

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка"
включено до переліку наукових фахових видань України з питань
економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 №
1528)



Дніпровський державний
аграрно-економічний
університет

Toggle navigation

- [Назад](#)
- [Головна](#)

Ефективна економіка № 2, 2013
УДК 338.22: 330.34.014 + 330.322

Т. В. Блудова,
д. е. н., професор, професор кафедри вищої математики,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», м. Київ
В. В. Токар,
к. е. н., доцент, доцент кафедри міжнародних фінансів,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», м. Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КОНТЕКСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Авторами проведено критичний огляд підходів дослідників до визначення сутності поняття «інноваційно-інвестиційна діяльність» через призму забезпечення економічної безпеки підприємства. У статті розглянуто інноваційно-інвестиційну динамічну модель підприємства у вигляді диференціального рівняння першого порядку. Авторами адаптовано моделювання найпростішої ланки макроекономіки динамічного процесу – «динамічного елементу». У якості незалежного параметра рівняння використано функцію виробничих фондів (капіталу), а залежним параметром визначено готову продукцію як результат «фільтру» економічного процесу, аналогічно фільтру фізичної системи коливного контуру: інформація на вході у передавача і відфільтрована інформація на виході у приймача. Отримана в результаті проведених перетворень інноваційно-інвестиційна модель підприємства експоненціального типу створює необхідні підвалини для визначення у подальших дослідженнях меж

динаміки інновацій підприємства як граничних рівнів загроз економічній безпеці підприємства, що залежать як від їхнього початкового рівня, так і від загального обсягу інвестицій.

Authors review approaches to definition of the essence of the concept “innovation and investment activity” through a prism of the economic security of enterprise ensuring. The article discloses a dynamic model of the enterprise innovation and investment activity as a first differential equation in consideration of economic security threats. The authors adapt modeling of the elementary unit of the macroeconomic dynamic process – “a dynamic element”. A production facilities function (capital) is used as an independent parameter of the equation. Integrated products are defined as a dependent parameter as a result of the economic process filtration, similar to the physical system of the oscillating circuit filter: information at the entrance (transmitter) and filtered information at the exit (receiver). The received innovation and investment model of an enterprise of the exponential type creates basis needed to conduct future research in enterprises’ innovations limits as threshold values of threats to the economic security of enterprise which depend on their initial level and the total investment.

Ключові слова: *економічна безпека підприємства, інновація, інвестиція, інноваційно-інвестиційна діяльність підприємства, динамічна модель, диференціальне рівняння.*

Keywords: *economic security of enterprise, innovation, investment, enterprise innovation and investment activity, dynamic model, differential equation.*

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку світової економічної системи характеризується збільшенням ролі інновацій та інвестицій у забезпеченні національної конкурентоспроможності, формуванні підвалин стійкого економічного розвитку в умовах глобальної фінансово-економічної нестабільності.

Інноваційно-інвестиційна модель розвитку економіки забезпечує підвищення ефективності суспільного виробництва за рахунок зростання знань, при цьому інноваційна діяльність тісно пов’язується з інвестиційною. Інноваційна діяльність фактично являє собою в цьому контексті одну з форм інвестиційної діяльності, що полягає у здійсненні інвестицій з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво та соціальну сферу.

За розрахунками Е. Денісона економічне зростання ринкової економіки в цілому пояснюють такі чинники [1, с. 7]: 1) збільшення витрат праці (32,0 %); 2) підвищення продуктивності праці (68,0 %), у т. ч. за рахунок: інновацій (28,0 %), капіталу (19,0 %). Таким чином, поєднання інновацій та інвестицій забезпечують приблизно 47,0 % приросту ВВП. Безпосередньо з поєднанням інновацій та інвестицій пов’язана поступова еволюція пануючих технологічних укладів, які характеризуються специфікою суспільного виробництва.

