 додатка К, представимо в табл. К.2 додатка К проміжні розрахунки з урахуванням особливостей формування змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$. Варто зазначити, що в

процесі розрахунку $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ складова A є незмінною і становить відповідно до

формули (2.110) $A = \frac{2 \cdot (3964757,365)^2}{0,080133219} = 3,92329E + 14$. Водночас, складова B , згідно з

формулою (2.110), залежить від відношення $\frac{a^2}{b}$ та добутку $(w^\alpha \cdot v^\beta)$, тому змінюється залежно від значень степенів w, v . Враховуючи результати обчислень, наведені в табл. К.1 і табл. К.2 додатка К, розрахуємо величини доходів виробника, посередника та каналу збуту за умови рівноваги посередника

за Стакельбергом. Отримані результати, представлені в комплексній табл. К.3 додатка К, проаналізуємо та порівняємо. Як видно з даних табл. К.3 додатка К, функції доходів виробника (I_m), посередника (I_r) та каналу збуту (I_{ch}) набувають максимальних значень при $\alpha = \beta = 0,9$.

З метою обґрунтування оптимальних значень параметрів α, β для максимізації функцій доходів (3.6)-(3.8), за яких цінові стратегії, а також стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” відповідають умовам ділової гри Стакельберга і призводять до формування рівноваги посередника за Стакельбергом, розглянемо комплексну табл. 3.3, в якій наведені результати чисельного експерименту за умови, що $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$. Загалом, збільшення значень параметрів α, β в межах діапазону $(0;1)$ позитивно впливає на зміну величини доходів учасників вертикального каналу збуту та каналу в цілому. Тому прослідковується наступна закономірність: із збільшенням значень параметрів α, β збільшуються значення функцій (3.6)-(3.8), причому за умови, що $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, величини доходів зростають приблизно в 1,5-2 рази. Дані табл. К.3 додатка К і табл. 3.3 дають змогу стверджувати, що величини доходів виробника і посередника за умови рівноваги посередника за Стакельбергом практично однакові і, як видно з математичного запису функцій (3.6)-(3.8), відрізняються між собою на величину часток спільних витрат виробника і посередника (w, v) на рекламно-комунікаційні заходи.

Таблиця 3.3

Результати чисельного експерименту щодо максимізації функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за умови рівноваги посередника за Стакельбергом при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	9228828,8	9228828,5	18457657,4
0,9	0,2	20434122,3	20434122	40868244,3
0,9	0,3	41377057,1	41377056,9	82754114
0,9	0,4	77970021,5	77970021,4	155940042,9
0,9	0,5	138365301,3	138365301,3	276730602,6
0,9	0,6	233316698,8	233316698,8	466633397,6
0,9	0,7	376480015,3	376480015,4	752960030,6
0,9	0,8	584636864,8	584636865	1169273730
0,9	0,9	877831985,3	877831985,6	1755663971

Джерело: формалізовано автором

Крім того, як видно з табл. 3.3, величини доходів I_m , I_r та I_{ch} із збільшенням значень параметра β при $\alpha = 0,9$ зростають, однак меншим темпом, що свідчить про зменшення швидкості позитивної зміни цих величин. Тому оптимальними для максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту і відповідно самого каналу можна вважати значення $\alpha = 0,9$, для якого β змінюється в діапазоні $(0,6;0,9)$, оскільки при таких комбінаціях значень параметрів функції (3.6)-(3.8) максимізуються з відносно стабільним темпом зміни. Оскільки максимальних значень функції доходів набувають за умови, що $\alpha = \beta = 0,9$, то відповідні величини доходів виробника (I_m), посередника (I_r) та каналу збуту (I_{ch}) становлять: $I_m = 877831985,3$, $I_r = 877831985,6$, $I_{ch} = 1755663971$.

Для того, щоб надати практичні рекомендації щодо оптимізації стратегій ділової поведінки з метою максимізації доходів ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” та підприємства роздрібної торгівлі, варто здійснити комплексний аналіз складових функцій (3.6)-(3.8), а також визначити причинно-наслідкові зв’язки між значеннями параметрів α, β та величиною доходів. З цією метою використаємо дані комплексної табл. 3.4, що містить числові значення

складових функцій доходів виробника, посередника та каналу дистрибуції, в тому числі за умови оптимальних для максимізації доходів значень параметрів α, β .

Таблиця 3.4

Зведені дані щодо формування рівноваги посередника за Стакельбергом для однорідної продукції ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”

при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	w	v	p_t	p_r	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	0,3552	0,0434	0,25	0,5	9228828,8	9228828,5	18457657,4
0,9	0,2	0,3674	0,0980	0,25	0,5	20434122,3	20434122	40868244,3
0,9	0,3	0,3685	0,1597	0,25	0,5	41377057,1	41377056,9	82754114
0,9	0,4	0,3629	0,2258	0,25	0,5	77970021,5	77970021,4	155940042,9
0,9	0,5	0,3530	0,2942	0,25	0,5	138365301,3	138365301,3	276730602,6
0,9	0,6	0,3405	0,3632	0,25	0,5	233316698,8	233316698,8	466633397,6
0,9	0,7	0,3264	0,4316	0,25	0,5	376480015,3	376480015,4	752960030,6
0,9	0,8	0,3116	0,4985	0,25	0,5	584636864,8	584636865	1169273730
0,9	0,9	0,2965	0,5633	0,25	0,5	877831985,3	877831985,6	1755663971

Джерело: формалізовано автором

Дані табл. 3.4 дають змогу стверджувати, що за умови стабільно визначених цінових стратегій виробника і посередника прослідковується вплив зміни значень параметрів α, β (зокрема параметра β) на частки спільних витрат w, v . Варто зауважити, що зі збільшенням значень параметра β , взятого з множини значень $\beta = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$, частка спільних витрат посередника на рекламно-комунікаційні заходи (W) зменшується, а частка відповідних спільних витрат виробника (V) – навпаки збільшується. Зазначимо, що за умови відповідності $\alpha = 0,9$ кожному значенню β із множини $\beta = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5\}$ припущення про те, що $W < V$, якщо $p_r > p_t$ спростовується, а на множині значень $\beta = \{0,6;0,7;0,8;0,9\}$, де величини доходів характеризуються тенденцією стабільного зростання, – навпаки підтверджується. Тому для надання практичних рекомендацій щодо оптимальних для максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту значень параметрів α, β , за умови адаптації моделі рівноваги посередника за Стакельбергом до механізму взаємодії ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” із посередником у процесі

реалізації однорідної продукції, варто скоригувати висновки, що базуються лише на відповідності значень α, β величинам доходів (3.6)-(3.8).

Оскільки посередник у грі Стакельберга виконує функції лідера, він встановлює роздрібну ціну, вищу за трансфертну ціну виробника, що пояснюється намаганням посередника забезпечити мінімально необхідний для нього рівень доходу. Водночас, доходи обох учасників каналу дистрибуції максимізуються тоді, коли змінюються їхні стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, тобто коли $w < v$ при $p_r > p_t$. Цю ситуацію можна пояснити, виходячи з економічної сутності некооперативної гри Стакельберга. У грі Стакельберга при лідерській позиції посередника дохід виробника не повинен перевищувати доходу посередника, тому ситуацію, за якої $I_m > I_r$ (що має місце за умови $\alpha = 0,9, \beta = 0,1$; $\alpha = 0,9, \beta = 0,4$; $\alpha = 0,9, \beta = 0,8$), з чисельного експерименту необхідно виключити. Із множини значень параметра β варто виділити два значення ($\beta = 0,5$ та $\beta = 0,6$), вплив яких на формування доходів виробника і посередника за умови гри Стакельберга однозначно визначити неможливо, оскільки доходи учасників каналу збуту у цих двох випадках рівноцінні ($I_m = I_r$).

Тому для надійності експерименту та репрезентативності висновків врахуємо ті пари значень α, β , при яких можна спостерігати тенденції одночасного зростання доходів обох учасників вертикального каналу збуту з одночасним перевищенням величини доходів посередника над величиною доходів виробника ($I_m < I_r$), а також перевищенням частки спільних витрат виробника на рекламно-комунікаційні заходи над часткою відповідних витрат посередника ($w < v$). Такими є наступні пари значень α, β : $\alpha = 0,9, \beta = 0,7$ і $\alpha = 0,9, \beta = 0,9$. Порівняємо величини доходів I_m, I_r, I_{ch} для кожної із зазначених пар значень параметрів α, β . Як видно з даних табл. 3.4, величина доходів виробника, посередника і каналу збуту при $\alpha = \beta = 0,9$ перевищує величину відповідних доходів при $\alpha = 0,9, \beta = 0,7$. Тому оптимальними за умови формування рівноваги посередника за Стакельбергом є значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$, оскільки за цих

умов досягається максимізація функцій доходів учасників та каналу збуту в цілому, а також справджуються характерні для посередника-лідера та виробника-послідовника припущення щодо реалізації їхніх стратегій ділової поведінки.

Попередній аналіз зміни складових доходів і значень величин доходів виробника, посередника та каналу збуту показав, що зміна черговості параметрів α, β не впливає на величину доходів учасників каналу. Наочно моделі максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту за умови рівноваги посередника за Стакельбергом представлені у вигляді поверхонь на рис. 3.2:

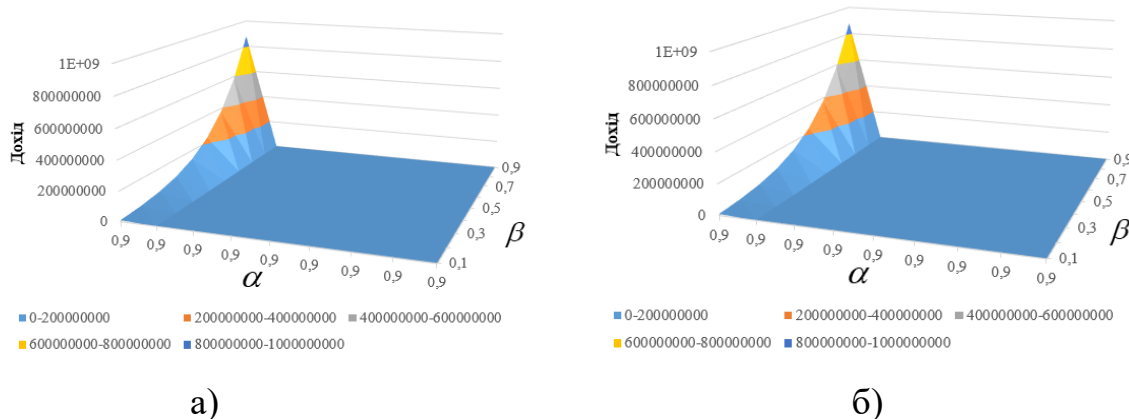


Рис. 3.2. Моделі доходів за умови рівноваги посередника за Стакельбергом при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$: а) виробника; б) посередника

Джерело: формалізовано автором

Зазначимо, що чисельний експеримент підтверджує основні вимоги некооперативної ділової гри Стакельберга, в якій посередник займає лідерську позицію при реалізації стратегій ділової поведінки (цінової, а також стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи), і дає підстави для розгляду зазначеного варіанту ділової гри як найбільш прийняттого з точки зору дотримання принципу “мінімізація витрат – максимізація доходу”. Попри те, що умови ділової гри, що передбачають формування рівноваги посередника за Стакельбергом, не вигідні для підприємства-виробника, оскільки свідчать про зміщення влади на користь посередника – лідера, чисельний експеримент дає змогу знайти найкраще рішення щодо максимізації доходів обох учасників каналу з урахуванням умов ділової гри.

3.3. Чисельне моделювання формування доходів ПрАТ “Барський машинобудівний завод” за умови ділової гри Стакельберга при лідерській позиції виробника

Особливостям просування однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод” відповідає теоретико-ігрова модель Стакельберга, що передбачає формування рівноваги виробника за Стакельбергом (див. рис. 2.6). Варто зазначити, що як і за рівноваги Неша та рівноваги посередника за Стакельбергом максимізація функцій доходів учасників вертикального каналу збуту, в якому виробник є лідером, а посередник – послідовником, передбачає врахування комплексного впливу роздрібної ціни p_r , а також часток спільних витрат w, v на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції в каналі дистрибуції. Це пояснюється характером мультиплікативної функції споживчого попиту (2.1), до якої застосовуються розв’язки ділової гри Стакельберга, математично представлені у вигляді систем (2.93) та (2.98).

Наявність двох систем рівнянь пояснюється можливими двома випадками реалізації алгоритму ділової гри Стакельберга і формування рівноваги виробника, в яких провідну роль відіграє така складова моделей формування доходів, як відсоток покриття виробником витрат посередника на спільне просування однорідної продукції (c_{am}). У процесі дослідження було виявлено, що виробник, приймаючи рішення щодо реалізації власних ділових стратегій, зокрема стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, може по-різному поводити себе як гравець відносно посередника. Це проявляється у тому, що виробник може покривати частину спільних витрат посередника на просування продукції, або ж може цього не робити, здійснюючи відповідні витрати незалежно від посередника. Тому системи рівнянь, що відображають розв’язки ділової гри Стакельберга при лідерській позиції виробника, враховують наступні умови: у системі (2.93) ставка участі $c_{am} = 0$, а в системі (2.98) вона відмінна від нуля і

становить $c_{am} = \frac{p_t \cdot (3 + \alpha) - (\alpha + 1)}{p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha}$, тобто визначається трансфертною ціною виробника

p_t і параметром α .

Розглянемо зазначені два випадки, що стосуються формування рівноваги виробника за Стакельбергом, і перевіримо, який із них краще забезпечує максимізацію доходів учасників вертикального каналу збуту. Задача чисельного моделювання полягає у пошуку оптимальних значень параметрів α, β, a, b , при яких реалізація цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи забезпечує максимізацію доходів ПрАТ “Барський машинобудівний завод” як виробника однорідної продукції, підприємства роздрібної торгівлі як посередника та каналу збуту в цілому. Доцільно зробити наступне припущення: оскільки виробник займає лідерську позицію щодо реалізації стратегій ділової поведінки, він намагатиметься максимізувати власну (трансфертну) ціну і мінімізуватиме свою частину спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. Таким чином, з урахуванням умов систем (2.93) та (2.98) перевіримо, чи справджуються нерівності, що при $p_t > p_r$ виконується умова $v < w$. Зазначене припущення вказує на крайній випадок зміщення владного впливу у вертикальному каналі збуту на користь виробника, що пояснює економічну сутність ділової гри Стакельберга із виробником-лідером.

Знайдемо чисельні розв’язки системи (2.93) та використаємо їх у процесі пошуку максимальних значень функцій доходів виробника (2.32), посередника (2.33) і каналу збуту (2.34). Для цього наведемо деякі пояснення, що впливають безпосередньо із суті ділової гри. Як видно із системи рівнянь (2.93), формування рівноваги виробника за Стакельбергом відбувається за умови, що відсоток його участі у спільних витратах посередника на рекламно-комунікаційні заходи дорівнює нулю, що свідчить про наявність рівних можливостей в обох учасників каналу дистрибуції у здійсненні зазначених витрат.

В процесі розрахунку максимальних значень функцій доходів учасників вертикального каналу збуту оцінки параметрів рівняння парної лінійної регресії (2.121) використовуються в комплексі із складовими W, V функції реакції

спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. Оцінки параметрів a, b дають змогу обчислити змінну $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, що також залежить від значень параметрів α, β ,

а також від величини спільних витрат w, v . Розрахуємо відношення $\frac{a^2}{b}$ і підставимо отриманий вираз у формулу (2.111), отримаємо $\frac{a^2}{b} = 2,28917E + 14$.

Тоді змінна $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ набуде вигляду:

$$\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} = (4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{-\frac{1}{\alpha+\beta+1}} \quad (3.9)$$

Розрахунки, наведені у формулі (3.9), свідчать про те, що для знаходження значень змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ необхідно обчислити частки спільних витрат w, v , що

зумовлює пошук оптимальних для максимізації доходів значень параметрів α, β .

Як і в двох раніше описаних ігрових ситуаціях, досліджуванням діапазоном значень параметрів α, β є інтервал $(0;1)$, а ефективно обраним кроком зміни значень параметрів – крок $k = 0,1$. Таким чином, попри те, що для α, β виконується умова $\alpha, \beta \in R$, в подальшому чисельному експерименті розглянемо такі множини значень: $\alpha = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9\}$, $\beta = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9\}$. Зауважимо, що в розрахунках використовується наступний принцип зміни значень α, β : для кожного фіксованого значення одного з параметрів (в межах зазначених числових множин) інший змінюється в діапазоні $(0;1)$ з кроком $k = 0,1$. Таким чином, отримаємо масив даних – складових функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи $G(w, v)$, представленої в безрозмірному вигляді і, відповідно, функцій доходів учасників вертикального каналу збуту.

Варто звернути увагу на частку спільних витрат виробника V , оскільки вона, як видно із системи (2.93), залежить від частки відповідних витрат посередника W . Таким чином, попри відсутність будь-якого сприяння з боку виробника щодо компенсації частини витрат посередника на спільне просування однорідної продукції ($c_{am} = 0$), зазначену ситуацію пояснити неможливо, виходячи лише з економічної сутності гри Стакельберга. Задача чисельного моделювання для такого випадку некооперативної ділової гри полягає у визначенні можливих максимальних значень доходів як для виробника, так і для посередника, а також причинно-наслідкових зв'язків, що відображають взаємодію учасників каналу дистрибуції.

У процесі моделювання доходів функції (2.32), (2.33) та (2.34) змінюють свій вигляд кожного разу, як змінюються значення параметрів α, β , на що вказує математичний запис рівнянь системи (2.93). Перепишемо зазначені функції доходів з використанням розрахованого в (3.9) виразу для змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, а

також умови $c_{am} = 0$. Отримаємо:

- функція доходу виробника матиме вигляд

$$I_m = p_t \cdot (1 - p_r) \cdot \left((4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - v, \quad (3.10)$$

- функція доходу посередника виражається як

$$I_r = (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left((4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w, \quad (3.11)$$

- функція доходу вертикального каналу збуту матиме вигляд

$$I_{ch} = p_r \cdot (1 - p_r) \cdot \left((4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \quad (3.12)$$

Для полегшення подальших розрахунків обчислимо складові функцій (3.10)-(3.12) і представимо результати обчислення в табличному вигляді. Зокрема, в табл. Л.1 додатка Л наведені розрахункові дані щодо значень величин роздрібної p_r і трансфертної p_t цін, величини часток спільних витрат W, V

учасників вертикального каналу збуту, а також змінної $\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$, розраховані для кожної пари значень параметрів α, β відповідно до описаного вище принципу їхньої зміни. У табл. Л.2 додатка Л представлені проміжні розрахунки іншої змінної моделей доходів – $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ та її складових A, B . Як видно з даних

табл. Л.2 додатка Л, складова A є сталою величиною і становить, відповідно до формули (2.110), $A = \frac{2 \cdot (4057524,97)^2}{0,071919273} = 4,57833E+14$. Нарешті, в табл. Л.3 додатка Л наведені зведені дані щодо значень функцій доходів виробника (I_m), посередника (I_r) та каналу збуту (I_{ch}), що підлягають подальшій оцінці та аналізу.

При дослідженні зміни значень функцій (3.10)-(3.12), розрахованих в табл. Л.3 додатка Л, спостерігається тенденція до зростання величин доходів учасників вертикального каналу збуту, як і каналу в цілому, при зростанні значень параметрів α, β . Зокрема, якщо $\alpha = \beta = 0,9$, то функції доходів досягають своїх максимальних значень, причому дохід виробника перевищує дохід посередника майже у два рази. Ця ситуація задовольняє умову гри Стакельберга при лідерській позиції виробника, однак потребує детального обґрунтування з точки зору понесених учасниками каналу спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції. Для надання практичних рекомендацій щодо можливостей адаптації рівноваги виробника за Стакельбергом до механізму взаємодії ПрАТ “Барський машинобудівний завод” з підприємством роздрібною торгівлі проаналізуємо дані табл. 3.5 щодо величин доходів залежно від зміни значень параметра $\beta \in (0;1)$ при $\alpha = 0,9$.

Дані табл. 3.5 дають змогу стверджувати, що із збільшенням значення параметра β , при сталому значенні $\alpha = 0,9$, величини доходів виробника, посередника і каналу збуту збільшуються, хоча й меншим темпом. У кожному випадку величина доходу виробника-лідера перевищує відповідну величину доходу посередника-послідовника майже у два рази, що вказує на сприятливі для

виробника можливості максимізації його доходу. На відміну від двох попередніх варіантів некооперативної взаємодії виробника і посередника, у випадку рівноваги виробника за Стакельбергом доходи учасників каналу збуту суттєво відрізняються один від одного за величиною.

Таблиця 3.5

Результати чисельного експерименту щодо максимізації функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	11450795,4	6026734,2	17477529,6
0,9	0,2	25040175,3	13179039,4	38219214,7
0,9	0,3	50239545,1	26441865,6	76681410,6
0,9	0,4	94027606	49488213,4	143515819,5
0,9	0,5	166021991,8	87379995,4	253401987,2
0,9	0,6	278913939,1	146796809,8	425710748,9
0,9	0,7	448833787,8	236228309,2	685062097
0,9	0,8	695628018,7	366120009,6	1061748028
0,9	0,9	1043034953	548965764,5	1592000717

Джерело: формалізовано автором

За умови, що $\alpha = \beta = 0,9$ відповідні величини доходів виробника (I_m), посередника (I_r) і каналу в цілому (I_{ch}) становлять: $I_m = 1043034953$, $I_r = 548965764,5$, $I_{ch} = 1592000717$. Для комплексної оцінки всіх складових функцій (3.10)-(3.12) проаналізуємо дані табл. 3.6, що відображають значення роздрібної і трансфертної цін, а також частки спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи та величини їхніх доходів, що змінюються залежно від значень параметрів α, β .

Дані табл. 3.6 свідчать про те, що із збільшенням значення параметра $\beta \in (0;1)$ за умови, що $\alpha = 0,9$, частка спільних витрат посередника W перевищує частку відповідних витрат виробника V ; і лише за умови $\alpha = \beta = 0,9$ ці витрати рівнозначні. Таким чином, з точки зору вибору стратегій формування часток спільних витрат W, V учасників вертикального каналу збуту, значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$ є оптимальними для максимізації функцій доходів (3.10)-(3.12). Щодо цінових стратегій виробника і посередника, то при стабільному значенні $\alpha = 0,9$

трансфертна ціна становить $p_t = 0,4872$, а роздрібна – відповідно $p_r = 0,7436$, тобто справджується умова $p_r > p_t$.

Таблиця 3.6

Зведені дані щодо формування рівноваги виробника за Стакельбергом для однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод” при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	w	v	p_t	p_r	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	0,2715	0,0302	0,4872	0,7436	11450795,4	6026734,2	17477529,6
0,9	0,2	0,3003	0,0667	0,4872	0,7436	25040175,3	13179039,4	38219214,7
0,9	0,3	0,3213	0,1071	0,4872	0,7436	50239545,1	26441865,6	76681410,6
0,9	0,4	0,3368	0,1497	0,4872	0,7436	94027606	49488213,4	143515819,5
0,9	0,5	0,3480	0,1933	0,4872	0,7436	166021991,8	87379995,4	253401987,2
0,9	0,6	0,3557	0,2371	0,4872	0,7436	278913939,1	146796809,8	425710748,9
0,9	0,7	0,3607	0,2805	0,4872	0,7436	448833787,8	236228309,2	685062097
0,9	0,8	0,3634	0,3230	0,4872	0,7436	695628018,7	366120009,6	1061748028
0,9	0,9	0,3643	0,3643	0,4872	0,7436	1043034953	548965764,5	1592000717

Джерело: формалізовано автором

Виходячи із сутності ділової гри Стакельберга, в якій виробник займає лідерську позицію, варто зауважити, що виробнику вигідніше продати власну продукцію за вищою ціною і понести при цьому менше витрат на просування продукції. Нагадаємо, що формування рівноваги Неша, за якої виробник і посередник приймають рішення щодо реалізації власних ділових стратегій незалежно один від одного, трансфертна ціна виробника становить $p_t = 0,3333$ і є його оптимальною ціною стратегією, що дає змогу максимізувати доходи обох учасників каналу збуту. Оскільки трансфертна ціна за умови формування рівноваги виробника за Стакельбергом перевищує трансфертну ціну за рівноваги Неша, то така цінова стратегія виробника є цілком прийнятною для гри Стакельберга, оскільки у комплексі із стратегією формування спільних витрат на рекламно-комунікаційну діяльність дає виробнику більше переваг в діловій грі як відносно посередника, так і відносно ситуації самого виробника у грі Неша. Зауважимо, що трансфертна ціна, сформована за рівноваги посередника за Стакельбергом, не може використовуватися для порівняння, оскільки такий

випадок некооперативної ділової гри, як підтвердив чисельний експеримент, є вигідним лише для посередника-лідера у вертикальному каналі збуту.

Таким чином, враховуючи комплексне дослідження цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод”, можна стверджувати, що потенційно оптимальним для максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту можуть бути всі значення параметра β з множини $\beta = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9\}$ за умови, що $\alpha = 0,9$. Однак з урахуванням того, що найбільших значень функції (3.10)-(3.12) набувають при $\alpha = \beta = 0,9$, вважаємо, що ці значення параметрів є основою для надання практичних рекомендацій для ПрАТ “Барський машинобудівний завод” щодо максимізації його доходу.

Рівність часток спільних витрат ($W = V$) за умови, що $\alpha = \beta = 0,9$, не дає змоги визначити, наскільки взаємоузгодженими є інтереси виробника та посередника при здійсненні витрат на спільне просування однорідної продукції. Адже виробник, не беручи участі у витратах посередника, ніяким чином не заохочує його до співпраці. Про це свідчить і двократне перевищення величини доходу виробника над величиною доходу посередника. Тому варіант некооперативної ділової гри Стакельберга, в якій виробник є лідером у прийнятті рішень щодо реалізації стратегій ділової поведінки і не бере участі у витратах посередника на просування продукції, є прийнятним для виробника-лідера і допустимим для посередника-послідовника, однак свідчить про відсутність будь-яких переваг для нього (посередника) як для учасника ділової гри.

Зазначимо, що попри лідерську позицію виробника у грі Стакельберга, роздрібна ціна природно є вищою за трансфертну, оскільки однорідна продукція виробника, рухаючись в каналі дистрибуції, збільшує свою вартість, що зумовлено бажанням посередника отримати мінімально можливий рівень доходу. Однак, якщо взяти до уваги величину трансфертної ціни за рівноваги Неша як випадку некооперативної ділової гри, в якій виробник і посередник мають рівні можливості щодо встановлення цін на продукцію, то можна відмітити, що

трансфертна ціна $p_t = 0,3333$ і є меншою за будь-яке її значення у випадку рівноваги виробника за Стакельбергом. Тому рівновага виробника за Стакельбергом розглядається як більш прийнятний варіант ділової гри, відповідно до якої ПрАТ “Барський машинобудівний завод” може взаємодіяти із посередником у процесі просування однорідної продукції в каналі дистрибуції. Попередній аналіз зміни складових доходів і значень величин доходів виробника, посередника та каналу збуту показав, що зміна черговості параметрів α, β не впливає на величину доходів учасників вертикального каналу збуту. Графічне відображення функцій доходів учасників каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом, що ґрунтуються на даних табл. 3.6, представлене на рис. 3.3.

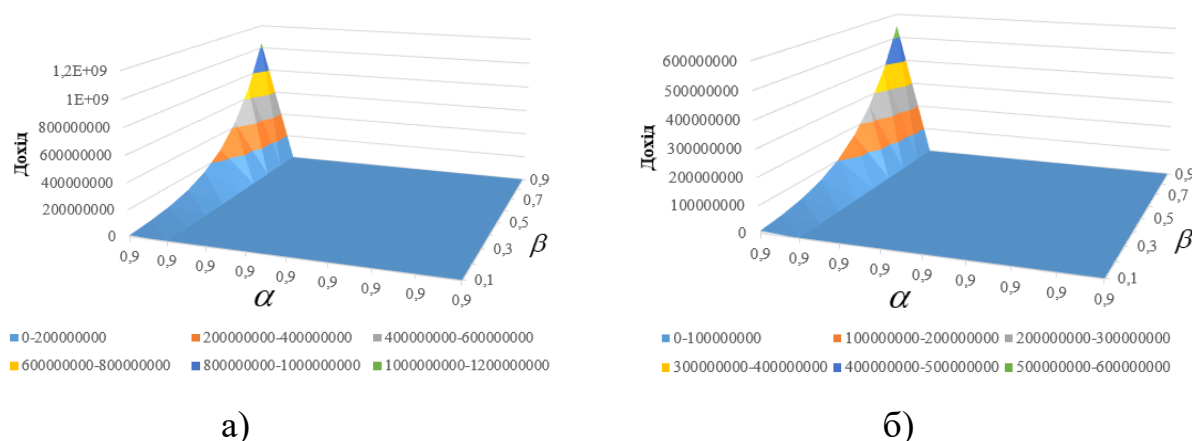


Рис. 3.3. Поверхні моделей доходів за рівноваги виробника за Стакельбергом при $\beta = 0,9$, $\alpha \in (0;1)$: а) виробника; б) посередника

Джерело: формалізовано автором

Для того, щоб визначити, чи впливає і наскільки участь виробника у витратах посередника на спільне просування однорідної продукції в каналі збуту, дослідимо особливості формування рівноваги виробника за Стакельбергом, якій відповідає система рівнянь (2.98). Відмінність цієї системи від системи рівнянь (2.93) полягає у тому, що для розрахунку складових функцій доходів виробника, посередника та каналу збуту, окрім пошуку значень параметрів α, β , необхідно оцінити інтервали допустимих значень для змінної p_t . Для здійснення подальшого чисельного експерименту обмежимо сукупність нерівностей

$0 < p_t < \frac{\alpha}{2+\alpha} \cup p_t > \frac{1+\alpha}{3+\alpha}$, зокрема її частину $p_t > \frac{1+\alpha}{3+\alpha}$ з урахуванням довжини

інтервалу для змінної p_t , що формується в лівій частині сукупності, отримаємо:

$$0 < p_t < \frac{\alpha}{2+\alpha} \cup p_t > \frac{1+\alpha}{3+\alpha} \Rightarrow 0 < p_t < \frac{\alpha}{2+\alpha} \cup \frac{1+\alpha}{3+\alpha} < p_t < \left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha} + \frac{\alpha}{2+\alpha} \right) \quad (3.13)$$

Оскільки значення параметрів α, β змінюються в інтервалі $(0;1)$ з кроком $k=0,1$, то подальші розрахунки складових моделей доходів стосуються принципу зміни α, β , що визначається так: параметр β змінюється на множині значень $\beta = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$ з одночасною зміною параметра $\alpha \in (0;1)$ для кожного значення β . Якщо $\alpha = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$ і $\beta \in (0;1)$ для кожного α , то змінна p_t , що згідно з (3.13) залежить від α , прямуватиме до відповідних граничних значень, однак не досягатиме їх, оскільки нерівності в (3.13) строгі. Тому доцільно розглянути дискретні значення змінної p_t , що задовольняють наступним умовам:

$$p_t \in \left(0; \frac{\alpha}{2+\alpha} \right) \cup p_t \in \left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6} \right) \quad (3.14)$$

Для уточнення розрахунків виберемо по два значення змінної p_t з кожного інтервалу; для цього припустимо, що ефективний крок зміни p_t становить $l = \frac{\alpha}{2+\alpha}$. У табл. 3.7 наведені граничні значення і розраховані на підставі обраного кроку l наближені до них значення змінної p_t . Зазначимо, що так як всі складові моделей доходів залежать від p_t , як це видно в (2.98), то для кожної з них розраховується не одне, а декілька допустимих значень. В результаті, величини доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту будуть характеризуватися декількома значеннями і підлягатимуть порівнянню. Розраховані і наведені в табл. 3.7 наближені (допустимі) значення змінної p_t є вихідною базою для розрахунку інших складових функцій доходів, що, відповідно до (2.98), формують рівновагу виробника за Стакельбергом. Звернемо увагу на

ставку участі $c_{am} > 0$, зокрема на вираз $c_{am} = \frac{p_t \cdot (3 + \alpha) - (\alpha + 1)}{p_t \cdot (2 + \alpha) - \alpha}$. Оскільки для знаходження допустимих для чисельного експерименту значень c_{am} необхідно врахувати особливості зміни параметра α та принцип розрахунку трансфертної ціни p_t , то обчислення зводяться до знаходження допустимих в межах визначених інтервалів в (3.14) значень c_{am} . Крім того, як видно з третього рівняння системи (2.98), роздрібна ціна p_r залежить від величини трансфертної ціни p_t . Тому при розрахунку значень змінної p_r , як і для c_{am} , врахуємо допустимі значення p_t , представлені в табл. 3.7:

Таблиця 3.7

Граничні та наближені до них значення трансфертної ціни при формуванні рівноваги виробника за Стакельбергом за умови, що

$$c_{am} > 0, l = \frac{\alpha}{2 + \alpha}$$

Значення α	Граничні значення $p_t \in \left(0; \frac{\alpha}{2 + \alpha}\right)$		Допустимі значення $p_t \in \left(0; \frac{\alpha}{2 + \alpha}\right)$		Граничні значення $p_t \in \left(\frac{1 + \alpha}{3 + \alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6}\right)$		Допустимі значення $p_t \in \left(\frac{1 + \alpha}{3 + \alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6}\right)$	
	Нижня границя	Верхня границя			Нижня границя	Верхня границя		
0,1	0	0,0476	0,0159	0,0317	0,3548	0,4025	0,3707	0,3866
0,2	0	0,0909	0,0303	0,0606	0,3750	0,4659	0,4053	0,4356
0,3	0	0,1304	0,0435	0,0870	0,3939	0,5244	0,4374	0,4809
0,4	0	0,1667	0,0556	0,1111	0,4118	0,5784	0,4673	0,5229
0,5	0	0,2000	0,0667	0,1333	0,4286	0,6286	0,4952	0,5619
0,6	0	0,2308	0,0769	0,1538	0,4444	0,6752	0,5214	0,5983
0,7	0	0,2593	0,0864	0,1728	0,4595	0,7187	0,5459	0,6323
0,8	0	0,2857	0,0952	0,1905	0,4737	0,7594	0,5689	0,6642
0,9	0	0,3103	0,1034	0,2069	0,4872	0,7975	0,5906	0,6941

Джерело: формалізовано автором

Результати відповідних розрахунків наведені в табл. 3.8. У формуванні рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$ також враховуються оптимальні з точки зору максимізації доходів учасників вертикального каналу збуту значення часток спільних витрат W, V виробника і посередника на

рекламно-комунікаційні заходи. Оскільки відповідні витрати, як свідчить математичний запис четвертого-п'ятого рівнянь системи (2.98), залежать від параметра α та значень трансфертної ціни P_t , то, як і при розрахунку допустимих значень змінних C_{am}, P_r , для обчислення значень W, V дотримуються принцип зміни параметра α та введені обмеження щодо змінної P_t .

