

ЕКОНОМІКА ТА МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 330.341.1

В. В. Зянько, к. е. н., доц.;

Б. Є. Грабовецький, к. е. н., доц.

КРИТЕРІЙ ТА ЧИННИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Обґрунтовано необхідність розбудови в Україні моделі інноваційного розвитку економіки, орієнтованої на стимулювання попиту на науково-технічні розробки з боку підприємницького сектора, визначено критерії її ефективності, побудовано дві економіко-статистичні моделі, які визначають вплив основних фінансових чинників на інноваційний розвиток.

Вступ

Інтегрування України до світової економіки передбачає використання ринкових механізмів, які забезпечують швидке оновлення, впровадження та широке розповсюдження передових технологій, збільшення випуску конкурентоздатної на світовому ринку продукції. Цілком очевидно, що побудувати державу з розвинутою конкурентоспроможною економікою можливо лише на основі створення умов для якомога повнішого вияву професійних здібностей і талантів громадян, освоєння нових знань, їх трансформації у найсучасніші технології і продукцію. А відтак необхідна цілісна стратегія щодо створення економічної мотивації і відповідного інституційного середовища для широкомасштабного і ефективного використання національних і глобальних знань у всіх секторах економіки, активізації виробництва, попиту та впровадження в усі сфери господарського і особистого життя моделі інноваційного розвитку економіки.

Постановка питання

Бурхливий розвиток в останньому десятилітті ХХ ст. науки, нових технологій, наукомістких галузей і компаній дали поштовх прискореного економічного розвитку промислово розвинутих країн. Сьогодні у світовому господарстві практично уже сформувалася нова парадигма економічного розвитку на основі використання знань, інформації та інновацій — як найважливіших ресурсів. Натомість в Україні, яка у 90-і роки минулого століття лише стала на шлях ринкової трансформації економіки, період реформ розтягнувся на десятиліття, держава так і не спромоглась виробити ефективної політики зі стимулювання НТП й інноваційної діяльності, навпаки, відбулося скорочення всіх витрат на відтворення людського капіталу. Сьогодні Україна далеко відстає у технологічному розвитку від високорозвинених держав, тому необхідно якомога швидше створити нову оптимальну систему управління науково-технічним прогресом, розробити і впровадити в життя модель інноваційного розвитку економіки.

Основи сучасної теорії інноваційної діяльності розроблені К. Фріменом [1], Б. Лундвалом [2], Р. Нельсоном [3] та іншими, які у 80—90 роках ХХ ст. створили концепцію національних інноваційних систем (НІС). Проблематику розвитку інноваційних систем (моделей) все частіше порушують у своїх наукових публікаціях вітчизняні економісти, політики [4, 5, 6, 10] та науковці СНД [7, 8, 12]. Серед кола питань, пов'язаних з розбудовою моделі інноваційного розвитку економіки України, важливими є дослідження критеріїв, за якими можна оцінити ефективність моделі інноваційного розвитку, та впливу на її розвиток основних фінансових чинників, як-то довгострокових кредитів комерційних банків та інвестицій, вплив яких ми спробуємо охарактеризувати за допомогою економіко-статистичних моделей.

Основна частина

Модель інноваційного розвитку притаманна тим економічним системам, які динамічно розвиваються, в яких безперервно створюються нові види продукції, нові технології, нові методи výro-

бництва тощо. Зрозуміло, що для цього потрібні чималі інвестиційні ресурси. Проте інновації виступають могутнім чинником інвестицій, — це довів І. Фішер, який, зокрема, дослідив, що результатом відкриття є підвищення норми доходу над витратами, зростання відсоткової ставки та поживлення інвестицій. Воно триватиме доти, доки не відбудеться інвестиційне насичення і, як наслідок, зниження відсоткової ставки, а також допоки підприємці отримуватимуть надприбутки від інноваційної діяльності [9, с. 72]. Те, що інноваційна економіка ґрунтується на пошуку, підготовці й реалізації інвестицій, які підвищують можливості реалізації потреб суспільства, стверджується багатьма економістами [6, 11, 12].

Величину інвестицій, залучених на фінансування інноваційних проєктів, слід вважати одним з основних критеріїв, за яким оцінюється інтенсивність розвитку «інноваційних пріоритетів». Розмір таких інвестицій відображають показники наукомісткості виробництва: частка капіталовкладень у дослідження і розробки в загальному обсязі витрат виробництва; частка цих вкладень в науку тощо.