У державах – світових лідерах технологічного прогресу – нині інтенсивно розвиваються галузі шостого технологічного укладу: біотехнології (зокрема клітинна біологія), аерокосмічна промисловість, нанотехнології, нові матеріали, оптоелектроніка, системи штучного інтелекту, мікроелектроніка, мікросистемна механіка, інформаційні супермагістралі, програмне забезпечення і засоби імітації, системи управління персоналом; галузі п’ятого технологічного укладу: фармацевтична, автомобільна, хімічна, інструментальна промисловість. В Україні ж основна частка промислової продукції, а саме 95,2 %, виробляється галузями третього та четвертого технологічних укладів [8]. У зв’язку з необхідністю надолуження відставання української економіки від сучасних стандартів конкурентоспроможності підвищується актуальність дослідження інноваційно-інвестиційної діяльності в реальному секторі економіки в цілому та промислових підприємств зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематиці інноваційно-інвестиційної діяльності присвячена значна кількість наукових публікацій. Деякі дослідники під терміном «інноваційно-інвестиційна

діяльність» розуміють еклектичне поєднання інвестиційної та інноваційної діяльності, у результаті якої вдається отримати прибуток або досягти соціального ефекту. Зокрема С. Захарін вважає, що цей термін допускає «суміш» різних понять, які є принципово різними, адже і інвестиції, і інновації є самостійними та самодостатніми чинниками виробництва [6, с. 62]. На його думку, у випадку, коли йдеться про інвестування інновацій більш правомірно вести мову не про інноваційно-інвестиційну діяльність, а про інвестиційне забезпечення інноваційної діяльності або про залучення інвестиційних джерел реалізації інноваційного процесу.

Абсолютно протилежної точки зору дотримується О. Михайловська, яка обґрунтовує системність інноваційно-інвестиційної діяльності. Єдність інноваційної та інвестиційної діяльності можна пояснити мотивами інвестора. Особливістю існування суб'єкта (на відміну від об'єкта) є те, що в нього є своєрідний ідеальний (уявний стан) і реальність. Для інвестора – фізичної особи це може бути: розмір власного капіталу, соціальний статус тощо; для фірми: певні конкурентні позиції, норма прибутку та інші планові параметри. Невідповідність між уявним і реальним станом суб'єкта породжує низку потреб, головною з яких є потреба в ресурсах: грошових, технологічних, інтелектуальних тощо, щоб змінити свій стан (або ж утримати його в зовнішніх умовах, що змінилися) [9, с. 18-23]. На думку О. Михайловської, ця обставина примушує інвестора шукати об'єкт, який би забезпечив його необхідними ресурсами: вкласти гроші, щоб отримати їх ще більше, здійснити вкладення в модернізацію технологій, щоб утримати або збільшити ринкову частку, фінансувати наукові дослідження, щоб на їх базі створити нові технології, які забезпечать перевагу над конкурентами.

Відповідно до М. Іванова, інноваційно-інвестиційна діяльність у регіональній економічній системі – це системний процес, що відображає комплексне забезпечення взаємодії між виробництвом, інноваціями та інвестиціями на рівні регіону за рахунок інтеграції зв'язків як «знизу», від підприємств, так і «згори», від центру, з метою досягнення соціально-економічного ефекту розвитку регіону [7, с. 81]. До недоліків такого підходу необхідно віднести не зовсім коректне застосування «забезпечення», яке носить характер явища, а не процесу, що притаманна «діяльності».

І. Вядрова та С. Пашова трактують інноваційно-інвестиційну діяльність як сукупність практичних дій інвесторів та інноваторів, направлених на реалізацію інвестицій в інноваційній сфері. Іншими словами – реалізація інвестиційної стратегії на етапах: трансформації існуючого продукту, випробувань, промислового освоєння, закріплення науково-технічної ідеї, винаходу, розробки та її впровадження у виробництво чи сферу послуг, з метою досягнення соціального та економічного добробуту [2, с. 122]. Позитивним моментом у такому підході є указування на необхідність об'єднання зусиль інноватора та інвестора, які іноді можуть бути уособлені одним суб'єктом (підприємцем-інноватором).

