

## КОНКУРЕНЦІЯ ЧИ ІННОВАЦІЇ: «СКІЛЬКИ» МОНОПОЛІЗМУ ПОТРІБНО ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ?

*У праці побудовано модифіковану модель «сходинок якості», яка дає змогу проаналізувати, як різні типи ринків впливають на інноваційну діяльність підприємств. Отримані попередні результати показали, що (1) прибуток зворотно пов'язаний із конкуренцією (як параметри конкуренції використовуються еластичність заміщення товарів та ринкові частки підприємств); (2) за наявності конкуренції фірми мають інвестувати весь свій прибуток в один із трьох видів діяльності - маркетинг, купівлю технологій або дослідження та розробки; (3) якщо рентабельність інвестицій менша за 100 %, що, як правило, спостерігаємо на практиці, інвестиції у дослідження та розробки додають до вартості фірми більше, ніж; інші види діяльності. Однак якщо конкуренція достатньо висока (а отже, прибуток, що залишається в розпорядженні фірми, невеликий), фірми зможуть інвестувати лише у маркетинг, доки їх прибуток досягне мінімального рівня, необхідного для інвестицій у нові розробки або купівлю технологій.*

Економічна теорія вважає конкуренцію найкращим вибором для суспільства. У класичних економічних моделях, коли ціна перевищує граничні витрати, ми спостерігаємо наявність чистих суспільних втрат (dead weight loss), і тому суспільний добробут не максимізується<sup>1</sup>. Однак, з точки зору підприємства, більший вплив на ринок (ринкову ціну) означає вищі прибутки, і тому для фірми монополістична позиція є найкращою. Бажання уникнути конкуренції, набути принаймні тимчасової монополії на певному ринку є рушійною силою диференціації товарів, покращення технологій та, за великим рахунком, усього технічного прогресу.

Через упровадження системи патентування кілька століть тому суспільство визнало, що для заохочення винахідників їм потрібно надавати право на отримання гарантованого прибутку від винаходу - достатнього принаймні для відшкодування незворотних витрат на дослідження та розробки. З іншого боку, поява антимонопольного законодавства вказує на визнання того, що надмірна концентрація виробництва шкодить суспільству. І не тільки через появу відомого трикутника чистих втрат, а насамперед через те, що монополістові не потрібно інвестувати у нові

розробки, якщо він може утримувати свою ринкову позицію з меншими зусиллями - шляхом побудови бар'єрів до входу на ринок.

То де ж є «золота середина» концентрації або яким є оптимальний ступінь монополізації ринку? Це питання, на яке намагаються дати відповідь усі праці з промислової організації (природним розширенням цього питання є проблема меж фірми, вперше піднята Коузом у 1937 р.).

Ми підходимо до цього питання з точки зору технологічного прогресу. А саме, використовуючи модель зростання фірми, розроблену в [14], яка є модифікацією моделі «сходинок якості», ми намагаємося знайти умови, за яких фірма вважає більш вигідним для себе провадити дослідження й розробки (тобто впроваджувати нові продукти або технології), аніж укріплювати свою монополістичну позицію на існуючих ринках (що, зокрема, можна робити шляхом лобювання певних пільг для себе або обмежень для конкурентів).

Подібне дослідження було виконано у [3] на базі даних британських та американських підприємств. У цій праці було знайдено співвідношення між конкуренцією на товарному ринку та інновацією, що нагадує параболу, увігнуту вгору, а також зменшення технологічної різниці між підприємствами із посиленням конкуренції.

Головною відмінністю між фірмами розвинутих країн та українськими підприємствами є те, що перші працюють на межі технологічних можливостей, тоді як останні - переважно всередині неї, і для них (як і для підприємств інших країн, що розвиваються) інновації часто означають лише модернізацію, тобто придбання (отримання як ПП) та встановлення існуючих технологій, які

<sup>1</sup> Звичайно, така точка зору надто проста, і припущення, на яких вона базується, нереалістичні, проте існує багато емпіричних досліджень, які показують, що конкуренція покращує продуктивність та ефективність використання ресурсів. Огляд таких досліджень можна, зокрема, знайти у підручнику Carlton and Perloff (2000) з промислової організації.

інколи навіть вважаються застарілими у розвинутих країнах.

Розвиток технологій та перехід на виробництво передових товарів – нагальне питання для більшості країн світу. Очевидною причиною цього є те, що інші конкурентні переваги, такі як дешева робоча сила та природні ресурси, вичерпні у середньо- та довгостроковій перспективі, тоді як винахідливість – ні, а отже, технології можна розвивати до нескінченності. На рівні підприємства інновації прибуткові, тому що вони забезпечують тимчасову монополію на певному ринку та відповідний монополістичний прибуток. Чим далі перебуватиме винахід фірми від товарів конкурентів, тим довше вона користуватиметься надприбутками. Ця логіка може бути поширена на рівень країни: нація, що виробляє більш унікальні продукти, за інших рівних умов, буде багатшою<sup>2</sup>.

