

Лондар С. Л.,

доктор економічних наук, професор,
перший віце-президент Академії фінансового управління
Міністерства фінансів України,

Блискавка Т. В.,

аспірантка Науково-дослідного фінансового інституту
Академії фінансового управління
Міністерства фінансів України

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ВІТЧИЗНЯНОГО ЕКОНОМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Методами моделювання з використанням нечіткої логіки досліджено фактори впливу на здійснення інноваційної діяльності в умовах нестабільного українського економічного середовища. Показано, що для пожвавлення інноваційної діяльності необхідно підвищити рівень її державної фінансової підтримки та рівень маркетингових заходів.

Ключові слова: інноваційна діяльність, доцільність здійснення інновацій, нечітка логіка.

Для реалізації власної інноваційної стратегії економічним суб'єктам досить часто доводиться вирішувати проблему доцільності розроблення і впровадження інновацій. Зазвичай це питання розв'язується через застосування комплексу заходів щодо аналізу відповідних показників, що якомога повніше характеризують інноваційний проект; інтерпретації отриманих результатів; формування ґрунтовних висновків та прийняття ефективних управлінських рішень. В існуючих економіко-математичних моделях, зазвичай, до математичної множини не включаються такі показники, як мінливість зовнішнього маркетингового середовища, наявність науково-технічної бази у підприємства тощо. Крім того, аналіз показників здійснюється, в основному, лише через порівняння можливостей і загроз від впровадження проекту, а реальний механізм консолідації інформації після процесу опрацювання відсутній. Комплексна модель оцінки доцільності інноваційної діяльності на підприємствах має будуватися на основі використання найбільш широкого спектра інформаційних показників.

Аналіз доцільності здійснення інновацій в економічній практиці ґрунтується на застосуванні багатьох класичних методів. Так, дослідженням доцільності здійснення інноваційного інвестування займалися О. О. Терещенко, І. М. Вагнер, В. Г. Федорченко, А. Ф. Гойко, І. А. Бланк, В. П. Савчук та інші науковці. У більшості випадків як критерій максимізації очікуваного ефекту від впровадження інновацій вченими розглядаються лише економічні оцінки, засновані на дисконтованих (чиста теперішня вартість, внутрішня норма рентабельності, індекс рентабельності, дисконтований термін окупності) або облікових (термін окупності, коефіцієнт ефективності) показниках, а також методи інтегральної оцінки, що зорієнтовані на

максимізацію прибутку від впровадження інновацій. Проте на сучасному етапі, через наявність у економічних суб'єктів більш широкого кола критеріїв оптимального розвитку, зумовлених нестабільністю макроекономічних процесів, а також нерозвинутістю критеріїв врахування нечіткої вхідної інформації під час прийняття управлінських рішень, використання таких підходів є недосконалим, і не повністю відповідає існуючим потребам.

Метою статті є побудова комплексної моделі оцінки доцільності проведення інноваційної діяльності за умов наявності нечіткої вхідної інформації.

Питання позбавлення інноваційної діяльності в Україні стає дедалі актуальнішим. Нинішні кризові процеси, розпочавшись за межами нашої держави та поширившись на українську економіку, наочно довели, наскільки вразливою є структура економіки, в якій домінують галузі виробництва товарів з малою доданою вартістю. Сучасні, а також міжнародні кризові явища минулих років свідчать, що саме на сировинну продукцію ціни на міжнародних товарних ринках падають в рази, позбавляючи країни, які експортують таку продукцію, значної частини валютної виручки. Внаслідок цього різко зростає дисбаланс зовнішньої торгівлі, змінюється курс національної валюти, що, у свою чергу, зумовлює внутрішні макроекономічні фінансові потрясіння. Саме суттєва зміна цін на світових ринках на продукцію металургії (металопрокат), хімічної промисловості (мінеральні добрива), аграрного сектора (зернові та інші культури) була одним із важливих факторів, які призвели до значної девальвації української гривні наприкінці 2008 р., істотного зростання кількості проблемних банківських кредитів, виданих в іноземній валюті, відтоку коштів з банківської сфери, кризи неплатежів.

