ЕКОНОМІКА

УДК 519.865:338.518 DOI https://doi.org/10.33082/td.2022.1-12.01

СТРАТЕГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ У ПРОСТОРОВІЙ ДУОПОЛІЇ В УМОВАХ ТРАНСПОРТНОЇ МОНОПОЛІЇ

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. *Уже протягом багатьох років економісти обговорюють переваги цінової та кількісної конкуренції на ринку олігополії. Нині можна стверджувати, що немає такого виду конкуренції, який мав би абсолютну перевагу. Залежно від характеристик ринків, що моделюються, оптимальним буде той чи інший вид конкуренції.* ***Метою*** *цієї роботи є аналіз стратегічної взаємодії у моделі просторової дуополії [8] в умовах продуктової диференціації, асиметрії розмірів ринків та транспортної монополії. З метою максимізації прибутку фірми спочатку вибирають місце розташування, а потім вид конкуренції – за Курно або Бертраном.* ***Результати.*** *Визначено, що транспортна монополія дискримінує фірми за їх взаємним розташуванням. Доведено, що у разі агломерації фірм транспортний тариф інваріантний щодо асиметрії ринків, продуктової диференціації та виду конкуренції. У разі дисперсії фірм транспортний тариф інваріантний тільки щодо асиметрії ринків. Знайдено, що оптимальний для фірм вид конкуренції визначається видом продуктової диференціації, а споживчі надлишки та суспільний добробут завжди вищі у разі конкуренції за Бертраном. У разі взаємозамінності фірми вибирають кількісну конкуренцію, у разі взаємодоповнюваності – цінову конкуренцію.*

Висновки. *У роботі визначено відповідні стани рівноваги та проведено порівняльний аналіз місць розташування, прибутків, споживчих надлишків і суспільного добробуту. Доведено, що у разі досить високого рівня асиметрії агломерація на великому ринку є єдиною рівновагою Неша у чистих стратегіях, незалежно від виду конкуренції.*

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

STRATEGIC INTERACTION IN A SPATIAL DUOPOLY UNDER TRANSPORT MONOPOLY

S.V. Melnikov
PhD, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Entrepreneurship & Tourism,
Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0002-2627-9463

Summary

Introduction. *For many years economists have been discussing the benefits of price and quantity competition in the oligopoly market. To date, it can be argued that there is no type of competition that has an absolute advantage. Depending on the characteristics of the markets being modeled, one or another type of competition will be optimal.* ***The purpose*** *of this paper is to analyze the spatial duopoly model [8] under conditions of product differentiation, asymmetric markets and transport monopoly. In order to maximize profits, firms first select a location and then the type of competition – Cournot or Bertrand.* ***Results.*** *It is obtained that the transport monopoly discriminates against firms by their mutual location. It is proved that in the case of agglomeration of firms the transport tariff is invariant with respect to market asymmetry, product differentiation and type of competition. With the dispersion of firms, the transport tariff is invariant only with respect to the asymmetry of markets. It was found that the optimal type of competition for firms is determined by the type of product differentiation, and consumer surpluses and social welfare are always higher in Bertrand competition. With substitute goods firms choose quantitative competition, with complementary goods they choose price competition.* ***Conclusions.*** *The paper identifies the appropriate states of equilibrium and comparative analysis of locations, profits, consumer surpluses and social welfare. It is proved that with a high enough level of asymmetry, agglomeration in a large market is the only Nash equilibrium in pure strategies, regardless of the type of competition.*

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

Вступ та постановка проблеми. Уже протягом багатьох років економісти обговорюють переваги цінової та кількісної конкуренції на ринку олігополії. Нині можна стверджувати, що немає такого виду конкуренції, який мав би абсолютну перевагу. Залежно від характеристик ринків, що моделюються, оптимальним буде той чи інший вид конкуренції.

В одній з перших ґрунтовних робот з цієї тематики [1] показано, що фірми вибирають конкуренцію за Курно тільки у разі взаємозамінності, а у разі взаємодоповнюваності їм вигідна конкуренція за Бертраном. При цьому для споживачів конкуренція за Бертраном вигідна незалежно від виду продуктової диференціації.

