

СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ ЯК СКЛАДОВОЇ АНТИКРИЗОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЕРЖАВИ

Статтю присвячено проблемним питанням розробки концептуальних засад статистичного оцінювання впливу інновацій на темпи економічного зростання та моделювання на цій основі ефективної інноваційно-інвестиційної політики держави як складової її антикризової стратегії. This article is devoted to the crucial aspects of

the development of the conceptual foundations of the impact of innovations on economic growth statistical evaluation and modeling on this basis an effective innovation and investment policy, which is considered as a part of the government anti-crisis strategy.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Від інноваційного рівня української економіки залежать ефективність її функціонування та, як результат, забезпечення високих темпів розвитку та підвищення конкурентоспроможності всього народного господарського комплексу. Проблема оцінювання впливу інновацій на темпи економічного зростання, визначення на цій основі інноваційно-інвестиційної політики держави та моделювання найбільш ефективних напрямків антикризової стратегії розвитку економіки є вельми актуальною. Саме вирішенню цих проблемних питань присвячена стаття.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Питанням дослідження впливу науково-технічного прогресу, інновацій та інвестицій на економічний розвиток присвячено чимало робіт зарубіжних і вітчизняних економістів: С. Кузнеця, Е. Менсфілда, Г. Менша, У. Ростю, К. Оппенлендера, Р. Солоу, Б. Твісса, Дж. Форрестера, Й. Шумпетера, О. Варшавського. Прогнозування темпів: факторів економічного зростання в умовах глобальної кризи детально розглядалося у працях С. Глазьева, Н. Кондратьєва, Л. Оголевої, Ю. Яковця, А. Гальчинського, В. Гейця, О. Лапко, С. Науменкової, В. Семіноженко, Л. Федулової та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Разом з тим аналіз опублікованих з розглянутої проблеми робіт дозволив зробити висновок про недостатнє наукове і практичне розкриття питань формування концептуальних і методичних підходів до вирішення завдання інвестиційного забезпечення інноваційних процесів в умовах транзитивної економіки, оцінювання кількісного впливу інновацій на процес економічного зростання, для забезпечення якого в умовах світової фінансово-економічної кризи характерний гострий дефіцит інвестиційних ресурсів.

Виходячи з цього, розгляд питань оптимізації інвестиційного забезпечення інноваційних перетворень та статистичного обґрунтування управлінських рішень, націлених на економічне зростання в Україні, є об'єктивно зумовленим і виключно актуальним.

Постановка завдання. Найбільш важливе місце в питаннях прийняття управлінських рішень в інвестиційній сфері займають статистичне моделювання інвестиційних процесів і варіантів інноваційної політики, що стосуються в першу чергу статистичного забезпечення та обґрунтування процесу розроблення перспективних напрямків інноваційно-інвестиційної політики держави, яку автор розглядає як виключно важливу складову стратегії антикризового державного управління.

Мета статті – аналіз тенденцій розвитку економіки України, кількісно оцінити вплив інновацій на економічне зростання та розробити на цій основі більш ефективну модель інноваційно-інвестиційного розвитку у посткризовий період.

Рівновагу на макроекономічному рівні можна розглядати як наслідок збалансованості окремих частин ВВП, доходів і витрат, що формуються на різних стадіях економічного кругообігу. Головна проблема загальної економічної рівноваги – перетворення сукупних доходів на сукупні витрати розв'язується шляхом трансформації заощаджень у інвестиції.

Отже, науково-технічний прогрес справляє позитивний вплив на рівноважне економічне зростання на будь-якому етапі розвитку. У стані рецесії (чи катастрофічного, як було у 2009 році, падіння рівня економіки України), економічна політика має бути спрямована на відродження тільки завдяки технологічним змінам економічного потенціалу більш швидкими темпами. У стані інфляційного розвитку (який відслідковується саме зараз), технологічні зміни особливо бажані, бо саме вони можуть збільшити темпи зростання ВВП і в такий спосіб зменшити інфляцію.

