

## ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ІСТОРІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДУМКИ

УДК 658.8:519.8:659

### МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЙ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ОЛІГОПОЛІЇ

Волкова В.В., к.е.н.  
Дубровіна К.В.

*Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара*

Метою дослідження є застосування моделей взаємодій підприємств в умовах олігополії для отримання відповідних варіантів поведінки конкурентів, що прагнуть підвищити ефективність діяльності за рахунок розробки та випуску нових видів продукції. З цією метою у статті проаналізовано основні характеристики олігопольних ринків та визначено фактори, що впливають на поведінку олігополістів. Сформульовано задачу визначення характеристик взаємодії конкурентів в умовах олігополії з урахуванням проведення інноваційних заходів на основі моделей Курно і Штакельберга, коли один з дуополістів є інноватором, що першим здійснює випуск нової продукції на ринку, а інший – переслідувач. Виконано практичну реалізацію моделей дуополії для випадку взаємодії між підприємствами в динаміці впродовж трьох періодів. При цьому детально розглянуто попередні етапи цієї реалізації, пов'язані з побудуванням функції попиту на товар та обранням методу розрахунку ставки дисконтування відповідно до умов задачі. Все це дає можливість отримання адекватних результатів, що відповідають реально існуючій ситуації на ринку. Здійснено аналіз отриманих результатів стосовно оптимальних випусків продукції для кожного з трьох періодів взаємодії, прибутків дуополістів, галузевих випусків та ціни продукції, а також чистих дисконтованих доходів інноватора та переслідувача. Проведено аналіз моделей на чутливість. Результати досліджень, представлені в роботі, можуть бути використані у практичній діяльності підприємства олігопольної галузі, перед яким постає проблема розробки та просування на ринок інноваційного продукту.

**Ключові слова:** олігополія, дуополія, інноватор, переслідувач, максимізація прибутку, чистий дисконтований дохід, ставка дисконтування, функція попиту на товар, математичні моделі взаємодії

UDC 658.8:519.8:659

### THE ENTERPRISES INTERACTIONS MODELING IN THE OLIGOPOLY TYPE OF MARKET

Volkova V., PhD in Economics  
Dubrovina K.

*Dnipropetrovsk national university named after Oles Honchar*

The objective of this study is to use models of enterprise interactions in an oligopoly in order to receive appropriate business strategies for the competitors aiming to increase

enterprise efficiency through developing and manufacturing of new product types. For this purpose, the article analyzes key features of oligopolistic markets and defines factors, which influence firm behavior. The problem of calculating the characteristics of competitors' interactions in an oligopoly while undertaking innovation activities is formulated. It is based on Cournot and Stackelberg's models and deals with two players on the market: one is the innovator, who is the first to launch the newly developed product, and the other is his pursuer. A practical implementation of the models is executed for a case of dynamic firm interaction over the course of three periods. In addition, stages prior to the implementation, namely computing of demand function and choosing a method to calculate discount rate, are analyzed in explicit detail. The aforementioned steps provide the opportunity to receive adequate results, which correspond to a real market situation. The article features an analysis of the results, which include optimal quantities of output for each of the three periods of interaction, duopolists' profits, industry outputs and product prices as well as net present values for enterprises of both innovator and pursuer. A sensitivity analysis for the described models is conducted. The results of this study can be utilized by oligopolistic enterprises dealing with development and launch of an innovative product on the market.

**Keywords:** oligopoly, duopoly, innovator, pursuer, profit maximization, net present value, discount rate, demand function for a commodity, mathematical modelling of interactions

**Актуальність проблеми.** В Україні на сьогоднішній день олігополія є досить поширеною ринковою структурою. Олігопольними ринками можна вважати ринок послуг мобільного зв'язку, на якому діє три основні гравці, частка яких наближається до 98%; ринок моторних бензинів (операторами ринку є сім великих підприємств, з сумарною часткою трьох найбільших 67%); ринок пива (чотирьом учасникам якого належить 94%) та інші.

