

ЕКОНОМІКА

УДК 519.865:338.518

DOI <https://doi.org/10.33082/td.2021.3-10.01>

КОНКУРЕНЦІЯ ЗА КУРНО ТА БЕРТРАНОМ В УМОВАХ ПРОСТОРОВОЇ ДУОПОЛІЇ З АСИМЕТРИЧНИМИ РИНКАМИ

С.В. Мельников

к.е.н., доцент, доцент кафедри підприємництва і туризму,
Одеський національний морський університет, Одеса, Україна,
ORCID ID: 0000-0002-2627-9463

Анотація

Вступ. Після появи знаменитих робіт Курно і Бертрана економісти ось уже більше ста років порівнюють між собою переваги кількісної (за Курно) та цінової (за Бертраном) конкуренції. У класичній моделі дуополії цінова конкуренція знижує ціни до рівня граничних витрат (парадокс Бертрана). Споживачі від цього виграють, а фірми отримують мінімальний прибуток. Тому в рамках класичної моделі фірми вважають за краще кількісну конкуренцію. Подолати парадокс Бертрана можливо за умови введення в модель інших характеристик реальних ринків, а саме: продуктової диференціації, динамічної взаємодії фірм, обмеження виробничих потужностей, просторового розташування фірм, тощо. **Метою** роботи є аналіз моделі просторової дуополії [Liang, W.J., Hwang, H., & Mai, C.C., (2006). *Spatial discrimination: Bertrand vs. Cournot with asymmetric demands. Regional Science and Urban Economics*, 36, 790–802] в умовах однорідної продукції, асиметрії розмірів ринків та транспортної монополії. З метою максимізації прибутку фірми спочатку вибирають місце розташування, а потім вид конкуренції – за Курно або Бертраном. У роботі проведено порівняльний аналіз місць розташування, прибутків, споживчих надлишків і суспільного добробуту в залежності від асиметрії ринків і видів конкуренції. **Результати.** Отримано, що в стані рівноваги фірми завжди будуть вибирати різні ринки, незалежно від виду конкуренції і рівня асиметрії ринків. При відносно малій асиметрії ринків фірми виберуть конкуренцію за Курно. З ростом асиметрії ринків між фірмами виникне конкуренція за Бертраном-Курно, коли одна фірма оголошує ціну, а інша – обсяг постачань. Конкуренція за Бертраном-Курно призведе до результату конкуренції за Бертраном. **Висновки.** У роботі показано, що споживчі надлишки і суспільний добробут завжди вище при конкуренції за Бертраном, незалежно від асиметрії ринків. Це означає, що інтереси фірм і споживачів збігаються у виборі оптимальних місць розташування фірм. Проте вибір виду конкуренції при відносно низькому рівні асиметрії розмірів ринків може відрізнятися.

Ключові слова: просторова дуополія, асиметрія ринків, кількісна та цінова конкуренція, транспортна монополія.

COURNOT AND BERTRAND COMPETITION UNDER SPATIAL DUOPOLY
WITH ASYMMETRIC MARKETS

S.V. Melnikov

PhD, Associate Professor, Associate Professor
at the Department of Entrepreneurship & Tourism,
Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0002-2627-9463

Summary

Introduction. After the famous works of Cournot and Bertrand, economists have been comparing the advantages of quantitative (Cournot) and price (Bertrand) competition for more than a century. In the classical duopoly model, price competition drives prices down to the marginal cost level (Bertrand's paradox). Consumers will benefit from this, while firms receive minimal profits. Therefore, within the framework of the classical model, firms prefer quantitative competition. It is possible to overcome the Bertrand paradox if other characteristics of real markets are introduced into the model, namely: product differentiation, dynamic interaction of firms, limitation of production capacities, spatial location of firms, etc. **The purpose** of this paper is to analyze the spatial duopoly model [Liang, W.J., Hwang, H., & Mai, C.C. (2006). Spatial discrimination: Bertrand vs. Cournot with asymmetric demands. *Regional Science and Urban Economics*, 36, 790-802] under conditions of homogeneous product, asymmetric markets and transport monopoly. In order to maximize profits, firms first select a location and then the type of competition – Cournot or Bertrand. The paper provides a comparative analysis of locations, profits, consumer surplus and social welfare depending on the markets asymmetry and types of competition. **Results.** In a state of equilibrium, firms will always choose different markets, regardless of the type of competition and the level of markets asymmetry. Under small market asymmetry, firms will choose Cournot competition. With increasing market asymmetry, there will be Bertrand-Cournot competition between firms, when one firm announces the price and the other – the volume of supply. Bertrand-Cournot competition will lead to the result of Bertrand competition. **Conclusions.** The paper shows that consumer surplus and public welfare are always higher in Bertrand competition, regardless of the markets asymmetry. This means that the interests of firms and consumers coincide when choosing the optimal locations for firms. However, the choice of the competition type for a relatively low level of markets size asymmetry may differ.