Таблиця 3.8

Допустимі значення ставки участі (C_{am}) виробника у спільних витратах посередника на рекламно-комунікаційні заходи та роздрібною ціни (P_r) при формуванні рівноваги виробника за Стакельбергом

Значення α	Допустимі значення C_{am} для інтервалу $\left(0; \frac{\alpha}{2+\alpha}\right)$		Допустимі значення P_r для інтервалу $\left(0; \frac{\alpha}{2+\alpha}\right)$		Допустимі значення C_{am} для інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2\cdot\alpha^2+6\cdot\alpha+2}{\alpha^2+5\cdot\alpha+6}\right)$		Допустимі значення P_r для інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2\cdot\alpha^2+6\cdot\alpha+2}{\alpha^2+5\cdot\alpha+6}\right)$	
0,1	15,7619	30,0476	0,5079	0,5159	0,0725	0,1383	0,6854	0,6933
0,2	8,2727	15,0909	0,5152	0,5303	0,1402	0,2557	0,7027	0,7178
0,3	5,7826	10,1304	0,5217	0,5435	0,2032	0,3560	0,7187	0,7404
0,4	4,5417	7,6667	0,5278	0,5556	0,2618	0,4419	0,7337	0,7614
0,5	3,8000	6,2000	0,5333	0,5667	0,3161	0,5158	0,7476	0,7810
0,6	3,3077	5,2308	0,5385	0,5769	0,3665	0,5796	0,7607	0,7991
0,7	2,9577	4,5450	0,5432	0,5864	0,4132	0,6349	0,7729	0,8161
0,8	2,6964	4,0357	0,5476	0,5952	0,4564	0,6831	0,7845	0,8321
0,9	2,4943	3,6437	0,5517	0,6034	0,4964	0,7251	0,7953	0,8470

Джерело: формалізовано автором

У процесі обчислень виникла практична необхідність ввести додаткове обмеження для змінних W, V , що полягає в необхідності розглядати допустимі для них значення лише в інтервалі $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2\cdot\alpha^2+6\cdot\alpha+2}{\alpha^2+5\cdot\alpha+6}\right)$. Це зумовлено неможливістю розрахувати відповідні наближені значення W, V в інтервалі $\left(0; \frac{\alpha}{2+\alpha}\right)$, оскільки числові розрахунки приводять до обчислення математичних виразів, що не мають змісту.

Для того, щоб знайти максимальні значення доходів виробника, посередника і вертикального каналу збуту, перепишемо функції доходів

виробника (2.32), посередника (2.33) та каналу збуту (2.34) з урахуванням відомого значення складової A змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$, отримаємо:

- функцію доходу виробника

$$I_m = p_t \cdot (1 - p_r) \cdot \left((4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - c_{am} \cdot w - v, \quad (3.15)$$

- функцію доходу посередника

$$I_r = (p_r - p_t) \cdot (1 - p_r) \cdot \left((4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w, \quad (3.16)$$

- функцію доходу вертикального каналу збуту

$$I_{ch} = p_r \cdot (1 - p_r) \cdot \left((4,57833E + 14) \times ((1,14458E + 14) \times w^\alpha \times v^\beta)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \quad (3.17)$$

Якщо $\alpha = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$ і $\beta \in (0;1)$ для кожного значення α , то моделі формування доходів учасників вертикального каналу збуту зазнають зміни лише в частині спільних витрат (w, v). Адже, як видно із системи (2.98), трансфертна ціна p_t визначається параметром α , а решта змінних, крім w, v , залежать від змінної p_t . Проведене дослідження допустимих інтервалів значень p_t в (3.13)-(3.14), а також подальший аналіз даних табл. 3.7 і табл. 3.8, дають змогу стверджувати, що при зміні значень параметра α з множини $\alpha = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$, для кожного з яких $\beta \in (0;1)$, для подальших розрахунків використовуються дані табл. 3.7 і табл. 3.8, зокрема – наближені значення змінних p_t, p_r, c_{am} з інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6} \right)$.

На необхідність дослідження значень складових функцій доходів (3.15)-(3.17) із зазначеного інтервалу вказують отримані результати обчислення змінних w, v , що відображають спільні витрати учасників вертикального каналу збуту на рекламно-комунікаційні заходи. Оскільки змінні w, v відповідно до (2.98) залежать від p_t , а також від параметрів α, β , то, враховуючи введені обмеження щодо p_t , доцільно було б розглядати наближенні значення w, v із двох

інтервалів. Однак, як і в попередньому випадку, в процесі обчислень виникла необхідність ввести додаткове обмеження щодо змінних W, V , що пов'язано з неможливістю отримати числові вирази, що мають математичний зміст для W, V в інтервалі $\left(0; \frac{\alpha}{2+\alpha}\right)$. Тому дослідження формування доходів виробника, посередника і каналу збуту стосується значень змінних – складових функцій (3.15)-(3.17), що належать інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2\cdot\alpha^2+6\cdot\alpha+2}{\alpha^2+5\cdot\alpha+6}\right)$.

Враховуючи обмеження, введені для змінних W, V , а також дані табл. 3.7, результати розрахунків значень спільних витрат учасників вертикального каналу збуту на рекламно-комунікаційну діяльність представлені у табл. М.1 додатка М. Цей додаток також містить проміжні розрахунки значень величин w^α, v^β та $\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$ залежно від зміни параметрів α, β . Зазначені розрахункові дані використовуються в подальшому дослідженні разом із даними табл. М.2 додатка М, що відображають проміжні розрахунки інших складових моделей доходів, зокрема змінної $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$ та A, B . Дані комплексної табл. М.3 додатка М свідчать про те, що кожній парі значень α, β відповідає по два значення функцій доходів. Це зумовлено введеними обмеженнями щодо змінних W, V та є результатом обчислень значень функцій (3.15)-(3.17) в правосторонній критичній області зміни значень p_t .

Якщо вважати, що оптимальними для надання практичних рекомендацій для ПрАТ “Барський машинобудівний завод” є значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$, звернемо увагу на діапазон зміни $\beta \in (0;1)$ для $\alpha = 0,9$. Для цього проаналізуємо дані табл. 3.9. Дані табл. 3.9 свідчать про те, що у всьому діапазоні зміни $\beta \in (0;1)$ величини доходів I_m, I_r, I_{ch} у третьому, п'ятому та сьомому стовпцях перевищують відповідні величини у четвертому, шостому та восьмому стовпцях. Це свідчить про те, що пріоритетними для аналізу та порівняння є величини

доходів виробника, посередника та каналу збуту, що стосуються значень змінної $p_i \in \left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6} \right)$ і розташовані ближче до нижньої межі інтервалу. Таким чином, з точки зору максимізації доходів допустимими можуть вважатися усі пари значень параметрів $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, оскільки вони сприяють формуванню доходів виробника, що перевищують доходи посередника.

Таблиця 3.9

Результати чисельного експерименту щодо максимізації функцій доходів учасників вертикального каналу р,е,е за рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$, $\beta = 0,9$, $\alpha \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	Допустимі значення для інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6} \right)$					
		I_m		I_r		I_{ch}	
1	2	3	4	5	6	7	8
0,9	0,1	10448836,8	9123780,9	3621116,2	2010718,6	14069953	11134499,5
0,9	0,2	22852177,3	19954466,3	7919579,3	4397608,5	30771756,6	24352074,8
0,9	0,3	45865814,7	40051291,6	15895113,9	8826590,4	61760928,6	48877882
0,9	0,4	85885982	75001752,3	29764378,4	16529048,6	115650360,5	91530800,8
0,9	0,5	151742597,3	132520586,4	52587442	29205173,8	204330039,3	161725760,2
0,9	0,6	255108152	222807856,4	88409486,8	49102877,9	343517638,7	271910734,3
0,9	0,7	410845233,2	358853598,6	142381244,7	79084933,2	553226477,9	437938531,9
0,9	0,8	637274316,4	556672941,3	220851802,7	122680788,4	858126119,1	679353729,7
0,9	0,9	956349223,4	835460613,3	331429409	184120619,3	1287778632	1019581233

Джерело: формалізовано автором

Для надання комплексної оцінки оптимальних для формування доходів учасників вертикального каналу збуту умов використаємо дані табл. 3.10, що враховують цінові стратегії виробника і посередника, а також їхні стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. Дані табл. 3.10 дають змогу зробити висновок про те, що на всій множині зміни значень параметра $\beta \in (0;1)$, при $\alpha = 0,9$, умови формування рівноваги виробника за Стакельбергом виконуються. Це представлено в результатах, що відображають стратегії ділової поведінки виробника та посередника як учасників ділової гри. Так, для кожної пари значень α, β справджуються наступні умови: $w > v$ і $p_r > p_i$. Для виробника як для лідера в каналі збуту вигідно зменшувати частку власних

витрат V на спільне просування однорідної продукції і збільшувати трансфертну ціну p_t .

Перевищення роздрібною ціни p_r над трансфертною p_t , як видно з даних табл. 3.10, можна пояснити особливостями взаємодії учасників у вертикальному каналі збуту, коли кожен із них намагається отримати мінімально можливий рівень доходу, що позначається на збільшенні ціни одиниці продукції. Водночас, виробник отримує відносні переваги в процесі прийняття рішень щодо реалізації власної стратегії формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, оскільки кожного разу здійснює менші, порівняно з посередником, витрати на спільне просування. Хоча, із збільшенням β частка спільних витрат виробника (V) зростає швидше, ніж відповідна частка спільних витрат посередника (W), що варто врахувати при виборі оптимальних пар значень параметрів α, β .

Таблиця 3.10

Зведені дані щодо формування рівноваги виробника за Стакельбергом для однорідної продукції ПрАТ “Барський машинобудівний завод”

при $c_{am} > 0$, $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

α	β	w	v	p_t	p_r	c_{am}	I_m	I_r	I_{ch}
0,9	0,1	0,3054	0,0339	0,5906	0,7953	0,4964	10448836,8	3621116,2	14069953
0,9	0,2	0,3359	0,0746	0,5906	0,7953	0,4964	22852177,3	7919579,3	30771756,6
0,9	0,3	0,3576	0,1192	0,5906	0,7953	0,4964	45865814,7	15895113,9	61760928,6
0,9	0,4	0,3731	0,1658	0,5906	0,7953	0,4964	85885982	29764378,4	115650360,5
0,9	0,5	0,3838	0,2132	0,5906	0,7953	0,4964	151742597,3	52587442	204330039,3
0,9	0,6	0,3908	0,2605	0,5906	0,7953	0,4964	255108152	88409486,8	343517638,7
0,9	0,7	0,3948	0,3071	0,5906	0,7953	0,4964	410845233,2	142381244,7	553226477,9
0,9	0,8	0,3965	0,3524	0,5906	0,7953	0,4964	637274316,4	220851802,7	858126119,1
0,9	0,9	0,3962	0,3962	0,5906	0,7953	0,4964	956349223,4	331429409	1287778632

Джерело: формалізовано автором

Як видно з даних табл. 3.10, при стабільно сформованих цінових стратегіях учасників вертикального каналу збуту частки їхніх спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи врівноважуються при $\alpha = \beta = 0,9$. Це позитивно впливає на діяльність як виробника, так і посередника, оскільки заохочує обох гравців до взаємодії при заданих умовах ділової гри. З точки зору економічної вигоди виробника, потенційно оптимальними для досягнення доходів більших, ніж

доходи посередника, є всі пари значень $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, однак якщо враховувати необхідність максимізації доходів (3.15)-(3.17), однозначно оптимальними є значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$. За цих умов $I_m = 956349223,4$, $I_r = 331429409$, $I_{ch} = 1287778632$. Попередній аналіз зміни складових доходів і значень величин доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту показав, що зміна черговості параметрів α, β не впливає на величину доходів. Графічно максимізація функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за умови рівноваги виробника за Стакельбергом, з урахуванням даних табл. 3.10, зображена за допомогою поверхонь, представлених на рис. 3.4.

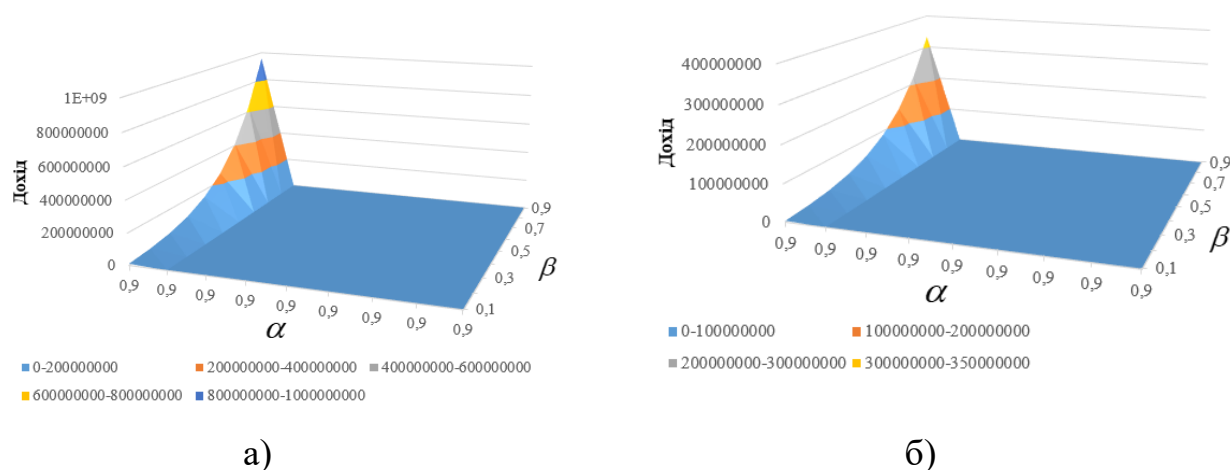


Рис. 3.4. Поверхні моделей доходів за рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$, $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$: а) виробника; б) посередника

Джерело: формалізовано автором

Хоча формування рівноваги виробника за Стакельбергом є пріоритетною для виробника – лідера у вертикальному каналі збуту, можна зазначити, що результати чисельного експерименту частково задовольняють інтереси посередника- послідовника ділової гри. Оскільки: по-перше, роздрібна ціна посередника залишається стабільно вищою за трансфертну ціну виробника; по-друге, посередник отримує підтримку від виробника у вигляді зменшення частини свої витрат на спільне просування однорідної продукції; по-третє, максимальний дохід посередник отримує за умов, коли частка його витрат, а також частка витрат виробника на спільне просування однорідної продукції врівноважуються. Тому можна стверджувати, що проаналізований варіант ділової гри, що передбачає

формування рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$ є потенційно прийнятним для обох учасників вертикального каналу збуту.

3.4. Порівняльний аналіз результатів чисельного моделювання та перспективи застосування методик в діяльності українських підприємств

Проведений чисельний експеримент щодо пошуку оптимальних для максимізації моделей доходів (2.32), (2.33) та (2.34) значень параметрів α, β дав змогу виокремити основні сценарії ділової гри учасників вертикального каналу збуту, що відобразилися у різних варіантах комбінацій величин доходів виробника, посередника та каналу в цілому. Так, в результаті аналізу особливостей зміни значень α, β в усіх випадках застосування тієї чи іншої моделі некооперативної ділової гри можна зробити висновок, що оптимальними для максимізації доходів і водночас ефективними з позицій реалізації стратегій ділової поведінки є значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$. За цих умов для підприємств – учасників вертикальних каналів збуту створюються сприятливі можливості для максимізації доходів, що є результатом ефективного прийняття ними управлінських рішень щодо визначення цін і часток спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції в каналах збуту.

Водночас, у кожному конкретному випадку чисельне моделювання призвело до появи кількох варіантів можливих отримуваних максимальних доходів, що залежать від зміни значень параметрів α, β . Так, ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” та ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, механізми взаємодії яких з посередниками моделювалися відповідно до умов рівноваги Неша та рівноваги посередника за Стакельбергом, характеризуються можливими двома варіантами отримання максимальних значень доходів. Тоді як взаємодія ПрАТ “Барський машинобудівний завод” із

підприємством роздрібною торгівлю змодельована за допомогою ділової гри Стакельберга, при якій формується рівновага виробника. Оскільки в цьому випадку розглядалося два підвиди ділової гри, то доступними для вибору стали два варіанти можливих максимальних значень доходів учасників каналу дистрибуції. З метою визначення оптимального з точки зору задоволення інтересів обох учасників вертикального каналу збуту сценарію ділової гри, проаналізуємо та порівняємо дані зведеної табл. 3.11 при умові, що $\alpha = \beta = 0,9$.

Таблиця 3.11

Зведені дані щодо стратегій та результатів чотирьох сценаріїв ділової гри для учасників вертикального каналу збуту

Доходи	Рівновага Неша, $c_{am} = 0$	Рівновага посередника за Стакельбергом, $c_{am} = 0$	Рівновага виробника за Стакельбергом	
			$c_{am} = 0$	$c_{am} > 0$
Дохід виробника (I_m)	1099382856	877831985	1043034953	956349223
Дохід посередника (I_r)	1099382856	877831986	548965765	331429409
Дохід каналу (I_{ch})	2198765712	1755663971	1592000718	1287778632
Трансфертна ціна (p_t)	0,33	0,25	0,4872	0,5906
Роздрібна ціна (p_r)	0,67	0,5	0,7436	0,7953
Частка спільних витрат виробника на рекламно- комунікаційні заходи (v)	0,4394	0,5633	0,3643	0,3962
Частка спільних витрат посередника на реklamно-комунікаційні заходи (w)	0,4394	0,2965	0,3643	0,3962

Джерело: формалізовано автором

Варто зазначити, що основною метою як виробника, так і посередника, що взаємодіють за правилами тієї чи іншої некооперативної ділової гри, є отримання максимального доходу, що досягається за умови ефективного прийняття учасниками каналу рішень з реалізації стратегій ділової поведінки. При цьому, дослідження орієнтоване на пошук кращого сценарію ділової гри, що дає змогу одночасно максимізувати доходи всередині каналу збуту, тобто забезпечити рівноцінність доходів як виробника, так і посередника. Дані табл. 3.11 відображають результативні значення величин доходів, цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат виробника і посередника на рекламно-

комунікаційні заходи. Подальша задача чисельного моделювання стосується економічно обґрунтованого вибору сценарію ділової гри, що є найбільш вигідним варіантом взаємодії виробника і посередника та дає змогу розрахувати максимальні значення доходів для обох учасників каналу збуту.

Як видно з даних табл. 3.11, найбільші значення доходів виробника і посередника досягаються за умови формування рівноваги Неша, в якій обидва учасники каналу дистрибуції приймають рішення щодо реалізації основних стратегій ділової поведінки незалежно один від одного. Нагадаємо, що за умови гри Неша виробник і посередник отримують рівноцінні доходи, що підтверджують дані табл. 3.11. Крім того, рівноцінними у цій діловій грі є частки спільних витрат учасників вертикального каналу збуту на рекламно-комунікаційні заходи ($w = v = 0,4394$) за умови, що відсоток участі виробника $c_{am} = 0$. Також у грі Неша роздрібна ціна перевищує трансфертну, тобто $p_r > p_t$, що визначається умовою (2.37) та аргументується мінімально необхідним рівнем отримуваного доходу кожним із учасників каналу збуту.

Таким чином, рівновага Неша є оптимальним варіантом ділової некооперативної гри, оскільки задовольняє інтереси обох учасників каналу дистрибуції як з позицій встановлення рівня цін, так і щодо формування часток спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції. Однак, враховуючи особливості функціонування дистрибутивних мереж, результати чисельного моделювання доходів за рівноваги Неша мають низьку практичну цінність для учасників вертикального каналу збуту, оскільки описують ідеальний випадок взаємодії виробника і посередника, коли кожен із них не може збільшити власний виграш (дохід) без зменшення виграшу (доходу) свого контрагента. Іншими словами, рівновага Неша може призводити до виникнення конфлікту інтересів, коли учасники каналу дистрибуції, маючи рівноцінні можливості щодо реалізації власних стратегій ділової поведінки, не можуть в односторонньому порядку змінити умови ділової гри. Оскільки на практиці функціонування вертикальних каналів збуту

характеризується наявністю зміщення владного впливу на користь одного із учасників, то механізм взаємодії ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” із посередником, до якого застосовується модель гри Неша, далі в дослідженні не розглядається.

Зміщення влади всередині каналів підтверджують результати чисельного моделювання у трьох варіантах некооперативної ділової гри Стакельберга, що призводять до формування рівноваги посередника або рівноваги виробника. Для чіткого розуміння кожного із сценаріїв ділової гри та можливостей його адаптації до умов практики функціонування дистрибутивних мереж варто розкрити економічну сутність перерозподілу владного впливу в каналі збуту, що підтверджується чисельними розрахунками. Так, за умови формування рівноваги посередника за Стакельбергом, як видно з табл. 3.11, значення роздрібної ціни $p_r = 0,5$, тоді як за умови формування рівноваги виробника за Стакельбергом роздрібна ціна вища і відповідно становить $p_r = 0,7436$ при $c_{am} = 0$ та $p_r = 0,7953$ при $c_{am} > 0$. Зазначимо, що великі значення p_r свідчать про наявність конфлікту інтересів всередині каналу збуту, оскільки зазвичай підвищення роздрібної ціни є наслідком завищеної трансфертної ціни, що спостерігається при лідерській позиції виробника у грі Стакельберга.

Наявність конфлікту інтересів в каналі дистрибуції за умови формування рівноваги виробника за Стакельбергом проявляється не тільки у завищенні роздрібної ціни, але й водночас в наявності значно меншого доходу посередника, ніж при формуванні рівноваги посередника за Стакельбергом. Так, дохід посередника при лідерській позиції виробника становить $I_r = 548965765$ за умови, що $c_{am} = 0$, і $I_r = 331429409$ за умови, що $c_{am} > 0$. У цій ситуації дохід виробника перевищує дохід посередника відповідно в 1,9 та 2,9 рази, що свідчить про можливість зловживання виробником своїм лідерським становищем (особливо, коли $c_{am} > 0$). Водночас, формування рівноваги посередника за Стакельбергом супроводжується отриманням посередником відносно більшого доходу, що

становить $I_r = 877831986$, що є рівноцінним доходу виробника в зазначеному варіанті ділової гри.

Оцінка величини доходів виробника та посередника як результатів реалізації двох основних сценаріїв некооперативної гри Стакельберга, що передбачають наявність лідерської позиції кожного з учасників вертикального каналу збуту, спонукає до формулювання висновків та надання практичних рекомендацій на користь підприємства-виробника, механізм взаємодії якого з посередником відповідає моделі формування рівноваги посередника за Стакельбергом. Попри те, що у цій ситуації виробник і посередник отримують рівноцінні доходи, виробнику вигідно співпрацювати з посередником навіть за умов перевищення його частки спільних витрат над відповідною часткою спільних витрат посередника ($V > W$).

Варіант ділової гри Стакельберга, що передбачає формування рівноваги виробника, у будь-якому випадку неприйнятний для посередника в зв'язку з наявністю перешкод для реалізації ним власної цінової стратегії (завищення роздрібною ціною, спричинене високою трансфертною ціною), а також отриманням відносно низької маржі (прибутку). Що стосується стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, то як видно з даних табл. 3.11 у випадку рівноваги виробника за Стакельбергом частки зазначених витрат для обох учасників каналу рівні ($w = v = 0,3643$ при $c_{am} = 0$ і $w = v = 0,3962$ при $c_{am} > 0$). Таким чином, при оцінці оптимальності варіанту ділової гри Стакельберга, за якого виробник є лідером в каналі збуту, основна увага акцентується на результатах реалізації цінових стратегій виробника і посередника, а також на величинах їхніх доходів.

Якщо розглядати рівновагу виробника за Стакельбергом за умови, що $c_{am} > 0$, з позицій порівняння її результатів із результатами рівноваги посередника за Стакельбергом, то очевидно, що такий варіант ділової гри однозначно є неприйнятним для посередника, який в жодному разі не буде послідовником виробника. Адже навіть порівняння результатів взаємодії при $c_{am} = 0$ і при $c_{am} > 0$

дає змогу стверджувати, що в другому випадку дохід посередника менший, тобто $I_r(c_{am} = 0) > I_r(c_{am} > 0)$, а роздрібна ціна завищена, тобто $p_r(c_{am} = 0) < p_r(c_{am} > 0)$, що зумовлено підвищенням трансфертної ціни, тобто $p_t(c_{am} = 0) < p_t(c_{am} > 0)$.

Варто звернути увагу на особливості впливу ставки участі виробника у витратах посередника на спільне просування однорідної продукції на формування доходів учасників вертикального каналу збуту. Як видно з даних табл. 3.11, у випадку, коли $c_{am} > 0$, частки витрат як виробника, так і посередника на спільне просування однорідної продукції перевищують відповідні частки витрат за умови, що $c_{am} = 0$. З огляду на це, а також враховуючи, що в обох випадках частки зазначених спільних витрат між собою рівнозначні, можна зробити висновок про те, що зміна відсотка участі виробника позначається лише на зростанні часток спільних витрат W, V , однак ніяким чином не впливає на їхній перерозподіл. Тому варіант ділової гри Стакельберга, що передбачає формування рівноваги виробника при $c_{am} > 0$, в подальшому аналізі не розглядається в зв'язку з його непрактичністю з точки зору можливостей адаптації до реальних умов функціонування дистрибутивних мереж.

Що стосується рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} = 0$, то, будучи більш привабливим сценарієм некооперативної ділової гри порівняно із попереднім, цей випадок взаємодії виробника та посередника є вигідним лише для виробника, оскільки забезпечує йому вищий дохід порівняно з посередником, а також характеризується значно вищою трансфертною ціною. Попри відповідність результатів умовам ділової гри, такий варіант взаємодії неприйнятний для посередника і може спричинити конфлікт інтересів всередині вертикального каналу збуту, а отже – і відсутність взаємодії його учасників.

Як уже зазначалося, наявність конфліктної ситуації в каналі збуту відповідає рівновазі Неша. Попри те, що рівноцінні доходи виробника та посередника за умови рівноваги Неша досить великі (див. рис. 3.5), результати самої гри Неша не можуть бути інформаційною базою для надання практичних рекомендацій щодо взаємодії учасників вертикального каналу збуту, оскільки

уособлюють незалежне і неузгоджене прийняття рішень виробником і посередником щодо реалізації власних стратегій ділової гри. Як свідчить практика функціонування дистрибутивних мереж, підприємство-виробник швидше погодиться бути послідовником підприємства роздрібної торгівлі, аніж перебувати з ним у конфліктній ситуації.

За даними табл. 3.11 можна стверджувати, що отримані виробником і посередником доходи рівноцінні та є результатом дотримання справедливої для виробника угоди (2.37) щодо мінімально необхідних рівнів доходів за рівноваги посередника за Стакельбергом. При формуванні рівноваги посередника за Стакельбергом роздрібна ціна $p_r = 0,5$ нижча, ніж за рівноваги виробника за Стакельбергом, однак задовольняє умову (2.37) і перевищує трансфертну ціну у два рази. Що стосується часток спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, то посереднику вдається реалізувати власну ділову стратегію щодо їхнього формування, оскільки його частка витрат $w = 0,2965$ менша за відповідну частку витрат виробника $v = 0,5633$.

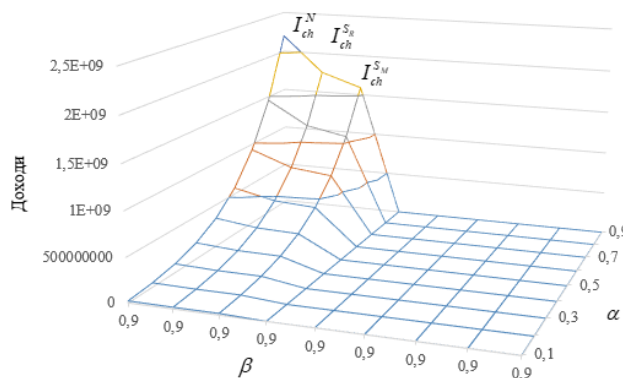


Рис. 3.5. Моделі доходів вертикального каналу збуту за умови рівноваги Неша (I_{ch}^N), а також рівноваги посередника ($I_{ch}^{S_R}$) та рівноваги виробника ($I_{ch}^{S_M}$) за Стакельбергом

Джерело: формалізовано автором

З огляду на здійснений аналіз даних табл. 3.11 можна зробити висновок, що найбільш прийнятним з точки зору можливостей адаптації до особливостей діяльності підприємств – виробників однорідної продукції та учасників промислового кластера є сценарій ділової гри, що передбачає формування

рівноваги посередника за Стакельбергом. Рівноазі посередника за Стакельбергом відповідає механізм взаємодії ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” із підприємством роздрібною торгівлі щодо просування однорідної продукції в каналі дистрибуції. Тому такий варіант ділової гри, будучи безперечно вигідним для посередника, є також прийнятним для виробника через низьку ймовірність виникнення конфліктної ситуації між учасниками вертикального каналу збуту в процесі реалізації їхніх стратегій ділової поведінки.

Результати чисельного моделювання формування доходів згідно з грою Стакельберга, за якою ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” як виробник однорідної продукції є послідовником ділової гри, можуть бути використані в практичній діяльності підприємства-виробника як інформаційна база для оптимізації його витрат (що входять у собівартість та витрат на збут) з метою збільшення доходу. Отримані розрахункові дані табл. 3.11 та проведений аналіз потенціалу кожної із теоретико-ігрових моделей дають змогу удосконалити процес фінансового планування ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, зокрема його витрат на рекламно-комунікаційну діяльність як складових витрат на збут, у нерозривному зв’язку з ефективним прийняттям рішень щодо реалізації цінової політики.

Оскільки оптимізаційна задача розв’язана і рівновага посередника за Стакельбергом є найбільш прийнятним для ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” варіантом ділової гри, то сформульовані висновки щодо економічної сутності можливих переваг для досліджуваного підприємства і його контрагента – підприємства роздрібною торгівлі стосуються безпосередньо випадку їхньої некооперативної взаємодії. На практиці в каналах дистрибуції часто виникають ситуації, що передбачають наявність співпраці, коли виробник і посередник функціонують узгоджено на договірних умовах. Спільна взаємодія, математично описана за допомогою системи рівнянь (2.107), здатна забезпечувати максимізацію доходу вертикального каналу збуту, однак не завжди дає змогу максимізувати доходи його учасників.

