УДК 330.101.54.001.76

Тимофєєв Д.В.,
к.е.н., доцент,
доцент кафедри організації виробництва
та управління персоналом,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Борисюк О.Ю.,
магістр,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ

Анотація. У статті проаналізовано зовнішні та внутрішні чинники, що впливають на ефективність впровадження промислових інновацій. Проаналізовано динаміку зміни зазначених факторів і ступінь їх впливу на економічний ефект комерціалізації інновацій. В роботі запропоновано використання виробничих витрат на продукцію, вироблену під час використання інноваційної техніки як динамічної величини, як бази порівняння.

Ключові слова: комерціалізація інновацій, ефективність комерціалізації інновацій, економічний ефект, техніко-економічний рівень інновацій, темпи інноваційного розвитку.

Постановка проблеми. Комерціалізація інновацій – це не тільки процес, який починається разом з розробленням і створенням нової продукції. Якщо досліджувати продуктові інновації, то можна сказати, що в цьому випадку інновацією є результат перетворення нової ідеї або винаходу через етапи НДДКР, виробництва та маркетингової діяльності на прибутковий продукт шляхом введення його на ринок.

Крім тактичних маркетингових рішень, важливо також брати й стратегічні рішення щодо комерціалізації безпосередньо в процесі розроблення проекту. Ці рішення забезпечують зв'язок з ринком і підвищують ймовірність успіху інновацій. З точки зору інноваційної стратегії такий підхід визначає, які зміни процесу комерціалізації сприяють економічній ефективності інновацій.

Проведені за кордоном дослідження показують, що розуміння необхідності інновацій для розвитку успіху компаній мають більше 80% їх керівників [1]. З початку 2000-х років було досягнуто значного прогресу в галузі досліджень інноваційного менеджменту, але основні проблеми в процесах комерціалізації інновацій, як і раніше, є актуальними. Про необхідність інтенсивного інноваційного розвитку України говорять й українські вчені [2, с. 121–133; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Комерціалізація інновацій все ще є одним з найменш вивчених питань, пов'язаних з інноваційною діяльністю, і у зв'язку з цим проблема їх ефективності є актуальною. Цій проблематиці присвячено багато робіт, автори яких приділяють значну увагу методам визначення економічного ефекту від впровадження інновацій.

Це питання розглядали у своїх статтях В.В. Зянько [4], Л.А. Лисенко [5], В.М. Орлов, О.А. Князєва та О.А. Князєв [7], Є.Ф. Пелихов [8], Р.В. Скалюк і О.В. Декалюк [6]. У роботах названих вчених було запропоновано декілька підходів до визначення ефекту комерціалізації інновацій, серед яких основними показниками є інтегральний економічний ефект, рентабельність та період окупності інновацій. Водночас автори випускають з уваги необхідність врахування впливу на ці показники як зовнішніх, так і внутрішніх факторів вже на етапах створення і розроблення інновацій, а також на початкових стадіях їх комерціалізації.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Процеси розроблення й впровадження інновацій належать до сфери ризикового виду діяльності. Досить сказати, що протягом останніх двадцяти років приблизно 40–50% інновацій, що виводились на ринок, терпіли невдачу [9]. У такій ситуації дуже складним є точне визначення очікуваного економічного ефекту від впровадження інновації на початкових етапах її життєвого циклу – на стадіях створення і розроблення, – оскільки при цьому має бути враховано велику кількість як зовнішніх, так і внутрішніх факторів. Крім цього, проблеми дослідження й визначення темпів інноваційного розвитку техніки гостро ставлять питання про визначення ефективного терміну комерціалізації технічних інновацій і відповідно до періоду, за який повинен визначатися економічний ефект від впровадження нової техніки.

Складність цього процесу полягає в істотному віддаленні цих етапів від процесу безпосередньої комерціалізації в часі, що практично не розглядалося раніше в науковій літературі.