Key words: spatial duopoly, markets asymmetry, quantitative and price competition, transport monopoly.

1. Вступ та постановка проблеми

У класичній моделі дуополії цінова конкуренція (за Бертраном) призводить до зниження цін до рівня граничних витрат (парадокс Бертрана). Споживачі від цього виграють, а фірми отримують мінімальний прибуток. Тому в рамках класичної моделі фірми вважають за краще кількісну конкуренцію (за Курно). Введення в модель інших характеристик реальних ринків дозволяє подолати парадокс Бертрана і розширити аналіз. Наприклад, в [1] показано, що при продуктової диференціації рівноважні за Бертраном ціни перевищують граничні витрати. У цьому

випадку фірми вибирають конкуренцію за Курно тільки при взаємозамінності, а при взаємодоповнюваності їм вже вигідна конкуренція за Бертраном. При цьому для споживачів конкуренція за Бертраном вигідна незалежно від виду продуктової диференціації.

Ще одним напрямком є дослідження впливу виду конкуренції на процеси агломерації і дисперсії фірм в просторових моделях [2-6]. Отримано, що при ціновій конкуренції фірми будуть прагнути до максимальної дисперсії для подолання парадоксу Бертрана. При кількісній конкуренції розташування фірм істотно залежить від транспортних витрат. Низькі транспортні витрати стимулюють фірми агломеруватись і продавати на всіх ринках. При високих транспортних витратах фірмам вигідно монополізувати найближчий ринок і мінімізувати поставки на сусідні ринки.

Подальші дослідження пов'язані з урахуванням в просторових моделях продуктової диференціації [7] та асиметрії розмірів ринків [8]. В [7] показано, що взаємозамінність (взаємодоповнюваність) продуктів підсилює прагнення фірм до дисперсії (агломерації). Урахування асиметрії розмірів ринків в [8] призвело до зворотних від [1] результатів. Отримано, що при досить високій асиметрії ринків фірмам може бути вигідна цінова, а споживачам – кількісна конкуренція.

Відзначимо, що в [8] просторова дуополія аналізується при незмінному транспортному тарифові. Проте, в загальному випадку тарифи можуть бути різними. Наприклад, транспортні тарифи можуть відрізнятися за напрямками через асиметрію розмірів ринків [9] або цінову дискримінацію транспортної компанії [10]. **Метою даної роботи** є аналіз рівноваг у просторовій дуополії [8] в умовах транспортної монополії.

2. Модель

Два ринки розташовані на кінцях лінії одиничної довжини. Між ринками існує асиметрія – розмір ринку з лівого боку (L) перевищує розмір ринку з правого боку (S). На лінії конкурують дві фірми з індексами i та j , $i, j = 1, 2$, $i \neq j$. На обох ринках фірми продають однорідну продукцію, арбітраж між споживачами виключений. Відстань i -ї фірми до L -ринку дорівнює x_i . Кожна фірма несе транспортні витрати на постачання одиниці продукції на одиницю відстані. Доставку продуктів здійснює транспортна монополія. Мета всіх учасників – максимізація свого прибутку.

В роботі [8] ця модель аналізується при обмеженні на взаємне розташування фірм ($x_i \leq x_j$), як на рис. 1.

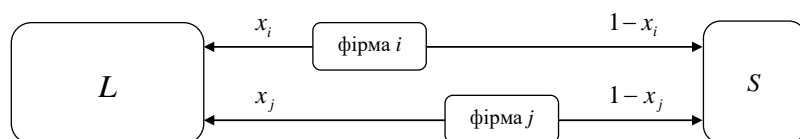


Рис. 1. Модель просторової дуополії. Джерело: [8]

У випадку симетрії ринків таке обмеження має сенс, тому що спрощує аналіз і не порушує загальності результатів. Проте в умовах асиметрії ринків близькість до більшого ринку дає конкурентну перевагу. Тому в нашій моделі відсутні обмеження на взаємне розташування фірм.

Для побудови функцій попиту і споживчих надлишків скористаємося квадратичною функцією корисності [1]:

$$U^L = q_i^L + q_j^L - \frac{(q_i^L)^2 + 2 \cdot q_i^L \cdot q_j^L + (q_j^L)^2}{2 \cdot \gamma},$$

$$U^S = q_i^S + q_j^S - \frac{(q_i^S)^2 + 2 \cdot q_i^S \cdot q_j^S + (q_j^S)^2}{2},$$

де q_i^L, q_i^S – обсяги пропозиції i -ї фірми на L і S ринках відповідно, $\gamma > 1$ – коефіцієнт асиметрії ринків.

Цільові функції споживачів на ринках:

$$U^L - p_i \cdot q_i^L - p_j \cdot q_j^L \rightarrow \max_{q_i^L, q_j^L}, \quad U^S - p_i \cdot q_i^S - p_j \cdot q_j^S \rightarrow \max_{q_i^S, q_j^S}, \quad (1)$$

де p_i, p_j – ціни на продукцію фірм.

