

УДК 338.2:658

Кабаченко Д.В.,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки підприємства,
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Kabachenko Dmytro,
PhD of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Economics of Enterprises,
National Technical University «Dnipro Polytechnic»

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Кабаченко Д.В. Удосконалення методів оцінки ефективності інноваційних проектів розвитку підприємства. У статті проаналізовано зміст категорій та понять «інновація», «інноваційний проект», «інноваційна діяльність», приведено класифікацію інновацій та інноваційних проектів. Розглянуті основні підходи до оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства. Визначені види ефективності від реалізації інновацій, а саме: економічна, соціальна, науково-технічна, екологічна та бюджетна ефективність. Опрацьовані основні методи, які найчастіше використовуються у процесі оцінки економічної ефективності інноваційних проектів, виділено їх сильні та слабкі сторони. Розглянуті особливості, переваги та умови використання методу реальних опціонів для оцінки ефективності інноваційних проектів, проаналізовані види реальних опціонів та методи оцінки їхньої вартості. Запропоновано методику розрахунку ефективності інноваційного проекту, яка дає змогу приймати управлінські рішення в умовах несподіваних ринкових змін з урахуванням ризиків під час упровадження проекту.

Ключові слова: інновація, інноваційний проект, інноваційна діяльність, ефективність, методи оцінки ефективності, дисконтований грошовий потік, метод реальних опціонів.

Кабаченко Д.В. Совершенствование методов оценки эффективности инновационных проектов развития предприятия. В статье проанализировано содержание категорий и понятий «инновация», «инновационный проект», «инновационная деятельность», приведены классификации инноваций и инновационных проектов. Рассмотрены основные подходы к оценке эффективности инновационной деятельности предприятия. Определены виды эффективности от реализации инноваций, а именно: экономическая, социальная, научно-техническая, экологическая и бюджетная эффективность. Разработаны основные методы, которые чаще всего используются в процессе оценки экономической эффективности инновационных проектов, выделены их сильные и слабые стороны. Рассмотрены особенности, преимущества и условия использования метода реальных опционов для оценки эффективности инновационных проектов, проанализированы виды реальных опционов и методы оценки их стоимости. Предложена методика расчета эффективности инновационного проекта, которая позволяет принимать управленческие решения в условиях неожиданных рыночных изменений с учетом рисков при внедрении проекта.

Ключевые слова: инновация, инновационный проект, инновационная деятельность, эффективность, методы оценки эффективности, дисконтированный денежный поток, метод реальных опционов.

Kabachenko Dmytro. Improving methods of efficiency assessment for enterprise development innovative projects. The article analyzes the main approaches to enterprise innovation activity efficiency assessment, processed the most used methods for innovative projects economic efficiency assessment, identifies efficiency types for innovations implementation, highlights their advantages and disadvantages. This allows offering innovation project efficiency assessment methods using real options method. The author defines the content of such categories as "innovation", "innovative project", "innovation activity", "innovation activity efficiency", classified innovations and innovative projects. Research defines factors and indicators of different types of innovation implementation efficiency. The author analyzes the most used methods for innovative projects economic efficiency assessment, defines their content as well as advantages and disadvantages of their practical implementation. The paper highlights the advantages and disadvantages of the accounting (static) ones: payback period (PP), accounting rate of return (ARR) and discounted (dynamic) methods for assessment of the economic efficiency of innovation projects: profitability index (PI), net present value (NPV), internal rate of return (IRR), discounted payback period (DPP). The author has proved that the use of traditional approaches based on the discounting of cash flows does not take into account managerial flexibility in the analysis of an innovation project. The investment-oriented approach developed by these approaches suggests that after the project is launched, its expected parameters (cash flow, cost, etc.) remain unchanged, reflecting these effects only due to the variation of the discount rates adequately to the risks that are valued expertly. As an alternative to this, the real options method for innovative projects effectiveness assessment is proposed in the work. Also, the types of real options, conditions, features and advantages of practical use of this method are considered. The scientific novelty of the research results in follows: the method for innovative projects effectiveness assessment has been further developed, which is to implement the evaluation of the effectiveness of innovative projects with real options, will allow to reasonably evaluate the project in conditions of uncertainty and to avoid losses after making managerial decisions on the implementation of the high-risk innovation project. The practical significance of the work consists in the application the real options method for the innovative project effectiveness assessment in the context of the current company. It will allow avoiding losses during the innovation project implementation in conditions of uncertainty and risk. The methodology for calculating the innovation project effectiveness proposed in the work allows making managerial decisions in the conditions of unexpected market changes taking into account the risks of the project after implementation in the enterprise.

Key words: innovation, innovative project, innovation activity efficiency, methods of efficiency assessment, efficiency, discounted cash flow, method of real options.

Постановка завдання. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування і розроблення методичних рекомендацій щодо вдосконалення методів оцінки ефективності інноваційних проектів на підприємстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш ніж приступити до інноваційного проектування, визначимося з поняттями «інновація», «інноваційний проект» та «інноваційна діяльність».