З точки зору М. Давідова, інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств – це складна динамічна система, що ґрунтується на комплексі фінансово-економічних важелів і стимулів, яка поєднує технологічні процеси та форми організації виробництва на основі найновіших досягнень науки і техніки із формами їх багатостороннього фінансування [3, с. 93]. Основним завданням інвестиційно-інноваційної діяльності підприємства, на думку цього дослідника, є пошук та ефективне використання фінансових ресурсів для доведення наукових, технічних ідей і розробок до конкретної продукції та технології, які мають попит на ринку.

Необхідно повністю погодитись із Т. Задніпряною [5, с. 203] щодо того, що інноваційно-інвестиційну діяльність підприємства необхідно розглядати як складну динамічну стохастичну систему, що складається з різних за своєю природою процесів та в загальному випадку включає: інноваційний процес (НДДКР або пошук відповідних нововведень; кількісні, якісні та структурні перетворення); процеси організаційно-економічного, інвестиційного та соціокультурного забезпечення нововведень.

На думку В. Жукова, інноваційно-інвестиційна діяльність підприємства виступає як єдність інноваційного процесу з процесами організаційно-економічного та соціокультурного забезпечення, що дозволяє при створенні систем управління для різних видів інновацій урахувати сформовані граничні поєднання окремих стратегій підприємства [4]. Такий підхід достатньо повно характеризує необхідність узгодження інноваційного процесу з іншими процесами на підприємствах, проте не розкриває сутності самого поняття «інноваційно-інвестиційна діяльність».

Постановка завдання. Більшість дослідників концентрують зусилля на поясненні сутності поняття «інноваційно-інвестиційна діяльність», проте поза їхньою увагою залишається проблематика її динамічного моделювання в контексті забезпечення економічної безпеки підприємства, що виступає важливим теоретичним і прикладним питанням.

Виклад основного матеріалу. З точки зору відтворювальної функції інвестиційний процес на корпоративному рівні має дві задачі: забезпечувати заміщення спрацьованих факторів виробництва й тим самим підтримувати стабільність надходження в господарський обіг насамперед відтворювальних ресурсів, а також створювати нові можливості росту й збільшення реального багатства. З точки зору інноваційної функції завдання інші: підтримка життєздатності системи вироблення та комерціалізації нововведень, а також «посилення» в кінцевому продукті ефекту присутності знань як чинника виробництва [6, с. 62]. На ефективність управління інвестиційною діяльністю на рівні окремого підприємства впливають різноманітні чинники (рис.).



Рис. Фактори впливу на результативність інноваційно-інвестиційної діяльності в контексті економічної безпеки підприємства [10, с. 194]

Сьогодні головним фактором економічного зростання є ефективні інвестиції в інноваційний процес, які забезпечують структурну перебудову економіки на новій технологічній основі і сприяють підвищенню її конкурентоспроможності. У випадку відсутності відповідних інвестицій зростає загроза економічній безпеці як на мікро-, так і на макрорівні.

В економічній динаміці присутні основні умови: параметри виробництва змінюються неперервно або дискретно з часом і описуються відповідно в диференціальних або різницевих рівняннях економічної динаміки. Основними поняттями теорії економічної динаміки є поняття їх стабільності і стійкості у виробничому процесі.

Уперше постановку проблеми створення теорії економічної динаміки здійснив англійський економіст Р. Харрод. Кейнсіанська модель економічного зростання Р. Харрода розроблена в 1939 р. Вона досліджує проблеми збалансованого зростання на основі принципу акселератора та очікувань підприємців.

Основні умови моделі:

1) Тотожність заощаджень та інвестицій, $S_t = I_t$, де t – період часу.

2) Заощадження залежать від національного доходу того ж самого періоду: $S_t = s \cdot Y_t$, де s – схильність до заощадження.

3) Інвестиції залежать від швидкості зміни доходу від одного періоду до наступного періоду: $I_t = a(Y_t - Y_{t-1})$, де Y_t – дохід у поточному періоді; Y_{t-1} – дохід у минулому періоді, a – акселератор.

4) Умова рівноваги: $\Delta Y_t / Y_t = s/a$, де $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$.