З умов першого порядку для функцій (1), знаходимо функції попиту:

$$p_i^L = 1 - (q_i^L + q_j^L)/\gamma, \quad p_i^S = 1 - q_i^S - q_j^S. \quad (2)$$

Підставляючи функції попиту (2) в цільові функції (1), отримуємо формули надлишків споживачів:

$$CS^L = U^L - p_i^L \cdot q_i^L - p_j^L \cdot q_j^L = \frac{(q_i^L + q_j^L)^2}{2 \cdot \gamma}, \quad (3)$$

$$CS^S = U^S - p_i^S \cdot q_i^S - p_j^S \cdot q_j^S = \frac{(q_i^S + q_j^S)^2}{2}.$$

Приймемо, що фірми покривають обидва ринки, тобто $q_i^L > 0, q_i^S > 0$. Прибуток i -ї фірми на обох ринках:

$$F_i = q_i^L \cdot (p_i^L - t \cdot x_i) + q_i^S \cdot (p_i^S - t \cdot (1 - x_i)) \rightarrow \max_{x_i, q_i^L, q_i^S}.$$

Конкурентна гра складається з двох етапів. На першому етапі фірми одночасно вибирають своє місце розташування. На другому етапі, з огляду на рішення про місце розташування, фірми одночасно вибирають свої обсяги пропозиції (ціни) при конкуренції за Курно (Бертраном). Рівновага моделі знаходиться за допомогою методу зворотної індукції.

3. Конкуренція за Курно

Згідно методу зворотної індукції, починаємо з другого етапу. З умов оптимальності першого порядку отримуємо криві реакції фірм:

$$q_i^L = \frac{\gamma - q_j^L - \gamma \cdot t \cdot x_i}{2}, \quad q_i^S = \frac{1 - q_j^S - t \cdot (1 - x_i)}{2}, \quad (4)$$

умови другого порядку: $\partial^2 F_i^L / \partial (q_i^L)^2 = -2/\gamma < 0, \partial^2 F_i^S / \partial (q_i^S)^2 = -2 < 0$.

Вирішуючи системи рівнянь (4), знаходимо оптимальні обсяги пропозицій:

$$q_i^L = \gamma \cdot \frac{1 - 2 \cdot t \cdot x_i + t \cdot x_j}{3}, \quad q_i^S = \frac{1 - 2 \cdot t \cdot (1 - x_i) + t \cdot (1 - x_j)}{3}. \quad (5)$$

Умови покриття ринків:

$$q_i^L > 0 \Leftrightarrow t < t^{\text{cov}} = \frac{1}{2 \cdot x_i - x_j}, \quad q_i^S > 0 \Leftrightarrow t < t^{\text{cov}} = \frac{1}{2 \cdot (1 - x_i) - (1 - x_j)}. \quad (6)$$

Оптимальний прибуток:

$$F_i^C = (q_i^L)^2 / \gamma + (q_i^S)^2. \quad (7)$$

На першому етапі фірми оптимізують своє місце розташування при даному місці розташування конкурента. З умови другого порядку (8) випливає, що функція прибутку (7) строго опукла вниз за місцем розташування:

$$\frac{\partial^2 F_i^C}{\partial x_i^2} = \frac{8 \cdot t^2 \cdot (\gamma + 1)}{9} > 0. \quad (8)$$

Таким чином, в стані рівноваги фірми будуть розташовуватися тільки на ринках, незалежно від рівня транспортних тарифів. Всього можливі чотири варіанти рівноважного розташування фірм (x_i, x_j) : агломерація $(0, 0)$, $(1, 1)$, та дисперсія $(0, 1)$, $(1, 0)$.

Знаючи рівноважні розташування фірм, ми можемо завершити аналіз умов покриття ринків (6). У випадку агломерації фірми зможуть поставити товар на сусідній ринок за умови:

$$q_i^L(1, 1) = \gamma \cdot \frac{1-t}{3} > 0, \quad q_i^S(0, 0) = \frac{1-t}{3} > 0 \quad \Leftrightarrow \quad t < t^{\text{cov}} = 1. \quad (9)$$

У випадку дисперсії фірми зможуть поставити товар на сусідній ринок за умови:

$$q_i^L(1, 0) = \gamma \cdot \frac{1-2 \cdot t}{3} > 0, \quad q_i^S(0, 1) = \frac{1-2 \cdot t}{3} > 0 \quad \Leftrightarrow \quad t < t^{\text{cov}} = 1/2. \quad (10)$$

З (9)-(10) випливає, що при дисперсії фірми більш чутливі до зміни транспортного тарифу через присутність конкурента на ринку поставки.