Дослідження впливу виду конкуренції на процеси агломерації і дисперсії фірм у просторових моделях проведено у роботах [2–6]. Визначено, що у разі цінової конкуренції фірми будуть прагнути до максимальної дисперсії для подолання парадоксу Бертрана. У разі кількісної конкуренції розташування фірм істотно залежить від транспортних витрат. Низькі транспортні витрати стимулюють фірми агломеруватись і продавати на всіх ринках. У разі високих транспортних витрат фірмам вигідно монополізувати найближчій ринок і мінімізувати поставки на сусідні ринки.

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

Відзначимо, що в [8] просторова дуополія аналізується у разі незмінного транспортного тарифу. Проте у загальному випадку транспортні тарифи можуть відрізнятися за напрямками через асиметрію розмірів ринків [9] або цінову дискримінацію транспортної компанії-монополіста [10–12].

Метою цієї роботи є аналіз стратегічної взаємодії в просторовій дуополії [8] в умовах транспортної монополії.

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 диференційовану продукцію, арбітраж між споживачами виключений. Відстань i-ї фірми до L-ринку дорівнює x_i. Обмеження на взаємне розташування фірм відсутні. Кожна фірма несе транспортні витрати на постачання одиниці продукції на одиницю відстані. Доставку продуктів здійснює транспортна монополія. Мета всіх учасників – максимізація свого прибутку.

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

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

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

де q_i^L, q_i^S – обсяги пропозиції i-ї фірми на L и S ринках відповідно, φ – коефіцієнт продуктової диференціації, $0<|\varphi|<1$, $\gamma>1$ – коефіцієнт асиметрії ринків.

Цільові функції споживачів на ринках:

$$U^L - p_i q_i^L - p_j q_j^L \to \max_{q_i^L,\, q_j^L},\ U^S - p_i q_i^S - p_j q_j^S \to \max_{q_i^S,\, q_j^S}, \tag{1}$$

де p_i, p_j – ціни на продукцію фірм.

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

$$p_i^L = 1 - \left(q_i^L + \varphi q_j^L\right)\big/\gamma,\ \ p_i^S = 1 - q_i^S - \varphi q_j^S. \tag{2}$$

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

$$CS^L = U^L - p_i^L q_i^L - p_j^L q_j^L = \frac{\left(q_i^L\right)^2 + 2\varphi q_i^L q_j^L + \left(q_j^L\right)^2}{2\gamma},$$
$$CS^S = U^S - p_i^S q_i^S - p_j^S q_j^S = \frac{\left(q_i^S\right)^2 + 2\varphi q_i^S q_j^S + \left(q_j^S\right)^2}{2}. \quad (3)$$

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

$$F_i = F_i^L + F_i^S = q_i^L \left(p_i^L - tx_i \right) + q_i^S \left(p_i^S - t\left(1 - x_i\right)\right).$$

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) у разі конкуренції за Курно (Бертраном). Рівновага моделі знаходиться за допомогою методу зворотної індукції.

Конкуренція за Курно

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

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

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

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

$$q_i^L = \gamma \frac{2\left(1 - tx_i\right) - \varphi\left(1 - tx_j\right)}{4 - \varphi^2}, \; q_i^S = \frac{2\left(1 - t\left(1 - x_i\right)\right) - \varphi\left(1 - t\left(1 - x_j\right)\right)}{4 - \varphi^2}. \quad (5)$$

Умови покриття ринків:

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

Прибуток:

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

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

$$\frac{\partial^2 F_i}{\partial x_i^2} = \frac{8t^2\left(\gamma + 1\right)}{\left(4 - \varphi^2\right)^2} > 0. \quad (8)$$

Таким чином, у 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)

$$t_{\text{cov}}^C < \min\left\{1; \frac{2 - \varphi}{2}\right\}.$$

Прибуток транспортної монополії:

$$F^T = t\left(x_i q_i^L + x_j q_j^L + (1-x_i)q_i^S + (1-x_j)q_j^S\right) \to \max_t . \quad (9)$$