Вислів «інноваційно-інвестиційна модель розвитку» останнім часом дуже часто вживається українськими політиками. Хоча найчастіше він нічого не означає, поява його у лексиці українських урядовців відображає загальне визнання того, що для країни вигідніше виробляти та експортувати технологічні товари з високою доданою вартістю, аніж сировину чи напівфабрикати. В Україні ми спостерігаємо якраз протилежне. Наприклад, у 2003 р. чорні метали та вироби з них становили 36,8 % експорту, тоді як продукція машинобудування – 10,1 %, а високотехнологічні продукти, вироблені у технопарках, – 0,01 %.

Дуже небагато українських фірм купують нові (для них) технології, не кажучи вже про виготовлення власних. Український уряд намагається заохочувати інноваційну діяльність підприємств шляхом податкових пільг (див., наприклад, Закон про інноваційну діяльність, прийнятий 2002 р.) та створення технопарків, яких у 2004 р. налічувалося 8<sup>3</sup>. Водночас кількість та частка інноваційних фірм, за інформацією Держкомстату, стабільно зменшувалася протягом останніх 10 років, сягнувши 13 % (1238 фірм) у 2003 р. порівняно з 26 % (2181 фірма) у 1994<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Звичайно, існує багато держав, які завдяки наявності унікальних природних ресурсів, наприклад нафти, отримують високий прибуток без розвитку технологій, однак Україна не належить до їх числа.

<sup>3</sup> Ці технопарки у 2002-2003 рр. випустили продукції на 1,3 млрд грн, експортували її у 2003 р. на 143 млн грн (що, однак, становить лише 0,12 % українського експорту за 2003 р.).

<sup>4</sup> Держкомстат вважає «інновацією» не лише власні дослідження та розробки фірми, а й упровадження новішої існуючої технології, тобто діяльність, яку було б правильніше назвати модернізацією. У тексті ми дотримувалися цього визначення; про відхилення від нього буде вказано окремо.

<sup>5</sup> В Україні, як і в інших перехідних економіках, відсоткові ставки кредитування високі (до 20 % у гривні), а строки

Чому українські підприємства так мало займаються інноваційною діяльністю? Можна назвати дві причини:

1. Їм не потрібно цього робити через низький рівень розвитку внутрішнього ринку, де споживачі радше шукають дешевший, ніж якісніший товар. Багато українських підприємств усе ще продають те, що вони можуть виробити, замість того, щоб виробляти те, що (потенційно) користується попитом. Деякі вдаються до недобросовісної конкуренції – наприклад, лобіюючи встановлення пільг, субсидій або імпортного мита на аналогічну продукцію. Якщо це так, посилення конкуренції та усунення привілеїв сприятиме зростанню інноваційної активності.

2. Вони не можуть цього робити через нестачу коштів для купівлі або розвитку нових технологій через високі відсоткові ставки та непевність щодо майбутнього<sup>5</sup>. Українські урядовці часто стверджують, що різні фіскальні пільги можуть стимулювати підприємства до інновацій, таким чином неявно стверджуючи, що відсутність фінансування – єдина проблема українських потенційних винахідників<sup>6</sup>. Якщо це так, тоді більш адекватною політикою розвитку інновацій було б посилення захисту прав інтелектуальної власності та спрощення доступу до фінансування (наприклад, запровадження державних гарантій за кредитами чи грантів на розвиток винаходів).

Неважко здогадатися, що мають місце обидва чинники. Проте ми вважаємо, що усунення першої перешкоди, тобто небажання фірми впроваджувати інновації, є передумовою для того, аби почати усувати другу. Різноманітні програми кредитів або субсидій не будуть ефективними, якщо ринок не надає достатніх стимулів для інновацій. Запропонована в цій праці модель дасть змогу визначити, яка перешкода є більшою на певному ринку, і, таким чином, запропонувати відповідне політичне рішення, спрямоване на розвиток інновацій. Решту статті побудовано так: частина 2 містить огляд літератури, у частині 3 по-

кредитування досить короткі (зазвичай до трьох років) через інформаційні проблеми, «пам'ять» про високу інфляцію та загальну макроекономічну нестабільність.

<sup>6</sup> Часто звучать думки, що українські дослідні інститути мають багато винаходів, зроблених ще у радянські часи, які «припадають пилом» і мають бути «лише» впроваджені у виробництво. Однак про ці винаходи немає детальної інформації, права власності щодо них невизначені, так що впровадження їх забрало б дуже багато коштів і часу. Власне кажучи, найбільшою проблемою в Україні є прірва між винахідниками (дослідниками) та виробниками, не заповнена ані венчурним капіталом, ані програмами грантів/кредитів, що виникла через уже згадані високі інвестиційні ризики.

дається модель та її розв'язок, частина 4 формулює головні результати, частина 5 - заключна.