В практиці функціонування каналів збуту часто спостерігається наявність спільної взаємодії виробників і посередників Тому доцільно застосувати чисельне моделювання кооперативної ділової гри та порівняти його результати з отриманими при дослідженні рівноваги посередника за Стакельбергом. Це дасть змогу порівняти доходи каналу в цілому, а також надати практичні рекомендації для ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” щодо можливостей застосування ним механізму спільної з посередником взаємодії у процесі просування однорідної продукції в каналі дистрибуції. Для того, щоб знайти розв’язки системи (2.107), застосуємо ті ж самі умови щодо зміни значень параметрів α, β , що і в моделях некооперативної ділової гри, тобто розглянемо діапазон зміни значень параметрів $\alpha, \beta \in (0;1)$, що змінюються з кроком $k = 0,1$. При цьому, для кожного значення α з множини $\alpha = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$ параметр $\beta \in (0;1)$.

Оскільки значення роздрібної ціни за умов кооперативної ділової гри встановлене на рівні $p_r^{co} = \frac{1}{2}$, то необхідно розрахувати частки спільних витрат виробника і посередника (w, v) на рекламно-комунікаційні заходи у процесі просування однорідної продукції в каналі дистрибуції. Перепишемо функцію доходу вертикального каналу збуту (2.34), використовуючи відоме значення $p_r^{co} = \frac{1}{2}$:

$$I_{ch} = \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{A}{\frac{1}{(B)^{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \Rightarrow I_{ch} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{A}{\frac{1}{(B)^{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - w - v \quad (3.18)$$

Для розрахунку значень доходу каналу збуту відповідно до (3.18) за умови, що для кожного значення параметра α з множини $\alpha = \{0,1;0,2;0,3;0,4;0,5;0,6;0,7;0,8;0,9\}$ інший параметр $\beta \in (0;1)$, використаємо проміжні дані табл. Н.1 і табл. Н.2 додатка Н щодо складових моделі доходу вертикального каналу збуту, пов’язаних з частками спільних витрат на рекламно-

комунікаційну діяльність ($w^\alpha \cdot v^\beta$, $\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$ та $\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$). У зведеній табл. Н.3 додатка Н

Н наведені результати розрахунку значень доходу вертикального каналу збуту залежно від зміни значень параметрів α, β . Як видно з даних табл. Н.3 додатка Н, максимальне значення доходу каналу досягається за умови, що $\alpha = \beta = 0,9$.

Попередній аналіз зміни складових доходів і значень величин доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту показав, що зміна черговості параметрів α, β не впливає на величину доходів. Графічно моделі доходів вертикального каналу збуту у випадках формування рівноваги посередника за Стакельбергом та кооперативної ділової гри відображені за допомогою поверхонь на рис. 3.6.

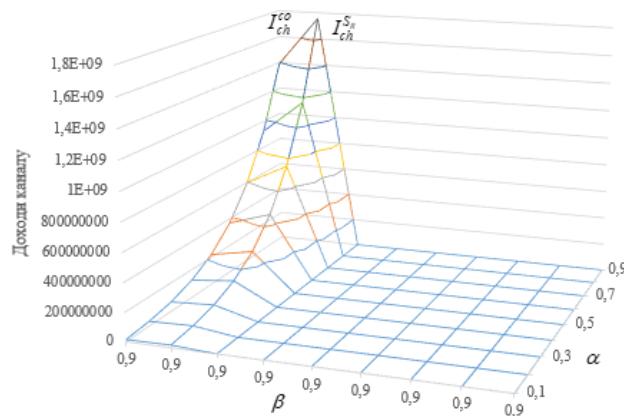


Рис. 3.6. Моделі доходів вертикального каналу збуту за рівноваги посередника за Стакельбергом (I_{ch}^{Sr}) та кооперативної ділової гри (I_{ch}^{co}) при $\alpha = 0,9$, $\beta \in (0;1)$, $k = 0,1$

Джерело: формалізовано автором

Як видно з рис. 3.6, спостерігається тенденція перевищення значень доходу каналу дистрибуції, розрахованих для некооперативної моделі Стакельберга, що передбачає формування рівноваги посередника, над відповідними значеннями доходу каналу, розрахованими для кооперативної моделі ділової гри. Ця тенденція свідчить про те, що для малих значень параметрів α, β неможливо згенерувати досить значний дохід каналу за умови співпраці виробника та

посередника, а отже – досягти максимізації доходу вертикального каналу збуту, за якого можливою є взаємодія його учасників на договірних умовах.

Перевищення величини доходу вертикального каналу збуту за умов формування рівноваги посередника за Стакельбергом над відповідною величиною доходу за умови співпраці виробника і посередника дає підстави стверджувати, що для ефективної взаємодії ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” із підприємством роздрібною торгівлі щодо просування однорідної продукції доцільно застосовувати результати дослідження некооперативної моделі Стакельберга, що передбачає лідерську позицію посередника в каналі дистрибуції. Рекомендації щодо можливості використання результатів чисельних розрахунків цієї моделі некооперативної ділової гри базуються на порівняльних даних щодо доходів учасників вертикального каналу збуту і самого каналу, наведені в табл. 3.12:

Таблиця 3.12

Порівняльні дані результатів чисельного моделювання рівноваги посередника за Стакельбергом та спільної взаємодії виробника і посередника при $\alpha = \beta = 0,9$

Дохід	Кооперативна гра	Рівновага посередника за Стакельбергом
Дохід виробника	$I_M^{S_R} < I_{ch}^{co}$	877831985
Дохід посередника	$I_R^{S_R} < I_{ch}^{co}$	877831986
Дохід каналу	1391001478	1755663971
	$I_{ch}^{co} < I_{ch}^{S_R}$	

Джерело: формалізовано автором

Як видно з даних табл. 3.12, майже рівноцінні доходи виробника і посередника, що формуються за рівноваги посередника за Стакельбергом, не перевищують доходу вертикального каналу збуту, що може формуватися за умов їхньої співпраці. Однак, як уже зазначалося, можливий дохід каналу збуту при спільній взаємодії його учасників менший за відповідний дохід, розрахований для моделі некооперативної ділової гри Стакельберга, що однак не вважається негативною тенденцією зміни величини доходу. Зазначена ситуація може бути пояснена в основному особливостями функціонування каналів збуту в умовах нестабільного розвитку української економіки.

В зв'язку з тим, що на сучасному етапі промисловий сектор економіки України, зокрема галузь сільськогосподарського машинобудування, зазнає структурних змін і характеризується досить повільним переходом на нові ринкові умови, для більшості її підприємств характерною є нестабільність умов зовнішнього середовища, в яких вони функціонують. Таким чином, характер взаємодії таких підприємств, в тому числі ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, із посередниками у вертикальних каналах збуту є досить нестійким, що часто призводить до зміни угод із діючими контрагентами, а також і самих контрагентів (зокрема посередників). З точки зору економіко-математичного моделювання, варто звернути увагу на той факт, що проаналізована модель кооперативної ділової гри між двома учасниками вертикального каналу збуту адекватна для стабільних, налагоджених зв'язків між виробником та посередником, підкріплених договірними умовами. В умовах нестабільності така модель не дає змоги сформулювати чіткі практичні висновки через неможливість отримати репрезентативні дані, що в свою чергу пояснюються відсутністю належних вихідних фінансових, соціально-економічних умов та значним ступенем невизначеності економічного середовища.

Усі зазначені умови формують фактори зовнішнього середовища, що впливають на учасників вертикального каналу збуту і вплив яких врахувати досить складно, оскільки дія цих факторів пов'язана з недосконалістю законодавчої системи країни, особливостями її політико-правового становища з урахуванням останніх подій на Сході країни, статусом і ступенем включення в міжнародний економічний простір, а також високим ступенем тінізації економіки. В контексті зазначених зовнішніх та внутрішніх умов функціонування національної економічної системи виникає необхідність структурної перебудови ключових секторів національного господарства, в тому числі галузі сільськогосподарського машинобудування як перспективної сфери, орієнтованої на задоволення потреб підприємств агропромислового комплексу.

З огляду на наявність тенденцій розвитку аграрного сектора української економіки, можливим і необхідним є підвищення рівня модернізації,

рентабельності, залучення додаткових інвестицій та впровадження інновацій для машинобудівних підприємств, що здатні забезпечувати потреби сільського господарства. За цих умов виникає перспектива налагодження стабільних тісних взаємовідносин між підприємствами сільськогосподарського машинобудування – виробниками, що функціонують у вертикальних каналах збуту, з підприємствами роздрібною торгівлі. Таким чином, досліджуване підприємство-виробник здатне налагоджувати стабільну співпрацю із посередниками щодо реалізації того чи іншого виду продукції в економічно та політично стабільних умовах. Тому модель спільної взаємодії ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” із підприємством роздрібною торгівлі у вертикальному каналі збуту може розглядатися як перспективна з точки зору пошуку потенційних можливостей максимізації доходів як виробника, так і посередника. До того ж, за умов використання кооперативної моделі ділової гри можливим є пошук розв’язку задачі розподілу додаткових прибутків, які учасники каналу дистрибуції можуть отримати від співпраці.

Оскільки адекватною з огляду на реалії української економіки для досліджуваного підприємства є модель некооперативної ділової гри Стакельберга, в якій виробник є послідовником гри в процесі реалізації основних стратегій ділової поведінки, доцільно врахувати результати чисельного моделювання зазначеного варіанту ділової гри в процесі фінансового управління, зокрема фінансового планування витрат ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”. Варто зазначити, що проаналізовані теоретико-ігрові моделі описують двосторонню монополію – ситуацію, за якої в каналі збуту взаємодіють один виробник та один посередник. Тому отримані результати можуть бути корисними для проведення подальших досліджень особливостей взаємодії більше, ніж двох учасників каналу дистрибуції: наприклад, ситуацій, де взаємодіють один виробник та декілька посередників, один посередник та декілька виробників, або ж декілька виробників та декілька посередників. Для таких варіантів ділової гри отримані результати можуть бути вихідною інформаційною базою, що дає змогу

систематизувати знання основних варіантів взаємодії учасників вертикального каналу збуту з урахуванням предметної області дослідження.

Висновки до розділу 3

Результати дослідження дають змогу зробити наступні висновки:

1. Здійснено чисельний експеримент щодо функцій споживчого попиту, що знаходяться в основі моделей доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту відповідно до базових теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії учасників каналів з урахуванням особливостей просування однорідної продукції підприємствами-виробниками, учасниками промислового кластера. Результати чисельного експерименту у кожному випадку ділової гри представлено графічно у вигляді поверхонь моделей доходів.

2. За результатами комплексного дослідження трьох сценаріїв некооперативної ділової гри (Неша і Стакельберга) визначено, що оптимальними для максимізації функцій доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту є значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$.

3. Здійснено систематизацію та порівняння результатів чисельного моделювання з точки зору найбільш оптимального для максимізації функцій доходів варіанту ділової гри.

4. На підставі аналізу складових мультиплікативних моделей доходів виробника, посередника та каналу збуту визначено, що перспективною і найбільш адаптованою до особливостей функціонування українських дистрибутивних мереж є модель некооперативної гри Стакельберга, що передбачає формування рівноваги посередника і що відповідає особливостям взаємодії ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” з посередником у вертикальному каналі збуту.

5. Здійснено чисельний експеримент щодо можливостей застосування моделі кооперативної ділової гри у практиці функціонування ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” як учасника вертикального каналу збуту.

6. За результатами дослідження виявлено, що кооперативна модель ділової взаємодії не може бути адаптована до реальних умов діяльності ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”, що зумовлено наявністю соціально-економічних, політичних та законодавчих бар’єрів, а також значною невизначеністю зовнішнього середовища.

Основні результати розділу опубліковано в науковій праці автора [96].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено дослідження теоретичних аспектів процесу формування доходів підприємств, що взаємодіють у вертикальних каналах збуту, а також проведено чисельний експеримент щодо оптимальних з точки зору максимізації доходів виробника, посередника та каналу збуту стратегій ділової поведінки підприємств із залученням апарату теоретико-ігрового моделювання. Це дало змогу сформулювати ряд висновків, що полягають у наступному:

1. Здійснено систематизацію факторів впливу на формування доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту з актуалізацією трактування поняття каналу збуту як системи взаємопов'язаних суб'єктів, орієнтованих на досягнення певної мети. У процесі систематизації факторів виявлено базовий їхній комплекс, що дав змогу всебічно дослідити структуру каналів збуту з урахуванням стратегій комунікації в них, що нерозривно пов'язано з розподілом владного впливу між учасниками каналів збуту. Здійснене дослідження особливостей розподілу влади в каналах збуту підкріплене базовими математичними моделями, що дають змогу визначити вплив факторів на формування фінансових результатів підприємств, що функціонують у вертикальних ієрархічних каналах дистрибуції, з урахуванням фактора часу. При визначенні особливостей, а також передумов для збільшення владного впливу учасниками каналів збуту було встановлено, що за умови рівноцінності стимулів виробника і посередника до підвищення владного впливу в каналі закономірним є їхнє намагання досягнути певної домовленості, що визначається договором співпраці і передбачає наявність для обох учасників переваг у процесі взаємодії.

2. При прийнятті ефективних управлінських рішень щодо реалізації маркетингових стратегій підприємства часто орієнтуються на стратегію стимулювання кінцевих споживачів, завдяки реалізації якої виробники і посередники забезпечують підвищення споживчої цінності продукту та доведення

її до цільової аудиторії. Зростання споживчої цінності на кожному послідовному етапі просування продукту в каналі свідчить про успішність взаємодії виробників та посередників, а отже відображає перспективні можливості розвитку довгострокових партнерських відносин між учасниками каналів збуту. У процесі визначення взаємозв'язків між етапами формування доданої цінності продукту та елементами виробничих стратегій підприємств, що функціонують у вертикальних каналах збуту, досліджено співвідношення ринкових сегментів, в яких функціонують підприємства, а також виробничу ефективність елементів логістичної стратегії каналів дистрибуції.

3. У процесі визначення стимулів для взаємодії виробників і посередників у процесі просування продукту в каналі збуту акцентовано увагу на особливостях такого інструмента стимулювання обсягів продажу, як спільне просування продукту. Зазначений інструмент розглядається з позицій формування часток спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи і характеризується як фінансовий договір співпраці, здатний створювати сприятливі можливості як для виробника, так і для посередника у процесі їхньої взаємодії в каналі дистрибуції. В зв'язку з цим, подане розширене трактування поняття спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи, що розглядаються як фактор підвищення доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту. Здійснений огляд особливостей ведення управлінського обліку витрат на рекламу дав змогу стверджувати, що в українській практиці відсутнє чітке розмежування витрат на рекламу та витрат на маркетинг; зокрема витрати на рекламу входять до складу витрат на збут. Запропоновані механізми оцінки рекламного бюджету підприємства орієнтовані на застосування максимізації прибутку як критерію оптимізації при постановці задачі економіко-математичного моделювання. Формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи розглядається через призму стратегій ділової поведінки економічних суб'єктів і, разом з ціновими стратегіями, є системоутворюючими факторами впливу на формування доходів учасників вертикального каналу збуту в контексті пропонованого дослідження.

4. Обґрунтування вибору емпіричної бази дослідження відбулося на основі комплексної оцінки привабливості Вінницької області для формування на її території промислового кластера підприємств – виробників однорідної продукції сільськогосподарського машинобудування. Для цього визначено основні кількісні та якісні параметри кластерного аналізу та проведено комплексне дослідження соціально-економічних передумов для формування промислового кластера. На основі цього виокремлено дванадцять перспективних підприємств, що підлягли кластеризації за такими вихідними параметрами, як розмір підприємства та відношення величини його рекламних витрат до чистого доходу від реалізації. В результаті ієрархічної кластеризації виділено групу із трьох підприємств, діяльність яких стала вихідною інформаційною базою для застосування базових теоретико-ігрових моделей ділової взаємодії з метою визначення можливостей максимізації доходів підприємств – учасників вертикальних каналів збуту.

5. Подано економічну інтерпретацію особливостей взаємодії учасників вертикального каналу збуту, що визначається через призму прийняття рішень щодо реалізації стратегій ділової поведінки виробника і посередника, зокрема – цінових стратегій, а також стратегій формування спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи. Математично обґрунтовано мультиплікативну функцію споживчого попиту, що знаходиться в основі моделей доходів учасників та каналу збуту в цілому. Подано економічну оцінку складових функції споживчого попиту, а саме функції реакції спільних витрат на рекламно-комунікаційні заходи та лінійної функції, що описує обернену залежність між обсягами реалізації продукту та роздрібною ціною його одиниці. Описано вихідні умови побудови економіко-математичних моделей доходів, зокрема що стосуються взаємодії виробника і посередника як учасників двосторонньої монополії. Крім цього, задано додаткові умови щодо значень окремих складових мультиплікативної функції споживчого попиту, що впливають із практичних спостережень за особливостями функціонування дистрибутивних мереж.

6. Здійснено математичні розрахунки щодо побудови системи безрозмірних величин – складових моделей доходів та графічно відображено

особливості руху поверхні функції споживчого попиту залежно від вихідних значень її параметрів та змінних. За допомогою математичного інструментарію представлено в безрозмірному вигляді функції доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту, що в подальшому підлягають чисельному експерименту із застосуванням апарату теорії ігор. У процесі виведення формул моделей доходів визначено та математично інтерпретовано взаємозв'язки між трансфертною та роздрібною цінами та частками спільних витрат виробника і посередника на рекламно-комунікаційні заходи.

7. Розроблено схему, що відображає структурно-логічні зв'язки складових моделей доходів, що мають місце за умови формування рівноваги Неша. Зазначена схема формує вихідну інформаційну базу для дослідження та перевірки умов задачі максимізації доходів виробника, посередника та вертикального каналу збуту не тільки для рівноваги Неша, але й для рівноваги посередника за Стакельбергом та рівноваги виробника за Стакельбергом. Акцентовано увагу на взаємних вигодах, що отримують виробник і посередник від використання спільної реклами, що підтверджено схематично.

8. Математично розраховано базові моделі некооперативної ділової гри, що передбачають формування рівноваги Неша, рівноваги посередника за Стакельбергом та рівноваги виробника за Стакельбергом. Зазначені моделі поставлені у відповідність особливостям взаємодії підприємств-виробників однорідної продукції – учасників промислового кластера та посередників у вертикальних каналах збуту. Крім того, побудована модель кооперативної гри, що забезпечує максимізацію доходу всього каналу і взята для порівняння результатів з некооперативною моделлю. Зазначені теоретико-ігрові моделі адаптовані до функцій доходів виробника, посередника та каналу збуту і математично представлені у вигляді систем рівнянь, розв'язки яких є вирішенням задачі максимізації доходів учасників та каналу збуту в цілому.

9. На основі даних вибірових сукупностей щодо значень середньомісячної роздрібною ціни одиниці однорідної продукції та середньомісячних обсягів реалізації цієї продукції для кожного із трьох підприємств-виробників однорідної

продукції – учасників промислового кластера здійснено економетричне моделювання функцій доходів. Здійснено перевірку статистичної значущості оцінок параметрів рівнянь парної лінійної регресії та адекватності регресійних моделей.

10. Здійснено чисельний експеримент щодо кожної із трьох моделей некооперативної ділової гри та порівняння отриманих результатів з огляду на значення величин доходів учасників вертикальних каналів збуту та каналів в цілому. На підставі проведеного аналізу обрано найбільш оптимальний варіант ділової гри, що найкращим чином може бути адаптований до практичних потреб функціонування підприємств в каналах дистрибуції. Таким сценарієм виявився варіант ділової гри, що передбачає формування рівноваги посередника за Стакельбергом. Усі результати представлено таблично та відображено графічно і дають змогу стверджувати, що оптимальними з точки зору максимізації доходів підприємств є значення параметрів $\alpha = \beta = 0,9$.

11. Застосовано модель кооперативної ділової гри до розрахункових даних підприємства, діяльності якого відповідає модель рівноваги посередника за Стакельбергом. Отримані результати підлягли порівнянню та оцінці кращого варіанту ділової гри, тобто перевірці гіпотези про те, що кооперативна гра здатна забезпечити дохід каналу більший, ніж рівновага посередника за Стакельбергом. Зроблено висновки про те, що для заданих значень керованих параметрів кооперативна гра не може забезпечити більший дохід каналу, ніж гра Стакельберга з посередником-лідером, що однак не виключає можливості досягнення позитивного результату при більших, ніж запропоновані в дослідженні, значеннях параметрів та розширенні діапазону їх зміни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агенція регіонального розвитку Вінницької області. URL: <http://ardvin.org.ua/pro-region> (дата звернення: 23.07.2019).
2. Аналітична довідка за 2017 рік щодо соціально-економічного розвитку Вінницької області. URL: <http://www.vin.gov.ua/invest/analitika/8768-analitychna-dovidka-za-2017-rik-shchodo-sotsialno-ekonomichnoho-rozvytku-vinnytskoyi-oblasti> (дата звернення: 23.07.2019).
3. Аналітична довідка за 2018 рік щодо соціально-економічного розвитку Вінницької області. URL: <http://www.vin.gov.ua/invest/analitika/16760-analitychna-dovidka-za-2018-rik-shchodo-sotsialno-ekonomichnoho-rozvytku-vinnytskoyi-oblasti> (дата звернення: 23.07.2019).
4. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка : підручник : у 2 кн. / за ред. С. М. Панчишина, П. І. Островерха. Кн. 1 : Вступ до аналітичної економії. Макроекономіка. Київ : Знання, 2009. 723 с.
5. Бази даних Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (Stock market infrastructure development agency of Ukraine – SMIDA). URL: <https://smida.gov.ua/db> (дата звернення: 05.08.2019 р.).
6. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. 2-е изд. / Пер. с англ. Н. Н. Барышниковой, Б. С. Пинскера. Москва : ЗАО “Олимп-Бизнес”, 2008. 640 с.
7. Безугла В. О. Основи формування конкурентоспроможності регіонів України (на прикладі Полтавського регіону): автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. Харків, 2006. 24 с.
8. Бернет Дж., Мориарти С. Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход // Перевод с англ. под. ред. С. Г. Божук. Санкт-Петербург : Питер, 2001. 864 с.
9. Біловодська О. А. Маркетингова політика розподілу: навч. посіб. Київ : Знання, 2011. 495 с.

10. Біловодська О. А. Співробітництво у каналах розподілу як засіб економічного розвитку регіону. *Механізм регулювання економіки*. 2007. № 3(31). С. 134-141.
11. Блудова Т. В. Теорія ймовірностей : Навч. посібник / За заг ред. канд. фіз.-мат. наук, проф. В. С. Мартиненка. Львів : ЛБІ НБУ, 2005. 318 с.
12. Блудова Т. В., Магда В. В. Оптимізація маркетингових витрат фірми. *Вчені записки*. 2009. Вип. 11. С. 167-174. URL: <http://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/5914> (дата звернення: 25.07.2019).
13. Блудова Т. В., Островська М. С. Вплив інновацій на економічну безпеку держави у розрізі машинобудівної галузі. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2017. № 11. С. 48-55. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2017_11_11 (дата звернення: 25.07.2019).
14. Блудова Т. В., Островська М. С. Модель інформаційного забезпечення рекламних звернень підприємства. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. 2018. № 10. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2018-10-4188> (дата звернення: 25.07.2019).
15. Блудова Т. В., Токар В. В. Моделювання інноваційно-інвестиційної діяльності в контексті економічної безпеки підприємства. *Ефективна економіка*. 2013. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=1826> (дата звернення: 25.07.2019).
16. Блудова Т. В., Уштик Н. М. (Данилюк Н. М.) Математичне моделювання функції прибутку підприємства. *Актуальні питання економіки, фінансів, обліку та управління: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 29 верес. 2017 р. Полтава : ЦФЕНД, 2017. С. 148-150.*
17. Божкова В. В. Реклама та стимулювання збуту: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 200 с.
18. Братко О. С. Маркетингова політика комунікацій: Навчальний посібник. Тернопіль : Карт-бланш, 2006. 275 с.

19. Ватаманюк О. З. Мікроекономіка: теорія і практикум. Навчальний посібник. – 2-ге вид., доп. і перероб. Львів : “Інтелет-Захід”, 2007. 280 с.
20. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 408 с.
21. Войчак А. В. Сучасні тенденції розвитку каналів розподілу. *Маркетинг в Україні*. 2000. № 2(4). С. 42-43.
22. Галасюк В. Синергетический эффект стоимости при слияниях и поглощениях компаний как одно из экономических оснований процесса глобализации. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. 2003. № 4(26). С. 292-297.
23. Гаркавенко С. С. Маркетинг. Підручник. – 4-е вид. доп. Київ : Лібра, 2006. 720 с.
24. Гаркавенко С. С. Маркетинг. Робочий конспект та навчальні тестові завдання : Навчальний посібник. Київ : Лібра, 2004. 280 с.
25. Гребенников П. И., Леусский А. И., Тарасевич Л. С. Микроэкономика / Общая редакция Л. С. Тарасевича. Санкт-Петербург : Изд-во СПбУЭФ, 1996. 352 с.
26. Данилюк Н. М. Аналіз факторів впливу на формування доходів підприємств у вертикальних маркетингових каналах. *Фінансова система країни: тенденції та перспективи розвитку*: матеріали V Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 11-12 жовт. 2018 р. Острог : Видавництво Національного університету “Острозька академія”, 2018. С. 62-65 (дата звернення: 25.07.2019).
27. Данилюк Н. М. Знаходження рівня сумісних витрат на соціальну рекламу продавця та виробника продукції. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2018. № 95. С. 107-119.
28. Данилюк Н. М. Моделі ділової гри підприємств – учасників маркетингового каналу. *Держава та регіони. Сер. Економіка та підприємництво (Index Copernicus)*. 2019. № 2(107). С. 195-200.
29. Данилюк Н. М. Моделювання кооперативної гри виробника і дилера. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2018. № 96. С. 66-76.

30. Данилюк Н. М. Теоретико-ігрові моделі взаємодії виробника і посередника в каналі товароруху. *Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Сер. Економіка*. (Index Copernicus, EBSCO Publishing, Inc., ResearchBib, Ulrichsweb, РІНЦ, Google Академія). 2019. № 12(40). С. 207-212.
31. Данилюк Н. М. Теоретико-ігрові моделі формування доходів підприємств – учасників маркетингового каналу. *Проблеми та перспективи розвитку національної економіки в умовах глобалізації: зб. наукових тез за матеріалами XVII Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. молодих учених та студентів*, 28 бер. 2019 р. Острог : Видавництво Національного університету "Острозька академія", 2019. С. 8-9 (дата звернення: 25.07.2019).
32. Динчев С. В. Моделювання ефективної рекламної політики підприємства: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук: 08.03.02. Донецьк, 2004. 14 с.
33. Добровський В. М., Гнилицька Л. В., Коршикова Р. С. Управлінський облік: Навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2005. 278 с.
34. Економетрика : навчальний посібник для студентів напряму підготовки "Економічна кібернетика" всіх форм навчання / Гур'янова Л. С. та ін. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 384 с.
35. Жук О. І. Основні показники аналізу ефективності маркетингових інвестицій. *Вісник "Економіка. Проблеми економічного становлення"*. 2013. № 3. С. 44-50.
36. Кизим М. О., Хаустова В. Є. Український досвід формування кластерних структур. *Проблеми економіки*. 2012. № 1. С. 3-11.
37. Киричевський В. В., Д'яченко Н. М. Функції багатьох змінних: Практикум з розв'язання задач для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.050100 "Економічна кібернетика". Запоріжжя : ЗНУ, 2005. 44 с.
38. Кобилецький В. Р. Рентабельність. Сутність та показники. Онлайн-журнал "Financial Analysis online". URL: <https://www.finalon.com/metodyka-rozrakhunku/229-rentabelnist> (дата звернення: 23.07.2019).

39. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. Санкт-Петербург : Питер Ком, 1999. 896 с.
40. Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Дж., Вонг В. Основы маркетинга: Пер. с англ. – 2-е европ. изд. Москва-Санкт-Петербург-Киев : Издательский дом “Вильямс”, 2006. 944 с.
41. Кулішов В. В. Мікроекономіка: Основи теорії і практикум: Навчальний посібник. 3-тє видання, стереотипне. Львів : “Магнолія-2006”, 2009. 331 с.
42. Ламбен Жан-Жак. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. Пер. с французкого. Санкт-Петербург : Наука, 1996. XV. 589 с.
43. Леви М., Вейтц Б. А. Основы розничной торговли / Пер. с англ. под. ред. Ю. Н. Каптуревского. Санкт-Петербург : Издательство “Питер”, 1999. 448 с.
44. Леманн, Дональд Р. Управление продуктом: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям “Маркетинг”, “Коммерция”, “Менеджмент” / Дональд Р. Леманн, Рассел С. Винер; пер. с англ. – 4-е изд. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. 719 с.
45. Лисак В. Ю. Проблеми зайнятості населення регіону. *Економіка і суспільство*. 2017. Вип. 8. С. 537-542.
46. Лисецька Н. М. Кластеризація як засіб реалізації ефективного ринкового механізму господарювання. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2014. № 6. С. 96-102.
47. Лісовська В. П. Вища математика. Практикум : навч. посіб. : у 2 ч. Ч. II / В. П. Лісовська, М. О. Перестюк. Київ : КНЕУ, 2012. 443 с.
48. Лук'янець Т. І. Рекламний менеджмент: Навч. посібник. – 2-ге вид., доп. Київ : КНЕУ, 2003. 440 с.
49. Макконелл К. Р. Аналітична економія: принципи, проблеми і політика : пер. с англ. / К. Р. Макконелл, С. Л. Брю ; ред. Т. Панчишин. – 13-е вид. Л. : Просвіта. Ч. 2 : Мікроекономіка, 1999. 650 с.

50. Макконелл К. Р. Аналітична економія: принципи, проблеми і політика : пер. с англ. / К. Р. Макконелл, С. Л. Брю ; ред. Т. Панчишин. – 13-е вид. Л. : Просвіта. Ч. 1 : Макроекономіка, 1997. 672 с.
51. Маркетинг : Підручник / за наук. ред. д-ра екон. наук, проф., акад. АПН України А. Ф. Павленка. Київ : КНЕУ, 2008. 600 с.
52. Мигранян А. А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров. *Вестник КРСУ*. 2002. № 3. URL: <https://www.krsu.edu.kg/vestnik/2002/v3/a15.html> (дата звернення: 23.07.2019).
53. Мікроекономіка : Підручник / За ред. В. Д. Базилевича. – 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Знання, 2008. 679 с.
54. Моррис Р. Маркетинг: ситуации и примеры: Пер. с англ. Москва : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1996. 192 с.
55. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. Санкт-Петербург : Питер, 2011. 400 с.
56. Некрасова Л. А., Попенко С. О. Формування кластеру, як напрямку інноваційного розвитку економіки. *Економіка: реалії часу*. 2014. № 2(12). С. 132-138.
57. Обрицько Б. А. Менеджмент посередницької та біржової діяльності: Навч. посіб. Київ : МАУП, 2003. 264 с.
58. Основи економічної теорії: політекономічний аспект : Підручник / Відп. ред. Г. Н. Климко. – 4-те вид., перероб. і допов. Київ : Знання-Прес, 2002. 615 с.
59. Официальный сайт ПАО “Могилев-Подольский машиностроительный завод”. URL: <http://mpmz.ua/> (дата звернення: 05.08.2019 р.).
60. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. Рейтинг регіонів за підсумками діяльності АПК. URL: minagro.gov.ua/ (дата звернення: 23.07.2019).
61. Офіційний сайт ПрАТ “Барський машинобудівний завод”. URL: <http://barmash.com.ua/> (дата звернення: 05.08.2019 р.).

62. Офіційний сайт ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод”. URL: <http://kmbp.com.ua/> (дата звернення: 05.08.2019 р.).
63. Пасічник Я. А. Математика для економістів : Підручник. Острог : Видавництво Національного університету “Острозька академія”, 2010. 432 с.
64. Податковий кодекс України : Закон, поточна редакція від 01.07.2019 № 2755-VI // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 23.07.2019).
65. Попело О. В. Підприємницькі кластери як інноваційна домінанта модернізації економіки регіону. *Регіональна економіка*. 2014. № 2. С. 95-105.
66. Портер М. Международная конкуренция / пер. с англ. под ред. и с предисловием В. Д. Щетинина. Москва : Международные отношения, 1999. 896 с.
67. Про затвердження Методичних рекомендацій з формування складу витрат та порядку їх планування в торговельній діяльності : Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 22.05.2002 № 145 // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0145569-02> (дата звернення: 23.07.2019).
68. Про затвердження Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 1 “Загальні вимоги до фінансової звітності” : Наказ Міністерства фінансів України від 07.02.13 № 73 // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13> (дата звернення: 05.08.2019 р.).
69. Про затвердження Плану рахунків бухгалтерського обліку та Інструкції про його застосування : Наказ Міністерства фінансів України від 30.11.99 № 291 // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0892-99> (дата звернення: 23.07.2019).
70. Про затвердження Положення (стандарту) бухгалтерського обліку : Наказ Міністерства фінансів України від 31.12.99 № 318 // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00> (дата звернення: 23.07.2019).
71. Про рекламу : Закон України, поточна редакція від 26.07.2018 № 270/96-ВР // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL:

<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/270/96-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 23.07.2019).