Вирази (5) є функціями попиту фірм на транспортні послуги. Підставляємо вирази (5) у функцію прибутку (9), і з умови першого порядку знаходимо оптимальний транспортний тариф:

$$t^C = \frac{(2-\varphi)\left(2+(x_i+x_j)(\gamma-1)\right)}{4\left((\gamma+1)\left(x_i^2-\varphi x_i x_j + x_j^2\right)+(2-\varphi)\left(1-x_i-x_j\right)\right)},$$

умова другого порядку:

$$\frac{\partial^2 F^T}{\partial t^2} = -\frac{4\left((\gamma+1)\left(x_i^2-\varphi x_i x_j + x_j^2\right)+(2-\varphi)\left(1-x_i-x_j\right)\right)}{4-\varphi^2} < 0 .$$

У разі кутових місць розташування фірм тариф інваріантний щодо асиметрії ринків:

$$t^C(0,1) = t^C(1,0) = \frac{2-\phi}{4},\; t^C(0,0) = t^C(1,1) = \frac{1}{2}. \quad (10)$$

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

Таблиця 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	$F_i^C(1,0)$, $F_j^C(1,0)$	$F_i^C(1,1)$, $F_j^C(1,1)$

Через симетричність фірм виконуються такі співвідношення:

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

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

Приймемо, що фірмам відомі монопольні транспортні тарифи (10). У цьому випадку матриця гри на першому етапі виглядає таким чином (табл. 2).

Таблиця 2

Платіжна матриця гри на першому етапі

$i \backslash j$	*L-ринок*	*S-ринок*
L-ринок	$\frac{16\gamma+4}{16(2+\varphi)^2}$, $\frac{16\gamma+4}{16(2+\varphi)^2}$	$\frac{\gamma(4+\varphi)^2+4}{16(2+\varphi)^2}$, $\frac{4\gamma+(4+\varphi)^2}{16(2+\varphi)^2}$
S-ринок	$\frac{4\gamma+(4+\varphi)^2}{16(2+\varphi)^2}$, $\frac{\gamma(4+\varphi)^2+4}{16(2+\varphi)^2}$	$\frac{4\gamma+16}{16(2+\varphi)^2}$, $\frac{4\gamma+16}{16(2+\varphi)^2}$

Для пошуку рівноважних ситуацій порівняємо прибутки фірм за різних видів продуктової диференціації. Порівняльний аналіз прибутків i-ї фірми у разі вибору місць в умовах *взаємозамінності*:

$$\begin{cases} F_i^C(0,1) > F_i^C(1,0) \geq F_i^C(0,0) > F_i^C(1,1), & 1 < \gamma \leq \gamma_1, \\ F_i^C(0,1) > F_i^C(0,0) > F_i^C(1,0) > F_i^C(1,1), & \gamma > \gamma_1, \end{cases} \tag{11}$$

де $\gamma_1 = 1 + \dfrac{8\varphi + \varphi^2}{12}$.

З нерівностей (11) випливає, що оптимальним для i-й фірми є варіант, коли вона розташовується на L-ринку, а конкурент на S-ринку. Асиметрія притягує фірми на L-ринок, а взаємозамінність відштовхує фірми одна від одної.

Рівноваги в грі залежать від рівня асиметрії ринків. При $\gamma \leq \gamma_1$ вплив взаємозамінності домінує над впливом асиметрії і i-й фірмі навіть вигідніше окремо розташуватися на S-ринку, ніж агломеруватись 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 $\gamma > \gamma_1$ навпаки, вплив асиметрії домінує над впливом взаємозамінності. У цій ситуації агломерація на L-ринку є єдиною рівновагою Неша в чистих стратегіях, тому що фірми виберуть L-ринок за будь-якого рішення конкурента.

Динаміка прибутків i-ї фірми за різних місць розташування представлена на рис. 1, де $\varphi = 0{,}75$, $\gamma_1 = 1{,}55$.