Лише адекватна інноваційна політика держави завдяки впровадженню досягнень науково-технічного прогресу здатна забезпечити вчасну зміну структури національної економіки, необхідні темпи приросту обсягів суспільного виробництва, вирішення актуальних соціальних проблем. Адже, як показує досвід, на наукомісткі товари ціни практично не змінюються навіть у кризові періоди. Більше того, саме такий напрямок розвитку економіки відповідає світовим тенденціям. Сучасна економічна теорія настійно наголошує: людство вступає в нову епоху свого розвитку, в якій інформація стає найбільш суттєвим чинником функціонування економічної системи. Світова економіка нового типу визначатиметься як інформаційна та глобальна. Інформаційна, бо продуктивність праці та конкурентоспроможність агентів у цій економіці залежатимуть передусім від їхньої здатності генерувати, обробляти й ефективно використовувати інформацію, яка базується на наукових знаннях. Глобальною вона є тому, що діяльність економічних агентів, зокрема виробництво, організація фінансових потоків, оборот товарів, послуг організовується в глобальному масштабі з використанням розгалуженої мережі інформаційно-комунікаційних засобів. В економіці нового типу наукові знання безпосередньо встановлюють параметри економічного зростання, впливають на визначення пріоритетних напрямів економічної діяльності, формують вимоги до робочої сили. Такий економі-

ці притаманні значне підвищення оперативності прийняття рішень суб'єктами економічної діяльності, порівняльність інформаційних можливостей великих, середніх та малих підприємств, інтелектуалізація праці, більш короткий, ніж у традиційній економіці, час існування нового бізнесу, відсутність національних кордонів для менеджменту, ринків, організації виробництва, поширення технологій¹.

На жаль, в українській економіці частка інноваційного виробництва є все ще малою. Макроекономічні показники за роки ринкових реформ в Україні свідчать про звуження інноваційного сектора економіки. Так, частка обсягу виконаних науково-технічних робіт в обсязі ВВП України протягом останніх трьох років не досягала навіть 1 %, хоча ще в кінці минулого століття цей показник був на рівні 1,3–1,5 %. За статистичними даними, у 2008 р. усього 13 % підприємств займалися інноваційною діяльністю, а впровадженням її результатів – лише 10,8 % (табл. 1).

Таблиця 1

Розробка та впровадження інновацій на промислових підприємствах України

Показник	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Питома вага підприємств, що займалися інноваціями, %	18	16,5	18,0	15,1	13,7	11,9	11,2	14,2	13,0
Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, %	14,8	14,3	14,6	11,5	10	8,2	10	11,5	10,8
Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової, %	–	6,8	7	5,6	5,8	6,5	6,7	6,7	5,9
Впроваджено нових технологічних процесів, кількість	1403	1421	1142	1482	1727	1808	1145	1419	1647
Освоєно виробництво нових видів продукції, найменувань	15 323	19 484	22 847	7416	3978	3152	2408	2526	2446

Навіть ці невисокі статистичні показники, найімовірніше, є завищеними, оскільки при складанні звітності підприємства самі визначають інноваційну належність своєї продукції. Низький рівень інноваційної активності українських підприємств можна пояснити, насамперед, недостатністю власних інвестиційних ресурсів, відсутністю ефективної державної інноваційної політики, а також неефективністю існуючих підходів щодо

¹ Економічний розвиток України. Інституціональне та ресурсне забезпечення : моногр. / О. М. Климов, А. І. Даниленко, В. М. Тригобчук та ін. – К. : Об'єдн. ін-т економіки НАН України, 2005. – 540 с.

з'ясування доцільності здійснення інновацій в умовах мінливого економічного середовища.

Високий рівень ризику є однією з найбільш характерних ознак інноваційного процесу. Це, у першу чергу, пояснюється тим, що інновації, з одного боку, потребують значних фінансових витрат, а з другого – лише частина інноваційних проектів приносить бажаний економічний результат. Новий інноваційний продукт, який вдало впроваджується на ринку, повинен не лише повернути інвестору затрачені на його розроблення кошти, а й компенсувати решту витрат, пов'язаних з реалізацією інших проектів, які виявились економічно неефективними. Відтак ціни та, відповідно, рівень дохідності інноваційної продукції є, зазвичай, досить високим.