На ринку олігополії учасники галузі конкурують за рахунок об'єму випуску, ціни та нецінових факторів. У сучасному світі більшість таких підприємств регулярно проводить дослідження, впроваджує інновації, розробляє та засвоює нові технології для того, щоб знизити витрати на виробництво продукції та здобути перевагу над конкурентами. Через те, що на ринку олігополії фірми взаємопов'язані та змушені реагувати на дії одна одної, виникає проблема визначення оптимальної стратегії, якої доцільно дотримуватись фірмі під час впровадження інноваційних заходів. Тому питання моделювання взаємодій підприємств в умовах олігополії для визначення можливих варіантів дій фірм та реакцій конкурентів на них є досить актуальним.

**Аналіз останніх наукових досліджень.** На сьогоднішній день не існує єдиної теорії, яка б пояснювала поведінку олігополістів, проте світовими вченими розроблено багато підходів до її моделювання.

Перші спроби побудови моделі олігополії були здійснені ще в XIX ст. такими зарубіжними вченими як А. Курно, Ж. Бертран, Ф. Еджуорт [10]. Впродовж XX ст. до дослідження олігополії приєдналися також Г. Хотеллінг [12], Э. Чемберлін [11], Г. фон Штакельберг, Дж. Неш, Дж. Бейн, М. Бекман, Р. Аксельрод [9] та інші. Серед вітчизняних вчених значну увагу вивченню проблеми приділяли С. Авдашева та Н. Розанова [1], І. Сушко, А. Гальчинський, П. Єщенко [4], С. Мочерний [7] та інші.

У цих дослідженнях розроблено два класи моделей олігополії: ті, в яких немає фактору змови, а фірми максимізують прибуток самостійно, та моделі зі змовою, в яких фірми кооперують свою діяльність з метою отримання надприбутків. В рамках цих двох класів моделі розрізняють за стратегічною змінною, яку обирає підприємство: обсягом виробництва або ціною, при цьому отримують модель кількісної чи цінової олігополії відповідно [3].

Незважаючи на чисельність класичних моделей, залишається недостатньо розглянутим аспект моделювання взаємодії підприємств на олігопольному ринку в разі проведення однією чи кількома фірмами інноваційних заходів. А оскільки впровадження інновацій є потужним інструментом для підвищення ефективності діяльності фірми, здобуття нею конкурентних переваг та збільшення її прибутку, практична реалізація моделей олігополії потребує доопрацювання в цьому напрямку.

**Мета роботи** – застосування моделей взаємодій підприємств в умовах олігополії для отримання відповідних варіантів поведінки конкурентів, що прагнуть підвищити ефективність діяльності за рахунок розробки та випуску нових видів продукції.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Задачу визначення характеристик взаємодії підприємств-конкурентів будемо розглядати для випадку ринку дуополії, на якому ці підприємства приймають рішення про обсяги випуску однорідної продукції. Можливі варіанти стратегій дуополістів при впровадженні нових технологій детально проаналізовано в [8]. Розглянемо один з можливих варіантів взаємодії підприємств, який передбачає, що один з дуополістів є інноватором, веде власні дослідження, розробки та впровадження нових

технологій, і першим здійснює випуск нової продукції на ринку. Друге підприємство виступає в ролі переслідувача, який виробляє таку продукцію лише після того, як її зробить інноватор.

Якщо розглядати динаміку розглянутого процесу, то взаємодія між підприємствами може бути наступною. На першому етапі фірма-інноватор вкладає ресурси в розробку нової продукції. На другому етапі ця фірма виробляє та впроваджує на ринку нову продукцію, отримуючи переваги над конкурентом. Фірма-переслідувач відповідно до прийнятого варіанту взаємодії на цьому етапі тільки починає здійснювати перехід до випуску нової продукції, використовуючи здобутки інноватора. На третьому етапі обидва підприємства виробляють нову продукцію, отримуючи високі прибутки за рахунок нової технології. Розглянуті етапи взаємодії підприємств можна поставити у відповідність етапам життєвого циклу інноваційного товару.

Сформулюємо задачі визначення характеристик взаємодії конкурентів в умовах олігополії з урахуванням проведення інноваційних заходів відповідно до викладеного сценарію. При цьому будемо розглядати два варіанти: на основі підходу Курно і на основі підходу Штакельберга.