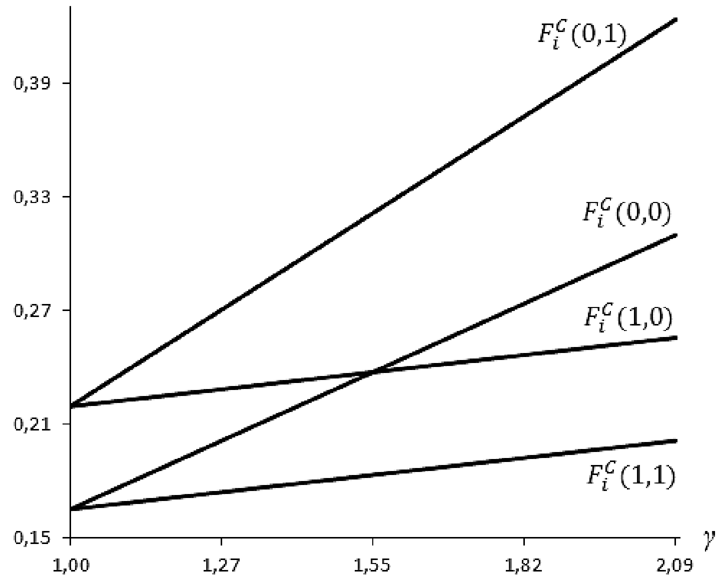

Рис. 1. Рівноважні прибутки i-ї фірми
в умовах взаємозамінності за конкуренції Курно

Джерело: власна розробка

Порівняльний аналіз прибутків i-ї фірми у разі вибору місць в умовах *взаємодоповнюваності*:

$$\begin{cases} F_i^C(0,0) > F_i^C(1,1) \geq F_i^C(0,1) > F_i^C(1,0), & 1 < \gamma \leq \gamma_2, \\ F_i^C(0,0) > F_i^C(0,1) > F_i^C(1,1) > F_i^C(1,0), & \gamma > \gamma_2, \end{cases} \tag{12}$$

де $\gamma_2 = 1/\gamma_1$.

З нерівностей (12) випливає, що оптимальним для i-й фірми є агломерація на L-ринку. Асиметрія притягує фірми на L-ринок, а взаємодоповнюваність притягує фірми одна до одної.

Рівноваги в грі залежать від рівня асиметрії ринків. При $\gamma \leq \gamma_2$ в грі виникають дві рівноваги Неша в чистих стратегіях, у яких фірми агломеруються. При цьому агломерація на L-ринку краща для обох фірм і є оптимальною за Парето. При $\gamma > \gamma_2$ агломерація на L-ринку є єдиною рівновагою Неша в чистих стратегіях, тому що фірми виберуть L-ринок за будь-якого рішення конкурента.

Динаміка прибутків i-ї фірми за різних місць розташування представлена на рис. 2, де φ = –0,75, γ_2 = 1,83.

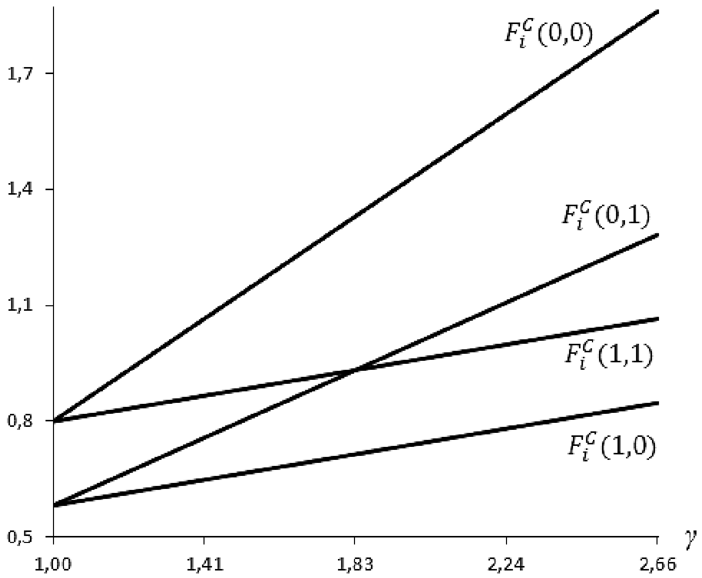

Рис. 2. Рівноважні прибутки i-ї фірми
в умовах взаємодоповнюваності за конкуренції Курно