Інноваційна діяльність – це діяльність, спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень і розробок для розширення і відновлення номенклатури і поліпшення якості продукції (товарів, послуг), вдосконалення технології їх виготовлення з наступним впровадженням і ефективною реалізацією на внутрішніх і зарубіжних ринках [24].

Інновація виникає у результаті використання наукових досліджень і розробок, спрямованих на удосконалення процесу виробничої діяльності, економічних, правових і соціальних відносин у галузі науки, культури, освіти, в інших сферах діяльності суспільства.

Закон України «Про інноваційну діяльність» трактує інновацію таким чином: «Це новостворені і вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція чи послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і соціальної сфери» [1].

Найбільш комплексною, на наш погляд, є класифікація інновацій за В.І. Карюк [16]. Згідно з цією класифікацією інновації систематизовані за такими ознаками.

1. За масштабом впливу інноваційного процесу:

- глобальні: здебільшого є принципово новими, об'єктивно ведуть до революційних змін у науці, тех-

ніці, технології, організації управління і головне – у характері трудової діяльності;

- локальні: становлять основу еволюційних перетворень у сфері людської діяльності, не мають значного впливу на загальний рівень ефективності виробництва;

- внутрішньоорганізаційні: розробляються і використовуються у межах однієї й тієї ж організації та не мають товарної форми;

- міжорганізаційні: при їх проведенні обов'язки розробника та виробника інновацій розділені з обов'язками їх споживачів.

2. За рівнем розроблення та поширення:

- державні: мають державний рівень новизни;

- регіональні: мають регіональний рівень новизни;

- галузеві: є новими для окремої галузі;

- корпоративні: є новими для певних корпоративних структур;

- фірмові інновації: є новими для конкретного підприємства.

3. За сферами розроблення:

- виробничі: орієнтовані на розширення виробничих потужностей, диверсифікацію виробничої діяльності тощо;

- фінансові: реалізований у формі нового фінансового продукту або операції кінцевий результат інноваційної діяльності у фінансовій сфері;

- торговельно-посередницькі: спрямовані на модифікацію у торговельній діяльності, у цінній політиці, також пропозиція супутніх торговельних послуг, розширення системи і методів збуту продукції;

- науково-педагогічні: пошук та впровадження ідеальних методик у науковий та освітній процес та їх творче переосмислення;

- аграрні: спрямовані на вдосконалення взаємодій всередині агровиробничої системи та об'єктів, що взаємодіють у процесі виробництва;

- правові: удосконалення нормативно-правової бази у сфері визначення та регулювання всіх видів діяльності підприємства;

- інформаційні: сприяють організації раціональних інформаційних потоків у сфері науково-технічної та інноваційної діяльності, підвищують достовірність та оперативність отримання інформації.

4. За сферами діяльності підприємства:

- техніко-технологічні: проявляються у формі нових продуктів, технологій, засобів виробництва, є основою технічного переозброєння виробництва;

- екологічні: запобігають негативному впливу на навколишнє середовище шляхом зміни в техніці, організаційній структурі та управлінні підприємством;

- економічні: позитивні зміни у фінансовій, платіжній, бухгалтерській сферах діяльності підприємства, а також у сферах планування, ціноутворення, мотивації та оплати праці, оцінки результатів діяльності;

- соціальні: розроблення та впровадження системи удосконалення кадрової політики; системи професійної підготовки працівників; системи соціально-професійної адаптації новоприйнятих робітників; системи оцінки та винагороди праці; поліпшення соціально-побутових умов життя працівників, умов безпеки та гігієни, культурна діяльність, організація вільного часу;

- організаційні: освоєння нових форм організації і регламентації виробництва і праці, а також інновації, орієнтовані на зміну співвідношення сфер впливу структурних підрозділів, соціальних груп чи окремих осіб;

- управлінські: зміна складу функцій, організаційних структур, технологій та організації процесу управління, методів роботи управлінського апарату, орієнтовані на заміну елементів системи управління.

5. За ступенем впливу на зміну:

- радикальні: результат цілеспрямованих розробок з метою змін у макро- та мікросередовищі;

- революційні: змінюють традиційні ринки, не руйнуючи ринково-продуктових зв'язків;

- модифікаційні: полягають у незначних змінах існуючого асортименту продукції, технологій і систем управління з метою їх удосконалення;

- комбіновані: поєднання трьох попередніх.

6. За спрямованістю дій:

- розширюючі: націлені на глибоке проникнення у різні галузі та ринки наявних базисних інновацій;

- раціоналізуючі: за своєю суттю близькі до видозмін;

- замінюючі: призначені для заміни старих продуктів або технологій новими, заснованими на виконанні тієї ж функції;

7. За значущістю:

- базисні: реалізують значимі винаходи і стають основою формування нових поколінь і напрямків модернізації техніки;

- покращуючі: реалізують дрібні і середні винаходи і переважають на фазах поширення і стабільного розвитку науково-технічного циклу;

- псевдоінновації: спрямовані на часткове поліпшення застарілої техніки і технологій.