У відповідності до підходу Курно розглянемо два підприємства, що функціонують на ринку дуополії. Вони виробляють однорідну продукцію та конкурують за її обсягом, їм відома крива ринкового попиту. Обидві фірми приймають рішення про обсяг виробництва одночасно, самостійно і незалежно один від одного. Один з дуополістів – інноватор (фірма  $n$ ), а інший – переслідувач (фірма  $r$ ).

На кожному етапі відомі витрати конкурентів на виробництво та на проведення модернізації. Можна спрогнозувати відповідні залежності між ціною та кількістю продукції для кожного періоду, тобто побудувати функцію попиту на товар. Також відома тривалість кожного з етапів взаємодії конкурентів. Задача полягає у знаходженні обсягу виробництва кожної з фірм для трьох етапів їх взаємодії в умовах максимізації прибутку конкурентів.

Економіко-математична модель задачі визначення характеристик взаємодії конкурентів в умовах олігополії з використанням підходу Курно має вигляд:

$$\begin{cases} \pi_n(t) = P(t)q_n(t) - MC_n q_n(t) \rightarrow \max \\ \pi_r(t) = P(t)q_r(t) - MC_r q_r(t) \rightarrow \max, \end{cases} \quad (1)$$

де  $P(t) = a - bQ(t)$ ,  $Q = q_n + q_r$ ,  $t = 1, \dots, t_1, \dots, T$ .

$\pi_n, \pi_r$  – прибутки фірми n та r відповідно;

$MC_n, MC_r$  – граничні (питомі) операційні витрати інноватора та переслідувача відповідно;

$q_n, q_r$  – обсяги випуску продукції фірми n та r відповідно.

Для того, щоб знайти оптимальні обсяги виробництва, які

максимізують прибутки конкурентів, прирівняємо частинні похідні  $\frac{\partial \pi_n}{\partial q_n}$

та  $\frac{\partial \pi_r}{\partial q_r}$  до нуля та після певних перетворень отримаємо рівняння

кривих реакції фірм [3]:

$$q_n = \frac{a - MC_n}{2b} - \frac{q_r}{2}, \quad q_r = \frac{a - MC_r}{2b} - \frac{q_n}{2}.$$

Рівноважні випуски Курно включають до себе припущення про

нульові варіації випуску конкурентів  $\frac{\partial \pi_n}{\partial q_r} = 0$  для інноватора та  $\frac{\partial \pi_r}{\partial q_n} = 0$

для переслідувача та мають наступний вигляд:

$$q_n^* = \frac{a - 2MC_n + MC_r}{3b}, \quad q_r^* = \frac{a - 2MC_r + MC_n}{3b} \quad (2)$$

Оскільки другі похідні функцій прибутку з (1) від'ємні, умови максимізації прибутку другого порядку також виконуються, тому випуски  $q_r$  та  $q_n$  дійсно забезпечують максимумами прибутків дуополістів.

Об'єми виробництва  $q_r$  та  $q_n$  є координатами точки рівноваги випусків за Нешем: жодному з олігополістів не вигідно в односторонньому порядку змінювати параметри рівноваги. Рівновага Курно – окремий випадок рівноваги Неша, коли стратегія кожного підприємства полягає у виборі їм зокрема свого об'єму випуску [3].

Загальний випуск галузі дорівнює:

$$Q^* = q_n^* + q_r^* = \frac{2a - MC_n - MC_r}{3b}$$

Тоді прибуток фірми-інноватора:

$$\begin{aligned}\pi_n^*(MC_n, MC_r) &= P^* q_n^* - MC_n q_n^* = \left( \frac{a + MC_n + MC_r}{3} - MC_n \right) \cdot \frac{a + MC_r - 2M}{3b} \\ &= \frac{(a + MC_r - 2MC_n)^2}{9b}\end{aligned}$$

Прибуток фірми-переслідувача:

$$\begin{aligned}\pi_r^*(MC_n, MC_r) &= P^* q_r^* - MC_r q_r^* = \left( \frac{a + MC_n + MC_r}{3} - MC_r \right) \cdot \frac{a + MC_n - 2M}{3b} \\ &= \frac{(a + MC_n - 2MC_r)^2}{9b}\end{aligned}$$

За даними співвідношеннями можна обчислити економічні показники фірм та галузі за умови рівноваги Неша в дуополії Курно.