До важливих показників, які характеризують результат втілення суспільством моделі інноваційного розвитку, треба, на нашу думку, віднести також такі, як:

— кількість нових робочих місць у наукомісткій сфері (для оцінки інтелектуального потенціалу цей показник доповнюють такими показниками, як питома вага населення з вищою освітою, чисельність дослідників у розрахунку на 1 тис. зайнятих);

— число функціонуючих в країні інноваційних підприємств та обсяг виробленої ними інноваційної продукції (цей показник характеризує результати використання інновацій так само, як і наступний показник);

— рівень конкурентоспроможності вітчизняних підприємств і товарів та послуг на світовому ринку (його оцінюють, зокрема, визначенням питомої ваги високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті);

— рівень розвитку інноваційної інфраструктури;

— розмір фінансових витрат на НДДКР (державних і приватних); витрат на інформаційно-комунікаційні технології; витрат, пов'язаних з інноваційним ризиком та ін. (ці витрати, а також кількість поданих заявок на патенти характеризують генерування нових знань та їх дифузю).

Сукупність вище перерахованих економічних показників характеризує інноваційну спроможність країни. За ними та іншими показниками, які в статистиці України поки що відсутні, у країнах Європейського Союзу визначають композитний індекс інноваційної спроможності (ІІС), розрахований за методикою Європейської комісії. Він має такий вигляд:

$$IIC_i^t = \frac{\sum_{j=1}^m q_j Y_{ij}^t}{\sum_{j=1}^m q_j}, \quad (1)$$

де q_j — ваговий коефіцієнт, присвоєний j -му показнику в композитному індексі; Y_{ij}^t — значення трансформованого j -го показника для i -ї країни.

Як показують дослідження [14, с. 116], для України значення ІІС значно поступається середньому значенню для країн ЄС, зокрема, стосовно світових технологічних лідерів — США, Швейцарії, Фінляндії, Японії і Швеції рівень інноваційної спроможності України менший у 3...3,5 рази. Разом з тим, за ІІС наша країна впритул наблизилась до Болгарії, Польщі, Латвії, Іспанії, і значно випереджає Туреччину і Румунію.

Країни ЄС для визначення синтетичного показника інноваційності, тобто здатності до продукування або пошуку нових рішень, які базуються на знаннях, їх пристосування до конкретних умов підприємства і країни, впровадження у практику, а в результаті — поширення, застосовують цілий ряд показників інноваційності підприємств і галузей, які об'єднані в п'ять категорій, кожна з яких застосовується до окремої сфери для визначення її інноваційної активності. Набір відповідних інструментів для аналізу інноваційності дає Таблиця Результатів Європейських Інновацій (ТРЕІ). На підставі методики створення ТРЕІ [15] виокремлюють такі п'ять видів механізмів: освітні, фінансові, мотиваційні, господарчі та інституціональні, дієвість яких визначається за допомогою показників, що одночасно виконують роль інструментів у формуванні інноваційності, без якої неможливо скоротити відставання у розвитку національної економіки від інноваційно активних та

інноваційно спроможних держав. Проте різниця у розвитку між окремими країнами виникає не лише через технологічну диференціацію країн, а й через державну економічну політику щодо інтеграції їх господарчих механізмів [16].

Отже, модель інноваційного розвитку може бути охарактеризована перш за все на основі якісних і кількісних критеріїв, що вказують на ефективність інноваційного напрямку розвитку економіки країни.

Модель інноваційного розвитку формується під впливом безлічі об'єктивних для тієї чи іншої країни чинників, зокрема таких, як її масштаб; наявність природних і людських ресурсів; їх якісний і кількісний склад; особливостей історичного розвитку інституцій країни та форм підприємницької діяльності. Всі ці фактори певною мірою визначають напрям і швидкість розвитку інноваційного підприємництва.

Інноваційне підприємництво, безумовно, відіграє визначальну роль у розбудові моделі інноваційного розвитку, саме від його активності та ефективності залежить реальне зростання економіки країни. Ефективність розвитку інноваційного підприємництва, у свою чергу, залежить насамперед від його фінансування, а особливість фінансування інноваційної діяльності полягає в тому, що вона потребує довгострокових капіталовкладень.

Вплив довгострокових кредитів комерційних банків та інвестицій на динаміку інноваційного розвитку економіки України ми спробували описати за допомогою економіко-статистичних моделей.

Економіко-статистична модель — це система математичних співвідношень, що описує певний економічний об'єкт, процес чи явище, параметри якого оцінюються на основі фактичних даних за допомогою статистичних методів [17, с. 235]. Така модель будується на низці припущень стосовно незмінності умов розвитку процесу і, отже, є певною абстракцією реального процесу від низки факторів, які априорі вважаються несуттєвими. У той же час, метод дослідження повинен забезпечити вимірювання впливу факторів на результативний показник у їх взаємозв'язку й обумовленості.

