

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ІННОВАЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ

Численні теоретичні та емпіричні дослідження доводять, що інновації є одним із головних чинників економічного зростання. Однак інвестиції у нові ідеї дуже ризиковані, і тому приватний сектор інвестує менше за суспільно оптимальний рівень. Відповідна політика держави може пом'якшити цю вадку ринку і навіть допомогти країні здійснити «технологічний стрибок». Крім створення сприятливого для інвестицій макроекономічного середовища, важливою є фінансова підтримка інновацій. Однак щоб ця підтримка була ефективною, уряд має субсидувати фірми з більшою ймовірністю успішних інновацій. Щоб обрати такі фірми, важливо знати їхні відмінні риси. У цій роботі було знайдено, що експортери та підприємства з вищими зарплатами та прибутками мають більшу ймовірність як здійснення інновацій, так і досягнення успіху в цій діяльності. Тому слід підтримувати ефективні фірми, не заважаючи іншим вийти з ринку.

Вступ

Важливість інновацій для економічного розвитку було доведено багатьма вітчизняними та зарубіжними науковцями, зокрема В. П. Александровою [1], Ю. М. Бажалом [2], [3], А. С. Гальчинським [4], [5], В. М. Гейцем [4], Л. І. Федуловою [5], Т. І. Щедріною [7] та ін. Й. Шумпетер [18], Р. Солоу [19], П. Ромер [16], Ф. Ахон та П. Ховіт [8] здійснили вагомий внесок у теоретичне дослідження цього питання. Огляд емпіричних робіт, що доводять позитивний зв'язок між рівнем життя країни та її технологічним рівнем, можна знайти, наприклад, у Д. Кемерона [11]. Використання новіших технологій не лише збільшує прибутки фірм, що ними володіють, продуктивність праці, і відповідно ВВП, але й підвищує якість життя суспільства за такими показниками, як освітній рівень населення, екологічна ситуація та ін. Отже, суспільна користь від інноваційного розвитку підприємств перевищує приватний зиск. Проте, оскільки інноваційні проекти мають значні неповоротні витрати та підвищений ризик, приватні інвестиції у них зазвичай менші за суспільно оптимальний рівень. Тому втручання держави в інноваційний процес для виправлення неспроможності ринку є виправданим.

У більшості країн світу діють програми підтримки технологічного розвитку підприємств. У розвинених країнах такі програми зазвичай мають вигляд адресної підтримки інноваційних проектів на дуже ранній стадії їхнього розвитку - до

складання бізнес-плану (після цього проект може зацікавити приватного інвестора, наприклад венчурного). Створення технопарків, бізнес-інкубаторів тощо також спрямоване на розвиток новостворених інноваційних підприємств, оскільки саме вони, як правило, є виробниками революційних, «проривних» інновацій. Більшість поступових (еволюційних) інновацій здійснюється існуючими корпораціями, що мають достатньо ресурсів для інвестицій у дослідження та розробки. Однак у країнах із невисоким рівнем розвитку технологій, до яких належить і Україна, ситуація дещо інша. Існуючі підприємства не мають достатньо стимулів та можливостей інвестувати навіть у купівлю технологій, не кажучи про дослідження та розробки. Тому в країнах з низьким технологічним рівнем значний ефект можуть дати і менш ризиковані державні інвестиції, а саме субсидії існуючим підприємствам, що удосконалюють свою продукцію або технології. Автори [12] доводять, що субсидії, надані східнонімецьким підприємствам, не заміщували, а сприяли приватним інвестиціям у інноваційні проекти, і без державної допомоги значну частку проектів не було б здійснено. Таку думку підтримують і приклади перебудови окремих галузей промисловості східноєвропейських країн, наведені у [15], а також країн, що розвиваються, - див. [9] та [10].

Отже, для такої країни, як наша, менш ризиковано і тому більш раціонально впроваджувати програму підтримки інноваційних проектів на існуючих підприємствах¹. Проте для ефективного

¹ Значимо, що жодна програма підтримки підприємств не матиме належного ефекту, якщо макроекономічне середовище країни несприятливе для інвестицій (слабкий захист прав власності, відсутність механізмів примусового виконання контрактів, корупція тощо).

використання коштів такої програми (мінімізація підтримки потенційно збиткових підприємств та максимальна підтримка потенційно успішних) потрібно правильно обирати її учасників. Отже, слід знати, які ознаки має потенційно успішне інноваційне підприємство.

У цій статті ми намагалися визначити, які характеристики підприємства визначають імовірність здійснення ним інноваційної діяльності та успішність такої діяльності.

Для цього ми використали економетричну модель, описану, наприклад, у [13], [14] та інших авторів.