Тепер розглянемо задачу згідно підходу Штакельберга. На ринку дуополії функціонують два підприємства, одне з яких виступає в ролі лідера, а друге – послідовника. Вони виробляють однорідну продукцію, фірма-послідовник орієнтується на обсяги виробництва фірми-лідера та визначає свій обсяг, виходячи з критерію максимізації прибутку. Лідер володіє повною інформацією щодо ринку і діючих на ньому фірм, їй відомо, що фірма-послідовник визначає свій обсяг виробництва, виходячи з її обсягу, і знає функцію реакції фірми-послідовника на свої дії. Фірма-послідовник має повну інформацію про ринковий попит і при визначенні оптимальних обсягів виробництва припускає, що обсяг виробництва фірми-лідера залишиться незмінним. Будемо вважати, що фірма-лідер є інноватором, а фірма-послідовник – переслідувачем.

Економіко-математична модель задачі визначення характеристик взаємодії конкурентів в умовах олігополії з використанням підходу Штакельберга має вигляд:

$$\begin{cases} \pi_n(t) = P(t)q_n(t) - MC_n q_r(q_n, t) \rightarrow \max \\ q_r(q_n, t) = \arg \max \pi_r(t) \end{cases} \quad (3)$$

де  $Q = q_n + q_r$ ,  $t = 1, \dots, t_1, \dots, T$ .

Перетворимо функцію прибутку лідера з (3) з урахуванням залежності випуску фірми r від випуску фірми n з рівняння (2), далі

шляхом взяття частинної похідної за  $q_n$  отриманого виразу та прирівнювання її до нуля, маємо наступне співвідношення [3]:

$$q_n^* = \frac{a + MC_r - 2MC_n}{2b}$$

Тоді випуск переслідувача набуває вигляду:  $q_r^* = \frac{a + 2MC_n - 3MC_r}{4b}$

Сумарний випуск галузі за таких умов дорівнює:

$$Q^* = \frac{3a - 2MC_n - MC_r}{4b}$$

В такому разі прибуток лідера в дуополії Штакельберга дорівнює:

$$\begin{aligned} \pi_{nST}^*(MC_n, MC_r) &= P^* q_n^* - MC_n q_n^* = \left( \frac{a + 2MC_n + MC_r}{4} - MC_n \right) \cdot \frac{a + MC_r - 2MC_n}{2b} = \\ &= \frac{(a + MC_r - 2MC_n)^2}{8b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi_{rST}^*(MC_n, MC_r) &= P^* q_r^* - MC_r q_r^* = \left( \frac{a + 2MC_n + MC_r}{4} - MC_r \right) \cdot \frac{a + 2MC_n - 3MC_r}{4b} = \\ &= \frac{(a + 2MC_n - 3MC_r)^2}{16b} \end{aligned}$$

За даними співвідношеннями можна обчислити економічні показники фірм та галузі за умови рівноваги Неша в дуополії Штакельберга.

Зосередимося на можливості практичної реалізації запропонованих моделей дуополії та аналізі отриманих результатів. Як свідчить опит, така реалізація потребує виконання цілої низки попередніх розрахунків для отримання вихідних даних для розрахунків згідно з моделлю. Це дає можливість отримання адекватних результатів, що відповідають реально існуючій ситуації на ринку.

Для того, щоб розв'язати задачу визначення характеристик взаємодії конкурентів в умовах олігополії для отримання відповідних варіантів поведінки конкурентів, що прагнуть підвищити ефективність діяльності за рахунок розробки та випуску нових видів продукції необхідно виконати наступну послідовність кроків:

1. Побудувати функцію ринкового попиту на товар.
2. Обрати метод розрахунку ставки дисконтування відповідно до умов задачі та розрахувати її.