72. Савицька Н. Л., Синицина Г. А., Олініченко К. С. Рекламний менеджмент: Навч. посібник. Харків : вид-во Іванченко, 2015. 169 с.

73. Семюелсон П. А. Макроекономіка : пер. с англ. / П. А. Самюелсон, В. Д. Нордгауз; Пер. С. Панчишин. Київ : Основи, 1995. 544 с.

74. Семюелсон П. А., Нордгауз В. Д. Мікроекономіка / Пер. з англ. Київ : Основи, 1998. 676 с.

75. Скворчевський О. Є. Економетрія. Текст лекцій курсу “Економіко-математичні методи та моделі” для студентів очної, заочної та дистанційної форм навчання. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/22347/1/prohramy_2016_Ekonometriia.pdf (дата звернення: 23.07.2019).

76. Статистична інформація Державної служби статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html (дата звернення: 23.07.2019).

77. Тонєва К. В. Адаптивні моделі вибору рекламної кампанії підприємства: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. 08.03.02. Харків, 2004. 22 с.

78. Уеллс У., Бернет Дж., Мориарти С. Реклама: принципи и практика / Пер. с англ. под. ред. С. Г. Божук. Санкт-Петербург : Питер, 2003. 800 с.

79. Управление цепями поставок : Справочник издательства Gower / Под ред. Дж. Гаторны (ред. Р. Огулин, М. Рейнольдс); Пер. с 5-го англ. изд. Москва : ИНФА-М, 2008. XXXIV. 670 с.

80. Уштик Н. М. (Данилюк Н. М.) Формування функції маржинального доходу підприємства. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2017. № 94. С. 47-57.

81. Федоренко О. Методика формування регіонального машинобудівного кластера. *Економічний аналіз*. 2012. Вип. 11. Ч. 3. С. 380-387.

82. Хмелевський С. М. Зміна алгоритмів розрахунку фінансово-економічних показників. *Вісник Чернігівського державного технологічного університету*. 2014. № 2(74). С. 179-186.

83. Черниш С. С. Організаційно-методичні аспекти аналізу рентабельності. *Інноваційна економіка*. 2013. № 6(44). С. 305-309.
84. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок / Пер. с англ. под ред. В. С. Лукинского. Санкт-Петербург : Питер, 2006. 720 с.
85. Шиян А. А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2009. 164 с.
86. Шоу Р., Меррик Д. Прибыльный маркетинг: окупается ли ваш маркетинг? / пер. с англ. Киев : Companion Group, 2007. 496 с.
87. Штерн В. Л., Эль-Ансари А. И., Кофлан Э. Т. Маркетинговые каналы, 5-е изд.: Пер. с англ. Москва : Издательский дом “Вильямс”, 2002. 624 с.
88. Щербак В. Г. Маркетингова політика розподілу: Навчальний посібник. Харків : ВД “ІНЖЕК”, 2004. 176 с.
89. Эконометрика : учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. Москва : ЮНИТИ, 2008. 312 с.
90. Agrawal, D. Effect of Brand Loyalty on Advertising and Trade Promotions: A Game Theoretic Analysis with Empirical Evidence. *Marketing Science*. 1996. Vol. 15(1). P. 86-108.
91. Aiken, M., & Hage, J. Organizational interdependence and intra-organizational structure. *American Sociological Review*. 1968. Vol. 33. P. 912-930.
92. Alirezai, A., Alhan, F. Coordination of pricing and co-op advertising models in supply chain: A game theoretic approach. *International Journal of Industrial Engineering Computations*. 2014. Vol. 5. P. 23-40.
93. Auh, S., & Menguc, B. Performance implications of the direct and moderating effects of centralization and formalization on customer orientation. *Industrial Marketing Management*. 2007. Vol. 36(8). P. 1022-1034.
94. Bergen, M. & John, G. Understanding cooperative advertising participation rates in conventional channels. *Journal of Marketing Research*. 1997. Vol. 34(2). P. 357-369.

95. Blattberg, R. C., Briesch, R. A. Sales Promotions. Forthcoming in “Oxford Handbook of Pricing Management”, September 2010. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199543175.013.0024 (дата звернення: 23.07.2019).

96. Bludova, T., Danylyuk, N., Dyma, O., Kachan, O., Horokhova, O. Implementation of Manufacturer and Reseller Interaction Models, Taking Into Account Advertising Costs. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). (Scopus, doi, UGC India, Index Copernicus International, Google Scholar, The Indian ISSN Centre, DOAJ, Open J-Gate, WorldCat, Informatics, The Directory of Research Journal Indexing (DRJI), Blue Eyes Intelligence Engineering & Sciences Publication (BEIESP), The Global Impact Factor (GIF), Research Gate, ROAD, Digg). 2019. Vol. 8(4). P. 4727-4736. URL: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i4/D8735118419.pdf> (дата звернення 10.12.2019).

97. Bludova, T., Galahova, T., Tokar, V. Economic security of entrepreneurship: dimension of diversification. Scientific development and achievements: monograph. 2018. Vol. 1. LP22772, 20-22 Wenlock Road, London, N1 7GU. P. 129-141.

98. Bludova, T., Galakhova, T., Tokar, V. Analysis of innovation security threat to the machine-building industry. Collective monograph. Edited by: Olexandr Vlasiuk, Olga Ilyash, Magdalena Osinska, Liubov Smoliar, Larysa Frolova. 2018. Vol. 4. Bydgoszcz, Poland: University of Economy Publishing. P. 179-208.

99. Bludova, T. V., Kulyk, A. B. Investment strategy modelling within interaction of small enterprises. *Актуальні проблеми економіки*. 2014. № 3(153). С. 472-478.

100. Boronenko, V., Zeibote, Z. The potential of cluster development and the role of cluster support policies in Latvia. Economic Annals, LVI(191), 2011. DOI: 10.2298/EKA1191035B (дата звернення: 23.07.2019).

101. Carbonara, N., Giannoccaro, I., & Pontrandolfo, P. Supply chains within industrial districts: A theoretical framework. International Journal of Production Economics. 2002. Vol. 76(2). P. 159-176.

102. Chintagunta, P. K., Jain, D. A Dynamic Model of Channel Member Strategies for Marketing Expenditures. Marketing Science. 1992. Vol. 11(2). P. 168-188.

103. Choi, S. Price competition in a channel structure with a common retailer. *Marketing Science*. 1991. Vol. 10(4). P. 271-296.
104. Christopher, M. *Logistics & supply chain management*. London: Pitmans, 1992.
105. Chu, W., Desai, P. S. Channel Coordination Mechanisms for Customer Satisfaction. *Marketing Science*. 1995. Vol. 14. P. 343-359.
106. Cousins, P., Lamming, R., Lawson, B., & Squire, B. *Strategic supply management: Principles, theories and practice*. Pearson Education, 2008.
107. Desai, N. *Nash Equilibrium and Its Impact on Business Strategy*, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.4251.0564 (дата звернення: 23.07.2019).
108. Determining an Advertising Budget: 5 Methods. URL: <http://www.economicdiscussion.net/advertising/determining-an-advertising-budget-5-methods/21952> (дата звернення: 23.07.2019).
109. Duffy, J. *Game Theory and Nash Equilibrium*. A project submitted to the Department of Mathematical Sciences in conformity with the requirements for Math 4301 (Honours Seminar), 2015. URL: <https://www.lakeheadu.ca/sites/default/files/uploads/77/images/Duffy%20Jenny.pdf> (дата звернення: 23.07.2019).
110. Etgar, M. Channel Domination and Countervailing Power in Distributive Channels. *Journal of Marketing Research*. 1976. Vol. 13. P. 254-262.
111. Ezimadu, P. E., Nwozo, C. R. Stochastic cooperative advertising in a manufacturer-retailer decentralized supply channel. *Journal of Industrial Engineering International*, Springer, Heidelberg. 2017. Vol. 13(1). P. 1-12.
112. Frazier, G. L. Organizing and Managing Channels of Distribution. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 1999. Vol. 27(2). P. 226-240. DOI: 10.1177/0092070399272007. P. 226-227. (дата звернення: 23.07.2019).
113. Freiling, G., Jank G., Lee, S. R. Existence and Uniqueness of Open-Loop Stackelberg Equilibria in Linear-Quadratic Differential Games. *Journal of Optimization Theory and Applications*. 2001. Vol. 110(3). P. 515-544.

114. Giannoccaro, I. Assessing the influence of the organization in the supply chain management using NK simulation. *International Journal of Production Economics*. 2011. Vol. 131. P. 263-272.

115. Giannoccaro, I. Centralized vs. decentralized supply chains: The importance of decision maker's cognitive ability and resistance to change. *Industrial Marketing Management*, 2018. DOI: 10.1016/j.indmarman.2018.01.034 (дата звернення: 23.07.2019).

116. Giannoccaro, I., & Pontrandolfo, P. Supply chain coordination by revenue sharing contracts. *International Journal of Production Economics*. 2004. Vol. 89. P. 131-139.

117. Gibbons, R. A Primer in Game Theory. Harvester Wheatsheaf. New York, 1992.

118. Giri, B. C., Bardhan, S., Maiti, T. Coordinating a Two-echelon Supply Chain through Different Contracts under Price and Promotional Effort-dependent Demand. *J Syst Sci Syst Eng*, September. 2013. Vol. 22(3). P. 295-318. DOI: 10.1007/s11518-013-5222-9 (дата звернення: 23.07.2019).

119. Giri, B. C., Bardhan, S., Maiti, T. Coordinating a two-echelon supply chain with price and promotional effort dependent demand. *Int. J. Operational Research*. 2015. Vol. 23(2). P. 181-199.

120. Grant, E. Calculating Your Advertising Budget. Last Modified, 04 January 2011. URL: <https://www.business.com/articles/calculating-your-advertising-budget/> (дата звернення: 23.07.2019).

121. Grigorieva, E., Khailov, E. Hierarchical differential games between manufacturer and retailer. *DISCRETE AND CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS*. 2009. P. 300-314. URL: https://www.researchgate.net/publication/265821739_HIERARCHICAL_DIFFERENTIAL_GAMES_BETWEEN_MANUFACTURER_AND_RETAILER (дата звернення: 23.07.2019).

122. Gundlach, G. T. & Cadotte, E. R. Exchange Interdependence and Interfirm Interaction: Research in a Simulated Channel Setting. *Journal of Marketing Research*. 1994. Vol. 31(4). P. 516-532.

123. Gutierrez, G. J., Xiuli He. Life-Cycle Channel Coordination Issues in Launching an Innovative Durable Product. *Production and Operations Management Society*. 2011. Vol. 20(2). P. 268-279, P. 274.

124. He, X., Krishnamoorthy, A., Prasad, A., Sethi, S. P. Retail competition and cooperative advertising. *Operations Research Letters*. 2011. Vol. 39. P. 11-16. DOI: 10.1016/j.orl.2010.10.006 (дата звернення: 30.11.2019).

125. He, X., Prasad, A., Sethi, S. P. Cooperative Advertising and Pricing in a Dynamic Stochastic Supply Chain: Feedback Stackelberg Strategies. *Production and Operations Management*. 2009. Vol. 18(1). P. 78-94. DOI: 10.3401/poms.1080.01006 (дата звернення: 30.11.2019).

126. He, Y., Liu, Zh., Usman, Kh. Coordination of Cooperative Advertising in a Two-Period Fashion and Textiles Supply Chain. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014. URL: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/356726> (дата звернення: 23.07.2019).

127. Huang, Z., Li, S. X. Co-op advertising models in manufacturer-retailor supply chains: A game theory approach. *European Journal of Operational Research*. 2001. Vol. 135(3). P. 527-544.

128. Huang, Z., Li, S.X., Mahajan, V. An analysis of manufacturer-retailor supply chain coordination in cooperative advertising. *Decision Sciences*. 2002. Vol. 33. P. 469-494.

129. Jeuland, A. P., Shugan, S. M. Managing Channel Profits. *Marketing Science*. 2008. Vol. 27(1). P. 52-69. DOI: 10.1287/mksc.1070.0332 (дата звернення: 23.07.2019).

130. Jeuland, A.P., Shugan, S.M. Channel of Distribution Profits when Channel Members Form Conjectures. *Marketing Science*. 1988. Vol. 7(2). P. 202-210.

131. Jorgensen, S., Sigue, S. P. & Zaccour, G. Dynamic Cooperative Advertising in a Channel. *Journal of Retailing*. 2000. Vol. 76(1). P. 71-92.

132. Jorgensen, S., Sigué, S.-P., Zaccour, G. Stackelberg Leadership in a Marketing Channel. *International Game Theory Review*. 2001. Vol. 3(1). P. 13-26.
133. Jorgensen, S., Taboubi, S., Zaccour, G. Cooperative Advertising in a Marketing Channel. *Journal of Optimization Theory and Applications*. 2001. Vol. 110(1). P. 145-158.
134. Jorgensen, S., Zaccour, G. Equilibrium Pricing and Advertising Strategies in a Marketing Channel. *Journal of Optimization Theory and Applications*. 1999. Vol. 102(1). P. 111-125.
135. Karray, S., Zaccour, G. Effectiveness of Coop Advertising Programs in Competitive Distribution Channels. *International Game Theory Review*. 2007. Vol. 9(2). P. 151-167.
136. Kim, S. Y., Staelin, R. Manufacturer Allowances and Retailor Pass-Through Rates in a Competitive Environment. *Marketing Science*. 1999. Vol. 18(1). P. 59-76.
137. Kogan, K. & Tapiero, Ch. S. (2007). *Supply Chain Games: Operations Management and Risk Valuation*. New York: Part II, Springer, 2007. P. 159-179.
138. Kumar, N., Scheer, L. K. & Steenkamp, Jan-Benedict, E. M. The Effects of Perceived Interdependence on Dealer Attitudes. *Journal of Marketing Research*. 1995. Vol. 32(3). P. 348-356.
139. Lee, E., Staelin, R. Vertical Strategic Interaction: Implications for Channel Pricing Strategy. *Marketing Science*. 1997. Vol. 16(3). P. 185-207.
140. Li, S. X., Huang, Z., Zhu, J. & Chau, Patrick Y. K. Cooperative advertising, game theory and manufacturer-retailer supply chains. *The International Journal of Management Science*. 2002. Vol. 30. P. 347-357.
141. Liao, Ch.-N., Kao, Y.-P. A Hybrid Channel Stackelberg Game under Transaction Cost Analysis. *International Journal of Information and Management Sciences*. 2010. Vol. 21. P. 343-363.
142. Lusch, Robert, F. & Brown, James, R. Interdependency, Contracting, and Relational Behavior in Marketing Channels. *Journal of Marketing*. 1996. Vol. 60(4). P. 19-38.

143. Mallen, B. Functional Spin-off: A Key to Anticipating Change in Distribution Structure. *Journal of Marketing*. 1973. Vol. 37(3). P. 18-25.

144. Marketing Channel Strategy and Analysis. Channel Analysis and Strategy. URL: <http://academic.udayton.edu/JohnSparks/strategy/webnotes/chanstrat.pdf> (дата звернення: 23.07.2019).

145. Miller, T., Renato de Matta. Profit Maximization Modeling for Supply Chain Planning. *Encyclopedia of Business Analytics and Optimization*, Category: Supply Chain Management, 2014. P. 1910-1921. DOI: 10.4018/978-1-4666-5202-6.ch171 (дата звернення: 23.07.2019).

146. Misra, S., Mohanty, S. K. Estimating Bargaining Games in Distribution Channels. Simon Graduate School of Business. University of Rochester, 2008. URL: https://www.researchgate.net/publication/228386163_Estimating_Bargaining_Games_in_Distribution_Channels (дата звернення: 24.07.2019).

147. Moorthy, K. S. Managing Channel Profits: Comment. *Marketing Science*. 1987. Vol. 6(4). P. 375-379.

148. Moorthy, K. S., Fader, P. Strategic Interaction within a Channel. In L. Pellegrini and S. Reddy (eds.), *Retail and Marketing Channels*. London: Routledge, New York, 1989. P. 84-99.

149. Nerlove, M., & Arrow, K. J. Optimal Advertising Policy Under Dynamic Conditions. *Economica*. 1962. Vol. 29. P. 129-142.

150. Peter F. Drucker. The Economy's Power Shift. *The Wall Street Journal*, 24 September 1992. P. A-16.

151. Phillips, R. Teaching Pricing and Revenue Optimization. *INFORMS Transactions on Education* 4:1, 2003. P. 1-10. URL: <https://www0.gsb.columbia.edu/mygsb/faculty/research/pubfiles/4127/PhillipsRevenueOptimization.pdf> (дата звернення: 24.07.2019).

152. Polterovich, V. The Crisis of Economic Theory // Munich Personal RePEc Archive, 1998. URL: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/22015/1/MPRA_paper_22015.pdf (дата звернення: 24.07.2019).

153. Porter, M. E. *Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press, 1990.

154. Resenfeld, S. A. Bringing business clusters into the mainstream of economic development. *European Planning Studies*. 1997. Vol. 5(1). P. 3-23.
155. Schmitz, J. M., Frankel, R. & Frayer, D. J. Vertical Integration Without Ownership: Strategic Alliances Offer a Managerial Alternative. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 1995. Vol. 3(3). P. 23-30.
156. Solanki, K., Gor, R. A Nash Equilibrium Game and Pareto Efficient Solution to A Cooperative Advertising Model Where Demand Is Dependent On Price and Advertising Expenditure. *IOSR Journal of Mathematics*. 2015. Vol. 11(1). P. 100-104.
157. Stackelberg, H. V. *The Theory of the Market Economy*, translated by Peacock A.T. London: William Hodge and Co, 1952.
158. Stern, L. W., El-Ansary, A. L. *Marketing Channels*. New Jersey: Prentice Hall, 1992.
159. Stock, G. N., Greis, N. P., & Kasarda, J. D. Enterprise logistics and supply chain structure: The role of fit. *Journal of Operations Management*. 2000. Vol. 18. P. 531-547.
160. Sureephong, P., Chakpitak, N., Ouzrout, Y., Neubert, G., Bouras, A. Knowledge Management System for Cluster Development in Small and Medium Enterprises. *International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)*. Chiang Mai, Thailand, December 2006. P. 15-20. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00156803/document> (дата звернення: 24.07.2019).
161. Thompson, G. L., Teng, J. T. Optimal pricing and advertising policies for new product oligopoly models. *Marketing Science*. 1984. Vol. 3(3). P. 148-168.
162. Thorelli, H. B. Networks: Between Markets and Hierarchies. *Strategic Management Journal*. 1986. Vol. 7(1). P. 37-51.
163. Tsou, Ch.-S., Fang, H.-H., Lo, H.-Ch., Huang, Ch.-H. A Study of Cooperative Advertising in a Manufacturer-Retailer Supply Chain. *International Journal of Information and Management Sciences*. 2009. Vol. 20. P. 15-26.
164. Tull, D. S., Wood, V. R., Duhan, D., Gillpatrick, T., Robertson, K. R., Helgeson, J. G. “Leveraged” decision making in advertising: The flat maximum

principle and its implications. *Journal of Marketing Research*. 1986. Vol. 23(1). P. 25-32.

165. Ushtyk, N. (Danyliuk, N.), Bludova, T. Targeting transfer value in the interaction of enterprises in vertical channels of acquisition. *Фінансові аспекти розвитку держави, регіонів та суб'єктів господарювання: сучасний стан та перспективи*: зб. матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 лист. 2017 р. Одеса : Бондаренко М. О., 2017. С. 179-182.

166. Ushtyk, N. M. (Danyliuk, N. M.) Modern game models of interaction between enterprises in vertical sales channels. *Актуальні питання фінансів, економіки, обліку та менеджменту: теорія і практика*: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 4 груд. 2017 р. м. Полтава: у 4 ч. Полтава : ЦФЕНД, 2017. Ч. 4. С. 88-90.

167. Wind, Y., Lilien, G. L. Marketing Strategy Models, Chapter 17. *Handbooks in Operations Research and Management Science*. 1993. Vol. 5. P. 773-826. DOI:10.1016/S0927-0507(05)80040-4 (дата звернення: 24.07.2019).

168. Xiao*, T., Yan, X., Zhao, J. Coordination of a Supply Chain with Advertising Investment and Allowing the Second Ordering. *Technology and Investment*. 2010. Vol. 1(3). P. 191-200. DOI: 10.4236/ti.2010.13022 (дата звернення: 24.07.2019).

169. Xie, J., Neyret, A. Co-op advertising and pricing models in manufacturer-retailer supply chains. *Computers and Industrial Engineering*. 2009. Vol. 56(4). P. 1375-1385. DOI: 10.1016/j.cie.2008.08.017 (дата звернення: 24.07.2019).

170. Xie, J., Wei, J. C. Coordinating advertising and pricing in a manufacturer-retailer channel. *European Journal of Operational Research*. 2009. Vol. 197. P. 785-791.

171. Xiuli He, Prasad, A., Sethi, S. P. Cooperative Advertising and Pricing in a Dynamic Stochastic Supply Chain: Feedback Stackelberg Strategies. *Production and Operations Management*. 2009. Vol. 18(1). P. 78-94.

172. Yue, J., Austin, J., Wang, M.-Ch., Huang, Z. Coordination of cooperative advertising in a two-level supply chain when manufacturer offers discount. *European Journal of Operational Research*. 2006. Vol. 168. P. 65-85.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Загальна характеристика факторів впливу на формування доходів підприємств, що функціонують у вертикальних маркетингових каналах

Назва фактора	Характеристика фактора	Прояв впливу фактора на формування фінансового результату підприємства
1	2	3
- наявність у підприємства місії - поділ праці	- підприємство повинне брати участь у постійній боротьбі за ресурси, необхідні для досягнення його місії - для забезпечення стабільності роботи маркетингового каналу підприємство повинне враховувати існування певного мінімуму домовленості з іншими учасниками каналу товароруху	- боротьба учасників маркетингового каналу за ресурси, необхідні для їхнього виживання і зростання, може бути відображена у взаємодіях та конфліктах всередині каналу, а також у співпраці учасників маркетингового каналу
- позиція підприємства - система мотивації посередників - конкуренція	- залежить від сфери/галузі діяльності підприємства, його позиції в інших маркетингових каналах, а також від рівня впливу на інших учасників каналу товароруху - система мотивації посередників передбачає нагляд з боку підприємства за їх становищем, допомогою в складних ситуаціях, визнанням їхніх заслуг поряд із наявними економічними стимулами, що формують умови їхньої роботи всередині маркетингового каналу - конкуренція виникає між підприємством з однієї сторони та постачальниками і партнерами по каналу – з іншої	- визначається як напівавтономний та дезаггегований центр прийняття рішень та отримання доходу - система мотивації посередників використовується для налагодження ефективної взаємодії з ними, що визначається як купівля посередниками продукту підприємства-виробника, а не реалізація його через посередників - конкуренція є засобом управління обміном в маркетинговому каналі

Продовження дод. А
Продовження табл. А.1

1	2	3
- зв'язки (міжпозиційні відносини)	- є відображенням та визнанням взаємозалежності у процесі здійснення економічної діяльності, передачі існуючих та розповсюдження новітніх технологій, використання довіри та законності	- базуються на довгострокових відносинах, що відрізняються залежно від видів економічної та господарської діяльності
- колективна свідомість - організаційна культура	- сприяють кращій адаптації підприємства до роботи в маркетинговому каналі	- забезпечують учасників маркетингового каналу правилами поведінки та орієнтують на досягнення стратегічних цілей підприємства
- суспільно-політична ситуація в країні - коливання валютного курсу - стабільність національної валюти - досконалість нормативно-правової бази - рівень втручання держави у підприємницьку діяльність	- необхідні для аналізу зовнішнього середовища діяльності підприємства параметри, що дають змогу визначити швидкість його адаптації до ринкових умов з урахуванням національних особливостей та ступеня відкритості ринку	- визначають зовнішні умови функціонування підприємства та формують вихідну базу для оцінки його поточної та перспективної роботи в маркетинговому каналі

Джерело: складено автором на основі [54, с. 84; 39, с. 615, 722-723; 87, с. 22-27, 39-45, 263; 112; 162]

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1

Порівняльна характеристика методів розрахунку рекламного бюджету підприємства

Назва методу	Характерні ознаки	Можливість застосування до пропонуваної моделі
1	2	3
Довільні (найпростіші, традиційні)	- не застосовуються раціональні принципи розрахунку витрат на рекламу - не враховується ефект реклами, зміни середовища - сума витрат на рекламу визначається як відсоток від отриманого доходу - методи орієнтуються на попередній досвід роботи підприємства, який можна виміряти досить абстрактно	<i>Низька.</i> Сума витрат на рекламу часто розраховується як середній по галузі, в якій працює підприємство, відсоток від отриманого доходу, тому є досить загальним орієнтиром витрат. Також потребує уточнення, який саме розмір відсотка і доходу варто враховувати при визначенні витрат на рекламу. Методи розглядають витрати на рекламу як результат, а не причину здійснення продажів. При цьому, підприємство при розрахунку рекламного бюджету орієнтується на наявні фонди та активи, а не на власні маркетингові можливості. Недоліком є наявність людського фактора (наприклад, метод експертного оцінювання).
Розрахункові (практичні)	- витрати на рекламу співвідносяться з іншими показниками діяльності підприємства, його цілями, ефектами реклами - не коригуються у зв'язку із зміною ринкової ситуації - не дають змоги врахувати довгостроковий ефект реклами	<i>Середня.</i> Недоліком використання цих методів є неможливість врахування ринкової ситуації, що змінюється (агресивні витрати, антициклічне просування). Також методи передбачають врахування доступних (наявних) ресурсів для розрахунку рекламного бюджету, що виключає можливість врахування наслідків роботи підприємства у ринковому середовищі, що постійно змінюється. Методи розглядають витрати на рекламу як результат, а не причину здійснення продажів. При цьому, підприємство при розрахунку рекламного бюджету орієнтується на наявні фонди та активи, а не на власні маркетингові можливості.

Продовження дод. Б
Продовження табл. Б.1

1	2	3
Експериментальні	- передбачають збір інформації для визначення рекламного бюджету за допомогою спеціальних експериментів - вимагають наявності вихідних умов (генеральної та вибіркової сукупності, параметрів вибірки, числових характеристик розподілу сукупності)	<i>Середня.</i> Методи потребують залучення ресурсів (грошових коштів, фондів часу, капіталу, людських ресурсів). Також необхідною для застосування цих методів є цільова аудиторія, що є базовою для формування вибіркової сукупності. Методи сприяють формуванню вихідної інформаційної бази для побудови схем розрахунку витрат на рекламу, зокрема довгострокових, із залученням зовнішніх фінансових ресурсів.
Математичні	- базуються на вивченні попереднього досвіду і ринкової ситуації - враховують рекламні ефекти, основні ринкові тренди - передбачають розрахунок функції реакції витрат на рекламу, оцінку різних обсягів витрат на рекламу, оптимального рівня цих витрат	<i>Висока.</i> Передбачають використання маркетингового плану, в якому визначаються мета та завдання. Сприяють попередньому визначенню за допомогою маркетингового плану можливості досягнення поставлених цілей. Методи сприяють формуванню вихідної інформаційної бази для побудови схем розрахунку витрат на рекламу, зокрема довгострокових, із залученням зовнішніх фінансових ресурсів.
Методи сфери інформаційних технологій (ІТ)	- враховують потреби у створенні реклами представниками віртуального бізнесу, що працює в режимі on-line - передбачають використання інформаційних технологій, в тому числі в мережі Internet - гнучкі та динамічні - дають змогу опрацьовувати великі масиви даних	<i>Висока.</i> Дають змогу використовувати запрограмовані функції в режимі on-line для підприємств різних галузей економіки (Internet-інструменти). Сприяють прогнозуванню рекламного бюджету завдяки можливості використовувати принцип “платити за клік” (pay-per-click) у процесі використання реклами в мережі Internet. Методи сприяють формуванню вихідної інформаційної бази для побудови схем розрахунку витрат на рекламу, зокрема довгострокових, із залученням зовнішніх фінансових ресурсів.

Джерело: складено автором на основі [108; 120]

ДОДАТОК В

Таблиця В.1

**Методологія кількісного аналізу визначення можливостей формування
регіонального промислового кластера у Вінницькій області**

Параметр оцінки	Економічний показник для формування кластера	Економічна інтерпретація параметра оцінки
1	2	3
Концентрація зайнятого населення в області	Рівень зайнятості населення	Відношення кількості зайнятого населення у віці 15-70 років до постійного населення зазначеного віку чи відповідної соціально-демографічної групи
	Рівень безробіття населення	Відношення кількості безробітних у віці 15-70 років до економічно активного населення зазначеного віку чи відповідної соціально-демографічної групи
Рівень спеціалізації області в галузі машинобудування	Коефіцієнт локалізації за кількістю робочої сили	Відношення часток від ділення кількості зайнятого населення галузі в області на загальну кількість зайнятого населення в області та кількості зайнятого населення галузі в країні на загальну кількість зайнятого населення в країні
	Коефіцієнт локалізації за обсягом реалізованої продукції	Відношення часток від ділення обсягу реалізованої продукції галузі в області на загальний обсяг реалізованої продукції в області та обсягу реалізованої продукції галузі в країні на загальний обсяг реалізованої продукції в країні
	Коефіцієнт спеціалізації області в галузі	Відношення питомої ваги області по галузі в країні до питомої ваги області у ВВП країни
Прибутковість та конкурентоспроможність області	Коефіцієнт виробництва на душу населення	Відношення питомої ваги галузі області у відповідній структурі галузі країни до питомої ваги зайнятого населення області в загальній кількості зайнятого населення країни
	Індекс промислової продукції	Відношення поточного обсягу виробництва (в грошовому вираженні) до обсягу промислового виробництва в попередньому періоді

Продовження дод. В
Продовження табл. В.1

1	2	3
	Індекс конкурентоспроможності	Відношення суми валової доданої вартості за видами економічної діяльності ¹ в розрахунку на одну особу по області до суми валової доданої вартості за видами економічної діяльності в розрахунку на одну особу по країні

Джерело: складено автором на основі [7; 81; 100; 160]

¹ До видів економічної діяльності належать: сільське господарство; добувна промисловість; обробна промисловість; виробництво та розподіл електроенергії, газу, води; будівництво; торгівля; готелі та ресторани; транспорт, зв'язок; фінансова діяльність; операції з нерухомістю; державне управління; освіта; охорона здоров'я; послуги.

ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1

Показники економічного потенціалу областей України у 2017-2018 роках

Назва області	Концентрація зайнятого населення в області		Рівень спеціалізації області в галузі машинобудування			Прибутковість та конкурентоспроможність області		
	Рівень зайнятості населення	Рівень безробіття населення	Коефіцієнт локалізації за кількістю робочої сили	Коефіцієнт локалізації за обсягом реалізованої продукції	Коефіцієнт спеціалізації області в галузі промисловості	Коефіцієнт виробництва на душу населення	Індекс промислової продукції у 2018 році, %	Індекс конкурентоспроможності
Україна	0,3899	0,0880	-	-	-	-	101,6	-
Вінницька	0,4206	0,0989	0,7272	1,5559	1,0051	0,7849	99,2	0,8313
Волинська	0,3595	0,1143	0,9170	0,6421	0,7227	0,5557	102,2	0,7117
Дніпропетровська	0,4382	0,0797	1,6239	1,7350	1,8455	2,2546	103	1,3831
Донецька	0,1785	0,1398	1,8102	2,4537	2,1545	2,6436	102,6	0,5611
Житомирська	0,4236	0,1037	0,9464	1,3821	0,8376	0,5460	97,5	0,7082
Закарпатська	0,4008	0,1004	0,7830	1,2143	0,6702	0,3147	105,1	0,4870
Запорізька	0,4298	0,0989	1,4790	2,4229	1,9965	1,9584	103,6	1,0722
Івано-Франківська	0,4131	0,0781	0,8088	1,9463	1,0271	0,6352	110,3	0,6594
Київська	0,4287	0,0633	1,1237	0,8309	0,8324	0,9550	102	1,2818
Кіровоградська	0,4056	0,1159	0,8591	1,0659	0,6656	0,5072	102,2	0,7857
Луганська	0,1390	0,1514	1,5411	1,9869	1,0410	0,5844	83	0,1977
Львівська	0,4241	0,0690	0,9979	1,0567	0,7699	0,5848	102,4	0,8290
Миколаївська	0,4394	0,0962	0,8827	1,3658	1,0191	0,7817	104	0,8621
Одеська	0,4230	0,0642	0,5744	0,5750	0,4949	0,4061	92,4	0,8928
Полтавська	0,4172	0,1121	1,1375	2,2310	1,4596	2,0741	101,5	1,5128
Рівненська	0,4098	0,0965	0,8933	1,8532	0,9757	0,5606	95,6	0,5986
Сумська	0,4500	0,0873	0,9736	1,5495	0,9683	0,6156	110,3	0,7321
Тернопільська	0,3943	0,1042	0,5955	1,0677	0,6626	0,3663	98,2	0,5495
Харківська	0,4735	0,0532	1,2140	1,6925	1,2318	1,0025	102,9	0,9894
Херсонська	0,4329	0,1027	0,5898	1,3266	0,7530	0,4413	101,1	0,6483
Хмельницька	0,4141	0,0842	0,8057	1,3854	0,8177	0,5481	95,3	0,7107
Черкаська	0,4350	0,0965	0,9399	1,3831	1,0956	0,8374	102,3	0,8500
Чернівецька	0,4250	0,0793	0,6684	1,0322	0,5058	0,2064	105,8	0,4486
Чернігівська	0,4315	0,1061	0,8312	1,0264	0,6955	0,5008	99,2	0,7859
м. Київ	0,4704	0,0622	0,4918	0,2008	0,3425	0,9556	98,1	3,3976

Джерело: складено автором на основі [76]

ДОДАТОК Д

РЕЙТИНГ РЕГІОНІВ ПО ВИРОБНИЦТВУ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА*

у січні-червні 2019 року
(у постійних цінах 2010 року)

У 14 регіонах збільшення обсягів виробництва продукції сільського господарства, у %



ТОП-5 регіонів за обсягом виробництва
у розрахунку на 1 особу



ТОП-5 регіонів по питомій вазі
у загальному обсязі виробництва



■ - регіони, які посіли 1-5 місця в рейтингу

Області	Продукція сільського господарства (у постійних цінах 2010 року)					
	індекси сільськогосподарської продукції		обсяг виробництва у розрахунку на 1 особу**		питома вага регіону в загальному обсязі виробництва продукції сільського господарства	
	у січні-червні 2019 року, у % до січня-червня 2018 року	місце	грн	місце	%	місце
Україна	105,8	x	1097	x	100,0	x
Вінницька	114,1	7	2710	2	9,2	1
Волинська	98,3	18	1310	11	2,9	16
Дніпропетровська	117,6	5	1080	15	7,5	2
Донецька	115,0	6	382	23	3,5	14
Житомирська	100,6	14	1331	9	3,5	13
Закарпатська	97,5	21	826	20	2,2	21
Запорізька	130,9	1	1621	6	6,0	6
Івано-Франківська	102,0	13	990	16	2,9	15
Київська	95,6	23	1688	5	6,4	5
Кіровоградська	106,4	8	1327	10	2,7	18
Луганська	118,1	4	201	24	0,9	24
Львівська	104,5	9-10	815	21	4,4	9
Миколаївська	120,1	3	1832	4	4,5	8
Одеська	91,7	24	987	17	5,1	7
Полтавська	102,5	12	1377	7	4,2	11
Рівненська	98,2	19-20	1154	13	2,9	17
Сумська	98,2	19-20	924	18	2,2	22
Тернопільська	102,6	11	1188	12	2,7	19
Харківська	123,3	2	744	22	4,3	10
Херсонська	96,7	22	3234	1	7,3	3
Хмельницька	98,7	17	1352	8	3,7	12
Черкаська	104,5	9-10	2609	3	6,8	4
Чернівецька	100,0	15	923	19	1,8	23
Чернігівська	99,7	16	1090	14	2,4	20

* Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

**Показники щодо обсягу виробництва продукції сільського господарства на 1 особу населення розраховані за чисельністю середнього наявного населення за 2018 р. По Київській області ці розрахунки проведено без урахування чисельності населення по м.Києву.

Джерело: формалізовано автором на основі [60; 76]

ДОДАТОК Е

Таблиця Е.1

**Обсяги реалізації та значення роздрібної ціни одиниці однорідної продукції
ПАТ “Могилів-Подільський машинобудівний завод” за 2016-2018 роки**

<i>n</i>	Середньомісячний обсяг реалізації однорідної продукції, грн. (<i>Y</i>)	Середньомісячна роздрібна ціна одиниці однорідної продукції, грн. (<i>X</i>)
1	1311799,359	40835240,53
2	1305990,109	40870966,33
3	1301491,865	40914270,33
4	1299160,315	40921415,49
5	1298147,621	40959414,76
6	1295054,588	40962121,26
7	1292432,575	40990268,86
8	1284362,427	41072438,2
9	1280955,38	41074441,01
10	1276331,531	41147083,47
11	1269132,771	41334698,06
12	1265780,677	41342222,13
13	1264351,915	41346985,57
14	1237056,289	41398950,37
15	1233963,256	41410534,19
16	1232165,529	41415297,63
17	1209093,385	41596687,27
18	1188266,437	41603074,61
19	1184647,432	41628028,54
20	1183721,092	41771635,43
21	1157414,608	41930723,51
22	1156723,779	41943119,28
23	1155043,806	41964446,5
24	1147507,482	42152656,52
25	1146816,652	42162508,18
26	1145725,455	42185621,69
27	1118516,183	42235258,9
28	1107981,029	42267141,47
29	1107690,566	42290633,89
30	1095773,753	42346279,53
31	1091691,577	42364358,95
32	1091299,06	42385686,17
33	1085788,123	42392668,94
34	1084751,878	42408745,55
35	1078471,608	42439762,05
36	1073290,385	42479818,25

Продовження дод. Е
Таблиця Е.2

**Обсяги реалізації та значення роздрібної ціни одиниці однорідної продукції
ПрАТ “Калинівський машинобудівний завод” за 2016-2018 роки**

<i>n</i>	Середньомісячний обсяг реалізації однорідної продукції, грн. (<i>Y</i>)	Середньомісячна роздрібна ціна одиниці однорідної продукції, грн. (<i>X</i>)
1	1228321,218	34134144,74
2	1225848,578	34216977,9
3	1224548,153	34290028,68
4	1224009,667	34316658,48
5	1221580,986	34335589,18
6	1215734,567	34354519,89
7	1211782,007	34359863,96
8	1208239,722	34392924,76
9	1205118,702	34423675,84
10	1197385,75	34437488,91
11	1195136,564	34546861,29
12	1193301,316	34614613,29
13	1181626,795	34650391,42
14	1174414,014	34711168,95
15	1173758,306	34779917,3
16	1173494,558	34826157,13
17	1172597,082	34837071,72
18	1172227,101	34882541,65
19	1169600,609	34915013,7
20	1165922,787	34919587,86
21	1165039,963	34930683,61
22	1161299,866	34933944,4
23	1155739,175	34942051,09
24	1150823,201	35031224,68
25	1147929,297	35175559,98
26	1142449,196	35198249,66
27	1133602,641	35226056,96
28	1132485,374	35321661,55
29	1129998,082	35360247,59
30	1127323,968	35404041,83
31	1126891,714	35452908,41
32	1125360,509	35525189,28
33	1123829,304	35555215,74
34	1121675,361	35561873,19
35	1115766,668	35577950,7
36	1109066,731	35608520,62

Продовження дод. Е
Таблиця Е.3

**Обсяги реалізації та значення роздрібної ціни одиниці однорідної продукції
ПрАТ “Барський машинобудівний завод” за 2016-2018 роки**

<i>n</i>	Середньомісячний обсяг реалізації однорідної продукції, грн. (<i>Y</i>)	Середньомісячна роздрібна ціна одиниці однорідної продукції, грн. (<i>X</i>)
1	1204470,321	39858192,34
2	1200014,599	39911028,28
3	1191924,558	39944915,06
4	1188433,597	39975054,24
5	1186755,921	40009679,98
6	1186135,994	40045414,17
7	1169026,022	40186873,01
8	1163981,371	40199963,24
9	1159219,56	40271801,1
10	1158762,364	40290169,64
11	1149916,788	40292650,45
12	1149076,013	40336671,59
13	1148824,167	40340419,2
14	1147208,484	40420016,19
15	1144081,73	40458442,32
16	1142613,279	40469843,48
17	1142117,338	40517348,31
18	1138320,288	40536033,55
19	1134972,685	40581638,19
20	1133601,097	40633365,68
21	1130114,011	40640121,92
22	1129277,11	40660126,73
23	1126456,444	40702722,73
24	1120613,637	40724733,31
25	1120338,544	40728164,21
26	1117107,178	40739618,16
27	1116925,074	40860122,09
28	1115576,734	40866350,5
29	1110303,484	40931220,99
30	1109342,598	40999944,65
31	1098958,829	41233035,04
32	1096335,765	41241480,34
33	1093794,066	41264335,45
34	1091581,704	41311893,06
35	1089094,249	41422104,28
36	1085215,833	41482804,9

ДОДАТОК Ж

Таблиця Ж.1

Значення t -критерію Стьюдента при рівні значущості
(0,01; 0,05; 0,1; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30)

n	P - 0,01	P - 0,05	P - 0,1	P - 0,15	P - 0,2	P - 0,25	P - 0,3
1	63,6567412	12,7062047	8,3137515	4,1652998	3,0776835	2,4142136	1,9626105
2	9,9248432	4,3026527	2,9199858	2,2819306	1,8856181	1,6035675	1,3862086
3	5,8409093	3,1824463	2,3533634	1,9243197	1,6377444	1,4226253	1,2497781
4	4,6040949	2,7764451	2,1318468	1,7781922	1,5332063	1,3443976	1,1895669
5	4,0321430	2,5705818	2,0150484	1,6993626	1,4758840	1,3009490	1,1557673
6	3,7074280	2,4469119	1,9431803	1,6501732	1,4397557	1,2733493	1,1341569
7	3,4994833	2,3646243	1,8945786	1,6165917	1,4149239	1,2542787	1,1191591
8	3,3553873	2,3060041	1,8595480	1,5922214	1,3968153	1,2403183	1,1081454
9	3,2498355	2,2621572	1,8331129	1,5737358	1,3830287	1,2296592	1,0997162
10	3,1692727	2,2281389	1,8124611	1,5592359	1,3721836	1,2212554	1,0930581
11	3,1058065	2,2009852	1,7958848	1,5475598	1,3634303	1,2144602	1,0876664
12	3,0545396	2,1788128	1,7822876	1,5379565	1,3562173	1,2088525	1,0832114
13	3,0122758	2,1603687	1,7709334	1,5299196	1,3501713	1,2041462	1,0794687
14	2,9768427	2,1447867	1,7613101	1,5230951	1,3450304	1,2001403	1,0762802
15	2,9467129	2,1314495	1,7530504	1,5172280	1,3406056	1,1966893	1,0735314
16	2,9207816	2,1199053	1,7458837	1,5121302	1,3367572	1,1936854	1,0711372
17	2,8982305	2,1098156	1,7396067	1,5076598	1,3333794	1,1910471	1,0690331
18	2,8784405	2,1009220	1,7340636	1,5037077	1,3303909	1,1887115	1,0671695
19	2,8609346	2,0930241	1,7291328	1,5001888	1,3277282	1,1866293	1,0655074
20	2,8453397	2,0859634	1,7247182	1,4970355	1,3253407	1,1847614	1,0640158
21	2,8313596	2,0796138	1,7207429	1,4941938	1,3231879	1,1830764	1,0626697
22	2,8187561	2,0738731	1,7171444	1,4916196	1,3212367	1,1815487	1,0614488
23	2,8073357	2,0686576	1,7138715	1,4892769	1,3194602	1,1801572	1,0603365
24	2,7969395	2,0638966	1,7108821	1,4871358	1,3178359	1,1788845	1,0593189
25	2,7874358	2,0595386	1,7081408	1,4851713	1,3163451	1,1777160	1,0583844
26	2,7787145	2,0555294	1,7056179	1,4833625	1,3149719	1,1766394	1,0575232
27	2,7708830	2,0518305	1,7032884	1,4816916	1,3137029	1,1756443	1,0567270
28	2,7632625	2,0484071	1,7011309	1,4801434	1,3125268	1,1747218	1,0559887
29	2,7563859	2,0452296	1,6991270	1,4787048	1,3114336	1,1738842	1,0553022
30	2,7499957	2,0422725	1,6972609	1,4773647	1,3104150	1,1730849	1,0546623
31	2,7440419	2,0395134	1,6955188	1,4761131	1,3094635	1,1723181	1,0540644
32	2,7384815	2,0369333	1,6938887	1,4749418	1,3085728	1,1716189	1,0535045
33	2,7332766	2,0345153	1,6923603	1,4738431	1,3077371	1,1709628	1,0529790
34	2,7283944	2,0322445	1,6909243	1,4728105	1,3069516	1,1703459	1,0524849
35	2,7238056	2,0301079	1,6895725	1,4718382	1,3062118	1,1697649	1,0520194
36	2,7194846	2,0280940	1,6882977	1,4709212	1,3055139	1,1692167	1,0515802
37	2,7154087	2,0261925	1,6870936	1,4700547	1,3048544	1,1686966	1,0511651
38	2,7115576	2,0243942	1,6859545	1,4692348	1,3042302	1,1682082	1,0507721
39	2,7079132	2,0226909	1,6848751	1,4684578	1,3036386	1,1677433	1,0503995
40	2,7044593	2,0210754	1,6838510	1,4677204	1,3030771	1,1673020	1,0500458
41	2,7011813	2,0195410	1,6828780	1,4670197	1,3025434	1,1668826	1,0497095
42	2,6980662	2,0180817	1,6819524	1,4663529	1,3020355	1,1664834	1,0493895
43	2,6951021	2,0166922	1,6810707	1,4657177	1,3015516	1,1661030	1,0490846
44	2,6922763	2,0153676	1,6802300	1,4651119	1,3010901	1,1657402	1,0487936
45	2,6895850	2,0141034	1,6794274	1,4645335	1,3006493	1,1653936	1,0485158
46	2,6870135	2,0128956	1,6786604	1,4639807	1,3002280	1,1650624	1,0482501
47	2,6845556	2,0117405	1,6779267	1,4634518	1,2998249	1,1647454	1,0479959
48	2,6822040	2,0106348	1,6772242	1,4629453	1,2994389	1,1644418	1,0477524
49	2,6799520	2,0095752	1,6765509	1,4624598	1,2990688	1,1641507	1,0475190
50	2,6777933	2,0085591	1,6759050	1,4619940	1,2987137	1,1638714	1,0472949

Продовження дод. Ж
Таблиця Ж.2

Значення F -критерію Фішера при рівні значущості $\alpha = 0,05$

k1	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
k2										
1	161,4	199,5	215,7	224,5	230,1	233,9	238,8	243,9	249,0	254,32
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13	1,93	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,28	2,10	1,90	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
35	4,12	3,26	2,87	2,64	2,48	2,37	2,22	2,04	1,83	1,57
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,00	1,79	1,51
45	4,06	3,21	2,81	2,58	2,42	2,31	2,15	1,97	1,76	1,48

ДОДАТОК 3

Таблиця 3.1

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги Неша при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	w	v	w^α	v^β	$\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$
1	2	3	4	5	6	7
0,1	0,1	0,023521476	0,023521476	0,68730018	0,68730018	2,116932863
0,1	0,2	0,0282114	0,05642275	0,699910361	0,562718047	2,539023577
0,1	0,3	0,0317594	0,09527819	0,708251042	0,493967122	2,858345574
0,1	0,4	0,0344051	0,13762024	0,713940852	0,452348264	3,09645547
0,1	0,5	0,036322	0,18161023	0,71782244	0,426157518	3,268984149
0,1	0,6	0,0376534	0,22592028	0,720411101	0,409612432	3,388804182
0,1	0,7	0,0385177	0,26962398	0,722047964	0,399513044	3,466594061
0,1	0,8	0,0390124	0,31209936	0,722970022	0,393943833	3,511117834
0,1	0,9	0,0392166	0,35294914	0,723347461	0,391688583	3,529491379
0,2	0,1	0,0564227	0,02821137	0,562718047	0,699910361	2,539023577
0,2	0,2	0,065937719	0,065937719	0,580532829	0,580532829	2,96719735
0,2	0,3	0,0728853	0,10932798	0,592281291	0,514777314	3,279839456
0,2	0,4	0,0778905	0,15578107	0,600201306	0,475341651	3,50507402
0,2	0,5	0,0813731	0,20343275	0,605474942	0,451035204	3,661789588
0,2	0,6	0,0836581	0,25097441	0,608837841	0,436292416	3,764616133
0,2	0,7	0,0850045	0,29751583	0,61078506	0,42801309	3,825203485
0,2	0,8	0,0856189	0,34247568	0,611665449	0,424330052	3,852851411
0,2	0,9	0,0856658	0,38549632	0,611732487	0,424051121	3,854963225
0,3	0,1	0,0952782	0,0317594	0,493967122	0,708251042	2,858345574
0,3	0,2	0,109328	0,07288532	0,514777314	0,592281291	3,279839456
0,3	0,3	0,119343622	0,119343622	0,528493639	0,528493639	3,580308673
0,3	0,4	0,1263886	0,16851809	0,537665708	0,490522138	3,791657051
0,3	0,5	0,1311452	0,21857535	0,543657932	0,467520425	3,934356256
0,3	0,6	0,1341237	0,26824748	0,54733308	0,454068518	4,023712216
0,3	0,7	0,1357211	0,31668266	0,549280586	0,447133283	4,07163419
0,3	0,8	0,1362496	0,36333217	0,549921294	0,444880208	4,087486942
0,3	0,9	0,135955	0,40786509	0,54956439	0,446133547	4,0786509
0,4	0,1	0,1376202	0,03440506	0,452348264	0,713940852	3,09645547
0,4	0,2	0,1557811	0,07789053	0,475341651	0,600201306	3,50507402
0,4	0,3	0,1685181	0,12638857	0,490522138	0,537665708	3,791657051
0,4	0,4	0,177332154	0,177332154	0,500627839	0,500627839	3,98997347
0,4	0,5	0,1831565	0,22894564	0,507141256	0,478482638	4,121021436
0,4	0,6	0,1866729	0,28000941	0,511013702	0,465911654	4,200141109
0,4	0,7	0,1884043	0,32970758	0,512904314	0,459928424	4,239097427
0,4	0,8	0,1887583	0,37751666	0,513289585	0,458721294	4,247062458
0,4	0,9	0,1880546	0,42312289	0,512523287	0,461126279	4,231228944
0,5	0,1	0,1816102	0,03632205	0,426157518	0,71782244	3,268984149
0,5	0,2	0,2034328	0,0813731	0,451035204	0,605474942	3,661789588
0,5	0,3	0,2185753	0,13114521	0,467520425	0,543657932	3,934356256
0,5	0,4	0,2289456	0,18315651	0,478482638	0,507141256	4,121021436

Продовження дод. 3
Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7
0,5	0,5	0,23570226	0,23570226	0,485491772	0,485491772	4,242640687
0,5	0,6	0,2396779	0,28761347	0,489569087	0,473462441	4,314202041
0,5	0,7	0,2415051	0,33810714	0,491431683	0,46809935	4,347091781
0,5	0,8	0,2416746	0,38667943	0,491604156	0,467606844	4,350143624
0,5	0,9	0,2405706	0,43302713	0,490479997	0,470829423	4,330271286
0,6	0,1	0,2259203	0,03765338	0,409612432	0,720411101	3,388804182
0,6	0,2	0,2509744	0,08365814	0,436292416	0,608837841	3,764616133
0,6	0,3	0,2682475	0,13412374	0,454068518	0,54733308	4,023712216
0,6	0,4	0,2800094	0,18667294	0,465911654	0,511013702	4,200141109
0,6	0,5	0,2876135	0,23967789	0,473462441	0,489569087	4,314202041
0,6	0,6	0,292020314	0,292020314	0,477801863	0,477801863	4,380304715
0,6	0,7	0,293955	0,34294751	0,479698675	0,472780285	4,40932513
0,6	0,8	0,2939786	0,39197148	0,479721782	0,47271956	4,409679127
0,6	0,9	0,2925302	0,43879523	0,478302208	0,476470165	4,387952344
0,7	0,1	0,269624	0,03851771	0,399513044	0,722047964	3,466594061
0,7	0,2	0,2975158	0,08500452	0,42801309	0,61078506	3,825203485
0,7	0,3	0,3166827	0,13572114	0,447133283	0,549280586	4,07163419
0,7	0,4	0,3297076	0,18840433	0,459928424	0,512904314	4,239097427
0,7	0,5	0,3381071	0,2415051	0,46809935	0,491431683	4,347091781
0,7	0,6	0,3429475	0,29395501	0,472780285	0,479698675	4,40932513
0,7	0,7	0,345029692	0,345029692	0,474787777	0,474787777	4,436096046
0,7	0,8	0,3449727	0,39425457	0,474732924	0,474921017	4,435363913
0,7	0,9	0,3432616	0,44133632	0,473083321	0,47895278	4,413363154
0,8	0,1	0,3120994	0,03901242	0,393943833	0,722970022	3,511117834
0,8	0,2	0,3424757	0,08561892	0,424330052	0,611665449	3,852851411
0,8	0,3	0,3633322	0,13624956	0,444880208	0,549921294	4,087486942
0,8	0,4	0,3775167	0,18875833	0,458721294	0,513289585	4,247062458
0,8	0,5	0,3866794	0,24167465	0,467606844	0,491604156	4,350143624
0,8	0,6	0,3919715	0,29397861	0,47271956	0,479721782	4,409679127
0,8	0,7	0,3942546	0,34497275	0,474921017	0,474732924	4,435363913
0,8	0,8	0,394194507	0,394194507	0,474863134	0,474863134	4,434688205
0,8	0,9	0,3923136	0,44135285	0,473049653	0,478968927	4,413528472
0,9	0,1	0,3529491	0,03921657	0,391688583	0,723347461	3,529491379
0,9	0,2	0,3854963	0,08566585	0,424051121	0,611732487	3,854963225
0,9	0,3	0,4078651	0,13595503	0,446133547	0,54956439	4,0786509
0,9	0,4	0,4231229	0,18805462	0,461126279	0,512523287	4,231228944
0,9	0,5	0,4330271	0,24057063	0,470829423	0,490479997	4,330271286
0,9	0,6	0,4387952	0,29253016	0,476470165	0,478302208	4,387952344
0,9	0,7	0,4413363	0,34326158	0,47895278	0,473083321	4,413363154
0,9	0,8	0,4413528	0,39231364	0,478968927	0,473049653	4,413528472
0,9	0,9	0,439397056	0,439397056	0,47705827	0,47705827	4,393970561

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги Неша при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	$A_{\text{модел}}$	$B_{\text{розр}}$	$B_{\text{модел}}$	$\frac{A}{\frac{1}{(B)^{\alpha+\beta+1}}}$
1	2	3	4	5	6
0,1	0,1	7,19062E+14	0,236190769	8,49179E+13	1775,280218
0,1	0,2		0,196926096	7,0801E+13	15954,7373
0,1	0,3		0,174926365	6,28914E+13	100145,0307
0,1	0,4		0,161474953	5,80552E+13	479591,9893
0,1	0,5		0,152952715	5,49912E+13	1858158,651
0,1	0,6		0,147544672	5,30469E+13	6073470,183
0,1	0,7		0,14423379	5,18565E+13	17275516,22
0,1	0,8		0,142404791	5,11989E+13	43789070,83
0,1	0,9		0,141663471	5,09324E+13	100755580,3
0,2	0,1	7,19062E+14	0,196926096	7,0801E+13	15954,7373
0,2	0,2		0,168509183	6,05842E+13	102854,5419
0,2	0,3		0,152446486	5,48092E+13	498345,3596
0,2	0,4		0,14265034	5,12872E+13	1940932,931
0,2	0,5		0,136545257	4,90922E+13	6356663,243
0,2	0,6		0,132815666	4,77513E+13	18085468,42
0,2	0,7		0,130712001	4,6995E+13	45808860,3
0,2	0,8		0,129774016	4,66578E+13	105269891,7
0,2	0,9		0,129702923	4,66322E+13	222775828,5
0,3	0,1	7,19062E+14	0,174926365	6,28914E+13	100145,0307
0,3	0,2		0,152446486	5,48092E+13	498345,3596
0,3	0,3		0,139652763	5,02095E+13	1966867,375
0,3	0,4		0,131868466	4,74108E+13	6488324,111
0,3	0,5		0,127085594	4,56912E+13	18534049,06
0,3	0,6		0,12426336	4,46765E+13	47045045,34
0,3	0,7		0,122800816	4,41507E+13	108217481,5
0,3	0,8		0,12232455	4,39794E+13	229076487,1
0,3	0,9		0,122589555	4,40747E+13	451712125,6
0,4	0,1	7,19062E+14	0,161474953	5,80552E+13	479591,9893
0,4	0,2		0,14265034	5,12872E+13	1940932,931
0,4	0,3		0,131868466	4,74108E+13	6488324,111
0,4	0,4		0,125314116	4,50543E+13	18679151,98
0,4	0,5		0,121329143	4,36216E+13	47640463,35
0,4	0,6		0,119043619	4,27998E+13	109911968,7
0,4	0,7		0,117949636	4,24065E+13	233083981,9
0,4	0,8		0,117728431	4,2327E+13	460096651,8
0,4	0,9		0,118168978	4,24854E+13	853973791,5
0,5	0,1	7,19062E+14	0,152952715	5,49912E+13	1858158,651
0,5	0,2		0,136545257	4,90922E+13	6356663,243
0,5	0,3		0,127085594	4,56912E+13	18534049,06
0,5	0,4		0,121329143	4,36216E+13	47640463,35
0,5	0,5		0,11785113	4,23711E+13	110466647,1

Продовження дод. 3
Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
0,5	0,6		0,115896287	4,16683E+13	235041403,9
0,5	0,7		0,115019426	4,1353E+13	464991057,7
0,5	0,8		0,114938734	4,1324E+13	864326943,7
0,5	0,9		0,115466207	4,15137E+13	1522368710
0,6	0,1	7,19062E+14	0,147544672	5,30469E+13	6073470,183
0,6	0,2		0,132815666	4,77513E+13	18085468,42
0,6	0,3		0,12426336	4,46765E+13	47045045,34
0,6	0,4		0,119043619	4,27998E+13	109911968,7
0,6	0,5		0,115896287	4,16683E+13	235041403,9
0,6	0,6		0,11414731	4,10395E+13	466602549,1
0,6	0,7		0,113396038	4,07694E+13	869419917,6
0,6	0,8		0,113386935	4,07661E+13	1533939157
0,6	0,9		0,113948366	4,09679E+13	2581002457
0,7	0,1	7,19062E+14	0,14423379	5,18565E+13	17275516,22
0,7	0,2		0,130712001	4,6995E+13	45808860,3
0,7	0,3		0,122800816	4,41507E+13	108217481,5
0,7	0,4		0,117949636	4,24065E+13	233083981,9
0,7	0,5		0,115019426	4,1353E+13	464991057,7
0,7	0,6		0,113396038	4,07694E+13	869419917,6
0,7	0,7		0,112711717	4,05233E+13	1537761371
0,7	0,8		0,112730322	4,053E+13	2592121538
0,7	0,9		0,113292286	4,07321E+13	4189625080
0,8	0,1	7,19062E+14	0,142404791	5,11989E+13	43789070,83
0,8	0,2		0,129774016	4,66578E+13	105269891,7
0,8	0,3		0,12232455	4,39794E+13	229076487,1
0,8	0,4		0,117728431	4,2327E+13	460096651,8
0,8	0,5		0,114938734	4,1324E+13	864326943,7
0,8	0,6		0,113386935	4,07661E+13	1533939157
0,8	0,7		0,112730322	4,053E+13	2592121538
0,8	0,8		0,112747498	4,05362E+13	4197399674
0,8	0,9		0,113288042	4,07305E+13	6547189697
0,9	0,1	7,19062E+14	0,141663471	5,09324E+13	100755580,3
0,9	0,2		0,129702923	4,66322E+13	222775828,5
0,9	0,3		0,122589555	4,40747E+13	451712125,6
0,9	0,4		0,118168978	4,24854E+13	853973791,5
0,9	0,5		0,115466207	4,15137E+13	1522368710
0,9	0,6		0,113948366	4,09679E+13	2581002457
0,9	0,7		0,113292286	4,07321E+13	4189625080
0,9	0,8		0,113288042	4,07305E+13	6547189697
0,9	0,9		0,113792296	4,09118E+13	9894445711

Результати розрахунку значень функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги Неша при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	I_m	I_r	I_{ch}
1	2	3	4	5
0,1	0,1	196,9946213	196,9946213	393,9892426
0,1	0,2	1772,410053	1772,438264	3544,848317
0,1	0,3	11126,81276	11126,87628	22253,68904
0,1	0,4	53287,51714	53287,62036	106575,1375
0,1	0,5	206461,5275	206461,6728	412923,2003
0,1	0,6	674829,4179	674829,6062	1349659,024
0,1	0,7	1919501,148	1919501,379	3839002,527
0,1	0,8	4865451,613	4865451,886	9730903,498
0,1	0,9	11195063,74	11195064,05	22390127,79
0,2	0,1	1772,438264	1772,410053	3544,848317
0,2	0,2	11427,88681	11427,88681	22855,77362
0,2	0,3	55371,23287	55371,26931	110742,5022
0,2	0,4	215658,6693	215658,7472	431317,4165
0,2	0,5	706295,3056	706295,4276	1412590,733
0,2	0,6	2009495,822	2009495,99	4018991,812
0,2	0,7	5089872,644	5089872,856	10179745,5
0,2	0,8	11696653,87	11696654,12	23393307,99
0,2	0,9	24752869,02	24752869,32	49505738,34
0,3	0,1	11126,87628	11126,81276	22253,68904
0,3	0,2	55371,26931	55371,23287	110742,5022
0,3	0,3	218540,3022	218540,3022	437080,6045
0,3	0,4	720924,3114	720924,3535	1441848,665
0,3	0,5	2059338,129	2059338,216	4118676,345
0,3	0,6	5227226,545	5227226,679	10454453,22
0,3	0,7	12024163,84	12024164,02	24048327,86
0,3	0,8	25452942,2	25452942,42	50905884,62
0,3	0,9	50190235,31	50190235,59	100380470,9
0,4	0,1	53287,62036	53287,51714	106575,1375
0,4	0,2	215658,7472	215658,6693	431317,4165
0,4	0,3	720924,3535	720924,3114	1441848,665
0,4	0,4	2075460,71	2075460,71	4150921,42
0,4	0,5	5293384,129	5293384,175	10586768,3
0,4	0,6	12212440,22	12212440,31	24424880,53
0,4	0,7	25898219,41	25898219,55	51796438,96
0,4	0,8	51121849,35	51121849,54	102243698,9
0,4	0,9	94885975,94	94885976,18	189771952,1
0,5	0,1	206461,6728	206461,5275	412923,2003
0,5	0,2	706295,4276	706295,3056	1412590,733

Продовження дод. 3
Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5
0,5	0,3	2059338,216	2059338,129	4118676,345
0,5	0,4	5293384,175	5293384,129	10586768,3
0,5	0,5	12274071,19	12274071,19	24548142,38
0,5	0,6	26115710,78	26115710,83	52231421,61
0,5	0,7	51665672,25	51665672,35	103331344,6
0,5	0,8	96036326,21	96036326,36	192072652,6
0,5	0,9	169152078	169152078,2	338304156,2
0,6	0,1	674829,6062	674829,4179	1349659,024
0,6	0,2	2009495,99	2009495,822	4018991,812
0,6	0,3	5227226,679	5227226,545	10454453,22
0,6	0,4	12212440,31	12212440,22	24424880,53
0,6	0,5	26115710,83	26115710,78	52231421,61
0,6	0,6	51844726,9	51844726,9	103689453,8
0,6	0,7	96602212,23	96602212,28	193204424,5
0,6	0,8	170437683,3	170437683,4	340875366,7
0,6	0,9	286778049,9	286778050	573556099,9
0,7	0,1	1919501,379	1919501,148	3839002,527
0,7	0,2	5089872,856	5089872,644	10179745,5
0,7	0,3	12024164,02	12024163,84	24048327,86
0,7	0,4	25898219,55	25898219,41	51796438,96
0,7	0,5	51665672,35	51665672,25	103331344,6
0,7	0,6	96602212,28	96602212,23	193204424,5
0,7	0,7	170862373,7	170862373,7	341724747,5
0,7	0,8	288013503,3	288013503,3	576027006,6
0,7	0,9	465513896,8	465513896,9	931027793,7
0,8	0,1	4865451,886	4865451,613	9730903,498
0,8	0,2	11696654,12	11696653,87	23393307,99
0,8	0,3	25452942,42	25452942,2	50905884,62
0,8	0,4	51121849,54	51121849,35	102243698,9
0,8	0,5	96036326,36	96036326,21	192072652,6
0,8	0,6	170437683,4	170437683,3	340875366,7
0,8	0,7	288013503,3	288013503,3	576027006,6
0,8	0,8	466377740,7	466377740,7	932755481,4
0,8	0,9	727465521	727465521	1454931042
0,9	0,1	11195064,05	11195063,74	22390127,79
0,9	0,2	24752869,32	24752869,02	49505738,34
0,9	0,3	50190235,59	50190235,31	100380470,9
0,9	0,4	94885976,18	94885975,94	189771952,1
0,9	0,5	169152078,2	169152078	338304156,2
0,9	0,6	286778050	286778049,9	573556099,9
0,9	0,7	465513896,9	465513896,8	931027793,7
0,9	0,8	727465521	727465521	1454931042
0,9	0,9	1099382856	1099382856	2198765712