У лівій частині рівняння відсоткова зміна доходу. У правій відношення величини s – граничної схильності до заощадження до акселератора. Швидкість зміни доходу називається гарантованим темпом зростання (для підприємців). Фактичний темп зростання визначається в моделі сумою темпу зростання робочої сили й темпу зростання продуктивності праці.

Природний темп зростання – це максимально допустимий темп зростання населення та технічного прогресу. Якщо природний темп зростання перевищує гарантований, то економіка відхиляється від гарантованого темпу зростання й спостерігається довгострокове піднесення економіки. Якщо гарантований темп зростання перевищує природний, спостерігається довгострокова стагнація економіки. Економіка набуває стійкого розвитку лише за умови рівності фактичного, гарантованого та природного темпів зростання. Оскільки такого стану в економіці досягти практично неможливо, динамічна рівновага в умовах економічного зростання є нестійкою. Отже, за кейнсіанською теорією в економіку повинна втручатись держава.

Таким чином, виробнича функція $y(t)$ економічної системи є багатовимірним вектором-функцією часу: $y(t) = (y_1(t), y_2(t), \dots, y_n(t))$ відносно невідомих інформаційних параметрів економічних об'єктів. Стратегія управління динамічним процесом зводиться до побудови такої динамічної моделі, яка зазвичай забезпечила б стійкість і рівновагу економічної системи, що фактично означає вирішення проблематики економічної безпеки системи.

Розглянемо моделювання «динамічного елементу» – найпростішої ланки макроекономіки динамічного процесу. При цьому формалізуємо економічний процес, – розглядаємо його як «фільтр», на вході якого

поступають ресурси у вигляді капіталу, визначеного функцією виробничих фондів $x(t)$, а на виході, як результат фільтру, – готової продукції визначеної функцією $y(t)$, аналогічно фільтру фізичної системи коливного контуру: інформація на вході у передавача й відфільтрована інформація на виході у приймача.

Ця ідеалізація економічного процесу дає можливість визначити сумарну вартість виробленої продукції і вартість відтворення виробництва (вартість на відновлення амортизації обладнання, зокрема, зміни обладнання, що вийшло з ладу) тощо.

Ці вартості як похибки при лінеаризації функції $y(t)$ розглядаємо як випадкові величини, розподіл яких можна інтерпретувати нормальним законом. Тому за граничною центральною теоремою Ляпунова при цьому сумарні похибки не впливають на вихідний результат.

Виробнича функція є взагалі складною нелінійною функціональною залежністю від багатьох умов – параметрів економічних об'єктів, де $t \in [0, T]$. При початкових умовах $t = 0$, $y = y_0$ економічний процес, означений функцією $y(t)$, знаходиться в інерційному стані, який згасає при $t > 0$. Для функціонування інноваційно-інвестиційного економічного процесу при $t > 0$ розглядаємо зовнішню збурюючу функцію $x(t)$ – інвестиційну, яка впродовж часу $t \in [0, T]$ обслуговує виробничий процес в утворенні вартості виробленого продукту. Відомо, що просте відтворення основних виробничих фондів відбувається за рахунок амортизаційних відрахувань, розширене відтворення – за рахунок капіталовкладень.

Функціонування економічного процесу при $t \in [0, T]$ характеризується інтенсивністю приросту Δy виробничої функції $y(t)$ у процесі збурюючої функції $x(t)$. Тому математична модель визначається рівнянням балансу:

$$y(t) + \Delta y = x(t) \quad (1)$$

де $y(t)$ – складна нелінійна функція вартості багатьох параметрів – об'єктів економічної динаміки.

При аналізі моделювання функцію $y(t)$ лінеаризуємо, що означає, що сумарна вартість параметрів другорядних економічних об'єктів, якими нехтуємо при лінеаризації має мізерний вплив на кінцевий результат, хоча кожна з них, зокрема, може мати певний вплив.

У рівнянні (1) функція $y(t)$ лінеаризується заміною: $\Delta y \approx dy = y'(t) \cdot \Delta t$, де $\Delta t = T$ (час T – місяць, квартал або рік).