8. За результативністю:

- високоефективні: отриманий ефект значно перевищує ресурси на впровадження інновацій;

- низькоефективні: затрачені ресурси невиправдано високі, а ефект менший від очікуваного у силу несприйняття або непотрібності на ринку.

9. За ступенем новизни:

- абсолютні: процеси, продукти чи послуги з новими або поліпшеними за продуктивністю чи якістю властивостями;

- відносні: часткові (окремі нові елементи) і умовні (нове сполучення колишніх елементів).

10. За тривалістю життєвого циклу інновації:

- довготривалі: з довгим циклом;

- короткотривалі: з коротким циклом.

11. За повнотою інноваційного процесу:

- повні: включають всі етапи розроблення і створення товару з моменту появи нової ідеї до її втілення у виробі;

- мозаїчні: з неповним циклом інноваційного процесу; при впровадженні цих інновацій підприємства закупають готові технології чи регламенти виробництва і випускають нові для них види продукції.

12. За ступенем ризику:

- високоризикові: з високою ймовірністю втрат засобів і коштів, вкладених у виробництво нових товарів і послуг, які, можливо, не знайдуть очікуваного попиту на ринку;

- низькоризикові: з низькою ймовірністю втрати затрачених на інновацію ресурсів.

13. За глибиною змін:

- новий варіант: найпростіша якісна зміна, що виходить за рамки простих адаптивних змін;

- нове покоління: зміна всіх або більшості властивостей системи при збереженні базової концепції;

- новий вид: якісна зміна первинних властивостей системи без зміни функціонального принципу;

- новий рід: вища зміна функціональних властивостей системи, що призводить до зміни її функціонального принципу.

14. За причиною виникнення:

- реакційні: реакція на нововведення конкурентів;

- стратегічні: з метою отримання конкурентних переваг у перспективі.

Інноваційний проект – це сукупність взаємопов'язаних цілей і програм їхнього досягнення, що являють собою комплекс науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничо-технічних, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, організованих відповідно до ресурсів, термінів і виконавців, оформлених пакетом проектною документації, та забезпечують досягнення ефективного вирішення певного науково-технічного завдання, яке, у свою чергу, приводить до інновацій [7].

Для інноваційних проектів характерні такі відмітні особливості:

- як правило, спрямованість на довгострокові результати, що у свою чергу передбачає створення надійного фундаменту прогнозування, а також необхідність врахування фактору часу;

- високий ступінь невизначеності параметрів проекту (термінів виконання поставлених цілей, майбутніх витрат і доходів), що зменшує достовірність оцінки ефективності і передбачає використання додаткових критеріїв оцінки та відбору;

- участь висококваліфікованих працівників, креативних співробітників, унікальних ресурсів.

Залежно від часу на реалізацію проекту і досягнення його цілей інноваційні проекти можуть бути поділені за термінами реалізації на:

- довгострокові (стратегічні) – з періодом реалізації більше трьох років;
- середньострокові: з періодом реалізації від одного до трьох років;
- короткострокові з періодом реалізації менше одного року.

З погляду характеру цілей інвестування проект може бути:

- кінцевим, тобто відображати мету рішення інноваційної проблеми (завдання) у цілому;
- проміжним, пов'язаним із досягненням проміжних результатів вирішення складних проблем.

За видом задоволення потреб проект може бути орієнтований на наявні потреби або на створення нових [22].

Класифікація інноваційних проектів за типом інновацій припускає розподіл за такою схемою: 1 – введення нового чи удосконаленого продукту; 2 – введення нового чи удосконаленого методу виробництва; 3 – створення нового ринку; 4 – освоєння нового джерела постачання сировини чи напівфабрикатів; 5 – реорганізація структури управління.

За рівнем ухвалення рішень і сфер, охоплених інноваційними проектами, вони поділяються на види:

- президентські інноваційні проекти, основні завдання яких можуть включатися до складу загальнонаціональних науково-технічних програм;
- регіональні інноваційні проекти, завдання яких можуть включатися у регіональні науково-технічні програми;
- галузеві (міжгалузеві) інноваційні проекти, завдання яких можуть включатися у плани міністерств.

З погляду масштабності вирішуваних завдань інноваційні проекти поділяються таким чином:

- монопроекти – проекти, що виконуються, як правило, однією організацією або одним підрозділом; відрізняються постановкою однозначної інноваційної мети (створення конкретного виробу, технології), здійснюються у жорстких часових і фінансових рамках, потребують координатора (керівника);
- мультипроекти – представляються у вигляді комплексних програм, які об'єднують десятки монопроектів, спрямованих на досягнення складної інноваційної мети, такої як створення науково-технічного комплексу, рішення великої технологічної проблеми, проведення конверсії одного або групи підприємств промислового комплексу; потребують координаційних підрозділів;
- мегапроекти – багатоцільові комплексні програми, що поєднують низку мультипроектів і сотню монопроектів, пов'язаних між собою одним деревом цілей; вимагають централізованого фінансування та керівництва з координаційного центру. Наприклад, технічне переозброєння галузі, вирішення регіональних проблем конверсії та екології, підвищення конкурентоспроможності вітчизняних продуктів і технологій [24].