Мета статті полягає в дослідженні на підставі наукових робіт зарубіжних і вітчизняних авторів можливості врахування впливу зовнішніх та внутрішніх техніко-економічних факторів на економічну ефективність комерціалізації промислових інновацій на початкових стадіях життєвого циклу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними показниками успішності комерціалізації інновацій в науковій літературі є ефективність і економічний ефект, які тісно пов'язані між собою. Так, економічний ефект є абсолютним показником результативності впровадження інновації і одним з основних показників, за допомогою якого визначається економічна ефективність процесу комерціалізації.

Економічні ефекти можуть визначатися за рік, за термін служби та за весь період використання техніки (інтегральний економічний ефект). Річний економічний ефект характеризує ефективність технічної інновації за певний звітний період та створює умови для порівняння ефективності декількох технічних іннова-

ції одного призначення на стадіях їх створення й впровадження. Визначення річного економічного ефекту головним чином вирішує завдання оцінки техніко-економічних переваг того чи іншого варіанту інновації порівняно з наявною технікою.

Економічний ефект за термін служби нової машини враховує показники її довгостроковості й відображає загальний обсяг економії витрат протягом цього часу. Визначення економічного ефекту за термін служби машин нової моделі має сенс також з точки зору вивчення його динаміки за увесь період експлуатації, за окремими роками під впливом фізичного й морального старіння техніки.

Інтегральний економічний ефект є універсальним показником, що дає змогу визначити період ефективного виробництва й експлуатації машин. Інтегральний ефект є результатом не тільки техніко-економічних показників нової техніки, але й тривалості її створення та освоєння, динаміки нарощування обсягів виробництва, інтенсивності впровадження і насичення ринку, а також своєчасного їх вилучення з продажу.

Таким чином, значення інтегрального ефекту відображає загалом результати реалізації стратегії оновлення обладнання за період життєвого циклу оцінюваної технічної інновації.

Щодо економічної ефективності, то вона виступає відносним показником, що характеризує успішність інноваційного процесу на підприємстві. Визначення економічної ефективності за різні періоди часу дає змогу повніше проводити аналіз нової техніки, оцінювати її переваги і недоліки.

При цьому оцінка ефективності інновацій та вкладених в них інвестицій повинна враховувати і такий важливий показник, як фактор часу, що обумовлює функцію економічної ефективності інновацій як критерій управління всім циклом комерціалізації «наука – виробництво – застосування» інновації.

Однак реалізація цієї функції повинна ґрунтуватися на врахуванні темпів НТП як в галузі, що є виробником інноваційної техніки, так й у сфері її використання [10, с. 444], а під час дослідження динамічного аспекту економічної ефективності технічних інновацій слід враховувати, що її формування здійснюється під впливом як ендогенних, так й екзогенних факторів.

Ендогенні (або внутрішньо фірмові) фактори виявляються в поліпшенні якісних показників створюваних інновацій, що відповідають потребам ринку, в скороченні етапів розроблення та впровадження технічної інновації й підвищують її економічну ефективність.

Екзогенні (або зовнішні) фактори мають велике значення для економічної ефективності технічних інновацій. Вплив цих факторів ґрунтується на розвитку техніко-економічних показників техніки одного призначення, що конкурує на ринку, і в період комерціалізації впроваджуваної інновації на ринок можуть виходити аналогічні інновації з більш конкурентними техніко-економічними характеристиками. Такий стан веде до скорочення етапу комерціалізації ЖЦ кожної окремо взятої моделі техніки, підвищує ймовірність появи більш досконалих інновацій за термін, менший періоду використання оцінюваної техніки й навіть періоду її ефективного використання, що негативно впливає на величину економічного ефекту впроваджуваних інновацій. Вплив екзогенних факторів особливо помітний в галузях з високими темпами розвитку, таких як, наприклад, електроніка, фармацевтика, телекомунікації, біоінженерія.

Відповідно, залежно від галузі для оцінки процесів розвитку впроваджуваних інновацій використовують такий показник, як техніко-економічний рівень (ТЕР). Його виявлення – процес досить складний і не досліджений досконально. На методичному рівні він до цього часу не отримав достатнього розвитку. Звісно ж, необхідно, зокрема, адаптувати під сучасні реалії методику обчислення показника ТЕР. Методика оперує показником або сукупністю показників, які характеризують ступінь відповідності техніко-економічних характеристик інноваційного продукту сучасним досягненням науки й техніки, а також вимогам, обумовленим рівнем розвитку виробничих секторів економіки.