Відтак, науково-технічний прогрес, окрім позитивного впливу на рівень і темпи економічного зростання, може і має стати потужним антиінфляційним важелем. Ці висновки дуже важливі для формування майбутньої економічної політики України, бо можливість виходу з кризи нашої країни ще й досі недостатньо пов'язується з обов'язковим запровадженням усіх досягнень науково-технічного прогресу. Для формалізації напрямків цієї політики і конкретизації дій уряду і відповідних державних інститутів існує об'єктивна необхідність більш глибокого кількісного аналізу закономірностей формування взаємозв'язків між інвестиційно-інноваційною політикою держави та економічним зростанням.

Іншими словами, розробка стратегії інноваційного розвитку та можливості завдяки її реалізації вплинути на формування динаміки ВВП та його структури потребує розробки алгоритму аналізу впливу сутнісних ендогенних (тих, що пояснюють) та екзогенних (тих, за допомогою яких пояснюють) причинно-наслідкових зв'язків.

На думку автора, модель прийняття ефективних управлінських рішень щодо розробки стратегії інноваційного розвитку має будуватися на основі пояснюючих та/чи імітаційних моделей, у яких, надавши певних значень ендогенній величині, можна сформулювати рішення щодо змін екзогенних величин. Такі імітаційні моделі допоможуть зрозуміти механізм функціонування та розвиток інноваційних процесів, розкрити причинно-наслідкові зв'язки відповідних процесів та явищ і на цій основі розробити ефективну стратегію випереджаючого інвестиційно-інноваційного розвитку держави та конкретні антикризові заходи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методологічні підходи, окреслені класичною економічною теорією, визначають, що у ринковій економіці вихід з кризи на траєкторію зростання пов'язаний з оновленням основного капіталу, яке здійснюється задля зниження витрат виробництва, збільшення обсягів випуску і збільшення прибутків.

Інноваційні процеси, поширення високотехнологічних виробництв стали неодмінним атрибутом стратегії сучасного економічного зростання. Вони безпосередньо пов'язані з динамікою інвестиційної та загальної економічної активності. Інновації у вигляді нових конкурентоспроможних технологій і товарів забезпечують до 90% приросту ВВП промислово розвинених країн світу.

Світова практика доводить, що для забезпечення стабільного і збалансованого економічного зростання інвестиції повинні становити принаймні 20–25% ВВП [1, с.57]. В Україні ж цей показник протягом трансформаційного періоду мав тенденцію до скорочення – з 18,6% у 1990 р. до 9–10 відсотків протягом останніх п'яти років. У промислово розвинених країнах питома вага витрат на наукові та науково-технічні розробки у ВВП становить приблизно 3%, в Україні – майже втричі менше: 1,23% у 2004 р., 0,97% у 2006 р., 0,9% у 2011 р. [1, с.62].

Серед негативних тенденцій, які знаменують триваючу деіндустріалізацію, слід також відзначити зростання питомої ваги низькотехнологічних галузей. Щоправда, у 2007 р.

з'являється тенденція до зниження частки галузей паливно-енергетичного комплексу, а прогнозоване на період до 2015 р. її зниження становить близько 35 відсотків [1, с.78].

На думку автора, серед причин нинішнього уповільнення інвестиційного процесу та темпів зростання української економіки є посилення податкового навантаження; зниження темпів зростання державних інвестицій; неефективна монетарна політика із суттєвою монетарною складовою інфляції тощо.

За обставин гальмування інвестиційного попиту природно знижується попит і на інноваційний продукт. Між тим досвід інноваційно активних підприємств показує, що впровадження інновацій суттєво впливає на показники діяльності таких підприємств: понад 90% їх кількості одержали приріст обсягів випуску, 40% замінили застарілу продукцію на нові її види, понад 30% – знизили матеріало- та енергомісткість продукції, 25% – впровадили нові технології природоохоронного типу [2, с.159].

Розрахунки доводять, що загальний обсяг фінансування науково-технічних робіт у 2011 р. у відсотках до ВВП (так звана наукоємність ВВП) склав близько одного відсотка. У розвинутих країнах даний показник, за незначних відмінностей, складає 2,7–3,0%. Абсолютне значення річного обсягу фінансування науково-технічної діяльності з розрахунку на душу населення в Україні в 2011 р. складало лише 9,7 дол. США, що майже у два рази менше за відповідний показник в Росії (19,2 дол.) і не витримує порівняння з такими країнами, як Німеччина (470 дол.), Великобританія (390 дол.), Італія (230 дол.), Іспанія (110 дол.) [4, с.59].