Варто зазначити, що зараз у вітчизняній літературі відсутній єдиний підхід до визначення ефективності інноваційної діяльності підприємства. Поняття «ефективність» можна трактувати як кількісну характеристику об'єкта (проекту, програми, процесу та ін.), що характеризує його кінцеву результативність і відобра-

жає ступінь досягнення поставлених цілей за допомогою системи показників [17].

Під ефективністю інноваційного проекту зазвичай розуміють фінансову віддачу проекту, яка робить його привабливим для розробників, інвесторів і споживачів. Відповідно, оцінка ефективності інноваційного проекту заснована на зіставленні пов'язаних з ним результатів і витрат [15].

Також ціна на принципово нову продукцію повинна знайти своє покликання у споживача, у той час як ціна на продукцію, випуск якої передбачений інвестиційним проектом, вже отримала своє підтвердження на ринку. Тому досягнення кінцевого результату інноваційного проекту пов'язане з найбільш високими ризиками порівняно з інвестиційним проектом [4].

Залежно від врахованих результатів і витрат розрізняють наступні види ефективності від реалізації інновацій (табл. 1).

Є дві групи методів, які найчастіше використовуються у процесі оцінки економічної ефективності інноваційних проектів: облікові (статичні) та дисконтовані (динамічні) методи.

Так, методами оцінки ефективності проекту, заснованими на облікових оцінках (без дисконтування), є період окупності (payback period, PP) і коефіцієнт ефективності інвестицій (average rate of return, ARR). Дані методи відрізняються простотою в розрахунках та застосовуються для оцінки проектів невеликих фірм, які не впроваджують великі й довгострокові інноваційні проекти. Загальним недоліком облікових методів оцінки ефективності інноваційних проектів є те, що вони не враховують ряд факторів, таких як інфляція, розподіл грошових потоків у часі та ризику.

Іншою групою методів оцінки ефективності інноваційних проектів є динамічні методи, засновані на моделі дисконтованого грошового потоку. До цієї групи методів відносять метод індексу рентабельності (profitability index, PI), чисту приведену вартість, інакше звану «чистий дисконтований дохід» (net present value, NPV), внутрішню норму (ставку) прибутковості (internal rate of return, IRR), дисконтований термін окупності (DPP).

Оцінка за допомогою дисконтованих методів оцінки більш точна порівняно з використанням облікових методів, так як враховуються різні види інфляції, зміни процентної ставки, норми прибутковості. Але дані методи мають ряд недоліків. Всі ці методи враховують тільки відчутні, матеріальні чинники та ігнорують нематеріальні: майбутні конкурентні переваги, потенційні можливості і гнучкість в управлінні.

Оскільки динамічні методи зосереджуються виключно на майбутніх грошових потоках, вони ігнорують зовнішні фактори, що впливають на вартість компанії, наприклад, співвідношення ціни акції і доходу. Також не враховується вартість активів та інших внутрішніх факторів, здатних знизити або підвищити вартість компанії. Неточною є оцінка проектів з великим терміном реалізації, адже на пізніх етапах у процесі дисконтування грошові потоки майже повністю знецінюються, що неможливо в реальному житті.

Використання традиційних підходів, що засновані на дисконтуванні грошових потоків, не враховує управлінську гнучкість при аналізі інноваційного проекту. Розрахована цими підходами ефективність інвестицій передбачає, що після того, як проект запущений, його очікувані параметри (величина грошового потоку,