ДОДАТОК К

Таблиця К.1

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги посередника за Стакельбергом при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	w	v	w^α	v^β	$\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$
1	2	3	4	5	6	7
0,1	0,1	0,023776525	0,026154178	0,688041824	0,694630913	2,092334205
0,1	0,2	0,02610249	0,062645976	0,694493513	0,574617219	2,505839036
0,1	0,3	0,02707729	0,105601432	0,697044524	0,509449267	2,816038177
0,1	0,4	0,027185533	0,152238982	0,69732267	0,470988549	3,044779641
0,1	0,5	0,026733454	0,200500906	0,696154296	0,447773275	3,208014499
0,1	0,6	0,025928701	0,248915529	0,694029732	0,434141393	3,318873724
0,1	0,7	0,024913362	0,296469011	0,691262877	0,426958352	3,388217272
0,1	0,8	0,023784179	0,342492178	0,688063969	0,424346404	3,424921781
0,1	0,9	0,022606324	0,386568148	0,68457809	0,425112094	3,436161316
0,2	0,1	0,056987254	0,03134299	0,563839564	0,707316912	2,507439198
0,2	0,2	0,061348196	0,073617835	0,572216477	0,593467046	2,9447134
0,2	0,3	0,062804512	0,122468799	0,574907759	0,532607942	3,265834648
0,2	0,4	0,062458705	0,174884374	0,574273261	0,497852168	3,497687479
0,2	0,5	0,060981198	0,228679492	0,571530208	0,478204445	3,658871867
0,2	0,6	0,058814752	0,282310809	0,56741035	0,468205492	3,764144116
0,2	0,7	0,056256573	0,334726607	0,562386198	0,464818243	3,825446933
0,2	0,8	0,053505787	0,385241664	0,556775544	0,466215384	3,852416636
0,2	0,9	0,050694452	0,433437563	0,550797659	0,471231041	3,852778334
0,3	0,1	0,096163037	0,03525978	0,495338918	0,715694962	2,820782421
0,3	0,2	0,102208736	0,081766989	0,504482848	0,606059971	3,270679542
0,3	0,3	0,103798378	0,134937892	0,506823998	0,548327688	3,598343783
0,3	0,4	0,102673124	0,191656499	0,505169397	0,516427571	3,83312998
0,3	0,5	0,099868328	0,249670821	0,500989166	0,499670712	3,994733131
0,3	0,6	0,096058881	0,307388421	0,495177904	0,492733967	4,098512276
0,3	0,7	0,091694265	0,363720586	0,48831791	0,4926489	4,156806701
0,3	0,8	0,087073994	0,417955169	0,480802303	0,497626799	4,179551689
0,3	0,9	0,082395725	0,469655633	0,472902276	0,506525813	4,174716742
0,4	0,1	0,138812753	0,038173507	0,453912086	0,721400113	3,05388056
0,4	0,2	0,146251075	0,087750645	0,463489209	0,614681388	3,510025805
0,4	0,3	0,147775725	0,144081332	0,465415925	0,559219509	3,842168847
0,4	0,4	0,145730488	0,204022683	0,462828578	0,529506605	4,080453663
0,4	0,5	0,141489861	0,26529349	0,457393647	0,515066491	4,244695837
0,4	0,6	0,135944499	0,326266797	0,450136941	0,510673978	4,350223966
0,4	0,7	0,129686669	0,38581784	0,44173126	0,51341389	4,409346742
0,4	0,8	0,12311131	0,443200717	0,43263254	0,521531283	4,432007174
0,4	0,9	0,116479506	0,497949888	0,423155323	0,533908795	4,426221228
0,5	0,1	0,183085169	0,040278737	0,427884528	0,725283144	3,222298973
0,5	0,2	0,191698165	0,092015119	0,43783349	0,620542939	3,680604764
0,5	0,3	0,193075347	0,150598771	0,439403399	0,566691147	4,015967223
0,5	0,4	0,190099712	0,212911678	0,436004257	0,538616673	4,258233552

Продовження дод. К
Продовження табл. К.1

1	2	3	4	5	6	7
0,5	0,5	0,184446987	0,27667048	0,429472917	0,525994753	4,426727679
0,5	0,6	0,177201067	0,340226048	0,420952571	0,523673427	4,53634731
0,5	0,7	0,1690843	0,402420635	0,411198614	0,528781399	4,599092967
0,5	0,8	0,160580511	0,462471872	0,400724982	0,539595425	4,624718718
0,5	0,9	0,15201142	0,519879058	0,38988642	0,555024419	4,62114718
0,6	0,1	0,227646738	0,041735235	0,411487701	0,727864079	3,338818829
0,6	0,2	0,237279386	0,094911755	0,421848012	0,62440159	3,796470182
0,6	0,3	0,238504618	0,155028001	0,423153634	0,571640571	4,134080038
0,6	0,4	0,234670911	0,219026183	0,419059369	0,544751474	4,380523664
0,6	0,5	0,227713141	0,284641426	0,411559714	0,533517972	4,554262824
0,6	0,6	0,218883646	0,350213834	0,401909238	0,532843875	4,66951778
0,6	0,7	0,209020691	0,414557705	0,390943114	0,539895234	4,73780234
0,6	0,8	0,198689493	0,476854784	0,379231969	0,552979352	4,768547837
0,6	0,9	0,188269043	0,536566773	0,367170135	0,571033251	4,769482426
0,7	0,1	0,27156954	0,042675214	0,401528836	0,729487023	3,41401708
0,7	0,2	0,282113095	0,09672449	0,412378744	0,626768684	3,868979589
0,7	0,3	0,283228769	0,157798886	0,413519654	0,574686744	4,207970287
0,7	0,4	0,278656118	0,222924894	0,408834943	0,548609631	4,458497884
0,7	0,5	0,270547338	0,289872148	0,400470274	0,53839776	4,637954361
0,7	0,6	0,260298324	0,356980558	0,389789342	0,538997485	4,759740779
0,7	0,7	0,248848696	0,423042783	0,377706761	0,547607016	4,834774667
0,7	0,8	0,236837024	0,487207591	0,364850307	0,562563094	4,872075914
0,7	0,9	0,224695662	0,548899403	0,351654583	0,582832126	4,879105804
0,8	0,1	0,314232482	0,043206966	0,396096369	0,73039094	3,456557307
0,8	0,2	0,325609638	0,097682891	0,407528327	0,628005867	3,907315656
0,8	0,3	0,326682476	0,159257707	0,408602172	0,576275475	4,246872191
0,8	0,4	0,321511642	0,22505815	0,403419942	0,550703577	4,501162992
0,8	0,5	0,312427443	0,292900728	0,39427509	0,541203038	4,686411652
0,8	0,6	0,300945621	0,361134746	0,382640049	0,542752166	4,815129943
0,8	0,7	0,288092849	0,428538113	0,369509819	0,552576762	4,897578435
0,8	0,8	0,27457279	0,494231022	0,355570725	0,56904158	4,942310217
0,8	0,9	0,260866822	0,557602832	0,341299049	0,591142894	4,956469618
0,9	0,1	0,355240449	0,043418277	0,393976365	0,730747366	3,473462164
0,9	0,2	0,367394083	0,097971755	0,406086864	0,628376851	3,918870215
0,9	0,3	0,368500022	0,159683343	0,407186871	0,576737094	4,258222481
0,9	0,4	0,362876841	0,225790034	0,401590404	0,55141923	4,515800687
0,9	0,5	0,352997492	0,294164576	0,391736878	0,542369409	4,706633222
0,9	0,6	0,340475701	0,363174081	0,379208017	0,544589053	4,842321076
0,9	0,7	0,32641159	0,431588658	0,365080817	0,55532729	4,932441805
0,9	0,8	0,3115657	0,498505121	0,350102069	0,572975034	4,985051208
0,9	0,9	0,2964638	0,563281221	0,334791563	0,596558098	5,006944185

Продовження дод. К
Таблиця К.2

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги посередника за Стакельбергом при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	$A_{\text{модел}}$	$B_{\text{розр}}$	$B_{\text{модел}}$	$\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$
1	2	3	4	5	6
0,1	0,1	3,92329E+14	0,23896756	4,6877E+13	1589,221059
0,1	0,2		0,199533966	3,91415E+13	13733,32368
0,1	0,3		0,177554411	3,48299E+13	83335,05055
0,1	0,4		0,164215496	3,22133E+13	387519,9968
0,1	0,5		0,155859645	3,05741E+13	1463201,659
0,1	0,6		0,150653517	2,95529E+13	4674857,025
0,1	0,7		0,147570229	2,89481E+13	13030863,52
0,1	0,8		0,145988735	2,86378E+13	32437744,09
0,1	0,9		0,145511213	2,85441E+13	73433137,86
0,2	0,1	3,92329E+14	0,19940663	3,91165E+13	13740,06913
0,2	0,2		0,169795811	3,33079E+13	86037,55423
0,2	0,3		0,153100219	3,00328E+13	406056,3764
0,2	0,4		0,142951594	2,8042E+13	1544434,911
0,2	0,5		0,136654143	2,68067E+13	4950897,154
0,2	0,6		0,132832321	2,6057E+13	13815267,61
0,2	0,7		0,130703682	2,56394E+13	34381941,17
0,2	0,8		0,129788662	2,54599E+13	77753856,55
0,2	0,9		0,129776477	2,54576E+13	162154287,3
0,3	0,1	3,92329E+14	0,177255784	3,47713E+13	83435,30962
0,3	0,2		0,15287343	2,99884E+13	406457,8693
0,3	0,3		0,138952816	2,72576E+13	1572065,517
0,3	0,4		0,130441702	2,5588E+13	5088268,149
0,3	0,5		0,125164807	2,45529E+13	14279223,65
0,3	0,6		0,121995487	2,39312E+13	35652535,72
0,3	0,7		0,120284641	2,35956E+13	80767237,52
0,3	0,8		0,119630055	2,34672E+13	168563861,9
0,3	0,9		0,119768605	2,34944E+13	328049889
0,4	0,1	3,92329E+14	0,163726115	3,21173E+13	388291,817
0,4	0,2		0,142449095	2,79435E+13	1547837,723
0,4	0,3		0,130134833	2,55278E+13	5095322,724
0,4	0,4		0,122535395	2,40371E+13	14448647,48
0,4	0,5		0,11779407	2,3107E+13	36316260,81
0,4	0,6		0,114936611	2,25465E+13	82624933,42
0,4	0,7		0,113395482	2,22442E+13	172915254
0,4	0,8		0,112815702	2,21304E+13	337090105,3
0,4	0,9		0,112963174	2,21594E+13	618349935,9
0,5	0,1	3,92329E+14	0,155168718	3,04386E+13	1467270,308
0,5	0,2		0,13584724	2,66484E+13	4968174,438

Продовження дод. К
Продовження табл. К.2

1	2	3	4	5	6
0,5	0,3		0,124503008	2,44231E+13	14321341,48
0,5	0,4		0,117419581	2,30336E+13	36377175,02
0,5	0,5		0,11295025	2,21568E+13	83348294,44
0,5	0,6		0,110220838	2,16214E+13	175269242,4
0,5	0,7		0,108717089	2,13264E+13	342808307,9
0,5	0,8		0,108114683	2,12083E+13	630257305,3
0,5	0,9		0,108198242	2,12247E+13	1098500566
0,6	0,1	3,92329E+14	0,149753558	2,93763E+13	4691362,531
0,6	0,2		0,131701285	2,58351E+13	13881055,7
0,6	0,3		0,120945893	2,37253E+13	35815044,7
0,6	0,4		0,114141605	2,23905E+13	82912179,13
0,6	0,5		0,109787252	2,15364E+13	175598518,9
0,6	0,6		0,107077438	2,10048E+13	345184485,5
0,6	0,7		0,105534162	2,07021E+13	636912041,6
0,6	0,8		0,104853724	2,05686E+13	1112966506
0,6	0,9		0,104833178	2,05646E+13	1855251878
0,7	0,1	3,92329E+14	0,146455038	2,87293E+13	13085895,24
0,7	0,2		0,129233042	2,53509E+13	34587314,57
0,7	0,3		0,118822132	2,33087E+13	81262774,58
0,7	0,4		0,112145394	2,1999E+13	173830442,9
0,7	0,5		0,107806149	2,11478E+13	344121950,4
0,7	0,6		0,105047738	2,06066E+13	638192640,4
0,7	0,7		0,103417436	2,02868E+13	1119381093
0,7	0,8		0,102625659	2,01315E+13	1871112919
0,7	0,9		0,102477794	2,01025E+13	2999272075
0,8	0,1	3,92329E+14	0,1446526	2,83757E+13	32595096,94
0,8	0,2		0,12796509	2,51022E+13	78305913,98
0,8	0,3		0,117733706	2,30952E+13	169851345,7
0,8	0,4		0,111082403	2,17904E+13	339470857,8
0,8	0,5		0,106691438	2,09291E+13	633899063,7
0,8	0,6		0,103839358	2,03696E+13	1117483724
0,8	0,7		0,10209127	2,00267E+13	1875024465
0,8	0,8		0,101167263	1,98454E+13	3014156334
0,8	0,9		0,100878254	1,97887E+13	4667145117
0,9	0,1	3,92329E+14	0,143948595	2,82376E+13	73830634,45
0,9	0,2		0,127587793	2,50282E+13	163472982,8
0,9	0,3		0,117419886	2,30336E+13	331016462,3
0,9	0,4		0,110722336	2,17198E+13	623760178,6
0,9	0,5		0,106233049	2,08392E+13	1106922418
0,9	0,6		0,103256267	2,02552E+13	1866533598
0,9	0,7		0,10136967	1,98851E+13	3011840130
0,9	0,8		0,100299872	1,96753E+13	4677094927
0,9	0,9		0,099861309	1,95893E+13	7022655892

Результати розрахунку значень функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги посередника за Стакельбергом при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	I_m	I_r	I_{ch}
1	2	3	4	5
0,1	0,1	198,3649365	198,3673141	396,7322506
0,1	0,2	1716,289584	1716,326128	3432,615712
0,1	0,3	10416,42371	10416,50224	20832,92595
0,1	0,4	48439,46677	48439,59182	96879,05859
0,1	0,5	182899,6059	182899,7797	365799,3856
0,1	0,6	584356,4643	584356,6873	1168713,152
0,1	0,7	1628857,22	1628857,491	3257714,711
0,1	0,8	4054717,241	4054717,56	8109434,801
0,1	0,9	9179141,416	9179141,78	18358283,2
0,2	0,1	1717,163869	1717,138224	3434,302093
0,2	0,2	10754,25257	10754,26484	21508,51741
0,2	0,3	50756,51636	50756,57602	101513,0924
0,2	0,4	193053,7517	193053,8642	386107,6159
0,2	0,5	618861,4583	618861,626	1237723,084
0,2	0,6	1726907,699	1726907,922	3453815,621
0,2	0,7	4297741,834	4297742,112	8595483,946
0,2	0,8	9719231,202	9719231,534	19438462,74
0,2	0,9	20269285	20269285,38	40538570,38
0,3	0,1	10429,02585	10428,96494	20857,99079
0,3	0,2	50806,74307	50806,72262	101613,4657
0,3	0,3	196507,6049	196507,6361	393015,241
0,3	0,4	636032,8478	636032,9368	1272065,785
0,3	0,5	1784902,207	1784902,357	3569804,564
0,3	0,6	4456566,145	4456566,356	8913132,501
0,3	0,7	10095903,81	10095904,08	20191807,88
0,3	0,8	21070481,8	21070482,13	42140963,93
0,3	0,9	41006235,14	41006235,52	82012470,66
0,4	0,1	48536,05721	48535,95657	97072,01379
0,4	0,2	193479,1889	193479,1304	386958,3192
0,4	0,3	636914,7162	636914,7125	1273829,429
0,4	0,4	1806080,221	1806080,279	3612160,5
0,4	0,5	4539531,805	4539531,929	9079063,734
0,4	0,6	10328115,81	10328116	20656231,8
0,4	0,7	21614405,81	21614406,06	43228811,87
0,4	0,8	42136262,17	42136262,49	84272524,66
0,4	0,9	77293740,94	77293741,32	154587482,3
0,5	0,1	183408,3454	183408,2026	366816,548

Продовження дод. К
Продовження табл. К.3

1	2	3	4	5
0,5	0,2	621021,2527	621021,153	1242042,406
0,5	0,3	1790167,033	1790166,99	3580334,023
0,5	0,4	4547146,133	4547146,156	9094292,288
0,5	0,5	10418535,97	10418536,07	20837072,04
0,5	0,6	21908654,39	21908654,55	43817308,94
0,5	0,7	42851037,5	42851037,74	85702075,24
0,5	0,8	78782162,12	78782162,42	157564324,5
0,5	0,9	137312569,6	137312570	274625139,6
0,6	0,1	586419,8572	586419,6713	1172839,529
0,6	0,2	1735131,393	1735131,25	3470262,643
0,6	0,3	4476879,915	4476879,832	8953759,747
0,6	0,4	10364021,63	10364021,61	20728043,23
0,6	0,5	21949814,01	21949814,07	43899628,08
0,6	0,6	43148059,75	43148059,88	86296119,63
0,6	0,7	79614004,2	79614004,4	159228008,6
0,6	0,8	139120812,1	139120812,4	278241624,5
0,6	0,9	231906483,7	231906484	463812967,7
0,7	0,1	1635736,436	1635736,207	3271472,642
0,7	0,2	4323413,741	4323413,556	8646827,297
0,7	0,3	10157846,14	10157846,01	20315692,15
0,7	0,4	21728804,58	21728804,52	43457609,1
0,7	0,5	43015242,93	43015242,95	86030485,88
0,7	0,6	79774079,1	79774079,19	159548158,3
0,7	0,7	139922635,6	139922635,8	279845271,3
0,7	0,8	233889113,8	233889114,1	467778227,9
0,7	0,9	374909008,3	374909008,6	749818016,9
0,8	0,1	4074386,642	4074386,371	8148773,012
0,8	0,2	9788238,661	9788238,434	19576477,1
0,8	0,3	21231417,52	21231417,36	42462834,88
0,8	0,4	42433856,44	42433856,35	84867712,79
0,8	0,5	79237382,08	79237382,06	158474764,1
0,8	0,6	139685464,5	139685464,5	279370929
0,8	0,7	234378057,1	234378057,3	468756114,4
0,8	0,8	376769540,6	376769540,9	753539081,5
0,8	0,9	583393138,4	583393138,7	1166786277
0,9	0,1	9228828,829	9228828,517	18457657,35
0,9	0,2	20434122,26	20434121,99	40868244,26
0,9	0,3	41377057,09	41377056,88	82754113,97
0,9	0,4	77970021,54	77970021,4	155940042,9
0,9	0,5	138365301,3	138365301,3	276730602,6
0,9	0,6	233316698,8	233316698,8	466633397,6
0,9	0,7	376480015,3	376480015,4	752960030,6
0,9	0,8	584636864,8	584636865	1169273730
0,9	0,9	877831985,3	877831985,6	1755663971

ДОДАТОК Л

Таблиця Л.1

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при

$$c_{am} = 0, \alpha, \beta \in (0;1)$$

α	β	w	v	w^α	v^β	$\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$	p_t	p_r
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,1	0,1	0,022270528	0,022270528	0,683554349	0,683554349	2,140197724	0,3548	0,6774
0,1	0,2	0,026823525	0,053647051	0,696388492	0,55706923	2,577740791		
0,1	0,3	0,030306008	0,090918025	0,704941168	0,487074057	2,912407412		
0,1	0,4	0,032933287	0,131733147	0,710826332	0,444506409	3,164888869		
0,1	0,5	0,034863401	0,174317007	0,714886302	0,417512883	3,350372876		
0,1	0,6	0,036228513	0,217371077	0,717637378	0,40024052	3,481560086		
0,1	0,7	0,037139647	0,259977527	0,719422103	0,389453011	3,569120056		
0,1	0,8	0,037688856	0,301510851	0,720478949	0,383214874	3,621899096		
0,1	0,9	0,03795152	0,341563682	0,720979502	0,380298417	3,647141092		
0,2	0,1	0,051089671	0,025544836	0,551653809	0,692995335	2,615791159	0,3750	0,6875
0,2	0,2	0,060130233	0,060130233	0,569926141	0,569926141	3,078667918		
0,2	0,3	0,066875715	0,100313573	0,582175183	0,501658194	3,424036628		
0,2	0,4	0,07185364	0,143707281	0,590594985	0,460247575	3,678906383		
0,2	0,5	0,075423365	0,188558412	0,596349941	0,434233131	3,861676273		
0,2	0,6	0,077869101	0,233607302	0,600168271	0,417918742	3,986897955		
0,2	0,7	0,079421504	0,277975266	0,602542412	0,40813544	4,066381028		
0,2	0,8	0,080267738	0,321070951	0,603820988	0,402977512	4,109708172		
0,2	0,9	0,080558933	0,362515197	0,604258462	0,401230182	4,124617349		
0,3	0,1	0,083149774	0,027716591	0,474196475	0,698673034	3,018336786	0,3939	0,6970
0,3	0,2	0,096281109	0,064187406	0,495521298	0,577417531	3,495004261		
0,3	0,3	0,105939607	0,105939607	0,509938154	0,509938154	3,84560775		
0,3	0,4	0,112982328	0,150643104	0,519880054	0,469007407	4,101258494		
0,3	0,5	0,117967006	0,196611676	0,526657371	0,443409152	4,282202303		
0,3	0,6	0,121320561	0,242641122	0,531104918	0,427541861	4,403936358		
0,3	0,7	0,123382854	0,287893327	0,533797387	0,418275203	4,478797609		
0,3	0,8	0,124426682	0,331804484	0,535148183	0,413719319	4,51668854		
0,3	0,9	0,124671035	0,374013106	0,53546325	0,412665478	4,525558584		
0,4	0,1	0,116467683	0,029116921	0,423138142	0,702125174	3,365916053	0,4118	0,7059
0,4	0,2	0,133219438	0,066609719	0,446505733	0,581711327	3,850041763		
0,4	0,3	0,145444178	0,109083133	0,462464644	0,514431177	4,203336731		
0,4	0,4	0,154308584	0,154308584	0,473539308	0,473539308	4,459518091		
0,4	0,5	0,16054758	0,200684475	0,481106811	0,447978208	4,639825061		
0,4	0,6	0,164711416	0,247067124	0,48605955	0,432204193	4,760159924		
0,4	0,7	0,167232883	0,292657546	0,489022308	0,423108557	4,833030328		
0,4	0,8	0,168457392	0,336914784	0,490451457	0,418809047	4,868418632		
0,4	0,9	0,1686617	0,379488826	0,490689302	0,418098966	4,87432314		
0,5	0,1	0,149781033	0,029956207	0,387015547	0,704123245	3,669635318	0,4286	0,7143
0,5	0,2	0,169691446	0,067876579	0,411936216	0,583907413	4,157440436		
0,5	0,3	0,184168714	0,110501228	0,429148825	0,516428417	4,512133496		
0,5	0,4	0,194653431	0,155722745	0,441195457	0,475270458	4,769009065		

Продовження дод. Л
Продовження табл. Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5	0,5	0,202030509	0,202030509	0,449478041	0,449478041	4,949747468		
0,5	0,6	0,206951762	0,248342114	0,454919511	0,433541049	5,07031816		
0,5	0,7	0,209925689	0,293895964	0,458176482	0,42436107	5,143179373		
0,5	0,8	0,21135693	0,338171087	0,459735717	0,420057921	5,178244773		
0,5	0,9	0,211569767	0,380825581	0,459967137	0,419424217	5,183459303		
0,6	0,1	0,182305935	0,030384323	0,360147567	0,705123122	3,937808203	0,4444	0,7222
0,6	0,2	0,204951111	0,068317037	0,386358229	0,584663261	4,426944006		
0,6	0,3	0,22140477	0,110702385	0,404680412	0,516710269	4,782343023		
0,6	0,4	0,233341173	0,155560782	0,417633017	0,47507267	5,040169331		
0,6	0,5	0,241767829	0,201473191	0,426617932	0,448857651	5,222185103		
0,6	0,6	0,247417328	0,247417328	0,432571665	0,432571665	5,344214294		
0,6	0,7	0,250857799	0,292667432	0,436170776	0,423118562	5,418528452		
0,6	0,8	0,252540687	0,336720916	0,437924069	0,418616243	5,454878847		
0,6	0,9	0,252828278	0,379242417	0,438223222	0,417854626	5,461090799		
0,7	0,1	0,213578729	0,030511247	0,339383402	0,70541712	4,176989714	0,4595	0,7297
0,7	0,2	0,238581022	0,068166006	0,366728892	0,584404525	4,665963136		
0,7	0,3	0,256769724	0,110044167	0,386082991	0,515786663	5,021682167		
0,7	0,4	0,270013591	0,15429348	0,399917066	0,473520767	5,280694369		
0,7	0,5	0,2794177	0,199584071	0,40961678	0,446748331	5,464611876		
0,7	0,6	0,285776982	0,244951699	0,416120462	0,429980018	5,588981268		
0,7	0,7	0,28970506	0,28970506	0,420116033	0,420116033	5,665803235		
0,7	0,8	0,291689243	0,333359135	0,422128126	0,41526936	5,7046082		
0,7	0,9	0,292121348	0,37558459	0,422565763	0,414225651	5,713058933		
0,8	0,1	0,243347707	0,030418463	0,322835888	0,705202312	4,39242612	0,4737	0,7368
0,8	0,2	0,270375538	0,067593884	0,351215696	0,583420226	4,880278454		
0,8	0,3	0,290088289	0,108783108	0,371555896	0,514006297	5,236093621		
0,8	0,4	0,304513621	0,152256811	0,386265019	0,471010611	5,49647086		
0,8	0,5	0,314832437	0,196770273	0,396701258	0,443587955	5,682725497		
0,8	0,6	0,321886316	0,241414737	0,403795999	0,426243988	5,81004801		
0,8	0,7	0,326322382	0,285532084	0,408241819	0,415870813	5,890118998		
0,8	0,8	0,328654464	0,328654464	0,410574175	0,410574175	5,932213082		
0,8	0,9	0,329296588	0,370458662	0,411215792	0,409134194	5,943803415		
0,9	0,1	0,271499337	0,030166593	0,309308529	0,704616204	4,588338793	0,4872	0,7436
0,9	0,2	0,300263651	0,066725256	0,338651096	0,581912987	5,074455702		
0,9	0,3	0,321315495	0,107105165	0,359946953	0,511614829	5,430231862		
0,9	0,4	0,336810288	0,149693461	0,375531882	0,467822529	5,69209387		
0,9	0,5	0,347986432	0,193325796	0,386728413	0,439688294	5,880970708		
0,9	0,6	0,355719129	0,237146086	0,394454122	0,421705802	6,011653281		
0,9	0,7	0,360679063	0,28052816	0,399400716	0,410755629	6,095476158		
0,9	0,8	0,363398767	0,323021126	0,402110214	0,404934464	6,141439162		
0,9	0,9	0,364308273	0,364308273	0,403015854	0,403015854	6,15680982		

Продовження дод. Л
Таблиця Л.2

**Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників
вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при**
 $c_{am} = 0, \alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	$A_{\text{модел}}$	$B_{\text{розр}}$	$B_{\text{модел}}$	$\frac{A}{(B)^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}}$
1	2	3	4	5	6
0,1	0,1	4,57833E+14	0,233623274	5,34802E+13	1661,675027
0,1	0,2		0,1939683	4,44025E+13	14544,57559
0,1	0,3		0,171679277	3,93002E+13	89212,3489
0,1	0,4		0,15798343	3,6165E+13	418647,0239
0,1	0,5		0,14923712	3,41628E+13	1593073,732
0,1	0,6		0,143613779	3,28756E+13	5123953,909
0,1	0,7		0,140090552	3,2069E+13	14365674,47
0,1	0,8		0,138049125	3,16017E+13	35941498,38
0,1	0,9		0,137093682	3,1383E+13	81725923
0,2	0,1	4,57833E+14	0,191146758	4,37566E+13	14709,44552
0,2	0,2		0,162407903	3,71779E+13	92821,14383
0,2	0,3		0,146026475	3,34279E+13	441199,1153
0,2	0,4		0,135909955	3,1112E+13	1688989,198
0,2	0,5		0,129477451	2,96395E+13	5445991,523
0,2	0,6		0,125410784	2,87086E+13	15276848,73
0,2	0,7		0,122959456	2,81474E+13	38199262,7
0,2	0,8		0,12166314	2,78507E+13	86753907,25
0,2	0,9		0,121223366	2,775E+13	181615573
0,3	0,1	4,57833E+14	0,165654145	3,7921E+13	91518,21135
0,3	0,2		0,143061342	3,27491E+13	447274,5334
0,3	0,3		0,130018461	2,97634E+13	1736423,989
0,3	0,4		0,121913798	2,79081E+13	5642274,149
0,3	0,5		0,116762349	2,67288E+13	15895486,05
0,3	0,6		0,113534792	2,599E+13	39836654,24
0,3	0,7		0,111637105	2,55556E+13	90565808,95
0,3	0,8		0,110700571	2,53412E+13	189641054,4
0,3	0,9		0,110483599	2,52915E+13	370207984
0,4	0,1	4,57833E+14	0,148547971	3,40051E+13	436192,1899
0,4	0,2		0,129868721	2,97291E+13	1737675,036
0,4	0,3		0,118953116	2,72303E+13	5724463,568
0,4	0,4		0,112119738	2,56661E+13	16257850,19
0,4	0,5		0,107762684	2,46687E+13	40945810,58
0,4	0,6		0,105038488	2,4045E+13	93367197,58
0,4	0,7		0,103454762	2,36825E+13	195853828
0,4	0,8		0,102702754	2,35104E+13	382703134,3
0,4	0,9		0,102578345	2,34819E+13	703631095
0,5	0,1	4,57833E+14	0,136253321	3,11906E+13	1686327,718
0,5	0,2		0,120266305	2,75309E+13	5687612,544
0,5	0,3		0,110812324	2,53668E+13	16364137,61

Продовження дод. Л
Продовження табл. Л.2

1	2	3	4	5	6
0,5	0,4		0,104843583	2,40004E+13	41541923,36
0,5	0,5		0,101015254	2,31241E+13	95208357,5
0,5	0,6		0,098613141	2,25742E+13	200375352,1
0,5	0,7		0,097216131	2,22544E+13	392373880,5
0,5	0,8		0,096557815	2,21037E+13	722380485,8
0,5	0,9		0,096460678	2,20814E+13	1260943665
0,6	0,1	4,57833E+14	0,126974188	2,90665E+13	5508894,166
0,6	0,2		0,112944731	2,58549E+13	16191768,4
0,6	0,3		0,104551262	2,39335E+13	41603014,28
0,6	0,4		0,099203016	2,27092E+13	96074053,71
0,6	0,5		0,095745361	2,19177E+13	203211207
0,6	0,6		0,093559123	2,14172E+13	399272379,8
0,6	0,7		0,092275976	2,11235E+13	736767896,1
0,6	0,8		0,091661064	2,09827E+13	1288045706
0,6	0,9		0,0915568	2,09589E+13	2148622023
0,7	0,1	4,57833E+14	0,119703431	2,74021E+13	15677316,1
0,7	0,2		0,107159012	2,45305E+13	41067051,61
0,7	0,3		0,099568229	2,27928E+13	95897693,71
0,7	0,4		0,094684518	2,16748E+13	204292222
0,7	0,5		0,091497806	2,09454E+13	403336201,1
0,7	0,6		0,089461742	2,04793E+13	746756623,3
0,7	0,7		0,088248741	2,02016E+13	1308568410
0,7	0,8		0,087648438	2,00642E+13	2186445179
0,7	0,9		0,087518789	2,00345E+13	3504600273
0,8	0,1	4,57833E+14	0,113832307	2,60581E+13	39781821,28
0,8	0,2		0,10245317	2,34532E+13	94537878,67
0,8	0,3		0,095491035	2,18595E+13	203468752,7
0,8	0,4		0,090967461	2,0824E+13	404403357,6
0,8	0,5		0,08798595	2,01414E+13	752176850,6
0,8	0,6		0,086057809	1,97001E+13	1322347796
0,8	0,7		0,084887928	1,94322E+13	2214613237
0,8	0,8		0,084285577	1,92944E+13	3555708889
0,8	0,9		0,084121221	1,92567E+13	5501629037
0,9	0,1	4,57833E+14	0,108971901	2,49455E+13	91666635,34
0,9	0,2		0,098532735	2,25558E+13	200453198,6
0,9	0,3		0,0920771	2,1078E+13	402180785,5
0,9	0,4		0,087841137	2,01083E+13	752715737,2
0,9	0,5		0,085019978	1,94625E+13	1329049742
0,9	0,6		0,083171796	1,90394E+13	2232779489
0,9	0,7		0,082028046	1,87776E+13	3593032594
0,9	0,8		0,081414142	1,8637E+13	5568685358
0,9	0,9		0,081210889	1,85905E+13	8349769290