Прибуток транспортної монополії:

$$F^T = t \cdot (x_i \cdot q_i^L + x_j \cdot q_j^L + (1-x_i) \cdot q_i^S + (1-x_j) \cdot q_j^S) \rightarrow \max. \quad (11)$$

Вирази (5) є функціями попиту фірм на транспортні послуги. Підставляємо вирази (5) в функцію прибутку (11), і з умови першого порядку знаходимо монопольний транспортний тариф:

$$t^m = \frac{1}{4} \cdot \frac{2 + (x_i + x_j) \cdot (\gamma - 1)}{(x_i^2 - x_i \cdot x_j + x_j^2) \cdot (\gamma + 1) + 1 - x_i - x_j},$$

умова другого порядку:

$$\frac{\partial^2 F^T}{\partial t^2} = -\frac{4}{3} \cdot [(x_i^2 - x_i \cdot x_j + x_j^2) \cdot (\gamma + 1) + 1 - x_i - x_j] < 0.$$

Графік монопольного транспортного тарифу як функції розташування фірм при асиметрії ринків $\gamma = 2$ представлений на рис. 2.

З рис. 2 бачимо, що транспортна монополія дискримінує фірми за їх взаємним розташуванням. У випадку невеликої асиметрії тариф приймає максимальне значення при центральній агломерації фірм. Зі збільшенням рівня асиметрії максимальне значення тарифу буде зростати і зміщуватися від центру до L -ринку уздовж лінії агломерації фірм.

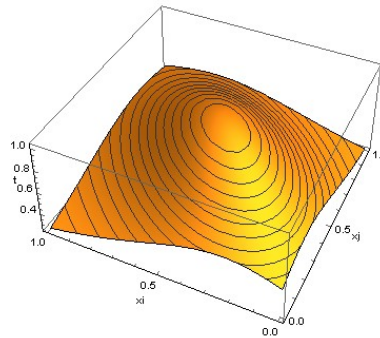


Рис. 2. Залежність монопольного транспортного тарифу від розташування фірм при $\gamma = 2$. Джерело: власна розробка

При кутових місцях розташування фірм транспортний тариф інваріантний щодо асиметрії ринків:

$$t^m(0, 1) = t^m(1, 0) = 1/4, \quad t^m(0, 0) = t^m(1, 1) = 1/2. \quad (12)$$

На першому етапі конкурентну взаємодію фірм можна описати у вигляді біматричної гри (табл. 1).

Табл. 1

Матриця гри на першому етапі

$i \backslash j$	L-ринок	S-ринок
L-ринок	$F_i^C(0, 0), F_j^C(0, 0)$	$F_i^C(0, 1), F_j^C(0, 1)$
S-ринок	$F_i^C(1, 0), F_j^C(1, 0)$	$F_i^C(1, 1), F_j^C(1, 1)$

В силу симетричності фірм виконуються такі співвідношення:

$$F_i^C(0, 0) = F_j^C(0, 0), \quad F_i^C(1, 1) = F_j^C(1, 1), \quad F_i^C(0, 1) = F_j^C(1, 0), \quad F_i^C(1, 0) = F_j^C(0, 1).$$

Приймемо, що фірмам відомі транспортні тарифи (12). В цьому випадку матриця гри на першому етапі виглядає наступним чином (табл. 2):

Табл. 2

Платіжна матриця гри на першому етапі

$i \backslash j$	L-ринок	S-ринок
L-ринок	$\frac{16 \cdot \gamma + 4}{144}, \frac{16 \cdot \gamma + 4}{144}$	$\frac{25 \cdot \gamma + 4}{144}, \frac{4 \cdot \gamma + 25}{144}$
S-ринок	$\frac{4 \cdot \gamma + 25}{144}, \frac{25 \cdot \gamma + 4}{144}$	$\frac{4 \cdot \gamma + 16}{144}, \frac{4 \cdot \gamma + 16}{144}$

Для пошуку рівноважних станів порівняємо прибутки i -ї фірми:

$$\begin{cases} F_i^C(0, 1) > F_i^C(1, 0) \geq F_i^C(0, 0) > F_i^C(1, 1), & 1 < \gamma \leq 1,75 \\ F_i^C(0, 1) > F_i^C(0, 0) > F_i^C(1, 0) > F_i^C(1, 1), & \gamma > 1,75. \end{cases}$$

Динаміка прибутків i -ї фірми за різних місць розташування представлена на рис. 3.