Види ефективності від реалізації інновацій

Види ефективності	Фактори та показники
Комерційна (економічна)	<p>Загальний принцип оцінювання комерційної ефективності – порівняння ефекту від застосування нововведень і витрат на їх розроблення, виробництво і споживання. Ефект від застосування нововведень може характеризуватися збільшенням прибутку завдяки економії від зниження собівартості чи збільшення виручки від зростання обсягу реалізації або ціни інноваційної продукції завдяки її новим якостям. Комерційна ефективність визначає здатність інновацій зберігати певну кількість трудових, матеріальних, фінансових ресурсів із розрахунку на одиницю створюваних продуктів, технічних систем, структур, механізмів тощо. Комерційна ефективність може визначатися як для проекту в цілому, так і для окремих учасників з урахуванням їх пайових внесків. Економічними ефектами від здійснення інноваційної діяльності можуть бути:</p> <ul style="list-style-type: none"> – прибуток від впровадження об'єктів інтелектуальної власності: винаходів, корисних моделей, ноу-хау; – приріст обсягу продажів; – зниження витрат на управління; – поліпшення використання ресурсів: зростання продуктивності праці.
Науково-технічна	<p>Науково-технічна ефективність визначається на основі експертних оцінок, що ґрунтуються на таких положеннях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – кожному науковому результату присуджується певна кількість балів; – за наявності кількох критеріїв кожному з них надається певна «вага», що характеризує значущість очікуваного часткового результату у загальній результативності наукового дослідження; – під час оцінювання наукової результативності значення балів з кожного окремого виду наукового результату перемножується на відповідне значення валового коефіцієнта і підсумовується. <p>Джерело науково-технічного ефекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поява нових інформаційних технологій; – підвищення коефіцієнта автоматизації виробництва; – підвищення організаційного рівня виробництва і праці.
Соціальна	<p>Показники соціальної ефективності визначають ефективність проекту, виходячи з інтересів народного господарства у цілому, а також для регіонів, галузей, організацій, що беруть участь у реалізації проекту. Внесок інноваційного продукту у підвищення якості життя людей можна простежити за наступними показниками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рівень життя: доходи населення; ціни і тарифи на товари та послуги; споживання продуктів харчування, непродовольчих товарів і послуг; забезпечення житлом, комунальними послугами; – спосіб життя: зайнятість населення; підготовка кадрів; рівень освіти; забезпечення об'єктами культури, мистецтва, спорту; транспортне обслуговування; соціальна безпека; – здоров'я і довголіття: покращення умов праці, рівень обслуговування, розвиток сфери охорони здоров'я. <p>Джерело соціального ефекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> – підвищення безпеки праці; – зміна кількості робочих місць; – поліпшення житлових і культурно-побутових умов працівників.
Екологічна	<p>Екологічна ефективність — це результат взаємодії інноваційної діяльності з навколишнім середовищем. Екологічний ефект оцінюється за допомогою системи відносних показників, які характеризують:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шкоду, завдану навколишньому середовищу (вирубка лісу, забруднення води, ґрунту, повітря); – зменшення дефіциту природних ресурсів на основі безвідходного виробництва, можливість вторинної переробки; – зниження промислових викидів у атмосферу, воду, ґрунт; – покращення екологічності продуктів виробництва; – покращення ергономічності товарів (рівень шуму, вібрації, електромагнітного випромінювання); – підвищення відповідальності за порушення екологічного законодавства.
Бюджетна	<p>Бюджетна ефективність враховує фінансові наслідки інновацій для державного, регіонального та місцевого бюджетів. Головним показником бюджетної ефективності, використовуваним для обґрунтування передбачених у проекті заходів державної і регіональної підтримки, є бюджетний ефект. Бюджетний ефект від здійснення проекту визначається як перевищення доходів відповідного бюджету над видатками у зв'язку з реалізацією проекту.</p>

Джерело: складено за [9]

розмір витрат тощо) залишаються незмінними, відображаючи ці наслідки тільки завдяки варіації ставок дисконтування адекватно ризикам, які оцінюються експертним шляхом. При цьому ігнорується їх здатність виступати чинниками, що створюють цінність.

На думку автора, нівелювати ці недоліки і оцінити вартість гнучкості управління при прийнятті рішень у відповідь на несподівані ринкові зміни можливо за допомогою використання методу реальних опціонів.

До класичних праць, присвячених опціонному підходу, можна віднести роботи Ф. Блека, М. Шоулза [25], Е. Гілберта [28], Джона К. Халла [26], Лоуренса Г. Макмиллана [19], Стивена Е. Шрейва [29], Роберта С. Мертона [21] та низки інших зарубіжних дослідників.

В Україні це питання менш вивчене, його актуальність відображено в наукових працях Н. Брусланової [5], Н.І. Бузак [6], І.Р. Гавришкова [8], А.Ш. Зіяїдінова [12], Е.А. Малишева [20], О. Чечіля [27] та інших науковців.

У загальному вигляді під опціоном розуміється право на купівлю або продаж базового активу в певному обсязі за фіксованою ціною (ціна виконання) на дату закінчення опціону або до її настання [12]. Залежно від ситуації власник опціону може або реалізувати опціон, або ні. У реальних опціонах, на відміну від фінансових, базовим активом є не фінансовий інструмент (акція, облігація), а реальні активи компанії (інвестиції, ресурси, виробничі потужності та ін.).

Метод реальних опціонів передбачає принципово інший підхід. Невизначеність залишається, а менеджмент з плином часу приймає оптимальні рішення відповідно до ситуації, що змінюється. Інакше кажучи, реальні опціони дають можливість змінювати і приймати оптимальні рішення в майбутньому відповідно до нової інформації, що надходить. Причому можливості приймати і змінювати рішення в майбутньому кількісно оцінюються в момент аналізу. Даний метод розглядає ризик не тільки як негативний фактор, але і як можливість отримати додатковий прибуток і (або) мінімізувати збитки у разі несприятливого розвитку подій [20].

Чимало інвестиційних проектів містять різні види опціонів. Наприклад, компанія розглядає можливість придбання опціону на розробку родовища нафти на конкретній ділянці землі. Але на даний момент вартість видобутку нафти в цьому місці не окупиться доходами від її реалізації, тому такий проект виглядає збитковим. З іншого боку, беручи до уваги, що ціни на нафту на світовому ринку схильні до серйозних коливань, нескладно припустити, що через рік або два вони виростуть і розробка родовища принесе значні прибутки. У такому випадку, опціон на розробку нафти дає компанії право, але не зобов'язання реалізувати проект, якщо умови для цього будуть сприятливі [5].