Література, присвячена технологічній зміні, досить об'ємна, починаючи із ранніх робіт Шумпетера. В останні 20-30 років технологія стала продуктивним чинником (поруч із працею та капіталом). Не дивно, що література, яка досліджує причини, типи та наслідки інноваційної діяльності, досить велика. Відмітною рисою праць, присвячених цій темі, є те, що теоретичні та практичні дослідження досить відокремлені одні від одних: тоді як складні теоретичні моделі пропонують у кращому разі якісні рекомендації, емпіричні дослідження часто мають недостатнє теоретичне обґрунтування. Це відбувається через складнощі із вимірюванням інновацій та проблематичність оцінювання: потрібно дослідити надто багато взаємовідносин, що вимагає детальних баз даних та складних методик оцінювання.

Сучасна теоретична література, присвячена технічному розвитку, як правило, використовує одну із модифікацій моделі «сходинок якості» для дослідження одного або декількох аспектів інноваційної поведінки підприємства. Емпіричні праці розглядають або чинники, що впливають на інновації (зазвичай один або два водночас), або вплив інновацій на різні показники успішності фірми.

Не існує незаперечних доказів зв'язку між інновацією та ринковою структурою. Наприклад, у [14] автори аналітично доводять, що конкуренція на товарному ринку знижує дослідження та розробки, тому що вона знижує прибутки, які залишаються в розпорядженні фірми, проте конкуренція на ринку інновацій (патентні перегони) активізує дослідницьку діяльність. У [15] автори будують теоретичну модель, покликану пояснити кілька стилізованих фактів щодо співвідношення між розміром фірми, її продуктивністю та інтенсивністю досліджень, зокрема те, що розмір та темп зростання фірми не залежать від її інноваційної діяльності. Проте вони не торкаються безпосередньо структури ринку. У [3] побудовано модель, що передбачає співвідношення між конкуренцією та інновацією у формі оберненої U, і тестують цю модель за допомогою даних підприємств Великобританії та США. Автори [8], використовуючи однорічні дані, знаходять пряме співвідношення між інтенсивністю досліджень та прибутковістю фірми. У [10] отримано таке саме співвідношення на прикладі панельних даних. У [1] досліджено співвідношення між розміром ринку та інноваціями на прикладі фармацевтичної промисловості. У результаті виявлено, що збільшення потенційного

ринку на 1 % збільшує кількість нових ліків на 4-6 %. Цей результат вказує, що конкуренція на ринку продукції збільшує інновації, іноді навіть понад суспільно оптимальний рівень.

Непрямий доказ існування співвідношення між конкуренцією та інноваціями у формі увігнутої вгору параболи можна знайти в багатьох емпіричних дослідженнях, присвячених різним проблемам інноваційної поведінки. Наприклад, у [2] показано, що інноваційна діяльність на одного працівника нижча в галузях із вищою концентрацією та потужнішими профспілками. Проте малі фірми в більш концентрованих галузях є більш інновативними, ніж у конкурентних. Це означає, що малі (нові) фірми у концентрованих галузях мають і деякий додатний економічний прибуток, і стимули до інновацій, тоді як більші (старіші) фірми більше покладаються на інші засоби збереження своєї ринкової позиції. У [21], [22] на прикладі вибірки німецьких та британських фірм показано, що витрати на інновації збільшують частку експорту в реалізації британських підприємств і трохи зменшують її у випадку німецьких підприємств. Пояснення цього факту таке: на німецькому ринку конкуренція вища, ніж на міжнародних ринках, тому більшість підприємств не потребує додаткового удосконалення своєї продукції перед виходом на зовнішні ринки; для німецького експортера, на відміну від британського, інновації є радше відволіканням ресурсів від завоювання ринку (маркетингу), аніж інвестиціями у майбутні прибутки. Автори [5] побудували теоретичну модель, яка передбачає, що зниження патентного захисту та авторських прав збільшило б інноваційну діяльність, тобто що наразі на ринку інтелектуальних продуктів конкуренція надто низька. Вони показують: переважно надходження від продажу перших одиниць нового товару здатні покрити незворотні витрати, пов'язані зі створенням продукту.

Існує чимало праць, які досліджують інноваційну діяльність у країнах, що розвиваються, та перехідних економіках. На відміну від розвинутих країн, фірми в країнах, що розвиваються, можуть не лише винаходити, а й купувати нові технології. Наприклад, у [4] для Індії та у [7] для Бразилії показано, що купівля технологій більш вигідна для місцевих фірм, ніж власні дослідження, оскільки впровадження готової технології одразу збільшує прибуток, тоді як власна технологія потребує часу та зусиль для «доводки». Вони також доводять, що купівля технологій доповнює, а не заміщає власні дослідження, тому слід заохочувати, а не обмежувати імпорт.