Джерело: власна розробка

Конкуренція за Бертраном

З (1) виводимо функції попиту на кожному ринку:

$$q_i^L = \frac{\gamma}{1-\varphi^2}\left(1-\varphi-p_i^L+\varphi p_j^L\right),\ q_i^S = \frac{1}{1-\varphi^2}\left(1-\varphi-p_i^S+\varphi p_j^S\right). \tag{13}$$

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

$$p_i^L = \frac{1-\varphi+\varphi p_j^L+tx_i}{2},\ p_i^S = \frac{1-\varphi+\varphi p_j^S+t\left(1-x_i\right)}{2}, \tag{14}$$

умови другого порядку:

$$\frac{\partial^2 F_i^L}{\partial\left(p_i^L\right)^2} = -\frac{2\cdot\gamma}{1-\varphi^2} < 0\,,\ \frac{\partial^2 F_i^S}{\partial\left(p_i^S\right)^2} = -\frac{2}{1-\varphi^2} < 0\,.$$

Вирішуючи системи рівнянь (14), знаходимо рівноважні ціни:

$$p_i^L = \frac{2-\varphi-\varphi^2+2tx_i+\varphi tx_j}{4-\varphi^2}\,,\ p_i^S = \frac{2-\varphi-\varphi^2+2t\left(1-x_i\right)+\varphi t\left(1-x_j\right)}{4-\varphi^2}\,.$$

Обсяги пропозицій:

$$q_i^L = \gamma\frac{\left(2-\varphi^2\right)\left(1-tx_i\right)-\varphi\left(1-tx_j\right)}{\left(1-\varphi^2\right)\left(4-\varphi^2\right)}\,,\ q_i^S = \frac{\left(2-\varphi^2\right)\left(1-t\left(1-x_i\right)\right)-\varphi\left(1-t\left(1-x_j\right)\right)}{\left(1-\varphi^2\right)\left(4-\varphi^2\right)}.\quad(15)$$

Умови покриття ринків:

$$q_i^L > 0 \quad\Leftrightarrow\quad t < t_{\text{cov}}^B = \frac{2-\varphi-\varphi^2}{\left(2-\varphi^2\right)x_i-\varphi x_j},$$

$$q_i^S > 0 \quad\Leftrightarrow\quad t < t_{\text{cov}}^B = \frac{2-\varphi-\varphi^2}{\left(2-\varphi^2\right)\left(1-x_i\right)-\varphi\left(1-x_j\right)}.\quad(16)$$

Прибуток:

$$F_i^B = \left(1-\varphi^2\right)\left(\left(q_i^L\right)^2\Big/\gamma+\left(q_i^S\right)^2\right).\quad(17)$$

На першому етапі фірми оптимізують своє місце розташування у разі такого місця розташування конкурента. З умови другого порядку (18) випливає, що функція прибутку (17) строго опукла вниз за місцем розташування:

$$\frac{\partial^2 F_i}{\partial x_i^2} = \frac{2t^2\left(\gamma+1\right)\left(2-\varphi^2\right)^2}{\left(1-\varphi^2\right)\left(4-\varphi^2\right)^2} > 0\,.\quad(18)$$

Таким чином, у стані рівноваги фірми будуть розташовуватися тільки на ринках, незалежно від рівня транспортних тарифів. З (16) отримуємо умову покриття ринків:

$$t_{\text{cov}}^B < \min\left\{1;\,\frac{2-\varphi-\varphi^2}{2-\varphi^2}\right\}.$$

Вирази (15) є функціями попиту фірм на транспортні послуги. Підставляємо вирази (15) у функцію прибутку (9), і з умови першого порядку знаходимо оптимальний транспортний тариф:

$$t^B = \frac{\left(2-\varphi-\varphi^2\right)\left(2+\left(x_i+x_j\right)\left(\gamma-1\right)\right)}{2\left(\left(\gamma+1\right)\left(\left(2-\varphi^2\right)\left(x_i^2+x_j^2\right)-2\varphi x_i x_j\right)+2\left(2-\varphi-\varphi^2\right)\left(1-x_i-x_j\right)\right)}\,.\quad(19)$$