Залежно від часу виконання (реалізації права на купівлю/продаж) опціони поділяються на «американський» і «європейський». Власник американського опціону може скористатися своїм правом на купівлю або продаж цінних паперів у будь-який час до закінчення встановленого терміну, а власник європейського опціону може виконати опціон тільки в один встановлений день.

Застосування методу реальних опціонів перспективне при стратегічному інвестиційному проектуванні також через те, що менеджери проектів можуть більш оперативніше враховувати появу нової інформації. Наприклад, розглядуваний проект у даний час є економічно неефективним, але у випадку сприятливої зміни кон'юнктури ринку він може стати доцільним. Тоді, приймаючи рішення не інвестувати у проект, яке ґрунтується на поточній інформації, втрачається можливість отримати прибуток у майбутньому. Тобто, у методі реальних опціонів ризик розглядається не як обставина, яку слід уникати, а навпаки, як потенційне джерело підвищення вартості.

Оцінка реальних опціонів дає важливу додаткову інформацію і тим самим сприяє обґрунтованості прийнятих рішень. Разом з цим, оцінка реальних опціонів повинна розглядатися не як альтернатива, а швидше як доповнення до традиційного методу NPV (чистої теперішньої вартості) оцінки ефективності проектів, уточнюючи оцінки, визначені дисконтуванням грошових потоків [6]. Широке впровадження методу в управлінні проектами дозволить менеджменту більш оперативніше реагувати на зміну ринкової кон'юнктури, зосереджувати увагу на різних сценаріях розвитку і не втратити нові можливості.

Застосування методу реальних опціонів до оцінки інвестиційних проектів доцільно, коли виконуються наступні умови:

- результат проекту схильний до високого ступеня невизначеності;
- менеджмент компанії здатний приймати гнучкі управлінські рішення при появі нових даних по проекту;
- фінансовий результат проекту багато в чому залежить від прийнятих менеджерами рішень.

Існують два основних типи опціонів: CALL (право купити за фіксованою ціною) і PUT (право продати за фіксованою ціною) [28].

Залежно від того, за яких умов опціон набуває цінність для компанії, виділяють наступні різновиди реальних опціонів.

1. Опціон на відмову від інвестицій: цей опціон являє собою право на продаж або закриття проекту. У разі якщо результати від реалізації проекту не відповідають очікуванням, то менеджер може оцінити ліквідаційну вартість проекту. Таким чином, ціною виконання опціону буде ліквідаційна вартість проекту. Коли поточна вартість активів буде нижча за ліквідаційну вартість, тоді опціон буде виконаний.

2. Опціон на розширення проекту: даний опціон являє собою опціон CALL на збільшення обсягів виробництва та інвестицій за сприятливого розвитку подій. Ця ситуація може виникнути, коли поточний попит на продукцію перевищує очікуваний, і менеджмент компанії вирішує збільшити випуск. Ціна виконання опціону дорівнює поточним витратам на створення додаткових виробничих потужностей.

3. Опціон на скорочення інвестицій – це можливість поетапного скорочення бізнесу у разі песимістичного сценарію.

4. Опціон на відстрочку інвестицій: даний опціон застосовується у випадках невизначеності попиту на продукцію. Варто відзначити, що у деяких ситуаціях відстрочка інвестицій може негативно позначитися на компаніях, у яких є технологічні переваги, бо ці інвестиції будуть відкладені на пізніший термін [26].

Для оцінки вартості реальних опціонів використовуються два основних методи: модель оцінки вартості опціонів Блека-Шоулза та біноміальна модель.

Модель оцінки вартості опціонів Блека-Шоулза проста як у викладі, так і в застосуванні, однак, вона має ряд обмежень:

- оцінюваний актив повинен бути ліквідним (необхідна наявність ринку для оцінюваного активу);
- мінливість ціни активу залишається однаковою (тобто не відбувається різких стрибків цін);
- опціон не може бути реалізований до терміну його виконання.

Розрахунок вартості реального опціону здійснюється за формулою Блека-Шоулза, розробленої для оцінки фінансових опціонів типу CALL [19]:

$$C = S \times N(d_1) - K \times e^{-rt} \times N(d_2), \quad (7)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma \sqrt{t}}; \quad (8)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}; \quad (9)$$

де: C – ціна опціону на покупку;

S – поточна ціна базового активу (дисконтована вартість грошових потоків від реалізації тієї інвестиційної можливості, яку компанія отримає в результаті здійснення інвестиційного проекту);

K – ціна виконання опціону (капітальні інвестиції);

r – безризикова процентна ставка, що відповідає терміну життя опціону;

t – термін виконання опціону;

σ – волатильність (середньоквадратичне відхилення наведених грошових потоків базисного активу від середнього значення);

$N(d_1)$ – функція щільності розподілу стандартної нормальної випадкової величини;

e – число, що є підставою натурального логарифма (округлене значення 2,71828).

З аналізу цієї формули випливає, що ціна реального опціону зростає якщо:

- підвищується дисконтована вартість грошових потоків;
- знижуються витрати на здійснення проекту;
- збільшується час до закінчення терміну реалізації опціону;
- збільшується ризик.