Інноваційний розвиток гальмується і станом кадрового наукового потенціалу країни. Вітчизняна забезпеченість науковими кадрами з розрахунку на 1000 чол. зайнятого населення продовжує зменшуватися і є нижчою порівняно із США та Японією – у 2 рази, Німеччиною та Францією – у 1,7 рази [3, 77].

Низький рівень оплати праці, недосконалість системи захисту інтелектуальної власності, неможливість реалізувати свої творчі здібності обумовлюють недостатню мотивацію до інтелектуальної праці, а відтак впливають на стан інноваційного розвитку економіки. Ці ж причини зумовили масовий «відплив інтелекту» з України. Тому стратегічним завданням економічної політики повинно стати формування механізмів, у тому числі ринкових, здатних створювати адекватні стимули для інновацій.

Для отримання кількісних характеристик, які адекватно характеризують ефективність функціонування інноваційної моделі розвитку економіки України, автором було здійснено кореляційно-регресійний аналіз впливу факторів інноваційного характеру на динаміку ВВП протягом останніх п'ятнадцяти (1997–2011 рр.). При цьому, звичайно, здійснювався кількісний аналіз впливу факторів, які впливають формування обсягів та динаміки ВВП, як результативно індикатору розвитку національної економіки. У цьому випадку лінійне рівняння множинної залежності обсягу ВВП (залежна змінна \bar{Y}), розраховане на основі даних про розвиток національної економіки протягом 1991–2011 рр. має такий вигляд:

$$\bar{Y}=147-0,000174x_1-46117x_2-3,504x_3-34556x_4-47127x_5-5269x_6-0,114x_7+699002x_8+1141x_9 \quad (1),$$

де \bar{Y} – ВВП; x_1 – прямі іноземні інвестиції, млн. грн.; x_2 – інвестиції в основний капітал, млн. грн.; x_3 – кількість нової техніки, од.; x_4 – кількість нових технологій, од.; x_5 – фінансування інноваційної діяльності, млн. грн.; x_6 – кількість підприємств, що впроваджували інновації, од.; x_7 – кількість патентів, од.; x_8 – наукові кадри, тис. осіб; x_9 – обсяг науково-технологічних робіт, млн. грн.

За параметрами отриманого рівняння автором здійснено аналіз впливу факторів шляхом прямої оцінки величини коефіцієнтів регресії кожного з факторів, а також за коефіцієнтами еластичності E_x , стандартизованими окремими коефіцієнтами регресії: β_1 – коефіцієнтом і Δ_1 – коефіцієнтом. Автором зроблено зіставлення рівнів значення коефіцієнтів еластичності та визначено, що головним фактором зміни результативного

показника є фактор x_8 (наукові кадри, тис. осіб): при підвищенні його значення на 1%, рівень ВВП збільшується на 0,61%. Другим за силою впливу на результативний показник є фактор x_5 (фінансування інноваційної діяльності, млн. грн.): при його зміні на 1%, рівень ВВП зростає на 0,49%.

Порівняння значень β_1 – коефіцієнтів дозволяє зробити аналогічні висновки: з урахуванням рівня зміни факторів найбільші резерви в зміні результативного показника закладені в збільшенні факторів x_5 (фінансування інноваційної діяльності, млн. грн.), x_3 (кількість нової техніки, од.). Зіставлення значень Δ_1 – коефіцієнтів дозволило зробити висновок про те, що найбільша частка впливу припадає на фактор x_5 (фінансування інноваційної діяльності, млн. грн.), роль цього фактора у варіації результативного показника складає 0,51% загального впливу всіх дев'яти факторів, що включені в розрахункову модель впливу на результативний показник.

Таким чином, аналіз динаміки розвитку світового ринку технологій та національної інноваційної сфери, економіко-математичний аналіз побудови інноваційної економіки України свідчать про необхідність удосконалення державної політики в інноваційній сфері на засадах прогнозування її розвитку.

Такий концептуальний підхід дає можливість не тільки кількісно охарактеризувати вплив деяких факторів інноваційно-інвестиційного характеру на темпи економічного зростання, але й шляхом критичного порівняння відомих виробничих функцій і моделей вирішити питання оптимізації процесу інвестиційного забезпечення стратегій економічного зростання та розроблення на цій основі антикризових заходів державного регулювання національної економіки.