Економетрична модель

Модель оцінюється за два етапи: (1) визначення чинників інноваційних інвестицій та (2) оцінка результату інноваційної діяльності (ймовірність впровадження нових продуктів/процесів залежно від витрат на інновації).

Формально модель можна представити таким чином. Перше рівняння враховує інноваційні зусилля підприємства $i - r_i^*$:

$$r_i^* = z_i' \beta + e_i, \quad (1)$$

де r_i^* – неспостережана змінна, z_i – вектор незалежних змінних, що визначають інноваційні зусилля, β – вектор параметрів, що нас цікавлять, e_i – помилка. Інноваційну діяльність фірми можна виміряти за допомогою витрат на інновації r_i , але тільки якщо фірма здійснює такі витрати. Тому ми вводимо бінарну змінну rd_i , що дорівнює 1 для фірми, що здійснює інноваційну діяльність, та 0 для решти фірм.

$$rd_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } rd_i^* = \alpha w_i + \varepsilon_i > c \\ 0, & \text{якщо } rd_i^* = \alpha w_i + \varepsilon_i \leq c \end{cases} \quad (2)$$

де rd_i^* – латентна змінна, така що при персвищенні нею певного граничного рівня c фірма вирішує розпочати інноваційну діяльність; w – вектор чинників, що визначають рішення про початок інноваційної діяльності, α – вектор оцінюваних параметрів, ε_i – помилка.

Якщо фірма здійснює інновації, ми можемо спостерігати обсяг ресурсів, інвестованих у цю діяльність:

$$r_i = \begin{cases} r_i^* = z_i' \beta + e_i, & \text{якщо } rd_i > 0 \\ 0, & \text{якщо } rd_i = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Припускаючи, що помилки e_j та ε_j – нормальні з нульовим матсподіванням, дисперсіями $\sigma^2 = 1$

та σ^2 та коефіцієнтом кореляції ρ_{ε} , ми оцінюємо систему рівнянь (2) та (3) за допомогою узагальненої моделі Тобіна, використовуючи процедуру Хекмана.

Наступне рівняння моделі – виробнича функція знань (інновацій):

$$g_i = \gamma r_i^* + \delta x_i + u_i, \quad (4)$$

де g_i – показник інновацій, що вимірюється бінарними змінними, які набувають значень 1, якщо фірма впроваджувала процесові або продуктові інновації, і 0 – якщо не впроваджувала. r_i^* – інноваційні зусилля фірми, взяті як оцінені значення з рівняння (3)², x_j – вектор інших чинників виробництва знань, (γ, δ) – вектор оцінюваних параметрів.

Послідовно оцінюючи рівняння (2), (3) та (4), ми отримуємо відповіді на питання не лише про те, які є фірми схильніші до інновацій, а й наскільки інноваційні витрати здатні трансформуватися у новий продукт або технологію.

Результати оцінки

Джерелом даних є форма 1-інновації, яку заповнюють для Держкомстату промислового підприємства (крім малих). Загалом було отримано дані для понад 12 тис. підприємств за 2002-2004 роки. З вибірки були виключені підприємства, створені після 2002 року, ліквідовані протягом 2002-2004 років або такі, що не працювали хоча б в один із вказаних років. Після обробки у вибірці залишилося 7500 підприємств.

Результати оцінки наведено у таблицях 1 і 2.

Отримані оцінки загалом відповідають теорії та результатам інших емпіричних досліджень. Так, підприємство-експортер має більшу ймовірність здійснення інновацій (див., наприклад, [17], [20]). Вища якість людського капіталу та прибутковість також збільшують імовірність здійснення інновацій, оскільки інновації фінансуються практично повністю за власні кошти, а відповідна кваліфікація персоналу є необхідною умовою впровадження більш прогресивних технологій.

Цікавим є той факт, що хоча надання субсидій з державного або місцевого бюджетів збільшує ймовірність інновацій, воно зменшує їх інтенсивність. Це може вказувати на ефект заміщення приватних інвестицій державними. Вартим уваги є також від'ємний коефіцієнт змінної ВЕЗ/ТПР – він свідчить про те, що підприємства на таких

² Використовуючи оцінені значення, ми враховуємо ендогенність, що існує у рівнянні (4), якщо на інноваційні витрати та впровадження нових продуктів/технологій одночасно впливають інші неспостережувані характеристики фірми, такі як якість управління, творчі здібності працівників тощо.