При цьому найбільший вплив на збільшення вартості опціону має дисконтована вартість очікуваних грошових потоків. Отже, для підвищення інвестиційної привабливості проекту компаніям доцільніше зосередитися на збільшенні доходів, а не на зниженні витрат.

Техніка побудови біноміальної моделі є більш складною, ніж метод Блека-Шоулза, але дає змогу отримати більш точні результати, коли є кілька джерел невизначеності або велика кількість варіантів ухвалення рішення. Обчислення вартості опціону даним методом, по суті, являє собою рух по «дереву рішень», де в кожній точці менеджери намагаються прийняти найкращі рішення. У підсумку грошові потоки, що виникають як наслідок майбутніх рішень, зводяться до дисконтованої вартості.

На практиці основні труднощі використання біноміальної моделі пов'язані з визначенням значень відносного зростання і зниження вартості бізнесу в кожному періоді, а також ймовірностей позитивного і негативного варіанту розвитку подій. Коефіцієнти зростання і зниження розраховуються за такими формулами [29]:

$$u = e^{\sigma\sqrt{t}} \text{ та } d = \frac{1}{u}, \quad (10)$$

де u – коефіцієнт зростання грошових потоків;

d – коефіцієнт зниження грошових потоків;

e – число, що є підставою натурального логарифма (округлене значення 2,71828);

σ – середньоквадратичне відхилення грошових потоків базисного активу від середнього значення;

t – термін виконання опціону.

Після цього знаходиться ступінь безризикової ймовірності (p), який визначається за формулою:

$$p = \frac{e^r - d}{u - d} \quad (11)$$

де r – безризикова процентна ставка на фінансовому ринку (% річних).

При використанні біноміальної моделі спершу будується дерево ціни базового активу, а потім – дерево вартості самого опціону, які в підсумку згортаються. При побудові дерева вартості базового активу можна врахувати ризики проекту в сценарних значеннях, а не в ставці дисконтування.

Побудуємо п'ятиланкову сітку зміни значення базисного активу (рис. 1).

Сітка зміни вартості активу показує допустимі з урахуванням поточної невизначеності значення активу протягом наступних 5 років.

Ціна опціону CALL визначається за такою формулою:

$$C = \frac{p-d}{p} \frac{u-E}{u-d} \quad (12)$$

$$E = \frac{K}{S}, \quad (13)$$

де S – ціна базового активу;

K – ціна виконання опціону;

p – ступінь безризикової ймовірності.

У багатьох джерелах відзначається, що згідно з прибутковим підходом оцінки бізнесу ринкова вартість компанії може зростати на суму очікуваних чистих поточних вартостей інвестиційних проектів, з приводу яких у фірми є конкретні переваги [23]. Відповідно і ступінь ефективності реального опціону одночасно є величиною зростання вартості підприємства у результаті виконання реального опціону.

Таким чином, описана методика розрахунку ефективності інноваційного проекту дасть змогу оцінити вартість гнучкості управління під час прийняття рішень у відповідь на несподівані ринкові зміни, а також врахувати ризики проекту і приймати правильні управлінські рішення щодо вибору проекту і забезпечення наступного його контролю.

Висновки з проведеного дослідження. У статті проаналізовані основні підходи до оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства, визначені види ефективності від реалізації інновацій, опрацьовані основні методи, які найчастіше використовуються у процесі оцінки економічної ефективності інноваційних проектів, виділено їх сильні та слабкі сторони, що дозволило запропонувати методику оцінки ефективності інноваційного проекту з використанням методу реальних опціонів.

Запропонована у роботі методика розрахунку ефективності інноваційного проекту дає змогу приймати

				$S(0)*u^5$
			$S(0)*u^4$	$S(0)*u^4*d$
		$S(0)*u^3$	$S(0)*u^3*d$	$S(0)*u^3*d^2$
	$S(0)*u^2$	$S(0)*u^2*d$	$S(0)*u^2*d^2$	$S(0)*u^2*d^3$
$S(0)$	$S(0)*u$	$S(0)*u*d$	$S(0)*u*d^2$	$S(0)*u*d^3$
	$S(0)*d$	$S(0)*d^2$	$S(0)*d^3$	$S(0)*d^4$
		$S(0)*d^2$	$S(0)*d^3$	$S(0)*d^4$
			$S(0)*d^4$	$S(0)*d^5$

Рис. 1. П'ятиланкова сітка зміни вартості базисного активу

управлінські рішення в умовах несподіваних ринкових змін з урахуванням ризиків проекту й умови забезпечення контролю за його виконанням після впровадження на підприємстві.

Наукова новизна результатів дослідження полягає в такому: дістав подальшого розвитку метод оцінки ефективності інноваційних проектів, який полягає у впровадженні оцінки ефективності інноваційних проектів за допомогою реальних опціонів, що дасть змогу обгрун-

товано оцінити проект в умовах невизначеності та уникнути втрат під час прийняття управлінських рішень щодо впровадження інноваційного проекту з високим ступенем ризику.