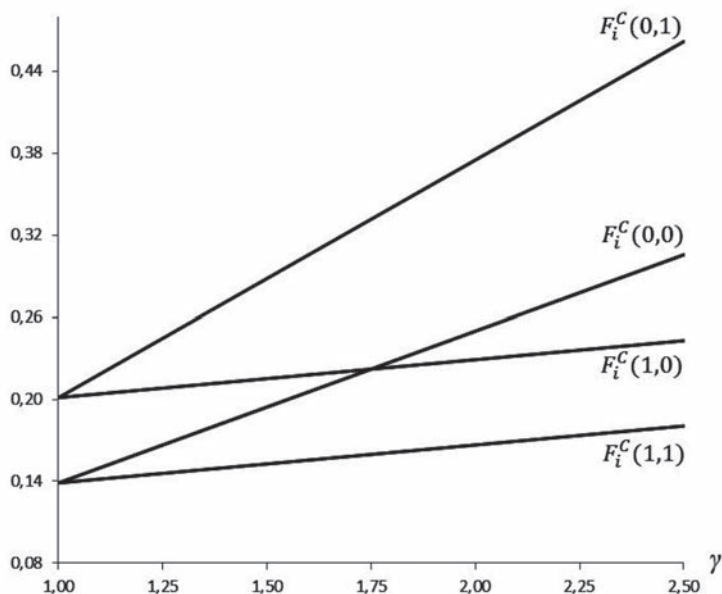


Рис. 3. Рівноважні прибутки i -ї фірми при конкуренції за Курно
Джерело: власна розробка

З рис. 3 випливає, що оптимальним для i -ї фірми є варіант, коли вона розташовується на L -ринку, а конкурент на S -ринку. Цей результат обумовлений дією ефектів конкуренції та асиметрії. Ефект конкуренції відштовхує фірми, а ефект асиметрії притягує обидві фірми на L -ринок.

Рівноваги в грі залежать від рівня асиметрії ринків.

При $\gamma \leq 1,75$ ефект конкуренції домінує над ефектом асиметрії і i -ї фірмі навіть вигідніше окремо розташуватися на S -ринку, ніж агломеруватися на L -ринку. У цій ситуації в грі виникають дві рівноваги Неша в чистих стратегіях, в яких одна з фірм розташовується на L -ринку, а інша на S -ринку. При цьому рівноваги нерівноцінні і L -ринок має пріоритет.

При $\gamma > 1,75$ вплив ефекту асиметрії домінує над впливом ефекту конкуренції. У цій ситуації агломерація на L -ринку є єдиною рівновагою Неша в чистих стратегіях, тому що фірми виберуть L -ринок при будь-якому рішенні конкурента.

4. Конкуренція за Бертраном

З (2) виводимо функції попиту на кожному ринку:

$$Q^L = \gamma \cdot (1 - p^L), \quad Q^S = 1 - p^S, \quad (13)$$

де Q^L, Q^S – агрегований ринковий попит.

Через однорідність продукції на кожному ринку встановиться єдина ціна. Якщо на ринку присутні обидві фірми, то цінова конкуренція призведе до зниження цін до рівня граничних витрат і фірми отримають нульовий прибуток (парадокс Бертрана). У цій ситуації, як показано в [8], фірми будуть прагнути зайняти найближчий ринок і створити бар'єр входу для конкурента. З цією метою фірми встановлять ціну трохи нижче транспортних витрат конкурента на одиницю продукції. В результаті, фірми будуть продавати продукцію тільки на своєму ринку, і транспортування продукції повністю припиниться. Це є ще одним наслідком (поряд з нульовим прибутком фірм) парадоксу Бертрана в просторовій моделі дуополії.

Цікаво, що після захоплення прилеглого ринку фірми не можуть дозволити собі монопольне ціноутворення. Постійно перебуваючи під загрозою входу конкурента, фірми змушені встановлювати ціну на рівні транспортних витрат конкурента.

При конкуренції за Курно досить висока асиметрія «притягує» обидві фірми на *L*-ринок, тому що вигоди від розміру ринку перевищують втрати від конкуренції. При конкуренції за Бертраном асиметрія ринків не впливає на рівноважне розташування фірм. Збільшення асиметрії не «притягне» конкурента на *L*-ринок, так як це призведе у підсумку до нульового прибутку обох фірм.

Таким чином, при конкуренції за Бертраном можливі два стани рівноваги Неша в чистих стратегіях (табл. 3).

Табл. 3

Стани рівноваги при конкуренції за Бертраном

$i \backslash j$	<i>L</i> -ринок	<i>S</i> -ринок
<i>L</i> -ринок	$F_i^B(0, 0) = F_j^B(0, 0) = 0$	$F_i^B(0, 1) > F_j^B(0, 1) > 0$
<i>S</i> -ринок	$0 < F_i^B(1, 0) < F_j^B(1, 0)$	$F_i^B(1, 1) = F_j^B(1, 1) = 0$

Приймемо, що *i*-а фірма зайняла *L*-ринок, а *j*-а фірма *S*-ринок. Також приймемо, що транспортна компанія не дискримінує фірми за видом конкуренції та встановлює тарифи за формулою (12). У цих умовах рівноважні прибутки фірм при конкуренції за Бертраном:

$$F_i^B(0, 1) = Q^L \cdot (p^L - t \cdot x_i) = \gamma \cdot (1 - t \cdot x_j) \cdot (t \cdot x_j - t \cdot x_i) = \gamma \cdot t \cdot (1 - t) = 3 \cdot \gamma / 16,$$

$$F_j^B(0, 1) = Q^S \cdot (p^S - t \cdot (1 - x_j)) = (1 - t \cdot (1 - x_i)) \cdot (t \cdot (1 - x_i) - t \cdot (1 - x_j)) = t \cdot (1 - t) = 3/16$$

5. Порівняльний аналіз рівноваг

У цьому розділі проводиться порівняльний аналіз прибутків, споживчих надлишків і суспільного добробуту за різних видів конкуренції. Приймемо, що *i*-а фірма знаходиться з лівого боку від *j*-ї фірми.