Таблиця 1. Оцінка рівняння інтенсивності інноваційної діяльності (метод Хекмана)

Залежна змінна	Постійна інноваційна діяльність* (0/1)	Інтенсивність інновацій *
Експортер (підприємство було експортером протягом 2002-2004 рр.)	0.399*** (0.043)	1.257*** (0.470)
Людський капітал (середня зарплата у 2002 р.)	0.003*** (0.001)	0.109*** (0.034)
Прибуток-2002 [(обсяг виробництва - матеріальні витрати та фонд оплати праці) / обсяг виробництва]	0.018*** (0.006)	0.409 (0.589)
Субсидії (фірма отримувала бюджетні кошти на здійснення інновацій у 2002-2003 рр.)	0.101*** (0.014)	-0.171 (0.399)
ВЕЗ/ТПР (фірма знаходиться на території ВЕЗ або ТПР)	-0.009* (0.005)	0.192 0.319
Розмір (середньорічна кількість працівників)		
50-99	0.024** (0.011)	-
100-249	0.046*** (0.012)	-
250-999	0.114*** (0.019)	-
> 1000	0.332*** (0.041)	-
Галузь промисловості		
Добувна	-0.034*** (0.004)	-
Харчова	-0.004 (0.010)	-
Легка	-0.013 (0.009)	-
Папір, деревообробна	-0.020 (0.008)	-
Хімічна	0.025* (0.018)	-
Неметалеві мінеральні вироби	-0.007 (0.010)	-
Металургія	0.003 (0.012)	-
Машинобудування	0.007 (0.011)	-
Електроенергія, газ, вода	-0.043*** (0.004)	-
Форма власності		
Приватна	0.041*** (0.009)	-
Державна	0.112*** (0.059)	-
Комунальна	0.136*** (0.082)	-

У рівнянні з бінарною залежною змінною наведено граничні ефекти змінних, а для фіктивних змінних - вплив їх зміни з 0 на 1 на ймовірність того, що залежна змінна дорівнюватиме 1.

У дужках - середньоквадратичні відхилення;

Закінчення таблиці 1

* - коефіцієнти значущі з 10 % рівнем, ** - з 5 % рівнем, *** з 1 % рівнем;

° - підприємство здійснювало інновації протягом 2002-2004 рр.;

° - витрати на інновації (у гривнях) на працівника, у логарифмах.

Таблиця 2. Оцінка результативності інноваційної діяльності (метод - пробіт)

Залежною змінною є бінарна змінна, що показує, чи збільшилася частка інноваційного продукту в обсязі продажу у 2004 році порівняно з 2003 р.		
Незалежні змінні	Граничний ефект °	Середньокв. відхилення
Інтенсивність інновацій - оцінені значення з попереднього рівняння	0.020***	0.005
Інвестиції у матеріальні активи на працівника у 2004 р. (у логарифмах)	0.007***	0.001
Експортер	0.114***	0.027
Субсидії	0.032***	0.013
ВЕЗ/ТПР	-0.011**	0.005
Галузь промисловості		
Добувна	-0.035***	0.006
Харчова	-0.001	0.011
Легка	-0.014	0.010
Папір, деревообробка	-0.002	0.012
Хімічна	0.024	0.018
Неметалеві мінеральні вироби	-0.006	0.011
Металургія	0.007	0.014
Машинобудування	0.035**	0.015
Електроенергія, газ, вода	-0.040***	0.006
Форма власності		
Приватна	0.216***	0.023
Державна	0.981***	0.005
Комунальна	0.073***	0.008
Розмір фірми		
Середньорічна кількість працівників (логарифм)	0.045***	0.011
Логарифм середньорічної кількості працівників у квадраті	-0.003***	0.001
LR $\chi^2(17) = 743.77$, Prob > $\chi^2 = 0.0000$, Pseudo $R^2 = 0.1648$		
° - оцінений на основі середніх значень, а для фіктивних змінних - вплив їх зміни з 0 на 1 на ймовірність того, що залежна змінна дорівнюватиме 1;		
* - коефіцієнти, значущі з 10 % рівнем, ** - з 5 % рівнем, *** - з 1 % рівнем.		

територіях мають менше стимулів до здійснення інновацій, оскільки знаходяться у вигідніших умовах порівняно з іншими фірмами.

Ймовірність здійснення інновацій зростає з розміром підприємства. Галузеві змінні вказують на галузі з найменшою ймовірністю здійснення інновацій, які водночас є «найвідсталі-

шими» у технічнологічному плані - добувна та виробництво й розподіл електроенергії, газу та води.

У таблиці 2 оцінено ймовірність того, що витрати на інновації, здійснені підприємством, трансформуються у новий продукт (на жаль, у нас відсутні дані щодо впровадження проце-

сових інновацій). Інтенсивність інновацій, як і очікувалося, має позитивний вплив на впровадження нових продуктів, проте менший, ніж здійснення підприємством експортної діяльності. Вочевидь, конкуренція на зовнішніх ринках змушує підприємства швидше «доводити» інновації до стадії кінцевого продукту.