умова другого порядку:

$$\frac{\partial^2 F^T}{\partial t^2} = -\frac{2\left(\left(\gamma+1\right)\left(\left(2-\varphi^2\right)\left(x_i^2+x_j^2\right)-2\varphi x_i x_j\right)+2\left(2-\varphi-\varphi^2\right)\left(1-x_i-x_j\right)\right)}{\left(1-\varphi^2\right)\left(4-\varphi^2\right)} < 0\,.$$

У разі кутових місць розташування фірм тариф інваріантний щодо асиметрії ринків:

$$t^B(0,1) = t^B(1,0) = \frac{2-\varphi-\varphi^2}{2\left(2-\varphi^2\right)},\ t^B(0,0) = t^B(1,1) = \frac{1}{2}. \qquad (20)$$

На першому етапі конкурентну взаємодію фірм можна описати у вигляді біматричної гри (табл. 1). Приймемо, що фірмам відомі монопольні транспортні тарифи (20).

Для пошуку рівноважних ситуацій порівняємо прибутки фірм за різних видів продуктової диференціації. Порівняльний аналіз прибутків i-ї фірми у разі вибору місць в умовах *взаємозамінності*:

$$\begin{cases} F_i^B(0,1) > F_i^B(1,0) \geq F_i^B(0,0) > F_i^B(1,1), & 1 < \gamma \leq \gamma_3, \\ F_i^B(0,1) > F_i^B(0,0) > F_i^B(1,0) > F_i^B(1,1), & \gamma > \gamma_3, \end{cases} \qquad (21)$$

де $\gamma_3 = 1 + \dfrac{4\varphi\left(2-\varphi^2\right)+\varphi^2}{3\left(2-\varphi^2\right)^2}$.

З нерівностей (21) випливає, що оптимальним для i-й фірми є варіант, коли вона розташовується на L-ринку, а конкурент на S-ринку. При $\gamma \leq \gamma_3$ вплив взаємозамінності домінує над впливом асиметрії і i-й фірмі навіть вигідніше окремо розташуватися на S-ринку, ніж агломеруватись 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 $\gamma > \gamma_3$, навпаки, вплив асиметрії домінує над впливом взаємозамінності. У цій ситуації агломерація на L-ринку є єдиною рівновагою Неша в чистих стратегіях, тому що фірми виберуть L-ринок за будь-якого рішення конкурента.

Динаміка прибутків i-ї фірми за різних місць розташування представлена на рис. 3, де φ = 0,75, γ_3 = 1,79.

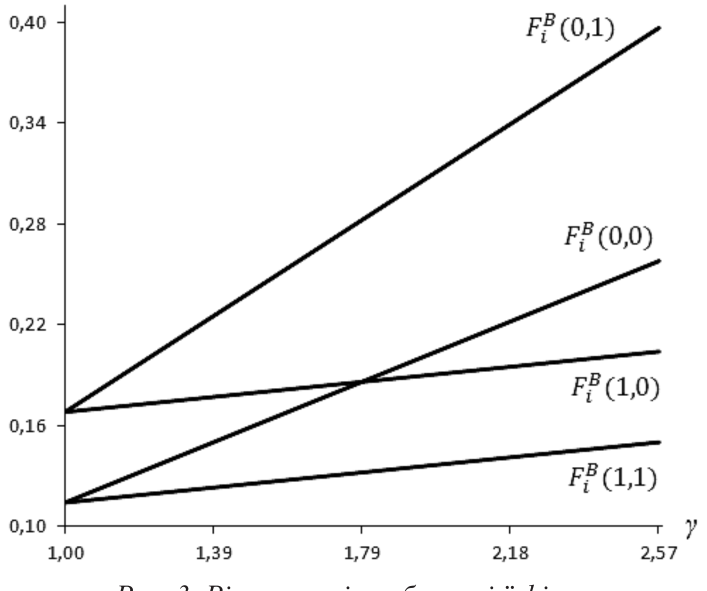

Рис. 3. Рівноважні прибутки i-ї фірми
в умовах взаємозамінності за конкуренції Бертрана