3. Визначити терміни кожного з трьох періодів взаємодії дуополістів  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $T$ , витрати на проведення модернізації та граничні витрати після введення нової технології.

4. Розрахувати оптимальний випуск продукції для кожного з трьох періодів взаємодії, прибутки дуополістів, галузевий випуск та ціну продукції згідно з моделями Курно та Штакельберга.

5. Розрахувати чистий дисконтований дохід фірм для випадку обох моделей — Курно та Штакельберга. Визначити величину перевищення чистого дисконтованого доходу інноватора над аналогічним показником переслідувача.

6. Провести аналіз на чутливість моделі до зміни значень її параметрів.

7. Проаналізувати та дати економічну інтерпретацію отриманим результатам.

Для практичних розрахунків обрана галузь тютюнової промисловості України. Оскільки в роботі досліджується модель дуополії, для розрахунків достатньо обрати дві фірми з найбільшою часткою ринку: «Філіп Морріс Україна» та «JTI-Україна», які загалом контролюють 58% ринку.

У відповідності до умовних позначень досліджуваних моделей позначимо фірму, що має більшу ринкову частку — «Філіп Морріс Україна» — як інноватора в моделі Курно та лідера в моделі Штакельберга, тобто як фірму  $n$ . Фірму «JTI-Україна» визначимо як переслідувача в моделі Курно та переслідувача в моделі Штакельберга, тобто як фірму  $r$ .

Для отримання функції ринкового попиту побудовано функції попиту для кожної з фірм-дуополістів на основі фінансової звітності цих фірм.

$$P = 26,29 - 0,0076q_n$$

$$P = 19,9 - 0,0078q_r$$

Точність побудови цих залежностей визначається коефіцієнтом детермінації  $R^2$ , який для фірми-інноватора складає 93,08%, а для фірми-переслідувача — 92,6%.

Функція ринкового попиту набуває вигляду:  $P = 23,136 - 0,0038Q$ .



Вона свідчить, що ціна закриття ринку дорівнює 23,14 грн., а коефіцієнт зниження ціни для збільшення продажів на одиницю дорівнює 0,0038.

Існує кілька методів визначення ставки дисконту таких, як модель розрахунку середньозваженої вартості капіталу, модель оцінки капітальних активів, метод кумулятивної побудови ставки дисконту та інші [2, с.36]. Оскільки в моделях не передбачається залучення інвестицій ззовні або використання позикового капіталу, в роботі обрано метод розрахунку ставки дисконтування за рівнем ставки рефінансування ( $r$ ), рівня інфляції ( $i$ ) та ризику при реалізації проекту [5, с.31-32]:

$$d = \frac{1 + r/100}{1 + i/100} - 1 + \frac{P}{100},$$

де  $P/100$  — поправка на ризик.

Оберемо поправку на ризик на рівні 18% згідно з рекомендаціями, наведеними в [2, с.35].

Згідно з даними Державної служби статистики України, індекс споживчих цін в категорії алкогольних напоїв та тютюнових виробів на початок 2015 року склав 130,2, а на початок 2016 року — 115,1. Таким чином, темп інфляції складає 11,59%. Оберемо ставку рефінансування для розрахунків в моделі як облікову ставку Національного банку України станом на травень 2016 року на рівні 18% [6]. При цих умовах ставка дисконтування набуває значення 51,47%.

Термін проведення модернізації інноватором приймемо рівним 2 роки, переслідувачем — 1 рік. Нехай термін використання нової технології складе 4 роки. Отже, сумарна тривалість трьох періодів складе 8 років.

Для проведення розрахунків оптимальних випусків продукції для кожного з трьох періодів взаємодії, прибутків дуополістів, галузевих випусків та ціни продукції, а також чистих дисконтованих доходів інноватора та переслідувача згідно з моделями Курно та Штакельберга використаємо співвідношення, що наведені в [8].