Відомо, що найбільш доступним у використанні та економічній інтерпретації варіантів оптимізації економічного зростання є апарат виробничих функцій типу Кобба-Дугласа-Тінберхена. Уперше концептуально вдосконалив та використав цей апарат в умовах планового регулювання економіки дійсний член Академії наук СРСР А. І. Анчишкін [4, с.121], який довів можливість додаткового введення в модель класичної виробничої функції параметру, який характеризує вплив наукового технічного прогресу на динаміку економічного зростання.

У результаті вдосконалення базової моделі виробничої функції, стохастична залежність, що характеризує питому вагу головних чинників зростання – капіталу, праці і науково-технічного прогресу – у виробництві ВВП має такий вигляд:

$$Y = A * K * \alpha * L * \beta * e * \lambda * t, \quad (2),$$

де Y – індекси обсягів реального ВВП;

K – індекси обсягів реальних капіталовкладень;

L – індекси кількості зайнятого в економіці населення;

α – коефіцієнт еластичності виробництва по капіталу;

β – коефіцієнт еластичності виробництва ВВП по праці;

λ – темп науково-технічного прогресу;

A – параметр-константа.

Подальше вдосконалення концептуальних засад використання апарату виробничої функції зробив відомий український вчений-економіст О. С. Смельянов, який на основі цього апарату розробив систему економетричних моделей. Ця система протягом багатьох років ефективно використовувалась для прогнозування і стратегічного планування розвитку української економіки [5, с.245].

Для підвищення точності прогнозу необхідно виконати ще ряд послідовних операцій, а саме, – після визначення параметрів виробничої функції, модель необхідно перевірити на достовірність та адекватність експериментальним даним, розрахувавши відповідні статистичні критерії і, отримавши позитивні результати, зробити економічну інтерпретацію

отриманих параметрів [6, с.34].

Далі можна розглядати динаміку процесу розвитку у часі (t) і стежити за змінами кожного з чинників за допомогою рівняння відповідних темпів приросту:

$$\varepsilon Y = \alpha * \varepsilon K + \beta * \varepsilon L + \lambda, \quad (3),$$

де εY – темп приросту виробництва ВВП;

εK – темп приросту капіталовкладень;

εL – темп приросту кількості зайнятого в економіці населення

λ - темп науково-технічного прогресу.

Таким чином, цільовою функцією при оптимізації темпів приросту ВВП буде права частина рівняння темпів приросту (3) – як лінійна функція темпів приросту капіталу, праці і науково-технічного прогресу з ваговими коефіцієнтами у вигляді коефіцієнтів еластичності. Оскільки задача вирішується умовах жорсткої обмеженості інвестиційних ресурсів, необхідно обчислювати всі граничні значення пропорцій темпів приросту капіталу, праці і науково-технічного прогресу для досягнення приросту ВВП, наприклад, на 1%. Тому завдання оптимізації має такий вигляд:

$$\partial * \varepsilon K + \varepsilon L + \lambda \longrightarrow 1 \quad (4)$$

Граничні умови залежать від конкретної комбінації змін чинників.

Статистичні критерії підтверджують достовірність і адекватність побудованих моделей із ймовірністю 0,95.

Для економіки України чутливість ВВП до змін обсягів капіталовкладень, працезатрат при інших незмінних факторах (чи гранична продуктивність капіталу та працезатрат) відповідно складає 0,314 і 0,852, а темп падіння ВВП, що обумовлював вплив науково-технічного прогресу, дорівнював на цей період 12,1 %.

Пріоритети змін, таким чином, такі: спочатку НТП, як найбільш впливовий фактор, потім – кількість працівників, далі – обсяги капіталовкладень. Це свідчить про зростання значимості науково-технічного та інноваційного чинників розвитку, яке неможливо не враховувати під час розробки середньо- та довгострокових стратегій розвитку національної економіки.