Оптимальний для фірм вид конкуренції залежить від рівня асиметрії ринків. При $\gamma \leq 1,75$ обидві фірми виберуть конкуренцію за Курно:

$$F_i^C(0, 1) - F_i^B(0, 1) = \frac{2 - \gamma}{72} > 0, \quad F_j^C(0, 1) - F_j^B(0, 1) = \frac{2 \cdot \gamma - 1}{72} > 0.$$

При $\gamma > 1,75$ *i*-а фірма вибере конкуренцію за Бертраном, а *j*-а фірма вибере конкуренцію за Курно:

$$F_i^C(0,0) - F_i^B(0,1) = \frac{4 - 11 \cdot \gamma}{144} < 0, \quad F_j^C(0,0) - F_j^B(0,1) = \frac{16 \cdot \gamma - 23}{144} > 0.$$

В результаті виникне конкуренція за Бертраном-Курно [11], коли i -а фірма оголошує ціну, а j -а фірма оголошує обсяг поставок.

З (2) випливає, що при конкуренції за Бертраном-Курно, як і при конкуренції за Бертраном, на кожному ринку встановиться єдина ціна. В ході конкурентної боротьби за ринки i -а фірма буде знижувати ціни, а j -а фірма буде нарощувати обсяги поставок. В результаті обидві фірми отримують нульовий прибуток. Таким чином, конкуренція за Бертраном-Курно призведе до результатів конкуренції за Бертраном:

$$F_i^{B-C} = F_i^B, \quad F_j^{B-C} = F_j^B.$$

Залежність рівноважних прибутків фірм від рівня асиметрії розмірів ринків показана на рис. 4.

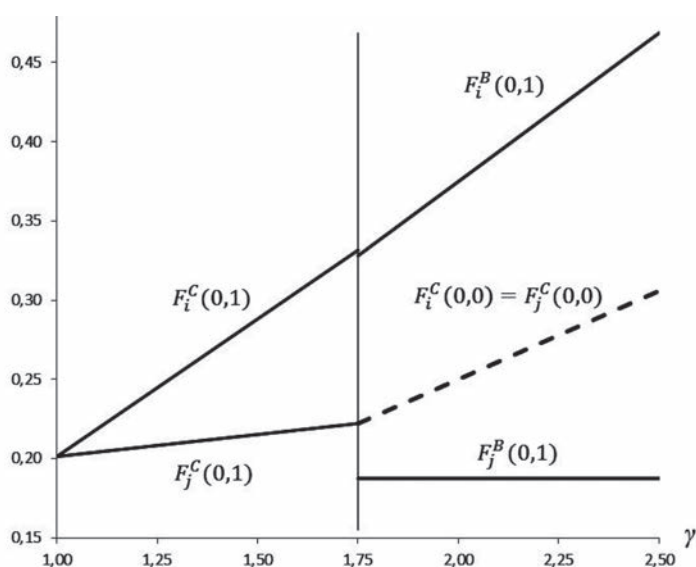


Рис. 4. Залежність рівноважних прибутків фірм від асиметрії ринків
Джерело: власна розробка

При невеликій асиметрії ринків ($\gamma \leq 1,75$), j -й фірмі вигідно розташуватися окремо на S-ринку і конкурувати за Курно. З ростом асиметрії ($\gamma > 1,75$) j -а фірма може збільшити свій прибуток (штрихова лінія) шляхом агломерації на L-ринку. Проте, в цьому випадку прибуток i -й фірми знизиться до рівня прибутку j -й фірми. Щоб не допустити цього, i -а фірма розв'язує цінову війну і блокує вхід на L-ринок. В результаті i -а фірма отримує монопольний надприбуток, а прибуток j -й фірми спуститься нижче рівня прибутку, який отримують фірми за відсутності асиметрії.

Значимо, що в моделі з відсутністю простору [1], у випадку повної взаємозамінності (однорідності) продукції, фірми завжди вибирають конкуренцію за Курно. Нами отримано, що в просторовій моделі з асиметричними ринками, фірми, при досить високій асиметрії, виберуть конкуренцію за Бертраном.