Оцінка техніко-економічного рівня інновацій ґрунтується на отриманні чисельних значень показників, які визначають ступінь реалізації цілей функціонування системи, на обчисленнях зведених оцінок та їх порівняннях. Обчислення узагальнених оцінок відбувається через перемноження показників (отримання мультиплікативний оцінок) і підсумовування показників (отримання адитивних оцінок). Порівняння забезпечує впорядкування даних показників залежно від заданого відношення (нормативи, базовий зразок, еталон). Склад показників, що характеризують техніко-економічний рівень, визначається з урахуванням виду й призначення оцінюваних систем, конкретних цілей та завдань їх функціонування, особливостей їх розроблення, виготовлення і використання.

Так, у сфері використання виробничих інновацій, які є засобами виробництва, ТЕР може виражатися через набір відповідних показників, таких як:

– показники призначення, які визначають основні функції, для яких призначена нова техніка;

– комплексні показники безпеки та ергономіки, що характеризують здатність інноваційної техніки забезпечувати необхідні умови роботи й безпеку керуючої нею людини;

– показники надійності й ремонтопридатності, що характеризують відповідні експлуатаційні показники та показники обслуговування технічних інновацій;

– економічні показники, що характеризують обсяги вкладених інвестицій в оцінювану інновацію та прибутковість її використання у виробництві.

Крім цього, техніко-економічний рівень інновації обумовлює взаємозалежність таких показників, як рівень її уніфікації, відповідна питома вага оригінальних деталей в конструкції нової техніки, рівень винахідницької новизни інновації та собівартості продукції, що вироблена за допомогою цієї інновації (рис. 1).

Таким чином, техніко-економічний рівень впроваджуваної виробничої інновації (U) може бути виражений таким відношенням:

$$U = \frac{C_б}{C_н}, \quad (1)$$

де $C_б$, $C_Н$ – виробничі витрати на одиницю продукції, що випускається, за базовою та інноваційною технікою відповідно.

Динаміку темпів інноваційного розвитку техніки DTD можна знайти за допомогою визначення приросту ТЕР в конкретній галузі, використовуючи такі вирази:

$$U = (1 - D_{TD})^{\Delta t}, \quad (2)$$

$$D_{TD} = U^{\frac{1}{\Delta t}} - 1 = \left(\frac{C_б}{C_н}\right)^{\frac{1}{\Delta t}} - 1. \quad (3)$$

Як видно з наведених формул (2, 3), темпи інноваційного розвитку безпосередньо залежать від зростання ТЕР впроваджуваних інновацій і водночас знаходяться у зворотній залежності від частоти виведення на ринок промислових інновацій в процесі їх комерціалізації.

У традиційних галузях машинобудування, де основні принципи конструкції не змінюються, процес комерціалізації інно-

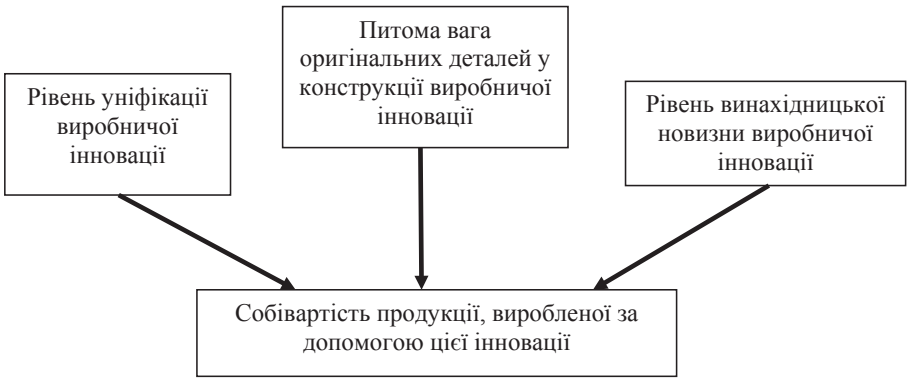

Рис. 1. Взаємозалежність основних показників ТЕР виробничих інновацій

вацій має еволюційний розвиток. Для галузей, які перебувають сьогодні на піку розвитку, як говорилося вище, характерна часта зміна поколінь техніки з кардинальною зміною характеристик, що зумовлює високі темпи інноваційного розвитку.