Велика кількість емпіричних досліджень присвячена ефективності програм технічної допомоги, спрямованих на розвиток інновацій на малих та середніх підприємствах. Головна думка цих досліджень така: просто надання коштів на виконання нових проектів є найменш ефективним способом розвитку інновацій. Деякі дослідження підкреслюють роль відбору, який виконують такі програми. Наприклад, у [16] вказано, що фірми, які отримали грант на розвиток, у майбутньому мають менше складнощів із залученням коштів з інших джерел фінансування, тобто участь у програмі є своєрідним «знаком якості» для них. Інші дослідження наголошують на координаційній ролі місцевих органів самоврядування та ефекті синергії від створення кластерів [18] або ролі центрального уряду та співробітництва між фірмами й науковими центрами в рамках бізнес-інкубаторів [19].

Дослідження перехідних економік зазвичай наголошують, що відсутність фінансування та поганий менеджмент є значними перешкодами на шляху інновацій. Так, у [11] проаналізовано декілька прикладів модернізації різних галузей у перехідних економіках. Згідно з цими дослідженнями, морально та фізично застарілі галузі можуть або цілком поклатися на закордонні інвестиції (у тому числі технології та методи управління), або знайти свої невеликі ніші на місцевих ринках. Жодна з галузей, розглянутих у вказаній праці, не змогла б стати конкурентоздатною на світовому ринку без ШІ. Зазначимо також, що ця праця є цілком описовим дослідженням і не ставить собі за мету виведення закономірностей або економетричного визначення чинників технологічного розвитку галузей у перехідних економіках.

Отже, припущення нашої моделі такі. Існує один **ринку** із диференційованим споживчим товаром (тобто ринкова структура - монополістична конкуренція). На цьому ринку є фіксована кількість фірм, не відбувається входу або виходу<sup>7</sup>. Ми робимо це припущення, по-перше, для спрощення моделі, а по-друге, щоб побачити динаміку розвитку фірми. Змінюючи вихідну кількість та розмір фірм, модель дає нам змогу проаналізувати різні структури ринку.

<sup>7</sup> Ми обрали один із двох можливих шляхів побудови моделі - розвиток існуючих фірм протягом усього часу існування економіки (в такому випадку потрібно унеможливити вхід та вихід), або модель із входом та виходом, але з обмеженням часом існування окремої фірми. Головні висновки моделі не залежать від вибору типу спрощень.

Кількість **споживачів** нормалізовано до 1. Кожен має ПЕЗ *функцію корисності* вигляду:

$$u = \frac{1}{\rho} \ln \left( \sum_{i=1}^K x_i^{\rho} \right),$$

де  $x_i$  - споживання товару, виробленого фірмою  $i$ ,  $K$  - кількість фірм на ринку,  $\rho$  - еластичність заміщення між товарами. Така функція корисності є логічним продовженням нашого припущення про відсутність входу на ринок та виходу з нього - споживачам подобається різноманіття, і тому вони почуваються краще, споживаючи більшу кількість видів товару.

Кожен споживач постачає одиницю праці, що може бути використана або на виробництво споживчого товару, або на дослідження та розробки. Ми припускаємо, що кожен вид діяльності має однакову зарплату, яка дорівнює 1, та пропозиція праці нееластична. Тому *бюджетне обмеження* споживача виглядає так:

$$\sum_{i=1}^K P_i x_i = 1,$$

де  $P_i$  - ціна товару, що виробляється фірмою  $i$ .

**Підприємства** мають *виробничу функцію* вигляду  $Y_i = A^{\alpha} L_i$ , де  $\alpha$  вимірює технологічний рівень фірми та  $\alpha = 1$  для фірм із базовим (найнижчим) технологічним рівнем. Отже,  $A > 1$  вимірює базову інновацію. Дохід фірми становить  $P(\alpha)Y$ , де ціна є зростаючою функцією технології (або якості продукту). Для подальшого спрощення ми припускаємо, що кожна фірма виробляє лише один вид продукту і кожен вид продукту виробляється лише однією фірмою.

Змінні витрати фірми дорівнюють кількості її працівників. Прибуток фірми дорівнює:

$$\pi_i = P_i Y_i - L_i = P_i A^{\alpha} L_i - L_i = Y_i (P_i - 1/A^{\alpha}). \quad (1)$$

Однак, крім змінних витрат, фірми несуть незворотні витрати, інвестуючи у диференціацію свого товару. Ми припускаємо, що єдиним джерелом цих інвестицій є прибуток, який залишається в розпорядженні фірми, що є слушним припущенням для такої економіки, як українська. Отже, незворотні витрати не можуть перевищувати прибуток, і тому незворотні витрати на одиницю продукції не можуть бути менші за цінову надбавку, тобто суму, на яку ціна перевищує граничні витрати.