Отримуємо модель динаміки економічної системи у вигляді лінійного диференціального рівняння першого порядку:

$$T * y'(t) + y(t) = x(t) \quad (2)$$

Розв'язком рівняння (2) є сума розв'язків: частинного розв'язку $y_{\text{част}}(t)$ неоднорідного і загального розв'язку $y_{\text{заг}}(t)$ однорідного рівняння:

$$y(t) = y_{\text{част}}(t) + y_{\text{заг}}(t) \quad (3)$$

Доданки розв'язку (3) відповідно називають вимушеним розв'язком $y_{\text{в}}(t)$ і перехідною складовою $y_{\text{н}}(t)$. Тоді

$$y(t) = y_{\text{в}}(t) + y_{\text{н}}(t) \quad (4)$$

Економічна система буде називатися стійкою, якщо дотримується така вимога:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} y_{\text{н}}(t) = 0$$

При цьому рівняння $T * y'(t) + y(t) = 0$ – однорідне для рівняння (2). Звідки:

$$\frac{y'(t)}{y(t)} = -\frac{1}{T} \Rightarrow y_{\text{н}}(t) = c e^{\frac{-1}{T} * t} \rightarrow 0, \text{ при } t \rightarrow \infty$$

Розглянемо інноваційно-інвестиційну динамічну модель підприємства у вигляді диференціального рівняння 1-го порядку:

$$\frac{dA(t)}{dt} - a * A(t) = I(t) \quad (5)$$

де $A(t)$ – інноваційна функція підприємства, а $I(t)$ – зовнішні інвестиції підприємства, a – показник, що є згортою показника фондівіддачі та суми податкових відрахувань. Однорідне рівняння має вигляд:

$$\frac{dA(t)}{dt} - a * A(t) = I(t)$$

Маємо розв’язок однорідного рівняння:

$$A_{\text{одн}} = c * e^{a*t} \quad (6)$$

Розглянемо випадок, коли інвестиції розглядаються у вигляді постійного надходження $I = I_0$. Шукаємо частинний розв’язок рівняння (5) у вигляді: $A_{\text{част}} = B * I_0$, який підставляємо в рівняння (5). Маємо:

$$0 = a * B * I_0 + I_0 \Rightarrow B = -\frac{1}{a}$$

Таким чином:

$$A_{\text{част}} = -\frac{1}{a} * I_0 \quad (7)$$

Тоді загальний розв’язок складається із суми розв’язків однорідного (6) і частинного неоднорідного рівнянь (7):

$$A_{\text{заг}} = c * e^{a*t} - \frac{1}{a} * I_0 \quad (8)$$

Враховуючи початкові умови, знаходимо константу c :

$$t = 0, A_{t=0} = A_0 \Rightarrow A_0 = c - \frac{1}{a} * I_0 \Rightarrow c = A_0 + \frac{1}{a} * I_0$$

Підставляємо значення c у (8), отримуємо загальний розв’язок у вигляді:

$$A_{\text{заг}} = \left(A_0 + \frac{1}{a} * I_0 \right) * e^{a*t} - \frac{1}{a} * I_0 \quad (9)$$

Розглянемо випадок, коли інвестиції розглядаються у вигляді лінійного закону надходження $I = \beta * t$. Тоді рівняння (5) матиме вигляд:

$$\frac{dA(t)}{dt} = a * A(t) + \beta * t$$

Для цього випадку шукаємо частинний розв’язок у вигляді: $A_{\text{част}} = B * t + D$, який підставляємо в рівняння (5). Маємо:

$$B = a(B * t + D) + \beta * t \Rightarrow \begin{cases} B = a * D, & t = 0 \\ B = (B + D)a + \beta, & t = 1 \end{cases}$$

Підставляючи значення B з першого рівняння в друге, одержимо:

$$a * D = a(a * D + D) + \beta \Rightarrow a^2 * D = -\beta \Rightarrow D = -\frac{\beta}{a^2}$$