Як видно з формули (3), існують два принципово різні варіанти комерціалізації промислових інновацій.

Перший з них полягає в більш частому виведенні на ринок продукції з більш низьким інноваційним рівнем продукції або, як його ще можна визначити, з більш низьким техніко-економічним рівнем, але при цьому з більш коротким терміном розроблення й створення цієї інновації. Під час реалізації другого принципу передбачається виведення на ринок інновації з суттєвим техніко-економічним рівнем і, відповідно, з тривалим періодом початкової стадії його життєвого циклу.

У такій ситуації виникає питання про те, який з двох принципів комерціалізації забезпечує більш високі темпи інноваційного рівня продукції та приріст економічного ефекту [11].

У першому випадку динаміку темпів інноваційного розвитку техніки можна описати такою формулою:

$$D_{TD_1} = U^{\frac{I_T}{\Delta t}} - 1, \qquad (4)$$

де I_T – показник зміни термінів виведення на ринок інноваційної техніки.

У ситуації, коли планується комерціалізація технічної інновації з більш високим ТЕР, динаміку темпів інноваційного розвитку можна описати такою формулою:

$$D_{TD_2} = (U \cdot I_T)^{\frac{1}{\Delta t}} - 1. \qquad (5)$$

Таким чином, для більшості галузей машинобудування підвищення темпів інноваційного розвитку переважно здійснюється за рахунок скорочення стадії створення й розроблення інновацій, а не шляхом кардинального збільшення їх техніко-економічного рівня.

Важливу роль в регулюванні темпів інноваційного розвитку техніки відіграють обсяги інвестицій на стадіях розроблення й створення промислових інновацій. Ці кошти, залучені на початкових стадіях ЖЦ інноваційного продукту, мають різноспрямований вплив на його ефективність.

Так, збільшення обсягів інвестицій, які вкладаються в розроблення інноваційної техніки, тягне загальне збільшення вартості останньої і, відповідно, підвищує ризики неповернення вкладених коштів за період комерціалізації інноваційної техніки. Водночас збільшення обсягів інвестицій в розроблення інноваційної техніки сприяє скороченню стадій створення й розроблення цієї інновації, раннього її виведення на ринок та збільшення періоду комерціалізації. Внаслідок такої різноспрямованої дії додаткових витрат на створення й розроблення актуальним постає питання визначення оптимальних обсягів цих додаткових інвестицій.

Дослідження і формалізація зазначених залежностей дадуть змогу оптимізувати процеси створення й розроблення нової техніки в умовах інноваційного розвитку, обмеженості ресурсів і потреб ринку, що дасть можливість спланувати рівень економічної ефективності технічних інновацій на весь майбутній період їх комерціалізації.

Одним з показників інноваційного розвитку техніки може бути динаміка виробничих витрат продукції, що випускається за допомогою досліджуваної технічної інновації в період її комерціалізації. При цьому динаміку темпів інноваційного розвитку як функцію від часу можна представити таким способом:

$$D_{TD}(t) = \frac{C_н(t)}{C_б}, \qquad (6)$$

де $C_Н(t)$ – виробничі витрати з інноваційної техніки як функція часу.

Тоді виробничі витрати інноваційної техніки за певний період Т можна визначити так:

$$C_Н(T) = C_{Ht}\,(1 - \int_t^T D_{TD}\,(t)dt), \qquad (7)$$

де $C_Нt$ – виробничі витрати на конкретний момент t.

Висновки. Таким чином, для визначення економічної ефективності технічної інновації вкрай важливим показником є економічний ефект, який може визначатися за рік, за термін служби та за увесь період використання техніки (інтегральний економічний ефект). Крім цього, під час знаходження економічної ефективності технічної інновації як динамічної складової необхідно найбільш повною мірою враховувати вплив фактору часу, беручи до уваги двоякі різноспрямовані ендогенний та екзогенний впливи інноваційного розвитку. До таких факторів можна віднести загальні темпи інноваційного розвитку техніки, техніко-економічний рівень інновації, який може виражатися через набір відповідних показників.