Нехай  $S_i$  - незворотні інвестиції на одиницю продукції, виготовленої у поточному періоді. Загальні інвестиції  $Y_i S_i$  можуть бути витрачені у три способи:

1) підвищення ціни та/або ринкової частки без зміни якості продукту. Ми називатимемо цей вид

діяльності «маркетинг», хоча це можуть бути не лише реклама, а й певні лобістські зусилля;

2) купівля готових технологій. Фірма, що купує технологію, зсувається на одну сходинку вгору «сходами якості»;

3) інвестиції в дослідження та розробки. Фірма, що виконує дослідження та розробки, пересувається на одну сходинку вгору «сходами якості» з імовірністю  $p$ . Витрати на дослідження та розробки зростають із  $p$  і дорівнюють  $\beta p^2/2$ . Зазначимо, що якщо фірма купує технологію, замість того щоб виконувати власні розробки,  $p = 1$ . Однак, якщо фірма досягає технологічної межі, вона може покладатися лише на власні дослідження (у цьому випадку  $p$  може лише наближатися до 1).

Щоб інвестиції не були збитковими, економічний прибуток наступного періоду має бути додатним, а це означає, що інвестиції мають збільшити або ціну чи ринкову частку товару (параметр заміщення  $\rho$  визначає, що збільшити простіше), або знизити граничні витрати (що дорівнюють  $1/A^{(u)}$ ).

Ми робимо ще одне припущення – про існування певного мінімального рівня інвестицій  $R_0$  у випадку купівлі технологій або виконання досліджень та розробок. Таким чином, маркетингові витрати  $M \in [0; \infty)$ , тоді як  $T \in [R_0; \infty)$  та  $R \in [R_0; \infty)$ .

Із вищевказаних припущень випливає, що ми можемо охарактеризувати галузь за допомогою  $K - 1$  параметрів, що являють собою різницю між технологічними рівнями лідера та кожного із конкурентів. Як найлегший приклад припустимо, що структура ринку є дуополією та  $m$  – параметр, що її характеризує ( $m \geq 0$ ). Крім того, для подальшого спрощення припустимо, що параметр  $\rho$  досить малий (близький до 0), так що маркетингові зусилля збільшують ціну продукту фірми, а не її ринкову частку.

Завдання фірми – обрати інвестиції в поточному періоді таким чином, щоб максимізувати свою вартість наступного періоду за умови ресурсного обмеження  $S_k Y_k \leq \pi_k$ . Вона може бути записана так:

$$rV_k = \pi_k - Y_k S_k + p_k(V_{k+1} - V_k) + p_{-k}(V_{k-1} - V_k), \quad (2)$$

де  $k$  дорівнює  $m$ , якщо ми розглядаємо технологічного лідера,  $-m$ , якщо ми розглядаємо послідовника або 0 для однієї із фірм, рівних за технологіями. Словами, компаундована вартість  $rV_m$  того, що фірма наступного періоду буде лідером із розривом  $m$ , має дорівнювати поточному прибуткові, за винятком інвестицій, плюс очікуване збільшення вартості від інноваційної діяльності ( $V_{m+1} - V_m$ ) та очікувана втрата вартості

( $V_{m-1} - V_m$ ) від виконання інновації послідовником. Те саме справджується і для послідовника: його втрата вартості від інновації лідера дорівнює ( $V_{-m-1} - V_{-m}$ ), а збільшення вартості від власної інновації – ( $V_{-m+1} - V_{-m}$ ).

Цей вираз можна застосувати до фірми, що інвестує у дослідження та розробки або купівлю технологій (зауважимо, що в останньому випадку  $p = 1$ ). Якщо фірма займається маркетингом, а не інноваціями, збільшення її вартості буде пропорційним до інвестицій та рівним  $\gamma_M S_k$ . Якщо конкурент інвестує у маркетинг, відповідна втрата вартості дорівнюватиме  $\gamma_M S_{-k}$ .

Розв'язок цих рівнянь можна отримати шляхом заміни витрат на інновації  $S_k$  на  $\beta p_k^2/2$  ( $k = m, -m$  або 0) та взяття похідних відносно  $p_k$ . Отже, для фірм, що виконують дослідження та розробки, розв'язком є:

$$V_{k+1} - V_k = \beta p_k. \quad (3)$$

Підставляючи до (2), отримуємо максимізовану функцію вартості:

$$rV_k = \pi_k - (\beta p_k^2/2 + \beta p_k^2) + p_{-k}(V_{k-1} - V_k) = \pi_k + Y_k S_k + \text{очікувана втрата вартості}. \quad (4)$$

Отже, оптимальною стратегією є інвестування усього поточного прибутку в дослідження та розробки (пригадайте, що фірми не можуть залучати зовнішнє фінансування).

Для фірми, що займається маркетингом, отримуємо:

$$rV_k = \pi_k + Y_k S_k (\gamma_M - 1) + \text{очікувана втрата вартості}. \quad (5)$$

У цьому випадку, оскільки  $\gamma_j > 1$  (інакше оптимальні  $S_k$  повинні були б дорівнювати 0), оптимальною стратегією також є інвестування усього поточного прибутку в маркетинг. Ці результати нас не дивують. Проте якщо ми порівняємо дві максимізовані функції вартості (4) та (5), то побачимо, що інновації вигідніші за маркетинг якщо  $S_k > S_k(\gamma_M - 1)$  або якщо  $\gamma_M < 2$ . Іншими словами, інновації вигідніші, ніж маркетинг, якщо долар, витрачений на маркетинг, збільшує вартість фірми у наступному періоді менш ніж на 2 долари.