Результати розрахунків за моделями Курно та Штакельберга представлені в таблиці 1. Відмітимо, що в моделі Курно випуск підприємств на ринку олігополії відрізняється тільки в другому періоді,

а в моделі Штакельберга випуск лідера завжди більший випуску послідовника, проте в перший та другий періоди він перевищує його у два рази, а в другому періоді – більше ніж в два. Загалом можна зробити висновок про те, що модель Штакельберга дає більший сумарний випуск у галузі, ніж модель Курно.

Таблиця 1 - Результати розрахунків за моделями Курно та Штакельберга

Результати розрахунків за моделями	Штакельберга	Курно
Випуск фірми-інноватора в першому періоді $q_n^*(1)$	2347,4	1564,91
Випуск фірми-переслідувача в першому періоді $q_n^*(1)$	1173,7	1564,91
Випуск фірми-інноватора у другому періоді $q_n^*(2)$	2905,3	1936,84
Випуск фірми-переслідувача у другому періоді $q_n^*(2)$	894,74	1378,95
Випуск фірми-інноватора у третьому періоді $q_n^*(3)$	2626,3	1750,88
Випуск фірми-переслідувача у другому періоді $q_n^*(3)$	1313,2	1750,88
Сумарний випуск галузі у першому періоді $Q^*(1)$	3521,1	3129,82
Ціна продукції у першому періоді $P^*(1)$	9,76	11,25
Сумарний випуск галузі у другому періоді $Q^*(2)$	3800	3315,79
Ціна продукції у другому періоді $P^*(2)$	8,7	10,54
Сумарний випуск галузі у третьому періоді $Q^*(3)$	3939,5	3501,75
Ціна продукції у третьому періоді $P^*(3)$	8,17	9,83
Прибуток фірми-інноватора в першому періоді $\pi_n^*(1)$	10469	9306,01
Прибуток фірми-переслідувача в першому періоді $\pi_r^*(1)$	5234,6	9306,01
Прибуток фірми-інноватора в другому періоді $\pi_n^*(2)$	16037	14255,16
Прибуток фірми-переслідувача в другому періоді $\pi_r^*(2)$	3042,1	7225,68
Прибуток фірми-інноватора в третьому періоді $\pi_n^*(3)$	13105	11649,17
Прибуток фірми-переслідувача в третьому періоді $\pi_r^*(3)$	6552,7	11649,17
Чистий дисконтований дохід фірми-інноватора $NPV_n$	12713	10872,70
Чистий дисконтований дохід фірми-переслідувача $NPV_r$		18685,72
Перевищення чистого дисконтованого доходу фірми-інноватора над аналогічним показником фірми-переслідувача, $\Delta$	11343	-7813,02
Перевищення прибутку фірми-інноватора над аналогічним показником фірми-переслідувача з урахуванням фактору часу, $v$	-13910	7029,47

Джерело: складено та розраховано авторами на основі [8]

В моделі Курно загальний рівень ціни вищий, ніж в моделі Штакельберга. Загалом, ціна має тенденцію до спаду, оскільки знижуються витрати виробництва. З точки зору отриманих чистих дисконтованих доходів у моделі Курно перемагає переслідувач, адже його інтегральний дохід більший, а в моделі Штакельберга, навпаки, виграє інноватор завдяки лідерству за обсягом виробництва.

Проведемо аналіз на чутливість моделей стосовно перевищення чистого дисконтованого доходу інноватора над аналогічним показником переслідувача в залежності від зміни показників витрат на проведення модернізації для інноватора та для переслідувача. Результати розрахунків наведено у табл.2 для моделі Курно та у табл.3 для моделі Штакельберга.

Результати аналізу на чутливість показали, що виграш інноватора вкрай чутливий до зміни витрат на модернізацію виробництва. Проте його зміна приводить до різних результатів залежно від того, яка модель використовується.