Таким чином:

$$A_{\text{част}} = -\frac{\beta}{a} * t - \frac{\beta}{a^2} \quad (10)$$

Тоді загальний розв'язок складається із суми розв'язків однорідного (6) і частинного неоднорідного рівнянь (10):

$$A_{\text{заг}} = c * e^{a*t} - \frac{\beta}{a} * t - \frac{\beta}{a^2} \quad (11)$$

Ураховуючи початкові умови при:

$$t = 0, A_{t=0} = A_0 \Rightarrow A_0 = c - \frac{\beta}{a^2} \Rightarrow c = A_0 + \frac{\beta}{a^2}$$

Підставляємо значення c у (11), отримуємо загальний розв'язок у вигляді:

$$A_{\text{заг}} = \left(A_0 + \frac{\beta}{a^2} \right) * e^{a*t} - \frac{\beta(a * t + 1)}{a^2} \quad (12)$$

Отже, одержано розв'язок інноваційно-інвестиційної моделі підприємства у вигляді експоненціального типу, подібно до розглянутої в постановці задачі.

Висновки й перспективи подальших розвідок. Значний інтерес представляє знаходження величини меж динаміки інновацій підприємства, що залежить як від їхнього початкового рівня, так і загального обсягу інвестицій. Ці межі будуть інтерпретуватися, як межі загроз економічній безпеці підприємства. До числа чинників-дестимуляторів, які «гальмують» динаміку процесу, належать змінні, які обмежують частку інвестування, зокрема податковий тягар, дебіторська заборгованість, надмірні відсотки за комерційними кредитами, корупція; до чинників-стимуляторів – показники, що впливають на величину прибутку підприємства (наприклад, державні субсидії, пільгове кредитування тощо). Зауважимо, що дослідження чинників зростання впровадження інновацій підприємства як функцій часу означає використання в економіко-математичному аналізі виробничих функцій нелінійного типу, що визначає необхідність розробки відповідних модифікацій моделі.

Список використаних джерел

1. Антонюк Л. Л. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації: Монографія / Л. Л. Антонюк, А. М. Поручник, В. С. Савчук. – К.: КНЕУ, 2003. – 394 с.
2. Вядрова І. М. Система фінансового забезпечення інноваційного-інвестиційного розвитку в Україні та можливості її активізації в сучасних економічних умовах / І. М. Вядрова, С. М. Пашова // Вісник Університету банківської справи НБУ. – 2011. – № 1 (10). – С. 121-126.
3. Давідов М. В. Організаційно-фінансове забезпечення інноваційної діяльності суб'єктів господарювання / М. В. Давідов // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 9. – С. 92-97.
4. Жуков В. Р. Управление инновационно-инвестиционной деятельностью предприятия / В. Р. Жуков. – Донецк: Норд-Пресс, 2006. – 147 с.
5. Задніпряння Т. С. Управління інноваційно-інвестиційною діяльністю підприємства / Т. С. Задніпряння // Економічний вісник Донбасу. – 2011. – № 1 (23). – С. 203-205.
6. Захарін С. В. Інвестиції в інновації: теорія, парадигма, методологія досліджень / С. В. Захарін // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 4 (106). – С. 60-64.
7. Іванов М. Підвищення ефективності функціонування регіональних економічних систем на основі активізації інноваційно-інвестиційної діяльності / М. Іванов // Схід: Спецвипуск. – 2011. – № 1 (108). – С. 79-82.
8. Косенко А. В. Інноваційно-інвестиційна складова формування конкурентоспроможності національної економіки / А. В. Косенко // Офіційний сайт Національної бібліотеки імені Володимира Вернадського [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.

9. Михайловська О. В. Обґрунтування системності інноваційно-інвестиційного процесу [Текст] / О. В. Михайловська // Фондовый рынок. – 2009. – № 2. – С. 18-23.
10. Яценко О. В. Напрямки розвитку інвестиційно-інноваційної діяльності підприємств / О. В. Яценко // Збірник наукових праць ЧДТУ. – Випуск 21. – С. 192-197.

Стаття надійшла до редакції 18.02.2013 р.

Вгору



ТОВ "ДКС Центр"