З огляду на це авторами в роботі було запропоновано використання динамічної величини виробничих витрат на продукцію, вироблену під час використання інноваційної техніки, як бази порівняння. Надалі необхідно також продовжувати розроблення наукових досліджень, пов'язаних з удосконаленням прогнозування динаміки загального інноваційного розвитку з метою визначення динаміки економічної ефективності промислових інновацій.

Література:

1. McKinsey Global Survey Results: Innovation and Commercialization, 2010 / McKinsey & Company, New York, 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/innovation-and-commercialization-2010-mckinsey-global-survey-results.
2. Chiesa V. Commercializing Technological Innovation: Learning from Failures in High-Tech Markets / V. Chiesa, F. Frattini // Journal of Product Innovation Management. – 2011. – № 28(4). – P. 437–454.
3. Інноваційний розвиток промисловості України / [О.І. Волков, М.П. Денисенко, А.П. Гречан та ін.] ; за ред. О.І. Волкова, М.П. Денисенка. – К. : КНТ, 2006. – 648 с.
4. Зянько В.В. Методологічний підхід до оцінювання економічного ефекту інноваційної діяльності малого підприємництва / В.В. Зянько, С.В. Крива // Ефективна економіка. – 2011. – № 6. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_6_9.
5. Лисенко Л.А. Підхід до оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства / Л.А. Лисенко // Наук.-техн. зб. – 2007. – № 78. – С. 97–98.
6. Скалюк Р.В. Ефекти та ефективність інноваційної діяльності промислових підприємств / Р.В. Скалюк, О.В. Декалюк // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2009. – Вип. 1. – С. 149–154.
7. Визначення ефективності впровадження інноваційних проектів / [В.М. Орлов, О.А. Князєва, О.А. Князєв] / Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 3. – С. 370–375. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://global-national.in.ua.
8. Пелихов Е.Ф. Экономическая эффективность инноваций / Е.Ф. Пелихов. – Х. : НУА, 2005. – 559 с.
9. Національна модель неоіндустріального розвитку України : [моногр.] / [В.П. Вишневський, Л.О. Збаразська, М.Ю. Заніздра, В.Д. Чекіна та ін.] ; за заг. ред. В.П. Вишневського. – К. : НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2016. – 518 с.
10. Череп А.В. Методи оцінки ефективності управління інноваційною діяльністю підприємств машинобудування / А.В. Череп, М.М. Лизуненко // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2014. – № 3. – С. 113–119.
11. Тимофєєв Д.В. Засоби комерціалізації інновацій в машинобудуванні / Д.В. Тимофєєв // Актуальні питання права, економіки та управління : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 10–11 лютого 2017 року). – К., 2017. – Ч. 1. – С. 65–67.

Тимофеев Д.В., Борисюк Е.Ю. Технико-экономические факторы влияния на эффективность коммерциализации инноваций

Аннотация. В статье проанализированы внешние и внутренние факторы, влияющие на эффективность внедрения промышленных инноваций. Проанализированы динамика изменения указанных факторов и степень их влияния на экономический эффект коммерциализации инноваций. В работе предложено использование производственных затрат на продукцию, производимую при использовании инновационной техники как динамической величины, в качестве базы сравнения.

Ключевые слова: коммерциализация инноваций, эффективность коммерциализации новаций, экономический эффект, технико-экономический уровень инноваций, темпы инновационного развития.

Tymofeiev D.V., Borysiuk O.Yu. Technical and economic factors of influence on the innovations' commercialization efficiency

Summary. Factors that influence on the efficiency of the industrial innovation implementation are analyzed in the article. The dynamics of changes in these factors and the degree of their impact on the economic effect of the commercialization of innovations are analyzed here. The manufacturing costs for products that are manufactured using innovative technology provided as a dynamic value are offered to be used as a comparison base.

Keywords: commercialization of innovations, efficiency of commercialization of innovations, economic effect, technical and economic level of innovation, pace of innovative development.