У ході реалізації власної інноваційної стратегії економічним суб'єктам нерідко доводиться вирішувати проблему доцільності розроблення і впровадження інновацій. Як правило, це завдання передбачає:

- аналіз відповідних показників, що якомога повніше характеризують процес впровадження інноваційного проекту;
- інтерпретацію результатів аналізу;
- формування ґрунтовних висновків про доцільність проекту;
- прийняття ефективних управлінських рішень щодо його реалізації.

Реалізація інновацій пов'язана з підвищеною невизначеністю при прийнятті управлінських рішень, викликаною чималою кількістю вхідних показників, а також наявністю великого обсягу нечіткої слабоформалізованої інформації, яка не може бути безпосередньо використана відповідними менеджерами. Тому при формулюванні відповідного завдання в кількісних показниках виникають значні труднощі з формалізацією впливів різних факторів.

Аналіз доцільності здійснення інновацій в економічній практиці переважно ґрунтується на застосуванні багатьох класичних методів. У більшості випадків для досягнення ефекту від впровадження інновацій використовують фінансове оцінювання, що ґрунтується на дисконтованих (чиста теперішня вартість, внутрішня норма рентабельності, індекс рентабельності, дисконтований термін окупності) або облікових (термін окупності, коефіцієнт ефективності) показниках. Інколи на практиці використовуються і методи інтегрального оцінювання максимального прибутку від впровадження інновацій. Проте на сучасному етапі суб'єкти господарювання володіють ширшим вибором можливостей розвитку, що пов'язано з “розмитістю” макроекономічних процесів. В існуючих економіко-математичних моделях, які можуть бути використані для вивчення інновацій, зазвичай, до математичної множини не включаються такі слабоформалізовані фактори впливу, як мінливість зовнішнього маркетингового середовища, наявність науково-технічної бази у підприємства, інформаційна підтримка проектів тощо. Аналіз економічних показників здійснюється переважно лише через порівняння можливостей і загроз при впровадженні проекту, а реальний механізм консолідації інформації після

процесу опрацювання відсутній. Використання таких підходів недосконале і не відповідає існуючим потребам обґрунтування і забезпечення розвитку інновацій.

Моделювання доцільності інновацій в українському економічному середовищі проведемо з урахуванням найбільш широкого спектра показників впливу за допомогою використання апарату аналітико-лінгвістичної апроксимації, тобто із застосуванням недостатньо визначених для безпосередньої формалізації параметрів та залежностей між вхідними та вихідними змінними з використанням неформалізованих правил їх опису.

Алгоритм модельного дослідження може бути сформований поетапно, відповідно до запропонованого авторами². На першому етапі здійснюється побудова дерева логічного висновку, яке дає змогу класифікувати ключові фактори, що впливають на вихідний показник, у цьому випадку – на доцільність здійснення інновації. Корінь дерева відображає вихідний показник моделі, термінальні вершини – фактори впливу, а нетермінальні – класи таких факторів.

Наступний етап фазифікації передбачає вибір нечітких термів для лінгвістичної оцінки факторів впливу та їх формалізацію на основі вибраних вхідних функцій належності.

Функція належності змінної до нечіткої множини – це індикаторна функція, що відображає ступінь належності кожного елемента із сукупності, що аналізується, до даної нечіткої множини. Математично функцію належності фактора впливу $x_i \in [x_i, \bar{x}_i]$ до терма a_i^{jp} , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, $p = \overline{1, k_j}$ можна виразити як $\mu^{a_i^{jp}}(x_i)$, де a_i^{jp} – лінгвістичний терм фактора впливу x_i (у i -му стовпчику p -ї стрічки j -ї диз'юнкції матриці знань), який належить терм-множині змінної A_i , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, $p = \overline{1, k_j}$. У свою чергу, функцію належності вектора вхідних змінних $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ значенню вихідної змінної $y = d_j$, $j = \overline{1, m}$ виразимо як $\mu^{d_j}(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Конкретний вигляд функцій належності визначається на основі різноманітних додаткових припущень щодо їх властивостей (симетричність, монотонність, неперервність і т. д.) з огляду на реальну ситуацію щодо об'єкта дослідження та числа ступенів свободи у функціональній залежності тощо. Надання переваги певному методу побудови функцій над іншим також може бути зумовлене технологічними, економічними, статистичними факторами, а також різноманітними суб'єктивними причинами, викликаними наявністю додаткових неформальних відомостей у експерта.