Зауважимо також, що якщо  $\pi_k < R_0$  (мінімального рівня, необхідного для інноваційних інвестицій), єдиним вибором для фірми є інвестування у маркетинг. Проте із припущення, що  $\gamma_M > 1$  ми бачимо, що прибуток має зростати з часом, і з декілька періодів фірма зможе здійснити інвестиції в інші види діяльності.

Далі ми маємо пов'язати вибір фірмою виду інвестицій із рівнем конкуренції на ринку.

Дві природні міри ринкової конкуренції – це параметр еластичності функції корисності  $\rho'$  та один з індексів концентрації, запропонований у літературі з промислової організації. Як найпростіший та найлегший для інтерпретації обираємо індекс Лернера.

Із задачі споживача отримуємо такі функції попиту на товари 1 і 2:

$$\begin{aligned} x_1 &= P_1^{1/(\rho-1)} / (P_1^{1/(\rho-1)} + P_2^{1/(\rho-1)}), \\ x_2 &= P_2^{1/(\rho-1)} / (P_1^{1/(\rho-1)} + P_2^{1/(\rho-1)}). \end{aligned} \quad (6)$$

Еластичність попиту, з яким стикається фірма, дорівнює:

$$\varepsilon_i = (1 - \rho x_i P_i) / (1 - \rho). \quad (V)$$

Знаючи це, ми можемо знайти індекс Лернера для фірми  $i$ :

$$Le_i = (P_i - MC_i) / P_i = -\lambda_i / \varepsilon_i, \quad (8)$$

де  $\lambda_i$  – ринкова частка фірми,

$$\lambda_i = \frac{x_i}{(x_1 + x_2)} = P_i^{1/(\rho-1)} / (P_1^{1/(\rho-1)} + P_2^{1/(\rho-1)}). \quad (9)$$

Таким чином, рівноважні ціни можна отримати з

$$P_i = \varepsilon_i MC_i / (\varepsilon_i + \lambda_i)^2. \quad (10)$$

Рівноважні прибутки обчислюються з

$$\pi_i = x_i (P_i - MC_i) = -\lambda_i (1 - \varepsilon_i (1 - \rho)) / \varepsilon_i \rho. \quad (11)$$

А цінова надбавка дорівнює:

$$P_i - MC_i = -MC_i \lambda_i / (\varepsilon_i + \lambda_i). \quad (12)$$

Зауважимо, що для того, щоб ціни були додатними,  $(\varepsilon_i + \lambda_i)$  має бути від'ємним, що означає, що  $\varepsilon_i$  має перевищувати  $\lambda_i$  за модулем.

Із цих виразів ми бачимо, що надбавки (тобто прибутки фірм) монотонно зростають та опуклі вгору щодо ринкових часток та спадні щодо абсолютного значення еластичності попиту. Прибуток знижується при зростанні еластичності заміщення між двома товарами.

Зауважимо також, що збільшення вартості фірми від інновації дорівнює різниці між відповідними прибутками:

$$\begin{aligned} V_{k+1} - V_k &= \pi_{k+1} - \pi_k = (P_{k+1} - MC_{k+1}) Y_{k+1} - \\ &- (P_k - MC_k) Y_k = P_{k+1} \lambda_{k+1} Y_{k+1} / \varepsilon_{k+1} + \\ &+ P_k \lambda_k Y_k / \varepsilon_k = (P_k \lambda_k^2 / \varepsilon_k - P_{k+1} \lambda_{k+1}^2 / \varepsilon_{k+1}) Y, \end{aligned} \quad (13)$$

де  $Y = \sum_i Y_i$  – ринкова частка фірми.

<sup>1</sup> Якщо товари є досконалими замінниками ( $\rho = 1$ ), ми маємо досконалу конкуренцію (рівновагу Бертрана), а якщо вони взагалі незамінні ( $\rho = 0$ ), замість дуополії ми отримуємо два монополістичні ринки.

<sup>2</sup> Зауважимо також, що  $\lambda_i = \frac{P_i^{1/(\rho-1)}}{P_1^{1/(\rho-1)} + P_2^{1/(\rho-1)}}$