Результати розрахунку значень функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} = 0$, $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	I_m	I_r	I_{ch}
1	2	3	4	5
0,1	0,1	189,93489	172,6660572	362,6009472
0,1	0,2	1664,483047	1513,188353	3177,671401
0,1	0,3	10211,18693	9282,949558	19494,13649
0,1	0,4	47919,56077	43563,32389	91482,88465
0,1	0,5	182349,193	165772,1173	348121,3103
0,1	0,6	586508,1563	533189,3943	1119697,551
0,1	0,7	1644353,329	1494866,862	3139220,192
0,1	0,8	4114010,545	3740009,823	7854020,368
0,1	0,9	9354683,455	8504257,959	17858941,41
0,2	0,1	1723,431064	1436,162751	3159,593814
0,2	0,2	10877,05688	9064,204045	19941,26093
0,2	0,3	51702,51975	43085,44985	94787,9696
0,2	0,4	197927,8468	164939,9202	362867,767
0,2	0,5	638201,4905	531834,6571	1170036,148
0,2	0,6	1790255,01	1491879,292	3282134,302
0,2	0,7	4476475,343	3730396,271	8206871,614
0,2	0,8	10166472,7	8472060,773	18638533,48
0,2	0,9	21283074,11	17735895,32	39018969,43
0,3	0,1	10924,65097	8403,515841	19328,16681
0,3	0,2	53393,17272	41071,62442	94464,79714
0,3	0,3	207286,0452	159450,7795	366736,8247
0,3	0,4	673549,0745	518114,6756	1191663,75
0,3	0,5	1897532,062	1459640,081	3357172,142
0,3	0,6	4755522,694	3658094,445	8413617,139
0,3	0,7	10811344,6	8316419,02	19127763,62
0,3	0,8	22638508,83	17414237,69	40052746,52
0,3	0,9	44193789,65	33995222,97	78189012,61
0,4	0,1	52825,60701	37732,48076	90558,08777
0,4	0,2	210444,5407	150317,4434	360761,9842
0,4	0,3	693273,5165	495195,3014	1188468,818
0,4	0,4	1968943,1	1406387,885	3375330,985
0,4	0,5	4958834,429	3542024,575	8500859,004
0,4	0,6	11307445,25	8076746,619	19384191,87
0,4	0,7	23719320,86	16942372,08	40661692,94
0,4	0,8	46348129,52	33105806,87	79453936,4
0,4	0,9	85214837,53	60867741,19	146082578,7
0,5	0,1	206488,629	137658,9562	344147,5852

Продовження дод. Л
Продовження табл. Л.3

1	2	3	4	5
0,5	0,2	696441,7753	464294,3924	1160736,168
0,5	0,3	2003771,29	1335847,416	3339618,705
0,5	0,4	5086765,386	3391176,833	8477942,22
0,5	0,5	11658165,42	7772110,21	19430275,63
0,5	0,6	24535756,53	16357170,98	40892927,51
0,5	0,7	48045780,36	32030520,23	80076300,59
0,5	0,8	88454752,39	58969834,94	147424587,3
0,5	0,9	154401264,1	102934176,1	257335440,2
0,6	0,1	680109,8743	425068,5081	1105178,382
0,6	0,2	1998983,139	1249364,299	3248347,438
0,6	0,3	5136173,901	3210108,536	8346282,437
0,6	0,4	11860993,51	7413120,806	19274114,31
0,6	0,5	25087802,49	15679876,44	40767678,93
0,6	0,6	49292885,49	30808053,34	80100938,83
0,6	0,7	90958998,56	56849374,03	147808372,6
0,6	0,8	159017987,4	99386242,07	258404229,4
0,6	0,9	265261977,1	165788735,7	431050712,8
0,7	0,1	1946780,851	1145165,011	3091945,862
0,7	0,2	5099633,227	2999784,053	8099417,28
0,7	0,3	11908405,35	7004944,133	18913349,48
0,7	0,4	25368646,19	14922732,87	40291379,06
0,7	0,5	50085575,59	29462103,13	79547678,72
0,7	0,6	92730916,49	54547597,79	147278514,3
0,7	0,7	162495711	95585712,25	258081423,3
0,7	0,8	271508896,2	159711115,3	431220011,6
0,7	0,9	435195065,6	255997097,4	691192163
0,8	0,1	4958952,214	2754973,226	7713925,439
0,8	0,2	11784499,43	6546943,898	18331443,33
0,8	0,3	25363140,16	14090633,19	39453773,35
0,8	0,4	50410390	28005772	78416162
0,8	0,5	93761656,37	52089808,89	145851465,3
0,8	0,6	164835596,9	91575331,41	256410928,3
0,8	0,7	276059820,8	153366566,9	429426387,8
0,8	0,8	443232408,9	246240227	689472635,9
0,8	0,9	685798632,3	380999240	1066797872
0,9	0,1	11450795,4	6026734,163	17477529,56
0,9	0,2	25040175,33	13179039,38	38219214,71
0,9	0,3	50239545,08	26441865,56	76681410,64
0,9	0,4	94027606,03	49488213,44	143515819,5
0,9	0,5	166021991,8	87379995,43	253401987,2
0,9	0,6	278913939,1	146796809,8	425710748,9
0,9	0,7	448833787,8	236228309,2	685062097
0,9	0,8	695628018,7	366120009,6	1061748028
0,9	0,9	1043034953	548965764,5	1592000717

ДОДАТОК М

Таблиця М.1

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$, $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	Допустимі значення для інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6}\right)$									
		w		v		w^α		v^β		$\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,1	0,1	0,0227	0,0232	0,0227	0,0232	0,6850	0,6863	0,6850	0,6863	2,1311	2,1232
0,1	0,2	0,0274	0,0278	0,0547	0,0557	0,6978	0,6990	0,5593	0,5612	2,5626	2,5494
0,1	0,3	0,0309	0,0314	0,0926	0,0941	0,7062	0,7074	0,4897	0,4921	2,8913	2,8728
0,1	0,4	0,0335	0,0340	0,1340	0,1360	0,7120	0,7131	0,4475	0,4502	3,1381	3,1148
0,1	0,5	0,0354	0,0359	0,1771	0,1796	0,7160	0,7170	0,4208	0,4238	3,3185	3,2908
0,1	0,6	0,0368	0,0373	0,2207	0,2236	0,7187	0,7197	0,4039	0,4071	3,4452	3,4136
0,1	0,7	0,0377	0,0381	0,2637	0,2670	0,7204	0,7213	0,3933	0,3968	3,5290	3,4940
0,1	0,8	0,0382	0,0387	0,3056	0,3092	0,7214	0,7223	0,3873	0,3910	3,5785	3,5407
0,1	0,9	0,0384	0,0389	0,3459	0,3498	0,7219	0,7227	0,3847	0,3886	3,6010	3,5609
0,2	0,1	0,0532	0,0548	0,0266	0,0274	0,5561	0,5595	0,6958	0,6979	2,5848	2,5612
0,2	0,2	0,0624	0,0642	0,0624	0,0642	0,5741	0,5774	0,5741	0,5774	3,0336	2,9993
0,2	0,3	0,0692	0,0711	0,1038	0,1066	0,5862	0,5893	0,5069	0,5109	3,3656	3,3213
0,2	0,4	0,0742	0,0761	0,1484	0,1522	0,5944	0,5974	0,4662	0,4709	3,6083	3,5550
0,2	0,5	0,0778	0,0796	0,1944	0,1990	0,6000	0,6028	0,4409	0,4461	3,7804	3,7191
0,2	0,6	0,0801	0,0819	0,2404	0,2458	0,6036	0,6063	0,4252	0,4308	3,8964	3,8282
0,2	0,7	0,0816	0,0833	0,2856	0,2917	0,6058	0,6084	0,4160	0,4221	3,9681	3,8941
0,2	0,8	0,0824	0,0840	0,3295	0,3361	0,6069	0,6094	0,4114	0,4180	4,0049	3,9262
0,2	0,9	0,0826	0,0841	0,3715	0,3786	0,6072	0,6095	0,4102	0,4173	4,0145	3,9319
0,3	0,1	0,0879	0,0913	0,0293	0,0304	0,4822	0,4876	0,7026	0,7052	2,9516	2,9080
0,3	0,2	0,1014	0,1050	0,0676	0,0700	0,5033	0,5086	0,5835	0,5875	3,4050	3,3465
0,3	0,3	0,1113	0,1149	0,1113	0,1149	0,5175	0,5226	0,5175	0,5226	3,7344	3,6622
0,3	0,4	0,1183	0,1220	0,1577	0,1626	0,5271	0,5320	0,4777	0,4836	3,9712	3,8870
0,3	0,5	0,1232	0,1268	0,2054	0,2114	0,5336	0,5382	0,4532	0,4598	4,1358	4,0413
0,3	0,6	0,1264	0,1299	0,2528	0,2599	0,5377	0,5421	0,4382	0,4455	4,2436	4,1403
0,3	0,7	0,1283	0,1317	0,2994	0,3073	0,5401	0,5443	0,4299	0,4378	4,3069	4,1963
0,3	0,8	0,1292	0,1324	0,3444	0,3530	0,5412	0,5452	0,4262	0,4348	4,3352	4,2187
0,3	0,9	0,1292	0,1323	0,3876	0,3968	0,5412	0,5451	0,4261	0,4353	4,3364	4,2151
0,4	0,1	0,1249	0,1300	0,0312	0,0325	0,4352	0,4421	0,7071	0,7099	3,2500	3,1863
0,4	0,2	0,1423	0,1476	0,0711	0,0738	0,4584	0,4653	0,5894	0,5938	3,7013	3,6197
0,4	0,3	0,1547	0,1602	0,1160	0,1202	0,4740	0,4807	0,5241	0,5296	4,0253	3,9280
0,4	0,4	0,1636	0,1691	0,1636	0,1691	0,4847	0,4912	0,4847	0,4912	4,2560	4,1451
0,4	0,5	0,1697	0,1751	0,2121	0,2188	0,4919	0,4981	0,4605	0,4678	4,4145	4,2920
0,4	0,6	0,1736	0,1788	0,2604	0,2682	0,4964	0,5023	0,4460	0,4541	4,5165	4,3843
0,4	0,7	0,1758	0,1809	0,3077	0,3165	0,4989	0,5046	0,4382	0,4470	4,5742	4,4340
0,4	0,8	0,1767	0,1815	0,3534	0,3631	0,4999	0,5053	0,4351	0,4446	4,5972	4,4506
0,4	0,9	0,1765	0,1812	0,3972	0,4076	0,4997	0,5049	0,4357	0,4459	4,5932	4,4415
0,5	0,1	0,1626	0,1691	0,0325	0,0338	0,4033	0,4112	0,7100	0,7127	3,4926	3,4124
0,5	0,2	0,1834	0,1902	0,0734	0,0761	0,4282	0,4361	0,5930	0,5974	3,9377	3,8385

Продовження дод. М
Продовження табл. М.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,5	0,3	0,1982	0,2051	0,1189	0,1231	0,4452	0,4529	0,5279	0,5334	4,2553	4,1397
0,5	0,4	0,2086	0,2156	0,1669	0,1724	0,4568	0,4643	0,4887	0,4951	4,4802	4,3506
0,5	0,5	0,2158	0,2226	0,2158	0,2226	0,4645	0,4718	0,4645	0,4718	4,6339	4,4926
0,5	0,6	0,2204	0,2270	0,2644	0,2724	0,4694	0,4764	0,4502	0,4582	4,7319	4,5808
0,5	0,7	0,2229	0,2293	0,3121	0,3210	0,4721	0,4788	0,4425	0,4514	4,7862	4,6272
0,5	0,8	0,2238	0,2299	0,3581	0,3679	0,4731	0,4795	0,4398	0,4494	4,8063	4,6409
0,5	0,9	0,2235	0,2294	0,4023	0,4129	0,4728	0,4789	0,4407	0,4510	4,7996	4,6293
0,6	0,1	0,2001	0,2073	0,0334	0,0345	0,3809	0,3890	0,7117	0,7142	3,6891	3,5996
0,6	0,2	0,2238	0,2313	0,0746	0,0771	0,4073	0,4155	0,5950	0,5990	4,1259	4,0180
0,6	0,3	0,2407	0,2483	0,1203	0,1242	0,4254	0,4335	0,5298	0,5348	4,4365	4,3130
0,6	0,4	0,2526	0,2602	0,1684	0,1735	0,4380	0,4459	0,4904	0,4963	4,6563	4,5195
0,6	0,5	0,2607	0,2682	0,2173	0,2235	0,4464	0,4540	0,4661	0,4728	4,8063	4,6584
0,6	0,6	0,2659	0,2732	0,2659	0,2732	0,4517	0,4591	0,4517	0,4591	4,9017	4,7448
0,6	0,7	0,2687	0,2758	0,3135	0,3218	0,4546	0,4617	0,4440	0,4522	4,9544	4,7901
0,6	0,8	0,2698	0,2766	0,3597	0,3688	0,4556	0,4625	0,4413	0,4502	4,9733	4,8033
0,6	0,9	0,2694	0,2759	0,4041	0,4138	0,4552	0,4618	0,4424	0,4520	4,9658	4,7913
0,7	0,1	0,2366	0,2436	0,0338	0,0348	0,3646	0,3722	0,7127	0,7148	3,8479	3,7593
0,7	0,2	0,2629	0,2703	0,0751	0,0772	0,3925	0,4002	0,5959	0,5992	4,2752	4,1703
0,7	0,3	0,2816	0,2891	0,1207	0,1239	0,4119	0,4195	0,5303	0,5345	4,5789	4,4604
0,7	0,4	0,2948	0,3023	0,1685	0,1727	0,4253	0,4328	0,4905	0,4954	4,7939	4,6640
0,7	0,5	0,3039	0,3112	0,2171	0,2223	0,4344	0,4417	0,4659	0,4715	4,9411	4,8018
0,7	0,6	0,3097	0,3168	0,2654	0,2715	0,4402	0,4473	0,4512	0,4574	5,0351	4,8881
0,7	0,7	0,3129	0,3198	0,3129	0,3198	0,4434	0,4502	0,4434	0,4502	5,0873	4,9340
0,7	0,8	0,3140	0,3207	0,3589	0,3665	0,4445	0,4511	0,4405	0,4480	5,1064	4,9482
0,7	0,9	0,3136	0,3200	0,4032	0,4114	0,4441	0,4504	0,4416	0,4497	5,0995	4,9375
0,8	0,1	0,2718	0,2776	0,0340	0,0347	0,3527	0,3588	0,7131	0,7146	3,9760	3,9009
0,8	0,2	0,3004	0,3065	0,0751	0,0766	0,3820	0,3882	0,5958	0,5982	4,3932	4,3057
0,8	0,3	0,3206	0,3268	0,1202	0,1226	0,4025	0,4088	0,5297	0,5327	4,6900	4,5922
0,8	0,4	0,3351	0,3412	0,1675	0,1706	0,4170	0,4231	0,4894	0,4930	4,9008	4,7944
0,8	0,5	0,3450	0,3511	0,2156	0,2194	0,4268	0,4328	0,4643	0,4684	5,0459	4,9324
0,8	0,6	0,3514	0,3573	0,2635	0,2680	0,4331	0,4390	0,4493	0,4538	5,1393	5,0201
0,8	0,7	0,3550	0,3607	0,3106	0,3156	0,4367	0,4423	0,4411	0,4461	5,1919	5,0681
0,8	0,8	0,3563	0,3619	0,3563	0,3619	0,4380	0,4435	0,4380	0,4435	5,2121	5,0847
0,8	0,9	0,3560	0,3613	0,4005	0,4065	0,4377	0,4429	0,4388	0,4448	5,2067	5,0764
0,9	0,1	0,3054	0,3089	0,0339	0,0343	0,3439	0,3474	0,7130	0,7138	4,0791	4,0328
0,9	0,2	0,3359	0,3395	0,0746	0,0755	0,3746	0,3783	0,5951	0,5964	4,4861	4,4327
0,9	0,3	0,3576	0,3613	0,1192	0,1204	0,3963	0,4000	0,5283	0,5299	4,7762	4,7170
0,9	0,4	0,3731	0,3768	0,1658	0,1675	0,4117	0,4154	0,4874	0,4893	4,9833	4,9193
0,9	0,5	0,3838	0,3875	0,2132	0,2153	0,4224	0,4260	0,4618	0,4640	5,1268	5,0589
0,9	0,6	0,3908	0,3944	0,2605	0,2629	0,4293	0,4329	0,4462	0,4487	5,2202	5,1491
0,9	0,7	0,3948	0,3983	0,3071	0,3098	0,4333	0,4367	0,4376	0,4403	5,2738	5,2002
0,9	0,8	0,3965	0,3999	0,3524	0,3554	0,4349	0,4382	0,4342	0,4371	5,2958	5,2202
0,9	0,9	0,3962	0,3995	0,3962	0,3995	0,4347	0,4379	0,4347	0,4379	5,2926	5,2154

Продовження дод. М
Таблиця М.2

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделей доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$, $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	Допустимі значення для інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2\cdot\alpha^2+6\cdot\alpha+2}{\alpha^2+5\cdot\alpha+6}\right)$						
		$A_{\text{модел}}$	$B_{\text{розр}}$		$B_{\text{модел}}$		$\frac{A}{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}$ (B)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,1	0,1	4,57833E+14	0,2346	0,2355	5,37077E+13	5,39087E+13	1655,8083	1650,6621
0,1	0,2		0,1951	0,1961	4,46643E+13	4,48959E+13	14478,9756	14421,4851
0,1	0,3		0,1729	0,1740	3,95872E+13	3,98415E+13	88749,9147	88344,9038
0,1	0,4		0,1593	0,1605	3,64733E+13	3,67468E+13	416284,6081	414216,4468
0,1	0,5		0,1507	0,1519	3,44906E+13	3,47817E+13	1583593,8953	1575297,2488
0,1	0,6		0,1451	0,1465	3,32221E+13	3,35301E+13	5092446,2742	5064876,3216
0,1	0,7		0,1417	0,1431	3,24341E+13	3,27587E+13	14275630,3367	14196848,3755
0,1	0,8		0,1397	0,1412	3,19852E+13	3,23266E+13	35714039,6033	35515041,3972
0,1	0,9		0,1389	0,1404	3,17852E+13	3,21433E+13	81207281,5357	80753542,1363
0,2	0,1	4,57833E+14	0,1934	0,1952	4,42813E+13	4,46891E+13	14575,1890	14472,7840
0,2	0,2		0,1648	0,1667	3,77306E+13	3,81612E+13	91847,8188	91106,3098
0,2	0,3		0,1486	0,1505	3,40084E+13	3,44617E+13	436163,8068	432330,9328
0,2	0,4		0,1386	0,1406	3,17205E+13	3,21965E+13	1668665,3431	1653203,4276
0,2	0,5		0,1323	0,1344	3,02767E+13	3,07759E+13	5378280,8184	5326786,5457
0,2	0,6		0,1283	0,1306	2,93753E+13	2,98984E+13	15083248,2964	14936045,9779
0,2	0,7		0,1260	0,1284	2,88446E+13	2,93925E+13	37710507,8526	37338928,2478
0,2	0,8		0,1248	0,1274	2,85794E+13	2,91526E+13	85640838,2496	84794645,8214
0,2	0,9		0,1245	0,1272	2,85111E+13	2,91105E+13	179290660,7699	177523138,6336
0,3	0,1	4,57833E+14	0,1694	0,1719	3,87786E+13	3,93594E+13	90067,8033	89116,5854
0,3	0,2		0,1468	0,1494	3,36149E+13	3,42029E+13	439561,3633	434508,8324
0,3	0,3		0,1339	0,1365	3,065E+13	3,12538E+13	1704857,0576	1684195,4448
0,3	0,4		0,1259	0,1286	2,88223E+13	2,94464E+13	5536303,1968	5466977,1168
0,3	0,5		0,1209	0,1237	2,76751E+13	2,83225E+13	15591207,2947	15392209,4692
0,3	0,6		0,1178	0,1208	2,69718E+13	2,76447E+13	39066761,1123	38563330,8286
0,3	0,7		0,1161	0,1192	2,65756E+13	2,7276E+13	88810696,9981	87663087,5817
0,3	0,8		0,1153	0,1185	2,64019E+13	2,71312E+13	185974175,1355	183576435,9378
0,3	0,9		0,1153	0,1186	2,63948E+13	2,71545E+13	363092290,8089	358438948,3102
0,4	0,1	4,57833E+14	0,1538	0,1569	3,52174E+13	3,59219E+13	426123,3115	420533,9752
0,4	0,2		0,1351	0,1381	3,09241E+13	3,16209E+13	1695396,5582	1671950,8367
0,4	0,3		0,1242	0,1273	2,84346E+13	2,91388E+13	5580584,9257	5500847,8998
0,4	0,4		0,1175	0,1206	2,68933E+13	2,76129E+13	15841400,3914	15610694,7674
0,4	0,5		0,1133	0,1165	2,59278E+13	2,66679E+13	39886934,9583	39300452,8112
0,4	0,6		0,1107	0,1140	2,53423E+13	2,61065E+13	90946063,9162	89605140,9546
0,4	0,7		0,1093	0,1128	2,50228E+13	2,58138E+13	190786448,0247	187979794,3574
0,4	0,8		0,1088	0,1123	2,48974E+13	2,57175E+13	372860093,5418	367407686,2379
0,4	0,9		0,1089	0,1126	2,4919E+13	2,577E+13	685691452,6703	675752260,9354
0,5	0,1	4,57833E+14	0,1432	0,1465	3,2772E+13	3,35422E+13	1635001,4181	1611434,0655
0,5	0,2		0,1270	0,1303	2,90673E+13	2,98183E+13	5508801,8183	5426760,3304
0,5	0,3		0,1175	0,1208	2,6898E+13	2,76489E+13	15839852,3879	15599410,9938
0,5	0,4		0,1116	0,1149	2,55476E+13	2,63083E+13	40198282,3699	39582221,2309
0,5	0,5		0,1079	0,1113	2,47003E+13	2,54773E+13	92120503,9386	90704814,3686
0,5	0,6		0,1057	0,1092	2,41887E+13	2,49865E+13	193891155,8075	190918179,6925
0,5	0,7		0,1045	0,1081	2,39142E+13	2,47361E+13	379751640,5291	373963554,4184

Продовження дод. М
Продовження табл. М.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5	0,8		0,1040	0,1077	2,38143E+13	2,46629E+13	699343988,7837	688778068,8832
0,5	0,9		0,1042	0,1080	2,38472E+13	2,47247E+13	1221165875,4155	1202916621,6999
0,6	0,1	4,57833E+14	0,1355	0,1389	3,10261E+13	3,17974E+13	5301475,7616	5225448,5555
0,6	0,2		0,1212	0,1244	2,77413E+13	2,84864E+13	15570525,7196	15342932,3513
0,6	0,3		0,1127	0,1159	2,5799E+13	2,65381E+13	39991625,6095	39401445,1964
0,6	0,4		0,1074	0,1106	2,45815E+13	2,53255E+13	92342732,3471	90976217,9541
0,6	0,5		0,1040	0,1073	2,38144E+13	2,45701E+13	195336441,0232	192452302,1370
0,6	0,6		0,1020	0,1054	2,33506E+13	2,41226E+13	383891105,9935	378256778,2612
0,6	0,7		0,1009	0,1044	2,31026E+13	2,38946E+13	708630734,2981	698321317,7205
0,6	0,8		0,1005	0,1041	2,30146E+13	2,38293E+13	1239383618,2675	1221548643,7743
0,6	0,9		0,1007	0,1044	2,30492E+13	2,38889E+13	2068448745,9643	2039054882,8060
0,7	0,1	4,57833E+14	0,1299	0,1330	2,97455E+13	3,04469E+13	14978659,3366	14785982,9357
0,7	0,2		0,1170	0,1199	2,67725E+13	2,74457E+13	39219567,2916	38710211,1908
0,7	0,3		0,1092	0,1121	2,49971E+13	2,56612E+13	91571832,8189	90379280,4636
0,7	0,4		0,1043	0,1072	2,38758E+13	2,45406E+13	195097198,1712	192562144,7958
0,7	0,5		0,1012	0,1041	2,31646E+13	2,38367E+13	385289007,9311	380312536,4883
0,7	0,6		0,0993	0,1023	2,27319E+13	2,34157E+13	713631281,5618	704494664,5270
0,7	0,7		0,0983	0,1013	2,24988E+13	2,31976E+13	1251143189,9011	1235299110,6093
0,7	0,8		0,0979	0,1010	2,24147E+13	2,31311E+13	2091674909,3588	2065517508,7115
0,7	0,9		0,0980	0,1013	2,24452E+13	2,31812E+13	3354747102,6199	3313370018,7753
0,8	0,1	4,57833E+14	0,1258	0,1282	2,87874E+13	2,93413E+13	37749945,0972	37373150,7116
0,8	0,2		0,1138	0,1161	2,60535E+13	2,65829E+13	89696246,5589	88798484,9516
0,8	0,3		0,1066	0,1089	2,44049E+13	2,49248E+13	193071385,0316	191143311,0103
0,8	0,4		0,1020	0,1043	2,33549E+13	2,38731E+13	383859117,4194	380048700,3188
0,8	0,5		0,0991	0,1014	2,26835E+13	2,32053E+13	714293699,1015	707265430,4958
0,8	0,6		0,0973	0,0996	2,22711E+13	2,28E+13	1256459005,0620	1244230842,5420
0,8	0,7		0,0963	0,0987	2,20454E+13	2,25842E+13	2105617937,8996	2085381932,1327
0,8	0,8		0,0959	0,0983	2,19599E+13	2,25105E+13	3383066210,3052	3351000071,2614
0,8	0,9		0,0960	0,0985	2,19829E+13	2,25469E+13	5238348084,2542	5189425534,7417
0,9	0,1	4,57833E+14	0,1226	0,1240	2,80597E+13	2,83822E+13	86430241,1450	85937819,6590
0,9	0,2		0,1115	0,1128	2,55142E+13	2,58215E+13	189027656,9495	187953139,3863
0,9	0,3		0,1047	0,1060	2,39643E+13	2,42649E+13	379390867,3805	377247166,1277
0,9	0,4		0,1003	0,1016	2,29684E+13	2,3267E+13	710427955,5156	706449082,5619
0,9	0,5		0,0975	0,0988	2,23257E+13	2,26253E+13	1255177854,9114	1248224786,3304
0,9	0,6		0,0958	0,0971	2,19262E+13	2,22289E+13	2110192574,7715	2098649694,9310
0,9	0,7		0,0948	0,0962	2,17031E+13	2,20105E+13	3398411820,5453	3380078270,6564
0,9	0,8		0,0944	0,0958	2,16129E+13	2,19262E+13	5271378107,7246	5243358623,2996
0,9	0,9		0,0945	0,0959	2,16262E+13	2,19463E+13	7910688108,5117	7869287840,3362

Таблиця М.3

Результати розрахунку значень функцій доходів учасників вертикального каналу збуту за рівноваги виробника за Стакельбергом при $c_{am} > 0$, $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	Допустимі значення для інтервалу $\left(\frac{1+\alpha}{3+\alpha}; \frac{2 \cdot \alpha^2 + 6 \cdot \alpha + 2}{\alpha^2 + 5 \cdot \alpha + 6}\right)$					
		I_m		I_r		I_{ch}	
1	2	3	4	5	6	7	8
0,1	0,1	192,8642639	195,4383852	163,6944855	155,0573719	356,5587494	350,4957571
0,1	0,2	1688,504998	1709,571919	1433,153026	1356,359096	3121,658024	3065,931015
0,1	0,3	10351,55953	10474,48276	8786,009501	8310,269832	19137,56903	18784,7526
0,1	0,4	48555,87964	49112,50843	41212,22289	38964,84067	89768,10253	88077,3491
0,1	0,5	184713,4216	186780,0406	156776,9119	148187,1941	341490,3335	334967,2347

Продовження дод. М
Продовження табл. М.3

1	2	3	4	5	6	7	8
0,1	0,6	593993,8734	600534,1018	504156,5577	476450,3838	1098150,431	1076984,486
0,1	0,7	1665141,265	1683298,182	1413300,339	1335491,059	3078441,605	3018789,24
0,1	0,8	4165765,962	4210964,081	3535722,855	3340884,302	7701488,817	7551848,382
0,1	0,9	9472200,975	9574824,74	8039596,254	7596450,605	17511797,23	17171275,35
0,2	0,1	1756,20146	1778,735458	1288,407435	1152,297274	3044,608895	2931,032732
0,2	0,2	11068,71722	11198,94965	8120,50604	7254,976173	19189,22326	18453,92582
0,2	0,3	52564,30373	53144,48626	38563,55502	34428,41252	91127,85875	87572,89878
0,2	0,4	201100,6826	203222,2502	147536,5348	131652,7297	348637,2173	334874,9798
0,2	0,5	648169,5316	654803,67	475526,3289	424198,9821	1123695,86	1079002,652
0,2	0,6	1817775,68	1836038,259	1333601,9	1189433,593	3151377,58	3025471,852
0,2	0,7	4544727,914	4589950,823	3334216,421	2973490,022	7878944,335	7563440,845
0,2	0,8	10321111,16	10423526,02	7572030,33	6752632,243	17893141,49	17176158,26
0,2	0,9	21607435,79	21822334,55	15852184,41	14137077,8	37459620,2	35959412,34
0,3	0,1	11081,68754	11122,88503	7126,286453	6003,285731	18207,974	17126,17076
0,3	0,2	54083,8812	54233,78847	34779,82121	29271,37753	88863,70241	83505,166
0,3	0,3	209767,96	210216,4806	134895,9596	113459,3161	344663,9196	323675,7966
0,3	0,4	681195,6253	682373,8179	438058,0527	368294,9426	1119253,678	1050668,76
0,3	0,5	1918368,302	1921216,606	1233649,545	1036930,663	3152017,847	2958147,269
0,3	0,6	4806840,878	4813378,378	3091146,245	2597905,672	7897987,124	7411284,049
0,3	0,7	10927420,5	10941888,04	7027121,426	5905621,873	17954541,93	16847509,92
0,3	0,8	22882582,42	22913553,98	14715154,79	12367041,6	37597737,21	35280595,58
0,3	0,9	44675500,86	44739458,55	28729576,77	24147050,38	73405077,63	68886508,93
0,4	0,1	53037,40303	52456,22618	30227,55504	23933,12169	83264,95807	76389,34786
0,4	0,2	211018,6884	208555,7956	120265,8526	95153,56277	331284,5409	303709,3583
0,4	0,3	694592,5226	686166,0014	395869,14	313063,2359	1090461,663	999229,2373
0,4	0,4	1971715,28	1947251,523	1123739,824	888433,5244	3095455,104	2835685,048
0,4	0,5	4964567,132	4902272,747	2829456,114	2236661,978	7794023,246	7138934,726
0,4	0,6	11319693,5	11177196,41	6451433,755	5099595,919	17771127,26	16276792,32
0,4	0,7	23746428,43	23448288,15	13533803,69	10698281,55	37280232,11	34146569,7
0,4	0,8	46408409,9	45829827,01	26449548,4	20909858,67	72857958,29	66739685,68
0,4	0,9	85345283,23	84292219,98	48640843,36	38458325,49	133986126,6	122750545,5
0,5	0,1	204356,1193	198341,0487	104142,9539	77319,35718	308499,0733	275660,4059
0,5	0,2	688537,1457	667946,1804	350889,0639	260385,775	1039426,21	928331,9554
0,5	0,3	1979801,245	1920035,608	1008937,13	748488,4472	2988738,375	2668524,055
0,5	0,4	5024328,741	4871933,35	2560475,2	1899228,261	7584803,94	6771161,611
0,5	0,5	11514017,68	11164301,43	5867720,545	4352185,328	17381738,22	15516486,76
0,5	0,6	24234195,24	23498953,23	12350118,75	9160608,927	36584313,98	32659562,15
0,5	0,7	47464648,51	46028891,81	24188715,15	17943466,36	71653363,66	63972358,17
0,5	0,8	87410068,5	84777490,05	44545515,74	33048852,13	131955584,2	117826342,2
0,5	0,9	152631887,9	148059668,3	77783558,36	57718175,89	230415446,3	205777844,2
0,6	0,1	661473,6532	627938,844	303627,1729	210808,0053	965100,8261	838746,8493