Для моделювання доцільності інноваційної діяльності виконаємо формалізацію лінгвістичних термів для всіх змінних з використанням симе-

² Цицак В. М. Моделювання виробничої програми підприємства за умов нечіткої вхідної інформації : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.11 / В. М. Цицак. – 2009 ; Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации. Многофакторный анализ технологического процесса биоконверсии / А. П. Ротштейн [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book5/index.php>.

тричної гаусівської функції, яка є найбільш універсальною і добре описує як природничі, так і економічні процеси:

$$\mu^k(x) = e^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}},$$

де $\mu^k(x)$ – функція належності змінної x до нечіткої множини k ; b та c – параметри функції належності.

На третьому етапі здійснюють побудову нечітких матриць знань за певними правилами:

- розмірність матриці $(n+1) \times N$, де $(n+1)$ – кількість стовпців, а $N = k_1 + k_2 + \dots + k_m$ – кількість стрічок матриці;
- перші n стовпців матриці відповідають вхідним змінним x_i , $i = \overline{1, n}$, а $(n+1)$ -й стовпець відповідає значенням d_j , $(j = \overline{1, m})$ вихідної змінної y ;
- кожна стрічка матриці є певною комбінацією значень вхідних факторів впливу, яка, на думку експерта, може визначати лише одне з можливих значень вихідної змінної y . При цьому: перші k_1 стрічок відповідають значенню вихідної змінної $y = d_1$, наступні k_2 стрічок – значенню $y = d_2$, ..., останні k_m стрічок – значенню $y = d_m$;
- елемент a_i^{jp} , який стоїть на перетині i -го стовпця та jp -ї стрічки, відповідає лінгвістичній оцінці фактора впливу x_i у стрічці нечіткої бази знань із номером jp . При цьому лінгвістична оцінка елемента a_i^{jp} обирається із терм-множини відповідної вхідної змінної x_i , тобто $a_i^{jp} \in A$, $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, $p = \overline{1, k_j}$.

На четвертому етапі здійснюється нечіткий логічний висновок, який дає змогу формалізувати можливі впливи вхідних факторів на результуючі. До інформації, отриманої на попередніх етапах аналізу, застосовується процедура нечіткого логічного висновку, яка дозволяє представити результуючі (вихідні) показники у вигляді нечіткої множини. На основі матриці знань, побудованої на попередньому етапі, формується система логічних висловлювань типу “якщо... – то..., інакше...”, які зв’язують значення вхідних змінних $x_1 \div x_n$ з одним із можливих виходів d_j , $j = \overline{1, m}$ таким чином:

Якщо $(x_1 = a_1^{11}) \text{ і } (x_2 = a_2^{11}) \text{ і } \dots \text{ і } (x_n = a_n^{11})$ або
 $(x_1 = a_1^{12}) \text{ і } (x_2 = a_2^{12}) \text{ і } \dots \text{ і } (x_n = a_n^{12})$ або ... ,
 $(x_1 = a_1^{1k_1}) \text{ і } (x_2 = a_2^{1k_2}) \text{ і } \dots \text{ і } (x_n = a_n^{1k_1})$,
 то $y = d_1$, інакше ...

Якщо $(x_1 = a_1^{21}) \text{ і } (x_2 = a_2^{21}) \text{ і } \dots \text{ і } (x_n = a_n^{21})$ або
 $(x_1 = a_1^{22}) \text{ і } (x_2 = a_2^{22}) \text{ і } \dots \text{ і } (x_n = a_n^{22})$ або ... ,
 $(x_1 = a_1^{2k_2}) \text{ і } (x_2 = a_2^{2k_2}) \text{ і } \dots \text{ і } (x_n = a_n^{2k_2})$,
 то $y = d_2$, інакше ...

Якщо $(x_1 = a_1^{m1}) \text{ i } (x_2 = a_2^{m1}) \text{ i } \dots \text{ i } (x_n = a_n^{m1})$ або
 $(x_1 = a_1^{m2}) \text{ i } (x_2 = a_2^{m2}) \text{ i } \dots \text{ i } (x_n = a_n^{m2})$ або ... ,
 $(x_1 = a_1^{mk_m}) \text{ i } (x_2 = a_2^{mk_m}) \text{ i } \dots \text{ i } (x_n = a_n^{mk_m})$,
 то $y = d_m$,

де d_j ($j = \overline{1, m}$) – лінгвістичний терм вихідної змінної y , який належить терм-множині змінної D ; a_i^{jp} – лінгвістичний терм вхідної змінної x_i (y jp -й стрічці), який належить терм-множині змінної A_i , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, $p = \overline{1, k_j}$; k_j – кількість правил, які визначають значення змінної $y = d_j$.