А збільшення вартості від маркетингу дорівнює:

$$\gamma_M S_k = -P_i \lambda_i / \varepsilon_i. \quad (14)$$

Аналогічно ми можемо записати вирази для втрат вартості через цінові надбавки, а отже, через параметри  $\lambda_i$  та  $\varepsilon_i$ . Пригадуючи, що оптимальні інвестиції обчислюються із  $V_{k+1} - V_k = \beta p_k$ , де  $p_k = \sqrt{2S_k/\beta}$ , ми можемо виразити оптимальні інвестиції та максимізовану функцію вартості через ціни, ринкові частки та еластичності попиту на товари фірм. А пригадуючи вирази (7) та (9) для  $\varepsilon_i$  та  $\lambda_i$ , можемо записати  $S_k = S_k(\rho, P_1, P_2)$  та  $V_k = V_k(\rho, P_1, P_2)$ . Таким чином, оптимальні інвестиції та відповідна функція вартості залежать від еластичності заміщення та цін на два різновиди товару. Нормалізуючи одну із цін до 1 (нехай це буде ціна технологічного послідовника), ми можемо далі спростити наші функції інвестування та вартості:  $S_k = S_k(P(\rho, m))$  та  $V_k = V_k(P(\rho, m))$ . Оскільки  $\rho$  постійна на певному ринку, можемо записати  $P(\rho, m) = P(m)$  – відносна ціна як функція технологічного відриву. Ця функція має такі якості:  $P(m) > 0$ ,  $P(0) = 1$ ,  $P'(m) > 0$ , проте ми не можемо сказати нічого конкретного про знак другої похідної. Найбільш імовірно, вона змінює знак із плюса на мінус на певному рівні технологічного відриву.

Таким чином, вказавши  $\rho$ ,  $m$  та функціональну форму  $P(m)$ , ми можемо знайти функції  $S_k = S_k(\rho, m)$  та  $V_k = V_k(\rho, m)$  і, отже, визначити вид інвестиційної активності фірми. Далі, вказуючи параметр  $\beta$  та первісний рівень технологічного розвитку  $A^{\alpha-m}$ , ми зможемо знайти залежність між ринковою конкуренцією і не лише розміром, а й типом інвестиції (тобто інвестиціями у маркетинг, купівлю технологій або дослідження та розробки). Це можна зробити за допомогою симуляцій, що є темою наших подальших досліджень.

Ми отримали такі попередні результати:

– Прибутки зворотно пов'язані з конкуренцією (як параметри конкуренції ми використовуємо еластичність заміщення між товарами та індекс Лернера).

– За наявності конкуренції фірми мають інвестувати увесь свій прибуток в один із трьох видів діяльності – маркетинг, купівлю технологій або дослідження та розробки.

– Якщо прибуток на інвестиції менший за 100 %, що ми зазвичай спостерігаємо, інвестиції в інноваційну діяльність приносять більш очікуване зростання вартості фірми, ніж маркетинг. Однак, якщо конкуренція достатньо висока (та, відповідно, прибутки, що залишаються у розпорядженні фірми, низькі), фірми зможуть інвес-

тувати лише у маркетинг, перш ніж їх прибуток досягне мінімального рівня, необхідного для інвестицій у інновації.

- Якщо фірма може досягти  $\rho - 1$  (купити технологію), вона це й робитиме, якщо зможе, тобто якщо ціна технології нижча, ніж прибуток, що залишається у фірми, та якщо вона ще не досягла технологічної межі. Однак якщо вона її досягла, фірма буде інвестувати лише у маркетинг або у дослідження та розробки.

Отже, у праці запропоновано модифікацію моделі «сходинок якості», що може бути використана для аналізу фірм, які перебувають всередині технологічної межі - як більшість фірм у країнах, що розвиваються, або перехідних економіках. Інші риси нашої моделі, що відрізняють її від моделей для розвинутих країн, такі:

1) явне визнання того, що фірми можуть інвестувати не лише в дослідження та розробки, а й у купівлю технологій або «маркетинг» (у тому числі також лобіювання щодо отримання державної підтримки);

2) врахування характерної риси перехідної економіки - недостатності зовнішнього фінансу-

вання - і, таким чином, впровадження додаткового обмеження в інвестиційне рішення фірми.

У результаті було показано, що інвестиційні рішення фірм та відповідні функції вартості можуть бути виражені як функції технологічного відриву та параметрів ринкової конкуренції. Останніми є еластичність заміщення між товарами та функціональна форма відносної ціни як функції технологічного відриву. Модель можна розв'язати кількісними методами. Розв'язок дасть нам змогу окреслити співвідношення між ринковою конкуренцією та інвестиційною поведінкою фірми, маючи на увазі не лише розмір, а й тип інвестицій (дослідження та розробки, купівля технологій або маркетинг). Отримавши цю функцію, ми зможемо визначити рівень конкуренції, що є найбільш сприятливим для інноваційних інвестицій, і потім перевірити, чи реальні ринки забезпечують надто високий, надто низький або «саме той» рівень конкуренції.

Наші подальші дослідження будуть присвячені калібруванню та оцінці моделі на прикладі українських даних. На базі цього дослідження ми зможемо розробити політичні рекомендації.