Залежно від масштабу дослідження розрізняють моделі загальноекономічні, галузеві, моделі об'єднань (підприємств). Кількість і склад факторів визначається специфікою та економічним змістом досліджуваних показників [18].

З огляду на вищевикладене, розглянемо, використавши вихідні статистичні дані за період з 2000 по 2005 роки, особливості побудови й аналізу двох народногосподарських економіко-статистичних моделей, які характеризують вплив кредитів та інвестицій на динаміку інноваційного розвитку економіки України і, відповідно, на ВВП.

Модель 1

$$\ln y = a_0 + a_1 \ln X_1 + a_2 \ln X_2 + a_3 \ln X_3, \quad (2)$$

де y — обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт (y фактичних цінах, млн грн); X_1 — загальна сума витрат на фінансування технологічних інновацій, млн грн; X_2 — довгострокові кредити комерційних банків, млрд грн; X_3 — кількість впроваджених нових технологічних процесів, шт.

Реалізоване на ПЕОМ рівняння (2) набуло вигляду

$$\ln y = -3,872 + 0,498 \ln X_1 + 0,001 \ln X_2 + 1,074 \ln X_3. \quad (3)$$

Використання лінійно-логарифмічної форми зв'язку нескладне у математичному та обчислювальному відношенні, достатньо добре узгоджується зі змістовною і якісною уявою про взаємодію факторів з досліджуваним показником. До того ж, зазначені моделі доцільно застосовувати в обробці динамічних рядів, оскільки логарифмування початкових даних послаблює автокореляцію в рядах динаміки.

Використанню будь-якої кореляційної моделі повинна передувати оцінка логічної і статистичної адекватності рівняння його статистичної надійності [19].

Потреба логічної і статистичної адекватності моделі впливає із єдності якісної і кількісної оцінки досліджуваного явища. У багатофакторних моделях логічна адекватність перевіряється на відповідність знаків при факторіальних ознаках природи досліджуваного показника. Оскільки за економічним змістом між факторами і досліджуваним показником повинен бути прямий зв'язок, тобто збільшення (зменшення) будь-якого із факторів повинно, відповідно, призвести до збільшення (зменшення) результативного показника, то додатні знаки при невідомих (X_i) свідчать про

логічну адекватність рівняння (3) досліджуваному процесу.

Статистична адекватність означає відповідність моделі установленим статистичним характеристикам, які виражаються системою статистичних характеристик, зокрема множинним кореляційним відношенням, середньою помилкою апроксимації.

Так, для рівняння (3) множинне кореляційне відношення (η) дорівнює 0,972, що свідчить про щільність зв'язку факторів з досліджуваним показником; середня помилка апроксимації (\mathcal{E}) дорівнює 0,71 %, що вказує на незначні відхилення між фактичними і розрахунковими значеннями результативного показника.

Таким чином, величина названих вище статистичних характеристик засвідчує статистичну адекватність рівняння (3).

Статистична надійність рівняння оцінюється низкою критеріїв, зокрема, F -критерієм Фішера і d -статистикою. Необхідно, щоб розрахункові дані зазначених критеріїв (F_p ; d_p) були вищі табличних (F_T ; d_T). Маємо: $F_p = 7,27$; $F_T = 5,05$; $d_p = 3,11$; $d_T = 1,97$, отже, вимоги щодо статистичної надійності виконуються.

Коефіцієнти при незалежних змінних у лінійно-логістичних моделях є коефіцієнтами еластичності результативного показника за величинами факторів. Коефіцієнти еластичності показують, на скільки відсотків зміниться результативний показник (у нашому випадку обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт) при зміні величини певного фактора на 1 % за умови фіксованого значення решти факторів.

Так, за 2000—2005 рр. приріст загальної суми витрат на фінансування технологічних інновацій на 1 % дозволив збільшити обсяг виконаних науково-технічних робіт на 0,498 %; приріст довгострокових кредитів комерційних банків і кількості впроваджених нових технологічних процесів на 1 % сприяв зростанню обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт відповідно на 0,001 % і 1,074 %.

Про щільність зв'язку результативного показника (обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт) з факторами, що визначають його рівень, свідчать парні коефіцієнти кореляції (\mathcal{E}_{yx_i}): $\mathcal{E}_{yx_1} = 0,804$; $\mathcal{E}_{yx_2} = 0,794$; $\mathcal{E}_{yx_3} = 0,786$, тобто щільність зв'язку висока.