Таким чином, у зазначеній моделі лінгвістичний терм ідентифікується за принципом максимуму функції належності.

Завершальною стадією побудови моделі є здійснення процедури дефазифікації, або іншими словами, трансформації нечіткої інформації в однозначну числову форму, яка необхідна для кількісної оцінки.

Описаний алгоритм нечіткого моделювання покладено в основу дії існуючого пакета прикладних програм Fuzzy Logic Toolbox, який входить до складу середовища MATLAB. Базовим елементом пакета є Fuzzy Interference System-структура, що дає можливість виконувати всі необхідні дії для реалізації нечіткого логічного виводу.

Проведемо моделювання оцінки доцільності здійснення інновацій в Україні за описаною схемою. Припустимо, що $X = x_1, x_2, \dots, x_n$ – вектор факторів впливу на реалізацію інноваційного проекту. Тоді $X = x_1, x_2, \dots, x_n \rightarrow Q \in [0, 1]$ – функціональна залежність, що визначає таку доцільність. Взаємозв'язок між вхідними та вихідним факторами можна представити такими функціональними залежностями:

$$\begin{aligned} Q &= f_Q(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6) , \\ y_1 &= f_{y_1}(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) , \\ y_2 &= f_{y_2}(x_6, x_7) , \\ y_3 &= f_{y_3}(x_8, x_9, x_{10}) , \\ y_4 &= f_{y_4}(x_{11}, x_{12}, x_{13}) , \\ y_5 &= f_{y_5}(x_{14}, x_{15}, x_{16}) , \\ y_6 &= f_{y_6}(x_{17}, x_{18}) . \end{aligned}$$

Маркетингове середовище y_1 визначає сферу потенційного ринку для продажу інноваційного товару. Оцінка міри впливу на нього різних факторів здійснюється на основі: збору інформації щодо відповідних потреб споживачів на визначеному ринковому сегменті; середньозваженої оцінки оптимістичного й песимістичного прогнозів продажу інноваційного товару; ефективності реалізації новітніх товарів іншими суб'єктами в окремому маркетинговому середовищі; рівня рекламних витрат на просування продукту та рентабельності інноваційного виробництва, що є основним показником для оцінки його економічної доцільності.

Рівень науково-технічної бази підприємства u_2 оцінюється на основі припущення, що інноваційний товар розробляється безпосереднім виробником, а не купується у сторонніх організацій. Інформація, необхідна для виявлення ступеня впливу цього фактора на значення вихідного показника, є сукупністю даних про наявність на підприємстві необхідних кваліфікованих людських ресурсів, устаткування й обладнання, науково-технічних здобутків попередніх періодів, а також відомостей про тривалість процесу розроблення інноваційного продукту, доступність необхідних матеріалів тощо.

Виробничі обмеження u_3 визначаються специфікою організації виробництва на підприємстві й обумовлюються наявністю вільних виробничих потужностей; можливістю швидкого впровадження у виробництво вже розробленої новинки, а також доступністю для суб'єкта економічної діяльності джерел сировини та матеріалів.

Подібним чином встановлюється такий фактор впливу, як рівень державної підтримки u_5 , що розкривається, головним чином, через фінансові важелі. Наявність державної підтримки для здійснення інновацій є дуже важливим фактором і залежить від сформованості в країні зваженої політики інноваційно-інвестиційного сприяння, що передбачає систему відповідних податкових та амортизаційних пільг; рівня доступності до пільгових кредитних ресурсів; певних обсягів бюджетних асигнувань, що спрямовуються на реалізацію проектів і формування попиту на інноваційну продукцію.

Загальний рівень розвинутості нормативно-правового забезпечення господарської діяльності в державі u_6 , чіткість законодавчо закріплених схем фінансування інноваційних проектів формують основу фінансово-правового механізму. Його несформованість стає на заваді розвитку інноваційної діяльності. І навпаки, наявність такого механізму підвищує ймовірність прийняття позитивного рішення щодо вказаної діяльності.