1. *Acemoglu D., Linn J.* Market Size in Innovation: Theory and Evidence from the Pharmaceutical Industry *//* National Bureau for Economic Research, Working Paper.-№ 10038.- 2003.
2. *Acs Z. J., Audretsch B.* Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis *//* The American Economic Review.- 1998.- 78.- № 4.- P. 678-690.
3. *Aghion P., Bloom N., Blundell R., Griffith R., Howitt P.* Competition and Innovation: an Inverted U Relationship *//* Working paper.- NY., 2002.
4. *Basant R., Fikkert B.* The Effects of R&D, Foreign Technology Purchase, and Domestic and International Spillovers on Productivity in Indian Firms *//* The Review of Economic and Statistics.- 1996.- 78.- № 2.- P. 187-199.
5. *Boldrin M., Levine D. K.* Perfectly Competitive Innovation *//* FRB of Minneapolis, Research Department Staff Report 303, 2002.
6. *Boldrin M., Levine D. K.* The Case Against Intellectual Property *//* FRB of Minneapolis, Research Department Staff Report 300, 2002.
7. *Braga #., Willmore L.* Technological Imports and Technological Effort: an Analysis of their Determinants in Brazilian Firms *//* The Journal of Industrial Economics.- 1991.- 34.- № 4.- P. 421-432.
8. *Brouwer N. M., Kleinknecht A.* Monopoly Profits from Innovation and Wage Differentials. A Micro-Econometric Investigation *//* Mimeo, Free University of Amsterdam, 1994.
9. *Cohen W. M., Klepper S.* Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: the Case of Process and Product R&D *//* The Review of Economic and Statistics.- 1996.- 78.- № 2.- P. 232-243.
10. *Himmelberg C P., Petersen B. C* R&D and Internal Finance: a Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries *//* The Review of Economic and Statistics.- 1994.- 76.- № 1.- P. 38-51.
11. *Hirschhausen C. von, Bitzer J.* The Globalisation of Industry and Innovation in Eastern Europe. From Post-Socialist Restructuring to International Competitiveness.- Northampton: Cheltenham, Edward Elgar, 2000.
12. *Jaffe A. B.* Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value *//* The American Economic Review.- 1986.- 76.- № 5.- P. 984-1001.
13. *Keuschnigg C.* Optimal Policy for Venture Backed Innovation *//* CEPR and CESifo Discussion Paper.- № 2003-09.-2003.
14. *Klette T. J., Grilliches Z.* Empirical Patterns of Firm Growth and R&D Investment: A Quality Ladder Model Interpretation *//* The Economic Journal.- 2000.- 110.- P. 363-387.
15. *Klette T. J., Korlum S.* Innovating Firms and Aggregate Innovation *//* NBER Working Paper.- № 8819.- 2002.
16. *Lerner J.* The Government as Venture Capitalist: the Long-Run Impact of the SBIR Program *//* Journal of Business.- 1999.- 72.- № 3.- P. 285-318.
17. *McGuinness S., Hart M.* Mixing the Grant Cocktail: Towards an Understanding of the Outcomes of Financial Support to Small Firms *//* NIERC Working Paper. - № 82.- 2003.
18. *Mytelka L., Farinelli F.* Local Clusters, Innovation Systems and Sustained Competitiveness *//* The UN INTECH Discussion Paper.- № 2000-5.- 2000.
19. *Pace G.* Incubators as Catalysts Of Academic Spin-Offs: Evidence From The Israeli Case-Study *//* INCR, Research Institute on Mediterranean Economy, 2002.
20. *Pavitt K., Robson M., Townsend J.* The Size Distribution of Innovating Firms in the UK: 1945-1983 *//* The Journal of Industrial Economics.- 1987.- 35.- № 3.- P. 297-316.
21. *Roper S.* Innovation Policy in Israel, Ireland and the UK - an Evolutionary Perspective *//* NIERC Working Paper.- № 47.- 2000.

22. Roper S., Love J. H. Innovation and Export Performance: Evidence from the UK and German Manufacturing Plants // Research Policy.- 2001.- № 31.- P. 1087-1102.
23. Schiffer M., Weder B. Firm Size and the Business Environment: Worldwide Survey Results // IFC Discussion Paper.- № 43.- 2002.
24. Stein J. C. Waves of Creative Destruction: Firm-Specific Learning-by-Doing and the Dynamics of Innovation // The Review of Economic Studies.- 1997.- 64.- № 2.- P. 265-288.
25. Zenger T. R. Explaining Organizational Diseconomies of Scale in R&D: Agency Problems and the Allocation of Engineering Talent, Ideas, and Effort by Firm Size // Management Science.- 1994.- 40.- № 6.- P. 708-729.

*I. Sologoub*

### COMPETITION OR INNOVATION: HOW MUCH MONOPOLY IS NEEDED FOR TECHNICAL PROGRESS?

*We develop a modification of quality ladder model, which allows us to analyze how different market structures influence firms' innovativeness. The first results we received show that (1) profits are inversely related to competition (as competition parameters we use elasticity of substitution between goods and market shares); (2) in the presence of competition, firms should invest all their profits in either of the three activities - marketing, buying technology or R&D; (3) the return on investment is less than 100 %, which is usually the case, R&D investment brings higher expected value gain than other activities. However, if competition is sufficiently high (and retained profits low), firms will be able to invest only in marketing before their profit reaches minimum threshold of R&D or technology investment.*