За допомогою граничної продуктивності факторів, яка розраховується за формулою

$$\frac{dy}{dx_i} = a_i \frac{\bar{y}}{x_i}, \quad (4)$$

можна оцінити абсолютну граничну ефективність ресурсів. Зазначені показники для рівняння (3) дозволяють зробити такі висновки:

— за досліджуваній період при фіксованому значенні інших факторів зростання загальної суми витрат на фінансування технологічних інновацій на 1 млн грн сприяло збільшенню виконаних наукових і науково-технічних робіт на 0,47 млн грн;

— зростання довгострокових кредитів комерційних банків на 1 млн грн забезпечило збільшення обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт на 0,12 млн грн;

— зростання кількості впроваджених нових технологічних процесів на одну одиницю сприяло зростанню обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт на 2,20 млн грн.

Між окремими факторами, що входять у рівняння (3), існує взаємозамінність. Це означає, що одиницю даного ресурсу можна замінити деякою кількістю іншого ресурсу так, що обсяг результативного показника не зміниться.

Взаємозамінність для кожної пари факторів розраховується як зворотне відношення граничних продуктів зі знаком «мінус». Так, для таких факторів, як загальна сума витрат на фінансування довгострокових технологічних інновацій та довгострокових кредитів комерційних банків, гранична норма заміщення складає

$$-\frac{dy}{dx_1} \div \frac{dy}{dx_2} = -0,4708/0,1203 = -3,91.$$

Результати розрахунків свідчать, що 1 млн грн витрат на фінансування технологічних інновацій рівноцінно 3,91 млрд. грн. довгострокових кредитів комерційних банків.

Таким чином, цільове фінансування технологічних інновацій значно ефективніше довгострокових кредитів комерційних банків, які очевидно не завжди використовуються на розробку та впро-

вадження нововведень.

Модель 2

$$\ln y = 5,50 + 0,466 \ln X_1 + 0,063 \ln X_2 + 0,291 \ln X_3, \quad (5)$$

де y — номінальний ВВП, млн грн; X_1 — обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт, млн грн; X_2 — інвестиції в основний капітал, млн грн; X_3 — прямі іноземні інвестиції, млн \$ США.

Додатні знаки при невідомих (X_i) свідчать про прямі зв'язки між факторами і результативним показником, що відповідає природі досліджуваного процесу.

Про статистичну адекватність і статистичну надійність рівняння (5) свідчать такі дані: множинне кореляційне відношення (η) дорівнює 0,997; середня помилка апроксимації (\mathcal{E}) становить 0,18 %; F -критерій Фішера (розрахунковий) — 70,92, табличний — 5,05; d -статистика (розрахункова) — 2,63, таблична — 1,97. Значення перерахованих вище показників є достатньою підставою, щоб вважати побудоване рівняння статистично адекватним та надійним, і тому воно може бути використане в економічних дослідженнях.

Щільність зв'язку між номінальним ВВП і факторами, що визначають його рівень, така: $\mathcal{E}_{yx_1} = 0,825$; $\mathcal{E}_{yx_2} = 0,821$; $\mathcal{E}_{yx_3} = 0,821$, отже щільність зв'язку висока.

Значення коефіцієнтів при невідомих (a_i), які у лінійно-логіфімічних рівняннях є, як зазначалось раніше, коефіцієнтами еластичності, дозволяє зробити такі висновки:

— за фіксованого значення інших факторів, що входять до складу рівняння (5), зі зростанням обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт на 1 %, номінальний ВВП зросте на 0,466 %;

— зі зростанням інвестицій в основний капітал на 1 % номінальний ВВП зросте на 0,063 %;

— зі зростанням прямих іноземних інвестицій на 1 % номінальний ВВП збільшиться на 0,291 %.

Абсолютний вплив окремих факторів на зміну номінального ВВП, розрахований за формулою (4), характеризується такими даними:

— зі зростанням обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт на 1 млн грн номінальний ВВП збільшиться на 40,56 млн грн;

— зі збільшенням інвестицій в основний капітал на 1 млн грн номінальний ВВП зросте на 0,34 млн грн;

— зі збільшенням прямих інвестицій на 1 млн \$ США номінальний ВВП зросте на 10,31 млн грн.

Гранична норма заміщення між такими факторами як обсяг виконаних наукових і науково-технічних робіт та інвестиціями в основний капітал становить:

$$-40,56 / 0,34 = -119,3 \text{ млн грн,}$$

тобто, витрати на 1 млн грн на наукові та науково-технічні роботи рівноцінні зростанню номінального ВВП 119,3 млн грн інвестицій в основний капітал.