*Таблиця 2. - Аналіз чутливості критерію виграшу інноватора  $\Delta$  відносно затрат на модернізацію у моделі Курно*

$\Delta$		Кп				
	-7813,02	3000,00	3250,00	3500,00	3750,00	4000,00
Кг	1500,00	2140,253	-3250	-7594	-7868,9	-8144,1
	1750,00	2030,609	-7428,2	-7703	-7978,6	-8253,8
	2000,00	-7262,6	-7537,8	-7813	-8088,2	-8363,4
	2250,00	-7372,3	-7647,5	-7923	-8197,9	-8473,1
	2500,00	-7481,9	-7757,1	-8032	-8307,5	-8582,7

*Джерело: складено авторами*

Так, для дуополії Курно інноватор програє, якщо його витрати на модернізацію перевищують 3000 грн, а витрати переслідувача — 1750 грн. В дуополії Штакельберга виграє, переважно, інноватор, проте його виграш зменшується в два рази при збільшенні витрат на третину.

*Таблиця 3. - Аналіз чутливості критерію виграшу інноватора  $\Delta$  відносно затрат на модернізацію у моделі Штакельберга*

$\Delta$		Кп				
	1370,55	3000,00	3250,00	3500,00	3750,00	4000,00
Кг	1500,00	2140,253	1865,046	1589,8	1314,63	1039,42
	1750,00	2030,609	1755,4	1480,2	1204,99	929,78
	2000,00	1920,96	1645,76	1370,5	1095,34	820,136
	2250,00	1811,32	1536,11	1260,9	985,698	710,491
	2500,00	1701,68	1426,47	1151,3	876,054	600,847

*Джерело: складено авторами*

**Висновки.** До переваг викладеного підходу до застосування моделей взаємодії підприємств-олігополістів, що проводять інноваційні заходи з метою розробки та випуску нових видів продукції, можна віднести наступні:

- розглянуто найбільш поширену ситуацію взаємодії дуополістів коли один з них є інноватором, що першим здійснює випуск нової продукції на ринку, а інший – переслідувач;
- проаналізовано взаємодію підприємств-олігополістів у динаміці впродовж трьох періодів;
- функція ринкового попиту на товар побудована на основі відповідних функцій для кожної з фірм-дуополістів;
- обрано метод розрахунку ставки дисконтування відповідно до умов задачі.

Практичне застосування моделей взаємодії підприємств-олігополістів було здійснено на прикладі двох підприємств-лідерів тютюнової промисловості України. Аналіз отриманих результатів показав, що як модель Курно, так і модель Штакельберга, можуть бути використані для визначення параметрів взаємодії дуополістів в період проведення ними інноваційних заходів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Авдашева С.Б. Теория организации отраслевых рынков: учебник / С.Б. Авдашева, Н. М. Розанова. – М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1998. –320 с.
2. Боярко І.М. Інвестиційний аналіз: навч. посібник / І.М. Боярко, Л.Л. Гриценко – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 400 с.
3. Гальперин В.М. Микроэкономика / В.М. Гальперин, С.М. Игнатьев, В.И Моргунов. Т.2. – СПб: Институт «Экономическая школа», 2004. –495с.
4. Гальчинський А.С. Основи економічних знань. / А.С. Гальчинський, П.С. Єщенко., Ю.І. Палкін – К.: Вища школа. – 1998. – 544 с.
5. Камнев И. М. Методы обоснования ставки дисконтирования / И.М. Камнев, А.Ю. Жулина // Проблемы учета и финансов. – 2012. – № 2(6) – С. 30-35.
6. Облікова ставка Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=53647](https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=53647).
7. Мочерний С.В. Політекономія: підруч. для студ. вузів / С.В. Мочерний. – 2-е вид., випр. і доп.. – К.: «Вікар», 2005. – 386 с.
8. Плещинский А.С. Анализ результатов модернизации производства в условиях олигопольной конкуренции инноватора и его преследователя / А.С. Плещинский, Е.С. Жильцова // Экономика и математические методы. – 2013. – Т.49, № 1. – С.88-105.
9. Axelrod R. The Evolution of Cooperation / R. Axelrod – New York: Basic Books, 1984.
10. Beckman M. Edgeworth—Bertrand Duopoly Revisited // Operation Research—Verfahren, III. — Verlag, 1967.
11. Chamberlin E. The Theory of Monopolistic Competition. – Harvard University Press, 1933.
12. Hotelling H. Stability in Competition // Ibid. – 1929. – V.39. – P.41-57.