Джерело: власна розробка

Порівняльний аналіз прибутків *i*-ї фірми у разі вибору місць в умовах *взаємодоповнюваності*:

$$\begin{cases} F_i^B(0,0) > F_i^B(1,1) \geq F_i^B(0,1) > F_i^B(1,0), & 1 < \gamma \leq \gamma_4, \\ F_i^B(0,0) > F_i^B(0,1) > F_i^B(1,1) > F_i^B(1,0), & \gamma > \gamma_4, \end{cases} \tag{22}$$

де $\gamma_4 = 1/\gamma_3$.

З нерівностей (22) випливає, що оптимальною стратегією для *i*-й фірми є агломерація на *L*-ринку. При $\gamma \leq \gamma_4$ у грі виникають дві рівноваги Неша в чистих стратегіях, у яких фірми агломеруються. При цьому агломерація на *L*-ринку краща для обох фірм і є оптимальною за Парето. При $\gamma > \gamma_4$ агломерація на *L*-ринку є єдиною рівновагою Неша в чистих стратегіях, тому що фірми виберуть *L*-ринок за будь-якого рішення конкурента.

Динаміка прибутків *i*-ї фірми за різних місць розташування представлена на рис. 4, де $\varphi = -0{,}75$, $\gamma_4 = 2{,}53$.

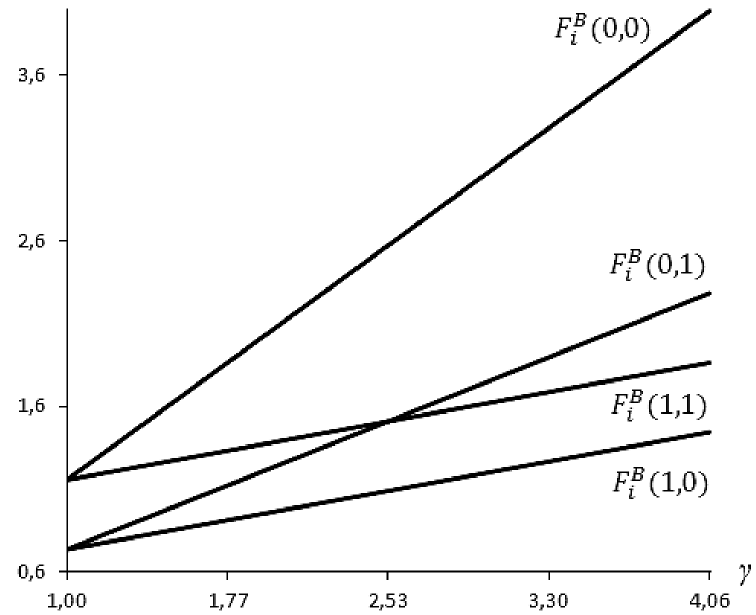

Рис. 4. Рівноважні прибутки i-ї фірми в умовах взаємодоповнюваності за конкуренції Бертрана

Джерело: власна розробка

Порівняльний аналіз рівноваг

У цьому розділі проводиться порівняльний аналіз прибутків, споживчих надлишків і суспільного добробуту за різних видів конкуренції. Розглянемо випадок, коли за високої асиметрії фірми агломеруються на *L*-ринку.

Порівняємо прибутки фірм:

$$F_i^C(0,0) - F_i^B(0,0) = \frac{\varphi^3(4\gamma+1)}{2(1+\varphi)(4-\varphi^2)^2}.$$

Таким чином, оптимальний для фірм вид конкуренції визначається видом продуктової диференціації. У разі взаємозамінності фірми вибирають кількісну конкуренцію, у разі взаємодоповнюваності – цінову конкуренцію.