Отже, знову підтверджується висновок, зроблений аналізуючи модель 2, щодо ефективності безпосередніх, прямих витрат на зростання нововведень і, відповідно, номінального ВВП.

Висновки

Для надання вітчизняній економіці динамічного прогресивного розвитку та з метою прискорення процесу інтеграції України у світову економіку необхідно розробити і втілити в життя модель інноваційного розвитку, здатну забезпечити ефективне використання інтелектуального багатства суспільства. Ефективність впровадження моделі інноваційного розвитку суспільства ми пропонуємо оцінювати, виходячи з таких основних критеріїв: величини залучених на фінансування інноваційних проектів інвестицій; кількості створених у наукомісткій сфері робочих місць; числа функціонуючих в країні інноваційних підприємств та обсягу виробленої ними інноваційної продукції; рівня міжнародної конкурентоспроможності підприємств і продукції; ступеня розвиненості інноваційної інфраструктури тощо.

Враховуючи реалії транзитивної економіки України, існуючі фінансові обмеження та труднощі залучення довгострокових інвестицій для розвитку інноваційного підприємництва, найоптимальнішою, на нашу думку, для нашої країни є модель інноваційного розвитку, орієнтована на стиму-

лювання попиту на науково-технічні розробки з боку споживачів інноваційної продукції, насамперед — підприємницького сектора. Побудова економіко-статистичних моделей показує, що для прискорення інноваційного розвитку економіки України необхідно, аби держава стимулювала зростання попиту на науково-технічні розробки з боку підприємницького сектора насамперед збільшенням прямих витрат на фінансування технологічних інновацій, а також шляхом зниження ставок банківського кредитування інноваційних проектів, але так, щоб при цьому не розвивати інфляційної спіралі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective. — Cambridge Journal of Economics, 1995. Vol. 19. № 1.
2. Vundvall B.-A. (ed.). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London, Pinter Publishers, 1992.
3. Nelson R. (ed.). National Innovation Systems. A Comparative Analysis. Oxford, Oxford University Press, 1993.
4. Гальчинський А., Геєць В., Семиноженко В. Україна: наука та інноваційний розвиток. — К.: Оранта, 1997. — С. 57.
5. Геєць В. М., Семиноженко В. П. Інноваційні перспективи України. — Харків: Константа, 2006. — 272 с.
6. Зянько В. В. Інноваційне підприємництво в Україні: проблеми становлення і розвитку. Монографія // Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. — 263 с.
7. Иванова Н. И. Национальные инновационные системы. М.: Наука, 2002. — 244 с.
8. Краснокутська Н. В. Інноваційний менеджмент: Навч. посібник — К.: КНЕУ, 2003. — 504 с.
9. Татаренко Н. О., Поручник А. М. Теорії інвестицій. Навч. посібн. — К.: КНЕУ, 2000. — 160 с.
10. Осецький В. Л. Інвестиції та інновації: проблеми теорії і практики. — К.: ІАЕ УААН, 2003. — 413 с.
11. Павловський М. А., Макроекономіка перехідного періоду: Український контекст. — К.: Техніка, 1999. — 336 с.
12. Фонотов А. Теоретико-методологические подходы к разработке инновационной политики // Росс. экон. журн. — 1992. — № 9. — С. 97.
13. Конкурентоспроможність економіки України в умовах глобалізації / За ред. Я. А. Жаліла. — К.: НІС, 2005. — 388 с.
14. Федірко О. А. Передумови конвергенції України до Європейського науково-дослідного простору // У кн. — 2006. — С. 115—117.
15. European Trend Chart on Innovation. European Innovation Scoreboard 2005. Comparative Analysis of Innovation Performance. — Brussels: European Commission, 2005.
16. Sachs J. D., Warner A. Economic Reform and the process of Global Integration // Brooking Papers on Economic Activity. — 1995. — No. 1, с. 1—18.
17. Статистический словарь / Гл. ред. Ю. А. Юрков; — М. Финстатинформ, 1996. — 479 с.
18. Грабовецький Б. Є. Виробничі функції: теорія, побудова, використання в управлінні виробництвом. Монографія. — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 137 с.
19. Грабовецький Б. Е. Об оценке адекватности уравнения регрессии // Вестник статистики. — 1976. — № 2.

Рекомендована кафедрою менеджменту та моделювання в економіці

Надійшла до редакції 29.05.07
Рекомендована до друку 04.06.07

Зянько Віталій Володимирович — завідувач кафедри фінансів і кредиту; **Грабовецький Борис Євсійович** — доцент кафедри підготовки менеджерів.

Вінницький національний технічний університет