Практичне значення роботи полягає у формуванні та застосуванні в умовах діючого підприємства методу реальних опціонів для оцінки ефективності інноваційного проекту, що дасть змогу уникнути втрат під час впровадження інноваційного проекту в умовах невизначеності та ризику.

Список використаних джерел:

1. Про інноваційну діяльність : Закон України від 4 липня 2002 р. № 40-IV / Верховна Рада України. *Відомості Верховної Ради України*. 2002. № 36. С. 266.
2. Аньшин В.М. Инвестиционный анализ. Москва : Дело, 2004. 280 с.
3. Бажал Ю.М. Знаннєва економіка: Теорія і державна політика. *Економіка і прогнозування*. 2003. № 3. С. 71-86.
4. Бовин А.А., Чередникова Л.Е., Якимович В.А. Управление инновациями в организациях : учебное пособие (3-е издание). Москва : Омега (Серия «Высшая школа менеджмента»), 2011. 416 с.
5. Брусланова Н. Метод реальных опционов в оценке инвестиционных проектов. *Финансовый директор*. 2004. № 7. С. 20-23.
6. Бузак Н.І. Економічна оцінка інформаційних технологій. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. 2010. № 3 (53). С. 29-33.
7. Василенко В.О., Шматько В.Г. Інноваційний менеджмент. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 440 с.
8. Гавришків І.Р. Перспективи розвитку ринків опціонів в Україні. *Інноваційна економіка*. 2013. № 1 (39). С. 32-35.
9. Дудар Т.Г., Мельниченко В.В. Інноваційний менеджмент : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 256 с.
10. Економіка та організація інноваційної діяльності : підручник / за ред. О.І. Волкова та М.П. Денисенка. (3-є видання). Київ : Центр учбової літератури, 2007. 662 с.
11. Экономика предприятия (фирмы) : учебник / О.И. Волков, О.В. Девяткин, Н.Б. Акуленко и др. ; под ред. О.И. Волкова, О.В. Девяткина. (3-е издание переработанное и дополненное). Москва : Инфра-М, 2007. 603 с.
12. Зиятдинов А.Ш. Метод реальных опционов для оценки инвестиционных проектов. *Экономические науки*. 2010. № 3. С. 144-148.
13. Ілляшенко С.Н. Инновационные риски и их классификация. *Актуальні проблеми економіки*. 2005. № 4 (46). С. 93-103.
14. Йохна М.А., Стадник В.В. Економіка й організація інноваційної діяльності : навчальний посібник. Київ : Видавничий центр «Академія», 2005. 400 с.
15. Кабаченко Д.В., Кныш М.С. Совершенствование методов оценки эффективности инновационных проектов на предприятии. *Cutting-edge science – 2015 : materials of the XI international scientific and practical conference, april 30 – may 7 2015. Volume 6. Economic science : Sheffield : Science and education LTD, 2015. P. 63-67.*
16. Карюк В.І. Удосконалення системи видової класифікації інновацій. *Інвестиції: практика та досвід. Науково-практичний журнал*. 2012. № 4. С. 72-74.
17. Костевко В.І. Методологічні питання оцінювання ефективності інноваційної діяльності підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2011. № 698. С. 66-73.
18. Крылов Э.И., Журавкова И.В. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия : учебное пособие. Москва : Финансы и статистика, 2002. 384 с.
19. Макмиллан Лоуренс Г. Опционы как стратегическое инвестирование / пер. с англ. Г.А. Агасандян. (3-е издание). Москва : Издательский дом «Евро», 2003. 1195 с.
20. Малышев Е.А., Подойницын Р.Г. Метод оценки инвестиций на основе реальных опционов. *Экономика региона*. 2013. № 1. С. 198-204.
21. Мергон Роберт С. Теория рационального опционного ценообразования. *Журнал экономики и управления науки. Корпорация RAND*. 1973. № 4 (1). С. 141-183.
22. Основи інвестиційно-інноваційної діяльності : навчальний посібник / за ред. В.Г. Федоренко. Київ : Алерта, 2004. 431 с.
23. Скрипка Є.С., Кабаченко Д.В. Обґрунтування концепції вартості бізнесу як критерію ефективності діяльності підприємства. *Економічний вісник Національного гірничого університету*. 2011. № 4. С. 64-71.
24. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент : учебник (4-е издание переработанное и дополненное). Питер : СПб. 2004. 400 с.
25. Фишер Блек, Скоулз Мирон. Ценообразование опционов и корпоративных обязательств. *Журнал политической экономии*. 1973. № 81 (3). С. 637-654.
26. Халл Джон К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты / пер. с англ. Д. Ключин. (6-е издание). Москва : Вильямс, 2013. 1056 с.
27. Чечіль О. Оцінка ефективності інвестиційних проектів методом реальних опціонів. *Стратегічні орієнтири*. 2011. URL: <http://libfor.com/index.php?newsid=7118> (дата звернення 28.03.2019).
28. Gilbert E. An introduction to real options. *Investment analysts journal*. 2004. № 60. P. 49-52.
29. Shreve Steven E. Stochastic calculus for finance : The binomial asset pricing model. New York : Springer Verlag, 2005. 187 с.