Співвідношення таких показників у конкретному економічному середовищі, як наявність відомостей про суттєві переваги інновацій, а також дані про факти протидії виникненню проекту формують основу інформаційного фактора впливу u_4 на доцільність інновації. Інформацію, яку використовує експерт у процесі реалізації інновації, можна поділити на позитивну (підвищує ймовірність прийняття позитивного рішення) і негативну (підвищує ймовірність прийняття негативного рішення). Для прийняття відповідного рішення про здійснення інноваційних інвестицій обов'язковою умовою для інвестора є володіння більшим обсягом інформації, ніж мінімально необхідний. Тобто достатність наявної інформації є ключовою вимогою для розроблення і впровадження інновацій. Проте єдиного показника, який визначає рівень інформаційної достатності для прийняття управлінського рішення експертом, не існує. На практиці для різних груп інвесторів встановлюються свої неформальні правила, що регулюють обсяги мінімально необхідних даних про інновацію. Наприклад, мінімально необхідний рівень інформаційної підтримки для інноваційних проектів у торгівлі є меншим, ніж у сфері високих технологій, особливо новітніх. Крім того, можна стверджувати, що в Україні роль інформаційної підтримки

проектів в інноваційній галузі є вищою, ніж у країнах Європи чи США, що пов'язано з низьким рівнем готовності вітчизняних інвесторів до вкладення коштів в інноваційну діяльність.

Схематично систему організації інноваційно-інвестиційного процесу у рівноважному стані можна зобразити таким чином:

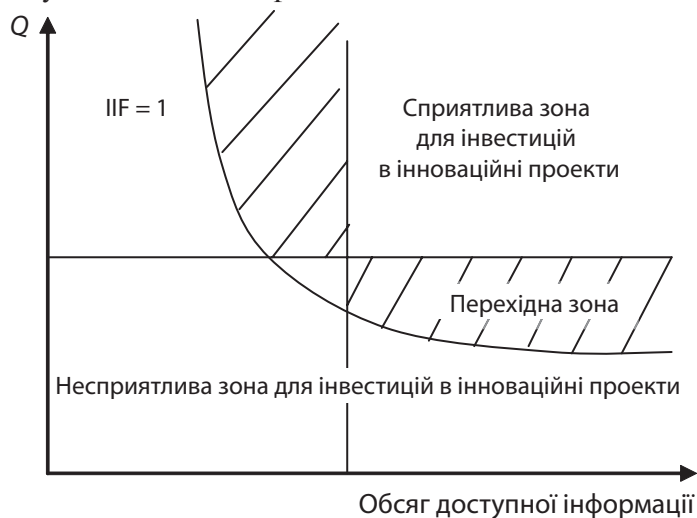


Рисунок. Рівноважний стан організації інноваційно-інвестиційного процесу

На рисунку визначено три зони прийняття рішень інвестором щодо здійснення можливих інноваційних інвестицій: несприятливу, перехідну та сприятливу. Несприятлива зона вказує на відносну частку інвесторів, які відмовляються вкладати кошти в інноваційну розробку, і, зазвичай, виражена у відсотковому еквіваленті. Перехідна зона є сферою капіталовкладень в інноваційні проекти з підвищеним рівнем ризику. При цьому, чим меншим є значення функції в цій зоні, тим більш ризиковою є інвестиція. Сприятлива зона є найбільш привабливою для інвесторів, оскільки обсяг доступної підтримки відповідає їхнім потребам і є достатнім для уникнення ризиків і втрат.

Функціональна залежність, яка встановлює зв'язок вхідних показників x_i з вихідною інтегральною змінною Q , базується на матрицях знань, що оцінюють значення показників $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6$.

Приклад формування одного з показників “Державна підтримка” наведено в табл. 2.

Подібні нечіткі матриці знань формуються для інших показників $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6$.

На основі отриманих матриць знань для кожного з показників $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6$ здійснюється формування кінцевої матриці знань для визначення доцільності інноваційної діяльності.

Останні етапи моделювання, а саме нечіткий логічний висновок та дефазифікація, реалізуються за допомогою описаної програмної системи FLT, яка переводить нечіткі змінні моделі у числові показники.