Порівняємо споживчі надлишки (3) у разі можливих станів рівноваги. Верхній індекс вказує на вид конкуренції, а нижній – на ринок.

$$CS_L^C(0,0) - CS_L^B(0,0) = \frac{\gamma\varphi^2\left(\varphi^2 - 2\varphi - 4\right)}{(1+\varphi)\left(4-\varphi^2\right)^2} < 0,$$

$$CS_S^C(0,0) - CS_S^B(0,0) = \frac{\varphi^2\left(\varphi^2 - 2\varphi - 4\right)}{4(1+\varphi)\left(4-\varphi^2\right)^2} < 0.$$

Таким чином, споживачам на обох ринках завжди вигідна цінова конкуренція, незалежно від продуктової диференціації.

Визначимо суспільний добробут як суму надлишків споживачів і фірм. У такій моделі надлишки фірм дорівнюють їхньому прибутку. Порівняємо суспільний добробут за різних видів конкуренції:

$$W^C(0,0) - W^B(0,0) = \frac{\varphi^2(4\gamma+1)}{4(1+\varphi)\left(\varphi^2-4\right)} < 0\,.$$

Отже, в умовах транспортної монополії суспільний добробут завжди вищий у разі конкуренції за Бертраном, незалежно від асиметрії ринків та продуктової диференціації.

Висновки. У цій роботі обґрунтовуються оптимальні стратегії фірм з вибору місця розташування і виду конкуренції в умовах продуктової диференціації, асиметрії розмірів ринків та транспортної монополії. З цією метою визначаються і порівнюються відповідні стани рівноваги у разі конкуренції за Курно та Бертраном.

Визначено, що транспортна монополія дискримінує фірми за їхнім взаємним розташуванням. Доведено, що у разі агломерації фірм транспортний тариф інваріантний щодо асиметрії ринків, продуктової диференціації та виду конкуренції. У разі дисперсії фірм транспортні тарифи інваріантні тільки щодо асиметрії ринків.

У роботі [8] доводиться, що суспільний добробут вищий у разі конкуренції за Курно у випадку високого рівня асиметрії ринків і транспортного тарифу. Нами доведено, що в умовах транспортної монополії та високого рівня асиметрії суспільний добробут вищий у разі конкуренції за Бертраном.

Показано, що результат [8] про несуттєвий вплив асиметрії ринків на рішення фірм у разі цінової конкуренції зумовлений повною взаємозамінністю товарів. У роботі доведено, що за досить високого рівня асиметрії агломерація на великому ринку є рівновагою Неша у чистих стратегіях, незалежно від виду продуктової диференціації та виду конкуренції.

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. No. 15. Pp. 546–554.
2. Anderson S., Neven D. Cournot Competition Yields Spatial Agglomeration. International Economic Review. 1991. V. 32. No. 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. No. 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. No. 4. Pp. 903–917.
5. Melnikov S. V. Cournot Competition Yields Spatial Dispersion. Transport Development. 2020. V. 1. No. 4. Pp. 57–70.
6. Melnikov S. V. Stackelberg-Nash Equilibrium in the Linear City Model. Automation Remote Control. 2020. No. 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. No. 14. Pp. 251–272.
8. Liang W. J., Hwang H., Mai C. C. Spatial discrimination: Bertrand vs. Cournot with asymmetric demands. Regional Science and Urban Economics. 2006. No. 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. URL: http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/workshops/micro/micropaper17/micro0116_master3.pdf
11. Palma A., Monardo J. Natural Monopoly in Transport. 2019. URL: https://ssrn.com/abstract=3927775
12. Ignatenko A. Price Discrimination in International Transportation: Evidence and Implications. 2020. URL: https://www.annaignatenko.com/JMP_AnnaIgnatenko.pdf

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, 251–272.
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. Retrieved from: http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/workshops/micro/micropaper17/micro0116_master3.pdf
11. Palma, A., & Monardo, J. (2019). Natural Monopoly in Transport. Retrieved from: https://ssrn.com/abstract=3927775
12. Ignatenko, A. (2020). Price Discrimination in International Transportation: Evidence and Implications. Retrieved from: https://www.annaignatenko.com/JMP_AnnaIgnatenko.pdf