Досить дивним результатом є більша схильність до інновацій підприємств комунальної та державної власності, порівняно з приватною (базовою категорією для цієї змінної є колективна власність). Проте такий результат вочевидь пов'язаний з тим, що форму 1-інновації заповнюють переважно підприємства державної та комунальної власності, які здійснюють інноваційну діяльність (їх усього 7 % та 8 % вибірки відповідно).

Висновки

Отже, під час запровадження програми стимулювання інноваційної діяльності фірм варто приділяти увагу насамперед підприємствам-експортерам, а також підприємствам, що мають вищий прибуток та вищий технологічний рівень. Слід припинити практику субсидування збиткових неефективних підприємств. Розробляючи механізм субсидування, необхідно пам'ятати про можливий ефект заміщення приватних інвестицій, а для зацікавлення фірми у результаті інновацій, наприклад, зобов'язати реципієнта фінансувати проект на паритетних засадах. На макроекономічному рівні слід ліквідувати спеціальні економічні зони, натомість спростивши ведення бізнесу (від реєстрації підприємства до його виходу з ринку) на всій території України.

1. Інноваційний розвиток економіки та напрямки його прискорення / За ред. В. П. Александрової. - К.: Ін-т екон. прогнозування НАН України, 2002.
2. *Бажал Ю. М.* Економічна теорія технологічних змін: Навч. посіб. - К.: Заповіт, 1996. - 240 с.
3. *Бажал Ю. М.* Знаннєва економіка - економіка конкурентоспроможності / У кн.: Інформаційне суспільство. Шлях України. - К., Бібліотека інформаційного суспільства, 2004. - С. 219-224.
4. *Гальчинський А., Гесць В., Кінах А., Семиноженко В.* Інноваційна стратегія українських реформ. - К.: Знання, 2002. - 324 с.
5. *Galchynsky A. et al.* Strategy of the economic and social developments of Ukraine (the years 2004-2015). Towards European integration. - Kyiv, National Institute for Strategic Studies, 2004. - 430 p.
6. *Федулова Л. І.* Технологічне прогнозування в системі інноваційної економіки // Економіка та прогнозування. - 2005. - № 2. - С. 20-31.
7. *Щедріна Т. І.* Ринок інновацій та шляхи його розвитку // Економіка та прогнозування. - 2004. - № 4. - С. 109-118.
8. *Aghion, P., Howitt, P.* A Model of Growth Through Creative Destruction // *Econometrica*. - 1992. - № 60. - P. 323-351.
9. *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. - Vol. 78, № 2. - P. 187-199.
10. *Braga, H., Willmore, L.* Technological Imports and Technological Effort: an Analysis of their Determinants in Brazilian Firms // *The Journal of Industrial Economics*. - 1991. - Vol. 34, № 4. - P. 421-432.
11. *Cameron, G.* Innovation and Economic Growth // *Discussion Paper No. 277*, Centre for Economic Performance of London School of Economics and Political Science, London, 1996.
12. *Czarnitzki, D., Licht, G.* Additionality of public R&D grants in a transition economy. The case of Eastern Germany // *The Economics of Transition*. - 2006. - № 14 (1). - P. 101-131.
13. *Лук'яненко І. Г.* Сучасні економетричні методи в фінансах. - К.: Літера, 2003. - 348 с. (співавтор: Ю. Городніченко).
14. *Innovation and Productivity across Four European Countries / Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., Peters, B.* // *Oxford Review of Economic Policy*. - 2006. - 22. - № 4. - P. 483-498.
15. *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.
16. *Romer, P.* Endogenous Technological Change // *The Journal of Political Economy*. — 1990. - № 98. - P. S71-S102.
17. *Roper, S. and Love J. H.* Innovation and Export Performance: Evidence from the UK and German Manufacturing Plants. *Research Policy*. — 2002. - Vol. 31. - P. 1087-1102.
18. *Schumpeter J. A.* The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. - The Harvard University Press: Cambridge (MA), 1934.
19. *Solow, R.* A Contribution to the Theory of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. - 1956. - № 70. - P. 65-94.
20. *Wakelin, K.* Innovation and Export Behaviour at The Firm Level // *Research Policy*. - 1998. - № 26. - P. 829-841.

*I. Sologoub***DETERMINATION OF FACTORS INFLUENCING
INNOVATIVE ACTIVITY OF FIRMS**

Many theoretical and empirical works have proven that innovation is one of the main determinants of economic growth. However, investment into new ideas is risky, and therefore, private sector tends to underinvest in innovation. By appropriate policy government can soften this market failure and even help a country to make a "technological leap". Besides creation of investment-friendly economic environment, financial support to new ideas is very helpful. However, to make this support more efficient, the government should invest into firms with higher probability of success. To select these firms, it is important to know their distinguishing features. We found that exporters and firms with larger profits and wages are more likely both to innovate and succeed in innovation. Therefore, inefficient firms should not be supported and should be allowed to exit.