Апробація нової моделі оцінки доцільності розробки інноваційного проекту в умовах українського економічного середовища проводилася на прикладі визначення доцільності впровадження інноваційної технології антикорозійного захисту металу однією з наукових установ Дніпропетровської області на основі наявної інформації експертного опитування. Визначені вхідні показники вводилися в програмне середовище FLT, в якому за сформованим алгоритмом обчислювалися значення вихідних змінних. За проведеними розрахунками, доцільність здійснення інновацій становила 0,52 (табл. 3). Це означає, що за таких значень вхідної інформації результат вказує на середній рівень доцільності. Таким чином, дійти однозначного висновку щодо доцільності впровадження технологій антикорозійного захисту металу за наявних економічних умов не можна.

Таблиця 2

Нечітка матриця знань для моделювання показника “Державна підтримка”

№	$x_{14} \div x_{16}$			y_5
	Податкові, амортизаційні пільги	Пільгові кредити	Бюджетні асигнування на інноваційну діяльність	Державна підтримка
1	Достатні	Достатні	Достатні	Достатня
2	—	—	Недостатні	—
3	—	Недостатні	Достатні	—
4	Недостатні	Достатні	—	—
5	—	—	Недостатні	Недостатня
6	—	Недостатні	—	—
7	—	—	Відсутні	—
8	—	Відсутні	Недостатні	—
9	Відсутні	Недостатні	—	Майже відсутня
10	—	—	Відсутні	—
11	—	Відсутні	Недостатні	—
12	—	—	Відсутні	—

Таблиця 3

Значення вхідних та вихідних змінних після процедури дефазифікації для аналізованого інноваційного проекту

Змінна	Назва змінної	Значення змінної
y_1	<i>Маркетингове середовище</i>	0,68
x_1	Виявлена потреба в інноваційному продукті	0,80
x_2	Потенційний обсяг продажу	0,70
x_3	Факти успішного впровадження інноваційних товарів в окремому середовищі	0,50
x_4	Витрати на рекламу	0,40
x_5	Економічна доцільність	0,90

Продовження табл. 3

Змінна	Назва змінної	Значення змінної
y_2	<i>Науково-технічна база</i>	0,79
x_6	Наявність науково-технічних ресурсів для виконання інноваційного проекту	0,90
x_7	Тривалість розроблення проекту	0,50
x_8	Виробничі потужності	0,90
y_3	<i>Виробничі обмеження</i>	0,75
x_9	Гнучкість виробництва	0,40
x_{10}	Доступність виробничих ресурсів	0,80
y_4	<i>Інформаційна підтримка</i>	0,51
x_{11}	Поширення інформації про суттєві переваги інновації	0,80
x_{12}	Наявність інформації відносно макросередовища	0,90
x_{13}	Наявність інформації про протидію виконання проекту	0,60
y_5	<i>Державна підтримка</i>	0,25
x_{14}	Податкові, амортизаційні пільги	0,10
x_{15}	Пільгові кредити	0,20
x_{16}	Бюджетні асигнування на інноваційну діяльність	0,10
y_6	<i>Фінансово-правовий механізм</i>	0,49
x_{17}	Розробленість схем фінансування інноваційних проектів	0,70
x_{18}	Розвинутість нормативно-правової бази	0,40
Q	<i>Доцільність здійснення інновацій</i>	0,52

На завершальному етапі досліджувалися вхідні фактори, за рахунок яких значення доцільності здійснення інноваційного проекту можна підвищити. Ступінь впливу кожного з вхідних факторів на доцільність здійснення інноваційної діяльності Q враховувався за умови, що значення інших факторів залишаються сталими. Результати проведеного дослідження показали, що величина Q найбільш чутлива до показників “Маркетингове середовище” та “Державна підтримка”. При збільшенні рівня впливу на одну нечітку градацію хоча б одного з них цей інноваційний проект однозначно стає доцільним.

Загалом отриманий результат свідчить, що найбільш суттєвою перепорою розвитку інновацій в Україні є відсутність сформованого попиту з боку споживачів на вітчизняну інноваційну продукцію. Тому в основу конкурентної стратегії інноваційного підприємництва в українському економічному середовищі повинні бути покладені заходи із стимулювання інновацій за рахунок використання фінансових важелів, зокрема через зниження податкового тиску та прямої бюджетної підтримки, а також розвиток маркетингових заходів та підвищення їх загальної ефективності.