Продовження дод. М
Продовження табл. М.3

1	2	3	4	5	6	7	8
0,6	0,2	1942760,519	1843751,495	891758,8566	618973,6899	2834519,375	2462725,185
0,6	0,3	4989822,931	4734850,36	2290410,469	1589556,892	7280233,401	6324407,253
0,6	0,4	11521760,2	10932563,86	5288676,771	3670217,866	16810436,97	14602781,72
0,6	0,5	24372461,74	23126891,97	11187359,47	7764028,033	35559821,21	30890920
0,6	0,6	47898750,51	45454919,02	21986311,71	15259865,7	69885062,21	60714784,73
0,6	0,7	88417070,65	83916907,97	40584884,91	28172104,86	129001955,6	112089012,8
0,6	0,8	154640017,9	146792863,2	70982303,34	49280461,27	225622321,3	196073324,4
0,6	0,9	258083895,3	245032162,1	118464738,9	82260797,34	376548634,2	327292959,4
0,7	0,1	1856567,502	1718847,59	772245,7505	499780,9805	2628813,253	2218628,571
0,7	0,2	4861168,522	4500002,936	2022020,203	1308444,099	6883188,725	5808447,036
0,7	0,3	11350103,42	10506454,22	4721115,691	3054910,948	16071219,12	13561365,17
0,7	0,4	24181818,63	22385058,01	10058513,14	6508795,228	34240331,77	28893853,24
0,7	0,5	47755627,21	44210757,82	19864122,41	12854948,59	67619749,61	57065706,41
0,7	0,6	88452847,17	81896441,22	36792275,35	23812632,8	125245122,5	105709074
0,7	0,7	155076130,7	143601657,5	64504466,33	41754360,6	219580597	185356018,1
0,7	0,8	259257977	240113294,1	107839274,7	69816583,2	367097251,7	309929877,3
0,7	0,9	415812679,5	385174266,4	172958758,2	111995261,7	588771437,7	497169528,1
0,8	0,1	4629081,007	4168065,439	1753748,664	1053812,74	6382829,671	5221878,179
0,8	0,2	10998988,74	9903310,773	4167017,676	2503855,906	15166006,41	12407166,68
0,8	0,3	23675350,31	21317387,14	8969515,903	5389678,997	32644866,21	26707066,14
0,8	0,4	47070668,8	42385189,32	17832940,54	10716255,41	64903609,34	53101444,73
0,8	0,5	87590162,35	78878258,04	33183938,11	19942804,87	120774100,5	98821062,9
0,8	0,6	154073105,9	138763691,4	58371308,8	35083650,3	212444414,7	173847341,7
0,8	0,7	258201099,3	232573639,8	97820680,77	58801637,25	356021780,1	291375277
0,8	0,8	414848012,1	373722565	157167088,3	94488346,67	572015100,4	468210911,7
0,8	0,9	642351688,2	578754217,5	243357908,3	146326538,1	885709596,5	725080755,5
0,9	0,1	10448836,76	9123780,916	3621116,244	2010718,569	14069953,01	11134499,49
0,9	0,2	22852177,27	19954466,31	7919579,311	4397608,477	30771756,58	24352074,79
0,9	0,3	45865814,7	40051291,64	15895113,85	8826590,372	61760928,55	48877882,01
0,9	0,4	85885982,04	75001752,26	29764378,44	16529048,58	115650360,5	91530800,84
0,9	0,5	151742597,3	132520586,4	52587441,98	29205173,82	204330039,3	161725760,2
0,9	0,6	255108152	222807856,4	88409486,75	49102877,92	343517638,7	271910734,3
0,9	0,7	410845233,2	358853598,6	142381244,7	79084933,22	553226477,9	437938531,9
0,9	0,8	637274316,4	556672941,3	220851802,7	122680788,4	858126119,1	679353729,7
0,9	0,9	956349223,4	835460613,3	331429409	184120619,3	1287778632	1019581233

ДОДАТОК Н

Таблиця Н.1

Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделі доходу вертикального каналу збуту за умови кооперативної ділової гри при $\alpha, \beta \in (0;1)$

α	β	w	v	w^α	v^β	$\frac{1}{w^\alpha \cdot v^\beta}$
1	2	3	4	5	6	7
0,1	0,1	0,04623278	0,04623278	0,735351531	0,735351531	1,849311194
0,1	0,2	0,052642179	0,105284357	0,744960739	0,637489109	2,10568714
0,1	0,3	0,056680173	0,170040519	0,750486901	0,58771358	2,267206914
0,1	0,4	0,059075945	0,236303779	0,753600308	0,561549786	2,363037785
0,1	0,5	0,060295428	0,301477138	0,755141673	0,549069338	2,411817102
0,1	0,6	0,060669463	0,364016779	0,755608814	0,545346891	2,426778526
0,1	0,7	0,060439023	0,423073159	0,75532132	0,54763454	2,417560911
0,1	0,8	0,059780854	0,478246832	0,754494732	0,554270394	2,391234162
0,1	0,9	0,058824856	0,529423707	0,753279394	0,564186963	2,352994253
0,2	0,1	0,105284357	0,052642179	0,637489109	0,744960739	2,10568714
0,2	0,2	0,117677345	0,117677345	0,651836345	0,651836345	2,353546894
0,2	0,3	0,125149298	0,187723947	0,65991148	0,6054188	2,502985959
0,2	0,4	0,129300068	0,258600136	0,664231933	0,582172249	2,586001363
0,2	0,5	0,131113394	0,327783484	0,666084629	0,572523785	2,622267875
0,2	0,6	0,131269896	0,393809687	0,666243566	0,571704798	2,625397911
0,2	0,7	0,130257053	0,455899686	0,665212268	0,577043436	2,605141065
0,2	0,8	0,12842838	0,513713521	0,663333913	0,586917147	2,568567607
0,2	0,9	0,126041536	0,567186911	0,660849761	0,600279594	2,520830718
0,3	0,1	0,170040519	0,056680173	0,58771358	0,750486901	2,267206914
0,3	0,2	0,187723947	0,125149298	0,6054188	0,65991148	2,502985959
0,3	0,3	0,198113144	0,198113144	0,615281684	0,615281684	2,641508583
0,3	0,4	0,203645108	0,271526811	0,620386294	0,593642639	2,715268105
0,3	0,5	0,205782947	0,342971578	0,622332977	0,585637754	2,743772627
0,3	0,6	0,205525104	0,411050208	0,622098942	0,586593064	2,740334721
0,3	0,7	0,203581709	0,475023989	0,620328346	0,593882981	2,714422793
0,3	0,8	0,200466166	0,534576443	0,617464972	0,605909628	2,672882214
0,3	0,9	0,196552351	0,589657053	0,613823446	0,621640853	2,620698013
0,4	0,1	0,236303779	0,059075945	0,561549786	0,753600308	2,363037785
0,4	0,2	0,258600136	0,129300068	0,582172249	0,664231933	2,586001363
0,4	0,3	0,271526811	0,203645108	0,593642639	0,620386294	2,715268105
0,4	0,4	0,27825594	0,27825594	0,59948425	0,59948425	2,782559402
0,4	0,5	0,280660682	0,350825852	0,601551245	0,592305539	2,806606816
0,4	0,6	0,280009407	0,420014111	0,600992495	0,594235138	2,800094073
0,4	0,7	0,277202307	0,485104038	0,598575224	0,602676729	2,772023074
0,4	0,8	0,272890924	0,545781849	0,594833798	0,616049019	2,728909244
0,4	0,9	0,267551162	0,601990113	0,590150441	0,633330529	2,675511615
0,5	0,1	0,301477138	0,060295428	0,549069338	0,755141673	2,411817102
0,5	0,2	0,327783484	0,131113394	0,572523785	0,666084629	2,622267875
0,5	0,3	0,342971578	0,205782947	0,585637754	0,622332977	2,743772627
0,5	0,4	0,350825852	0,280660682	0,592305539	0,601551245	2,806606816
0,5	0,5	0,353553391	0,353553391	0,594603558	0,594603558	2,828427125

Продовження дод. Н
Продовження табл. Н.1

1	2	3	4	5	6	7
0,5	0,6	0,352641919	0,423170303	0,593836609	0,59691035	2,82113535
0,5	0,7	0,349147766	0,488806872	0,59088727	0,605893247	2,793182126
0,5	0,8	0,343838042	0,550140867	0,586377047	0,619982064	2,750704334
0,5	0,9	0,337275905	0,607096629	0,580754599	0,638163615	2,698207238
0,6	0,1	0,364016779	0,060669463	0,545346891	0,755608814	2,426778526
0,6	0,2	0,393809687	0,131269896	0,571704798	0,666243566	2,625397911
0,6	0,3	0,411050208	0,205525104	0,586593064	0,622098942	2,740334721
0,6	0,4	0,420014111	0,280009407	0,594235138	0,600992495	2,800094073
0,6	0,5	0,423170303	0,352641919	0,59691035	0,593836609	2,82113535
0,6	0,6	0,422178417	0,422178417	0,596070483	0,596070483	2,814522778
0,6	0,7	0,418218941	0,487922098	0,592709952	0,605125343	2,788126276
0,6	0,8	0,412152981	0,549537309	0,587536792	0,61943786	2,747686543
0,6	0,9	0,404616557	0,606924836	0,581066971	0,638001087	2,697443714
0,7	0,1	0,423073159	0,060439023	0,54763454	0,75532132	2,417560911
0,7	0,2	0,455899686	0,130257053	0,577043436	0,665212268	2,605141065
0,7	0,3	0,475023989	0,203581709	0,593882981	0,620328346	2,714422793
0,7	0,4	0,485104038	0,277202307	0,602676729	0,598575224	2,772023074
0,7	0,5	0,488806872	0,349147766	0,605893247	0,59088727	2,793182126
0,7	0,6	0,487922098	0,418218941	0,605125343	0,592709952	2,788126276
0,7	0,7	0,483725728	0,483725728	0,601477562	0,601477562	2,764147018
0,7	0,8	0,477153151	0,545317887	0,595745071	0,615630028	2,726589436
0,7	0,9	0,46889976	0,602871119	0,588512927	0,634164653	2,679427198
0,8	0,1	0,478246832	0,059780854	0,554270394	0,754494732	2,391234162
0,8	0,2	0,513713521	0,12842838	0,586917147	0,663333913	2,568567607
0,8	0,3	0,534576443	0,200466166	0,605909628	0,617464972	2,672882214
0,8	0,4	0,545781849	0,272890924	0,616049019	0,594833798	2,728909244
0,8	0,5	0,550140867	0,343838042	0,619982064	0,586377047	2,750704334
0,8	0,6	0,549537309	0,412152981	0,61943786	0,587536792	2,747686543
0,8	0,7	0,545317887	0,477153151	0,615630028	0,595745071	2,726589436
0,8	0,8	0,538474799	0,538474799	0,609441896	0,609441896	2,692373996
0,8	0,9	0,529750506	0,595969319	0,60152974	0,627626846	2,648752528
0,9	0,1	0,529423707	0,058824856	0,564186963	0,753279394	2,352994253
0,9	0,2	0,567186911	0,126041536	0,600279594	0,660849761	2,520830718
0,9	0,3	0,589657053	0,196552351	0,621640853	0,613823446	2,620698013
0,9	0,4	0,601990113	0,267551162	0,633330529	0,590150441	2,675511615
0,9	0,5	0,607096629	0,337275905	0,638163615	0,580754599	2,698207238
0,9	0,6	0,606924836	0,404616557	0,638001087	0,581066971	2,697443714
0,9	0,7	0,602871119	0,46889976	0,634164653	0,588512927	2,679427198
0,9	0,8	0,595969319	0,529750506	0,627626846	0,60152974	2,648752528
0,9	0,9	0,586997989	0,586997989	0,619117318	0,619117318	2,608879952

Продовження дод. Н
Таблиця Н.2

**Вихідні дані та проміжні розрахунки складових моделі доходу
вертикального каналу збуту за умови кооперативної ділової гри при $\alpha, \beta \in (0;1)$**

α	β	$A_{\text{модел}}$	$B_{\text{розр}}$	$B_{\text{модел}}$	$\frac{A}{\frac{1}{(B)^{\alpha+\beta+1}}}$
1	2	3	4	5	6
0,1	0,1	3,92329E+14	0,270370937	5,30372E+13	1433,838039
0,1	0,2		0,237452179	4,65797E+13	12013,04483
0,1	0,3		0,220535672	4,32613E+13	71380,49805
0,1	0,4		0,211592046	4,15069E+13	327268,3327
0,1	0,5		0,207312569	4,06674E+13	1224254,517
0,1	0,6		0,206034459	4,04167E+13	3888584,297
0,1	0,7		0,206820022	4,05708E+13	10802696,66
0,1	0,8		0,209097046	4,10174E+13	26849138,39
0,1	0,9		0,212495207	4,1684E+13	60766713,33
0,2	0,1	3,92329E+14	0,237452179	4,65797E+13	12013,04483
0,2	0,2		0,21244531	4,16742E+13	73311,75976
0,2	0,3		0,199761408	3,91861E+13	340065,4277
0,2	0,4		0,193348699	3,79282E+13	1278790,649
0,2	0,5		0,190674646	3,74036E+13	4069900,752
0,2	0,6		0,190447321	3,7359E+13	11309174,6
0,2	0,7		0,191928186	3,76495E+13	28087566,28
0,2	0,8		0,194661024	3,81856E+13	63489340,36
0,2	0,9		0,198347313	3,89087E+13	132495064,9
0,3	0,1	3,92329E+14	0,220535672	4,32613E+13	71380,49805
0,3	0,2		0,199761408	3,91861E+13	340065,4277
0,3	0,3		0,189285775	3,71312E+13	1295877,651
0,3	0,4		0,184143878	3,61225E+13	4154197,598
0,3	0,5		0,182230843	3,57472E+13	11589680,29
0,3	0,6		0,182459462	3,57921E+13	28845529,46
0,3	0,7		0,184201224	3,61338E+13	65267061,64
0,3	0,8		0,187063986	3,66953E+13	136242357,3
0,3	0,9		0,190788865	3,7426E+13	265476597,8
0,4	0,1	3,92329E+14	0,211592046	4,15069E+13	327268,3327
0,4	0,2		0,193348699	3,79282E+13	1278790,649
0,4	0,3		0,184143878	3,61225E+13	4154197,598
0,4	0,4		0,179690683	3,5249E+13	11680415,8
0,4	0,5		0,178151067	3,49469E+13	29210608,23
0,4	0,6		0,178565429	3,50282E+13	66289024,09
0,4	0,7		0,180373679	3,53829E+13	138625799,3
0,4	0,8		0,183223389	3,59419E+13	270404283,7
0,4	0,9		0,186880146	3,66593E+13	496797518,1
0,5	0,1	3,92329E+14	0,207312569	4,06674E+13	1224254,517
0,5	0,2		0,190674646	3,74036E+13	4069900,752
0,5	0,3		0,182230843	3,57472E+13	11589680,29

Продовження дод. Н
Продовження табл. Н.2

1	2	3	4	5	6
0,5	0,4		0,178151067	3,49469E+13	29210608,23
0,5	0,5		0,176776695	3,46773E+13	66623556,26
0,5	0,6		0,177233609	3,4767E+13	139789968,5
0,5	0,7		0,179007303	3,51149E+13	273280784,4
0,5	0,8		0,181771626	3,56572E+13	502820443,3
0,5	0,9		0,185308227	3,63509E+13	877881528,1
0,6	0,1	3,92329E+14	0,206034459	4,04167E+13	3888584,297
0,6	0,2		0,190447321	3,7359E+13	11309174,6
0,6	0,3		0,182459462	3,57921E+13	28845529,46
0,6	0,4		0,178565429	3,50282E+13	66289024,09
0,6	0,5		0,177233609	3,4767E+13	139789968,5
0,6	0,6		0,17765001	3,48486E+13	274227877,1
0,6	0,7		0,179331906	3,51786E+13	505783270,5
0,6	0,8		0,181971266	3,56963E+13	884553684,4
0,6	0,9		0,18536068	3,63612E+13	1477050470
0,7	0,1	3,92329E+14	0,206820022	4,05708E+13	10802696,66
0,7	0,2		0,191928186	3,76495E+13	28087566,28
0,7	0,3		0,184201224	3,61338E+13	65267061,64
0,7	0,4		0,180373679	3,53829E+13	138625799,3
0,7	0,5		0,179007303	3,51149E+13	273280784,4
0,7	0,6		0,179331906	3,51786E+13	505783270,5
0,7	0,7		0,180887629	3,54837E+13	886757783,1
0,7	0,8		0,183379277	3,59725E+13	1483413674
0,7	0,9		0,186607048	3,66057E+13	2381777252
0,8	0,1	3,92329E+14	0,209097046	4,10174E+13	26849138,39
0,8	0,2		0,194661024	3,81856E+13	63489340,36
0,8	0,3		0,187063986	3,66953E+13	136242357,3
0,8	0,4		0,183223389	3,59419E+13	270404283,7
0,8	0,5		0,181771626	3,56572E+13	502820443,3
0,8	0,6		0,181971266	3,56963E+13	884553684,4
0,8	0,7		0,183379277	3,59725E+13	1483413674
0,8	0,8		0,185709712	3,64297E+13	2386197063
0,8	0,9		0,188768107	3,70296E+13	3700513745
0,9	0,1	3,92329E+14	0,212495207	4,1684E+13	60766713,33
0,9	0,2		0,198347313	3,89087E+13	132495064,9
0,9	0,3		0,190788865	3,7426E+13	265476597,8
0,9	0,4		0,186880146	3,66593E+13	496797518,1
0,9	0,5		0,185308227	3,63509E+13	877881528,1
0,9	0,6		0,18536068	3,63612E+13	1477050470
0,9	0,7		0,186607048	3,66057E+13	2381777252
0,9	0,8		0,188768107	3,70296E+13	3700513745
0,9	0,9		0,191653127	3,75956E+13	5564005920

**Результати розрахунку значень функції доходу вертикального каналу
збуту за умови кооперативної ділової гри при $\alpha, \beta \in (0;1)$**

α	β	I_{ch}^{co}	$I_{ch}^{S_R}$
1	2	3	4
0,1	0,1	357,9047163	396,7322506
0,1	0,2	3002,57686	3432,615712
0,1	0,3	17844,33099	20832,92595
0,1	0,4	81816,19704	96879,05859
0,1	0,5	306062,6645	365799,3856
0,1	0,6	972145,0428	1168713,152
0,1	0,7	2700673,076	3257714,711
0,1	0,8	6712283,461	8109434,801
0,1	0,9	15191677,16	18358283,2
0,2	0,1	3002,57686	3434,302093
0,2	0,2	18327,1162	21508,51741
0,2	0,3	85015,4183	101513,0924
0,2	0,4	319696,6279	386107,6159
0,2	0,5	1017474,073	1237723,084
0,2	0,6	2827292,469	3453815,621
0,2	0,7	7021890,332	8595483,946
0,2	0,8	15872333,8	19438462,74
0,2	0,9	33123764,89	40538570,38
0,3	0,1	17844,33099	20857,99079
0,3	0,2	85015,4183	101613,4657
0,3	0,3	323968,3561	393015,241
0,3	0,4	1038548,246	1272065,785
0,3	0,5	2897418,837	3569804,564
0,3	0,6	7211381,063	8913132,501
0,3	0,7	16316764,05	20191807,88
0,3	0,8	34060587,91	42140963,93
0,3	0,9	66369148	82012470,66
0,4	0,1	81816,19704	97072,01379
0,4	0,2	319696,6279	386958,3192
0,4	0,3	1038548,246	1273829,429
0,4	0,4	2920102,697	3612160,5
0,4	0,5	7302650,726	9079063,734
0,4	0,6	16572254,62	20656231,8
0,4	0,7	34656448,38	43228811,87
0,4	0,8	67601069,43	84272524,66
0,4	0,9	124199378	154587482,3
0,5	0,1	306062,6645	366816,548

Продовження дод. Н
Продовження табл. Н.3

1	2	3	4
0,5	0,2	1017474,073	1242042,406
0,5	0,3	2897418,837	3580334,023
0,5	0,4	7302650,726	9094292,288
0,5	0,5	16655887,65	20837072,04
0,5	0,6	34947490,65	43817308,94
0,5	0,7	68320194,55	85702075,24
0,5	0,8	125705109,3	157564324,5
0,5	0,9	219470380,4	274625139,6
0,6	0,1	972145,0428	1172839,529
0,6	0,2	2827292,469	3470262,643
0,6	0,3	7211381,063	8953759,747
0,6	0,4	16572254,62	20728043,23
0,6	0,5	34947490,65	43899628,08
0,6	0,6	68556967,73	86296119,63
0,6	0,7	126445816	159228008,6
0,6	0,8	221138419,5	278241624,5
0,6	0,9	369262615,9	463812967,7
0,7	0,1	2700673,076	3271472,642
0,7	0,2	7021890,332	8646827,297
0,7	0,3	16316764,05	20315692,15
0,7	0,4	34656448,38	43457609,1
0,7	0,5	68320194,55	86030485,88
0,7	0,6	126445816	159548158,3
0,7	0,7	221689444,1	279845271,3
0,7	0,8	370853416,7	467778227,9
0,7	0,9	595444311,3	749818016,9
0,8	0,1	6712283,461	8148773,012
0,8	0,2	15872333,8	19576477,1
0,8	0,3	34060587,91	42462834,88
0,8	0,4	67601069,43	84867712,79
0,8	0,5	125705109,3	158474764,1
0,8	0,6	221138419,5	279370929
0,8	0,7	370853416,7	468756114,4
0,8	0,8	596549264,1	753539081,5
0,8	0,9	925128434,5	1166786277
0,9	0,1	15191677,16	18457657,35
0,9	0,2	33123764,89	40868244,26
0,9	0,3	66369148	82754113,97
0,9	0,4	124199378	155940042,9
0,9	0,5	219470380,4	276730602,6
0,9	0,6	369262615,9	466633397,6
0,9	0,7	595444311,3	752960030,6
0,9	0,8	925128434,5	1169273730
0,9	0,9	1391001478	1755663971

ДОДАТОК О

Список опублікованих праць здобувача за темою дисертації *У періодичних наукових виданнях іноземних держав:*

1. Bludova, T., Danylyuk, N., Dyma, O., Kachan, O., Horokhova, O. Implementation of Manufacturer and Reseller Interaction Models, Taking Into Account Advertising Costs. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. (Scopus, doi, UGC India, Index Copernicus International, Google Scholar, The Indian ISSN Centre, DOAJ, Open J-Gate, WorldCat, Informatics, The Directory of Research Journal Indexing (DRJI), Blue Eyes Intelligence Engineering & Sciences Publication (BEIESP), The Global Impact Factor (GIF), Research Gate, ROAD, Digg). 2019. Vol. 8(4). P. 4727-4736. URL: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i4/D8735118419.pdf> (0,9 д.а., особисто автору – 0,5 д.а.: здійснено чисельний експеримент з метою пошуку та інтерпретації оптимального з точки зору максимізації доходів учасників маркетингового каналу сценарію ділової гри Стакельберга, що передбачає формування рівноваги виробника).

У наукових фахових виданнях України:

2. Уштик Н.М. (Данилюк Н.М.) Формування функції маржинального доходу підприємства. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2017. № 94. С. 47-57. (0,4 д.а.).
3. Данилюк Н.М. Знаходження рівня сумісних витрат на соціальну рекламу продавця та виробника продукції. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2018. № 95. С. 107-119. (0,6 д.а.).
4. Данилюк Н.М. Моделювання кооперативної гри виробника і дилера. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2018. № 96. С. 66-76. (0,5 д.а.).
5. Данилюк Н.М. Моделі ділової гри підприємств – учасників маркетингового каналу. *Держава та регіони. Сер. Економіка та підприємництво* (Index Copernicus). 2019. № 2(107). С. 195-200. (0,5 д.а.).

6. Данилюк Н.М. Теоретико-ігрові моделі взаємодії виробника і посередника в каналі товароруху. *Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Сер. Економіка*. (Index Copernicus, EBSCO Publishing, Inc., ResearchBib, Ulrichsweb, PИHC, Google Академія). 2019. № 12(40). С. 207-212. (0,4 д.а.).

В інших виданнях:

7. Блудова Т.В., Уштик Н.М. (Данилюк Н.М.) Математичне моделювання функції прибутку підприємства. *Актуальні питання економіки, фінансів, обліку та управління: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 29 верес. 2017 р. Полтава : ЦФЕНД, 2017. С. 148-150. (0,2 д.а., особисто автору – 0,1 д.а.: охарактеризовано змінні витрати на збут та досліджено взаємозв'язки між змінними витратами та прибутком підприємства). (форма участі – заочна).*
8. Ushtyk, N. (Danyliuk, N.), Bludova, T. Targeting transfer value in the interaction of enterprises in vertical channels of acquisition. *Фінансові аспекти розвитку держави, регіонів та суб'єктів господарювання: сучасний стан та перспективи: зб. матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 лист. 2017 р. Одеса : Бондаренко М. О., 2017. С. 179-182. (0,2 д.а., особисто автору – 0,1 д.а.: досліджено економічне підґрунтя формування трансфертних цін та математично обґрунтовано механізм трансфертного ціноутворення при взаємодії підприємств у вертикальних каналах збуту). (форма участі – заочна).*
9. Ushtyk, N.M. (Danyliuk, N.M.) Modern game models of interaction between enterprises in vertical sales channels. *Актуальні питання фінансів, економіки, обліку та менеджменту: теорія і практика: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 4 груд. 2017 р. м. Полтава: у 4 ч. Полтава : ЦФЕНД, 2017. Ч. 4. С. 88-90. (0,2 д.а.). (форма участі – заочна).*
10. Данилюк Н.М. Аналіз факторів впливу на формування доходів підприємств у вертикальних маркетингових каналах. *Фінансова система країни: тенденції та перспективи розвитку: матеріали V Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 11-12 жовт. 2018 р. Острог : Видавництво Національного університету "Острозька академія", 2018. С. 62-65. (0,2 д.а.). (форма участі – заочна).*

11. Данилюк Н.М. Теоретико-ігрові моделі формування доходів підприємств – учасників маркетингового каналу. *Проблеми та перспективи розвитку національної економіки в умовах глобалізації*: зб. наукових тез за матеріалами XVII Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. молодих учених та студентів, 28 бер. 2019 р. Острог : Видавництво Національного університету “Острозька академія”, 2019. С. 8-9. (0,2 д.а.). (форма участі – заочна).

ДОДАТОК П


KALINOVSKIY
 MACHINE BUILDING PLANT

e-mail: sekretar@kmbp.com.ua, zbut@kmbp.com.ua; tel/fax +380 4333 22787, 21382

 ПрАТ «Калинівський машзавод»
 22400, Україна, Вінницька обл.,
 м. Калинівка, вул. Незалежності, 67
 ЄДРПОУ 25494693
 ІПН 254946902076

 PSC «Kalinovskiy machine building plant»
 67, Nezalezhnosti str., Kalinovka tw.,
 Vinnitsa reg., Ukraine, 22400
 code 25494693
 ITN 254946902076

 ПрАО «Калиновский машзавод»
 22400, Украина, Винницкая обл.,
 г. Калиновка, ул. Независимости, 67
 ЕГРПОУ 25494693
 ИНН 254946902076

Вих. № 248 від 21.11.2019

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

Данилюк Наталі Миколаївни

на тему: «Математичне моделювання процесу формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту»

Сучасні умови господарювання в умовах ринку вимагають від підприємств сільськогосподарського машинобудування гнучкості та ефективності у процесі взаємодії з контрагентами на різних рівнях управління. Реалізація оптимальних стратегій ділової поведінки, запропонованих в дисертаційному дослідженні Данилюк Н.М., знайшла практичне використання в діяльності ПрАТ «Калинівський машинобудівний завод» як виробника продукції сільськогосподарського машинобудування, зокрема у менеджменті та маркетингу підприємства.

Основні результати дисертаційного дослідження Данилюк Н.М. щодо визначення оптимальних для максимізації прибутку підприємства трансфертної ціни та витрат на спільну рекламу продукції використані в практиці діяльності ПрАТ «Калинівський машинобудівний завод» як учасника дистрибутивних мереж. Зокрема, значний інтерес викликали моделі максимізації прибутку виробника в частині знаходження оптимальних стратегій його ділової поведінки, що сприяло прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень щодо визначення меж трансфертної ціни як ціни зі знижкою для посередника, а також величини витрат на спільне просування продукції підприємства в каналах дистрибуції.

Запропонований Данилюк Н.М. методичний підхід до знаходження розв'язків задачі максимізації прибутку з позицій теоретико-ігрового моделювання з урахуванням трансфертної ціни та витрат на спільну рекламу продукції як факторів впливу на формування прибутку використаний у процесі фінансового планування витрат підприємства, зокрема витрат на збут.

 Директор
 ПрАТ «Калинівський
 машинобудівний завод»


А.В. Остапенко

kmbp.com.ua

AGROKALINA

ТОВ «АГРОМАШ-КАЛІНА»: 22403, м. Калинка (Бучачівська збл. вул. Незалежності, 46) Код ЄДРПОУ 32320510 (д/пр. 25009055319717 з ПДТ НЕ-Скарбачев. МДВ 302089 (ІПН 323205102078, № ідентифікації 01408054 №, 014333) 00 00 00) факс: (04333) 2-25-35, моб. (067) 433-46-87

www.agrokalina.com | ГРИНДЕРСЬКА ТЕХНІКА | ПОСІВНА ТЕХНІКА | agrokalina@gmail.com

Вихідний № 370 від 21.11.2019

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

Данилюк Наталі Миколаївни

на тему: "Математичне моделювання процесу формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту"

Запропонований в дисертаційному дослідженні Данилюк Н.М. підхід до розрахунку оптимальних для максимізації прибутку посередника – учасника каналу дистрибуції – роздрібною ціни та витрат на спільне просування продукції сільськогосподарського машинобудування знайшло практичне використання в діяльності ТОВ «Агромаш – Калинка», зокрема у процесі планування його виробничих витрат, а саме – витрат операційної діяльності.

Розроблені Данилюк Н.М. принципи вибору оптимальних для максимізації прибутку підприємства стратегій формування роздрібною ціни та витрат на спільну з виробником рекламу продукції сільськогосподарського машинобудування стали вихідною теоретичною базою для удосконалення механізму фінансового планування витрат ТОВ «Агромаш – Калинка», визначення розмірів роздрібною ціни і витрат на спільну рекламу продукції, що просувається в каналі дистрибуції.

Директор



Ю.М. Безуглий

Проректор ДВНЗ “КНЕУ
імені Вадима Гетьмана”
з навчально-педагогічної роботи,
д.е.н., професор

А. М. Колот
2019 р.



Проректор ДВНЗ “КНЕУ
імені Вадима Гетьмана”
з наукової роботи,
д.с.н., професор

Л. І. Антонюк
2019 р.



ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

Данилюк Наталі Миколаївни

на тему: “Математичне моделювання процесу формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту”

Видана Данилюк Наталі Миколаївни про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему “Математичне моделювання процесу формування доходів підприємств у вертикальних каналах збуту” використано в навчальному процесі кафедри вищої математики факультету маркетингу Державного вищого навчального закладу “Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана”, зокрема в процесі викладання дисциплін “Прикладна математика”, “Математика в управлінні”, а також у процесі підготовки студентами лабораторних робіт з дисципліни “Вища математика” на тему: “Прикладні задачі знаходження екстремуму функції двох змінних в економічних дослідженнях”.

У процесі вивчення навчальної дисципліни “Прикладна математика” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності “Туризм” розглядається методичний підхід до знаходження екстремуму функції двох змінних при розв’язуванні задач економічного змісту, що передбачають використання похідної функції двох змінних (еластичність обсягу випуску/надання послуг відносно виробничих факторів, гранична ефективність виробничих факторів, регулювання пасажиропотоків залежно від величини відстані між населеними пунктами). При вивченні навчальної дисципліни “Математика в управлінні” студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності “Публічне управління та адміністрування” були використані принципи побудови теоретико-ігрових моделей взаємодії учасників вертикальних маркетингових каналів, що визначають стратегії ділової поведінки підприємств, а отже – можливості удосконалення процесу прийняття ефективних управлінських рішень щодо цінової політики та витратної політики на мікроекономічному рівні.

Матеріали дисертаційного дослідження Данилюк Н.М. містять елементи наукової новизни, і їхнє впровадження в навчальний процес дало змогу забезпечити високу якість викладання зазначених навчальних дисциплін, а також проведення лабораторних занять.

Завідувач кафедри
вищої математики,
д.е.н., професор

Т.В. Блудова

Т.В. Блудова