На основі отриманих результатів знайдемо споживчі надлишки при можливих станах рівноваги і місцях розташування фірм (14). Верхній індекс вказує на ринок, а нижній – на вид конкуренції.

$$CS_C^L(0, 1) = 49 \cdot \gamma / 288, \quad CS_C^S(0, 1) = 49 / 288, \quad CS_C^L(0, 0) = 2 \cdot \gamma / 9, \quad (14)$$

$$CS_C^S(0, 0) = 1 / 18, \quad CS_B^L(0, 1) = 9 \cdot \gamma / 32, \quad CS_B^S(0, 1) = 9 / 32.$$

Динаміка надлишків споживачів представлена на рис. 5.

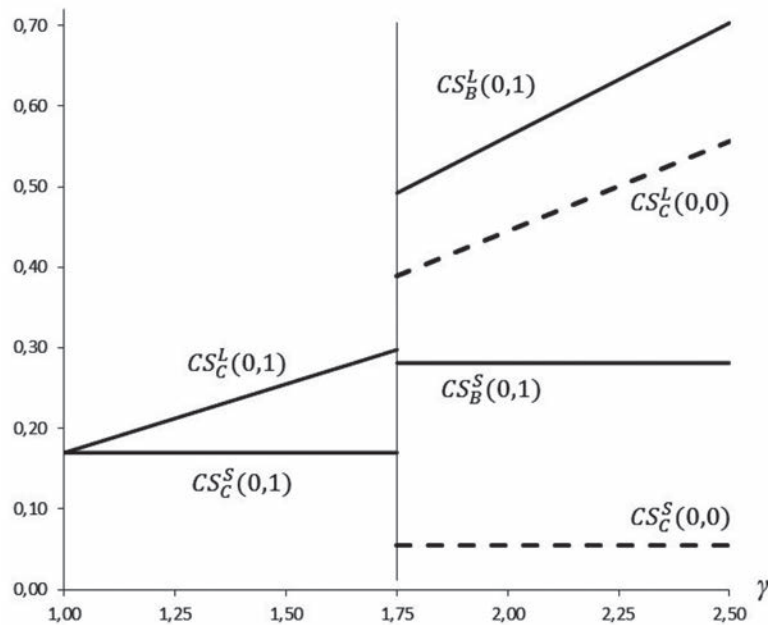


Рис. 5. Залежність надлишків споживачів від асиметрії ринків
Джерело: власна розробка

З рис. 5 бачимо, що споживачам, за однорідної продукції, завжди вигідна цінова конкуренція, незалежно від рівня асиметрії ринків.

Визначимо суспільний добробут (15), як суму надлишків споживачів і фірм. У даній моделі надлишки фірм дорівнюють їх прибутку.

$$W^C(0, 1) = \frac{107 \cdot (\gamma + 1)}{288}, \quad W^C(0, 0) = \frac{4 \cdot \gamma + 1}{9}, \quad W^B(0, 1) = \frac{15 \cdot (\gamma + 1)}{32}. \quad (15)$$

Порівняємо суспільний добробут за різних видів конкуренції і станах рівноваги:

$$\begin{cases} W^B(0, 1) > W^C(0, 1) \geq W^C(0, 0), & 1 < \gamma \leq 25/7 \\ W^B(0, 1) > W^C(0, 0) > W^C(0, 1), & \gamma > 25/7. \end{cases}$$

В [8] отримано, що конкуренція за Курно може призводити до більшого суспільного добробуту при високому рівні транспортного тарифу та асиметрії ринків. Ми отримали, що в умовах транспортної монополії суспільний добробут завжди вищий при конкуренції за Бертраном, незалежно від асиметрії ринків.

6. Висновки і перспективи подальших досліджень

У роботі обґрунтовуються оптимальні стратегії фірм з вибору місця розташування і виду конкуренції в умовах однорідної продукції, асиметрії розмірів ринків та транспортної монополії. З цією метою визначаються і порівнюються відповідні стани рівноваги при конкуренції за Курно та Бертраном.

1. Доведено, що при конкуренції за Курно фірми прагнуть до дисперсії при відносно малій асиметрії ринків, і до агломерації при зростанні асиметрії. При конкуренції за Бертраном фірми завжди прагнуть до дисперсії, незалежно від рівня асиметрії.

2. Знайдено рівень асиметрії розмірів ринків, при перевищенні якого виникне новий вид конкуренції – за Бертраном-Курно. В роботі показано, що внаслідок однорідності продукції, конкуренція за Бертраном-Курно призведе до результату конкуренції за Бертраном.

3. Показано, що транспортна монополія дискримінує фірми за їх взаємним розташуванням. У випадку невеликої асиметрії ринків тариф приймає максимальне значення при центральній агломерації фірм. Зі збільшенням рівня асиметрії максимальне значення тарифу буде зростати і зміщуватись від центру до більшого ринку уздовж лінії агломерації фірм. Доведено, що при рівноважних місцях розташування фірм монопольний транспортний тариф інваріантний відносно асиметрії ринків.