Принципово важливо, що така постановка завдання дозволяє оцінювати не тільки межі можливих змін факторів, а й вартість різних стратегій розвитку та антикризових заходів. Таким чином, підсумовуючи все наведене вище, автор робить важливий концептуальний висновок, що запропонований підхід до аналізу можливостей зросту та розробки стратегій розвитку можна формалізувати у вигляді такої послідовності дій:

- визначення факторів зросту та показника кінцевого результату діяльності;
- збір статистичної інформації за введеними змінними та приведення їх до порівняльної форми;
- побудова моделі факторного аналізу (виробничої функції);
- розрахунок параметрів рівняння регресії;
- перевірка достовірності і адекватності побудованої моделі;
- інтерпретація отриманих результатів;
- перехід до темпової форми виробничої функції;
- визначення обмежень на прирости чинників;
- багатоваріантна оптимізація приросту чинників (розроблення, обчислення та розгляд альтернативних сценаріїв розвитку);
- відбір кращих комбінацій приросту чинників;
- аналіз та планування шляхів досягнення намічених цілей розвитку;
- мобілізація відповідних інвестиційних ресурсів;
- оперативний моніторинг ефективності та цільового використання коштів, проміжних та кінцевих результатів тощо.

Висновки і перспективи подальших розробок. Підсумовуючи вищезрозглянуте доцільно зазначити:

1. За результатами виконаного статистичного аналізу можна зробити висновки, що зміни в українській економіці неможливо оцінювати як позитивний перехід до більш прогресивної моделі економічного зростання, здатної забезпечити високі його темпи. Економіка України обтяжена інерцією попереднього екстенсивного розвитку. Тому необхідним є створення такої програми структурної перебудови і відповідної інвестиційної політики, яка б забезпечувала реальне наближення до інноваційної моделі з характерним для неї зниженням ресурсної основи і розширенням високотехнологічних обробних галузей та інших наукомістких виробництв.

2. У процесі переходу до нової структури економіки виникає необхідність збереження достатньо повної і диверсифікованої структури виробництва, щоб уникнути вузької спеціалізації, яка поставила б Україну в пряму залежність від кон'юнктурних коливань окремих сегментів світового ринку.

3. Вивчення динаміки структури та обсягів капіталовкладень в економіку України дозволяє виявити великий ступінь впливу інвестиційних процесів на зміну галузевої структури економіки і рівень ВВП і довести, що сьогоднішня кризова ситуація в Україні фактично паралізувала інвестиційний процес як на мікро-, так і на макрорівні. Це проявилось в абсолютному скороченні обсягів капітальних вкладень, деформації джерел їх формування, різкому зниженні виробничого нагромадження і, як наслідок, призвело до звуження можливостей економічного зростання.

4. Аналіз структури фінансування науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт за джерелами вказує на постійне зменшення частки бюджетних коштів і зростання частки коштів замовників науково-технічної продукції. Це впливає на обсяг фінансування фундаментальних досліджень. Із розрахунку до ВВП обсяг бюджетного фінансування НДДКР за 2011 р. в Україні склав близько 0,2%. Водночас у розвинутих країнах цей показник дорівнює, як правило, не менше 1,5–2,5% від ВВП [3, с.118].

5. Запропонований підхід до визначення темпів приросту головних чинників економічного зростання дозволяє розробити методичні рекомендації щодо оптимального планування та управління інноваційного розвитку держави, коригування державної інвестиційної, науково-технологічної та інноваційної політики в комплексі заходів, спрямованих на створення умов економічного зростання в Україні. Саме над розробленням таких методичних рекомендацій необхідно зосередити увагу провідним науковим установам України та вищим навчальним закладам.

Список використаної літератури:

1. Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава. Програма економічних реформ на 2010–2014 роки. Комітет з економічних реформ при Президентові України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/docs/>.
2. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса / С. Ю. Глазьев. – М.: Экономика, 2010. – 457 с.
3. The Ukraine Competitiveness Report, 2011. World Economic Forum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.weforum.org>.
4. Анчишкин А. И. Прогнозирование темпов и факторов экономического роста / А. И. Анчишкин. – М.: МАКС Пресс, 2003. – 300 с.
5. Емельянов А. С. Общественное производство: динамика, тенденции, модели / А. С. Емельянов. – К.: Наук. думка, 1980. – 447 с.
6. Белоусов А. Р. Эффективный экономический рост в 2001–2010 гг.: условия и ограничения / А. Р. Белоусов // Проблемы прогнозирования. 2001. – № 1. – С.17–51.

Прийнято до друку 12.09.2012