4. У стані рівноваги фірми завжди виберуть різні ринки, незалежно від виду конкуренції і рівня асиметрії ринків. Вибір оптимального виду конкуренції залежить від асиметрії ринку. При відносно малій асиметрії фірми вибирають конкуренцію за Курно, з ростом асиметрії – конкуренцію за Бертраном.

5. У роботі [8] доводиться, що суспільний добробут вище при конкуренції за Курно у випадку високого рівня асиметрії ринків і транспортного тарифу. Нами отримано, що в умовах транспортної монополії суспільний добробут завжди вище при конкуренції за Бертраном, незалежно від асиметрії ринків.

Подальші дослідження пов'язані з урахуванням впливу інформаційної асиметрії на оптимальні та рівноважні рішення фірм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Singh N., Vives X. Price and quantity competition in a differentiated duopoly. *Rand Journal of Economics*. 1984. № 15. pp. 546–554.
2. Anderson S., Neven D. Cournot Competition Yields Spatial Agglomeration. *International Economic Review*. 1991. V. 32. № 4. pp. 793–808.
3. Hamilton J., Thisse J.-F., Weskamp A. Spatial discrimination, Bertrand vs. Cournot in a model of location choice. *Regional Science and Urban Economics*. 1989. № 19. pp. 87–102.
4. Hamilton J., Klein J., Sheshinski E., Slutsky S. Quantity Competition in a Spatial Model. *The Canadian Journal of Economics*. 1994. V. 27. № 4. pp. 903–917.
5. Melnikov S. Cournot Competition Yields Spatial Dispersion. *Transport Development*. 2020. V. 1. № 4. pp. 57–70.
6. Melnikov S.V. Stackelberg-Nash Equilibrium in the Linear City Model. *Automation Remote Control*. 2020. № 81. pp. 358–365.

7. Sun C.-H. Cournot and Bertrand Competition in a Model of Spatial Price Discrimination with Differentiated Products. The *B.E. of Theoretical Economics*. 2014. № 14. pp. 251–72.
8. Liang W.J., Hwang H., Mai C.C. Spatial discrimination: Bertrand vs. Cournot with asymmetric demands. *Regional Science and Urban Economics*. 2006. № 36. pp. 790–802.
9. Takahashi T. Asymmetric transport costs and economic geography. Center for Spatial Information Science. University of Tokyo, Japan. 2007. 31 p.
10. Bai N. Spatial Price Competition under Kinked Transportation Cost. Center for International Research on the Japanese Economy. Microeconomics Workshop. CIRJE. 2017. Retrived from: http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/workshops/micro/micropaper17/micro0116_master3.pdf.
11. Bylka, S., Komar, J. Cournot-Bertrand mixed oligopolies. In M.W. Los, J. Los and A. Wieczorek (eds), *Warsaw Fall Seminars in Mathematical Economics, 1975* (pp. 22–33). New York: Springer-Verlag.

REFERENCES

1. Singh, N., & Vives, X. (1984). Price and quantity competition in a differentiated duopoly. *Rand Journal of Economics*, 15, 546–554.
2. Anderson, S., & Neven, D. (1991). Cournot Competition Yields Spatial Agglomeration. *International Economic Review*, 32(4), 793–808.
3. Hamilton, J., Thisse, J.-F., & Weskamp, A. (1989). Spatial discrimination, Bertrand vs. Cournot in a model of location choice. *Regional Science and Urban Economics*, 19, 87–102.
4. Hamilton, J., Klein, J., Sheshinski, E., & Slutsky, S. (1994). Quantity Competition in a Spatial Model. *The Canadian Journal of Economics*, 27(4), 903–917.
5. Melnikov, S.V. (2020). Cournot Competition Yields Spatial Dispersion. *Transport Development*, 1(4), 57–70.
6. Melnikov, S.V. (2020). Stackelberg-Nash Equilibrium in the Linear City Model. *Automation Remote Control*, 81, 358–365.
7. Sun, C.-H. (2014). Cournot and Bertrand Competition in a Model of Spatial Price Discrimination with Differentiated Products. *The B.E. of Theoretical Economics*, 14, 251–72.
8. Liang, W.J., Hwang, H., & Mai, C.C. (2006). Spatial discrimination: Bertrand vs. Cournot with asymmetric demands. *Regional Science and Urban Economics*, 36, 790–802.
9. Takahashi, T. (2007). Asymmetric transport costs and economic geography. Center for Spatial Information Science. University of Tokyo, Japan. 31 p.
10. Bai, N. (2017). Spatial Price Competition under Kinked Transportation Cost. Center for International Research on the Japanese Economy. Microeconomics Workshop. CIRJE. Retrived from: http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/workshops/micro/micropaper17/micro0116_master3.pdf.
11. Bylka, S., & Komar, J. (1975). Cournot-Bertrand mixed oligopolies. In M.W. Los, J. Los and A. Wieczorek (eds), *Warsaw Fall Seminars in Mathematical Economics, 1975* (pp. 22–33). New York: Springer-Verlag.