

Управління інноваційними проектами на промислових підприємствах в сучасних умовах господарювання

Ратушняк О. Г., к.т.н., доцент, Лялюк О. Г., к.т.н., доцент

Вінницький національний технічний університет

Для того, щоб бути конкурентоспроможним в сучасних умовах господарювання промисловим підприємствам необхідно займатися розробкою інновацій та впроваджувати інноваційні проекти. Загальна кількість підприємств, які впроваджують інновації на ринку за останні роки суттєво зменшилась (рис. 1). Така тенденція обумовлена економічною та політичною кризою в нашій країні та нестабільним ринковим середовищем, що зменшило потік інвестицій у вітчизняні підприємства.



Рис. 1. Кількість підприємств, що впроваджували інновації, та її питома вага у загальній кількості промислових підприємств¹

¹ <http://www.ukrstat.gov.ua>

Найбільша інноваційна активність була серед підприємств Миколаївської, Харківської, Кіровоградської, Івано-Франківської, Запорізької, Херсонської, Сумської, Одеської, Львівської і Тернопільської області. Більше всього інновації впроваджувались на підприємствах з виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів, автотранспортних засобів, комп'ютерів, електронної та оптичної продукції, коксу та продуктів нафтоперероблення, електричного устаткування.

Впровадження інноваційних проектів на промислових підприємствах дає можливість їм бути більш конкурентоспроможним, збільшувати ринки збуту та підвищувати показники економічної ефективності. Сьогодні існують різні методики оцінки інноваційних проектів. Однією з найпростіших і найбільш розповсюдженою є визначення терміну окупності вкладених інвестицій в інноваційний проект шляхом розрахунку кількості років, протягом яких будуть погашені вкладені інвестиції за рахунок одержаних доходів. Інший метод полягає у розрахунку коефіцієнта ефективності інвестицій шляхом ділення середньорічного прибутку на середню величину інвестицій. Метод чистої поточної вартості передбачає визначення різниці між загальною накопиченою величиною дисконтованих доходів за визначену кількість років та первісними інвестиціями. Метод переліку критеріїв передбачає розгляд відповідності проекту встановленим критеріям по яким дається окрема оцінка. До цих критеріїв відносять: цілі організації, стратегію, політику і цінності, фінансові, виробничі, зовнішні і екологічні критерії.

Для оцінки ефективності інноваційного проекту необхідно враховувати такі основні показники²:

- комерційну (фінансову) ефективність, яка враховує фінансові наслідки здійснення проекту для його безпосередніх учасників;

² Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, утверждены Госстроем России, Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ и Госкомпромом РФ № 7-12/47 от 31 марта 1994 г.

- бюджетну ефективність, що встановлює фінансові наслідки реалізації проекту для державного, регіонального або місцевого бюджету;
- економічна ефективність, яка враховує витрати і результати в зв'язку із здійсненням проекту, що виходять за межі фінансових інтересів учасників інвестиційного проекту.

Незважаючи на існування теоретичних і практичних розробок в управлінні інноваційної діяльності підприємства та різних галузях, існує необхідність в розробленні методики оцінки інноваційного проекту на промисловому підприємстві, яка дає можливість враховувати кількісні і якісні фактори впливу на проект.

Метою роботи є розробка комплексної методики оцінювання інноваційного проекту промислового підприємства за допомогою теорії нечіткої логіки.

Найбільш характерними показниками інновацій є такі показники, як абсолютна і відносна новизна, пріоритетність і прогресивність, рівень уніфікації та стандартизації, конкурентоспроможність, адаптивність до нових умов господарювання, здатність до модернізації, показники економічної ефективності, екологічної безпеки та ін. Всі ці показники інновацій характеризують рівень нововведення і його конкурентоспроможність. Їх значимість визначається за ступенем впливу цих факторів на кінцеві результати діяльності організації: на собівартість і прибутковість продукції, її якість, обсяг продажів і прибутку в короткостроковому і довгостроковому періодах, рівень рентабельності господарської діяльності.

Для впровадження інноваційних проектів на промислових підприємствах необхідно розробити методику, яка враховує кількісні і якісні показники за допомогою яких можна оцінити техніко-організаційний рівень нововведення і його конкурентоспроможність. Традиційні методи для багатofакторного аналізу складних економічних систем не дозволяють описати причинно-наслідкові зв'язки між параметрами впливу і прогнозування величиною за допомогою параметрів, які використовують якісні показники.

Використання теорії нечітких множин дає можливість приймати оптимальні рішення по оцінці інноваційних проектів для промислових підприємств, які потребують державної підтримки з урахуванням кількісних і якісних параметрів за результатами віртуального експерименту³.

Методика оцінки інноваційного проекту промислового підприємства на основі апарату нечіткої логіки представлена в етапах⁴.

1. Етап. Побудова дерева логічного висновку. Дерево логічного висновку відображає класифікацію факторів, які впливають на оцінку інноваційного проекту (Y) (рис.1).

Лінгвістичну змінну Y можна відобразити у вигляді співвідношення:

$$Y = F_Y (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7), \quad (1)$$

де X_1 - лінгвістична змінна (ЛЗ), яка описує матеріально-технічні показники проекту;

X_2 - ЛЗ, яка описує науково-теоретичні параметри проекту;

X_3 - ЛЗ, яка описує інтелектуальні параметри проекту;

X_4 - ЛЗ, яка описує інформаційно-інноваційні параметри проекту;

X_5 - ЛЗ, яка описує фінансові параметри проекту;

X_6 - ЛЗ, яка описує ринкові параметри проекту;

X_7 - ЛЗ, яка описує економічні параметри проекту.

2. Етап. Фазифікація чинників, які передбачають вибір нечітких термів (табл.1) для лінгвістичної оцінки факторів і формалізацію цих термів за допомогою функцій належності.

3. Етап. Складання нечітких матриць знань. До нечітких матриць знань відносять результати віртуального експерименту. Експерт відповідає на питання, якою буде лінгвістична оцінка вихідного показника при комбінації лінгвістичних оцінок факторів.

³ Лялюк О. Г. Аналіз інноваційної активності промислових підприємств України / О. Г. Ратушняк, О. Г. Лялюк // Вісник Хмельницького націон. університету «Економічні науки». – 2015. – № 2. – С. 101-106.

⁴ Лялюк О. Г. Управление инновационными проектами / Лялюк О. Г., Ратушняк О. Г. // Инновационное развитие территорий: Материалы IV Междунар. на- уч.-практ. конф. (г. Череповец, 26 февраля 2016 г.) / Отв. за вып. З.М. Магруппова. – Череповец: ЧГУ, 2016. – С. 143-148 с.

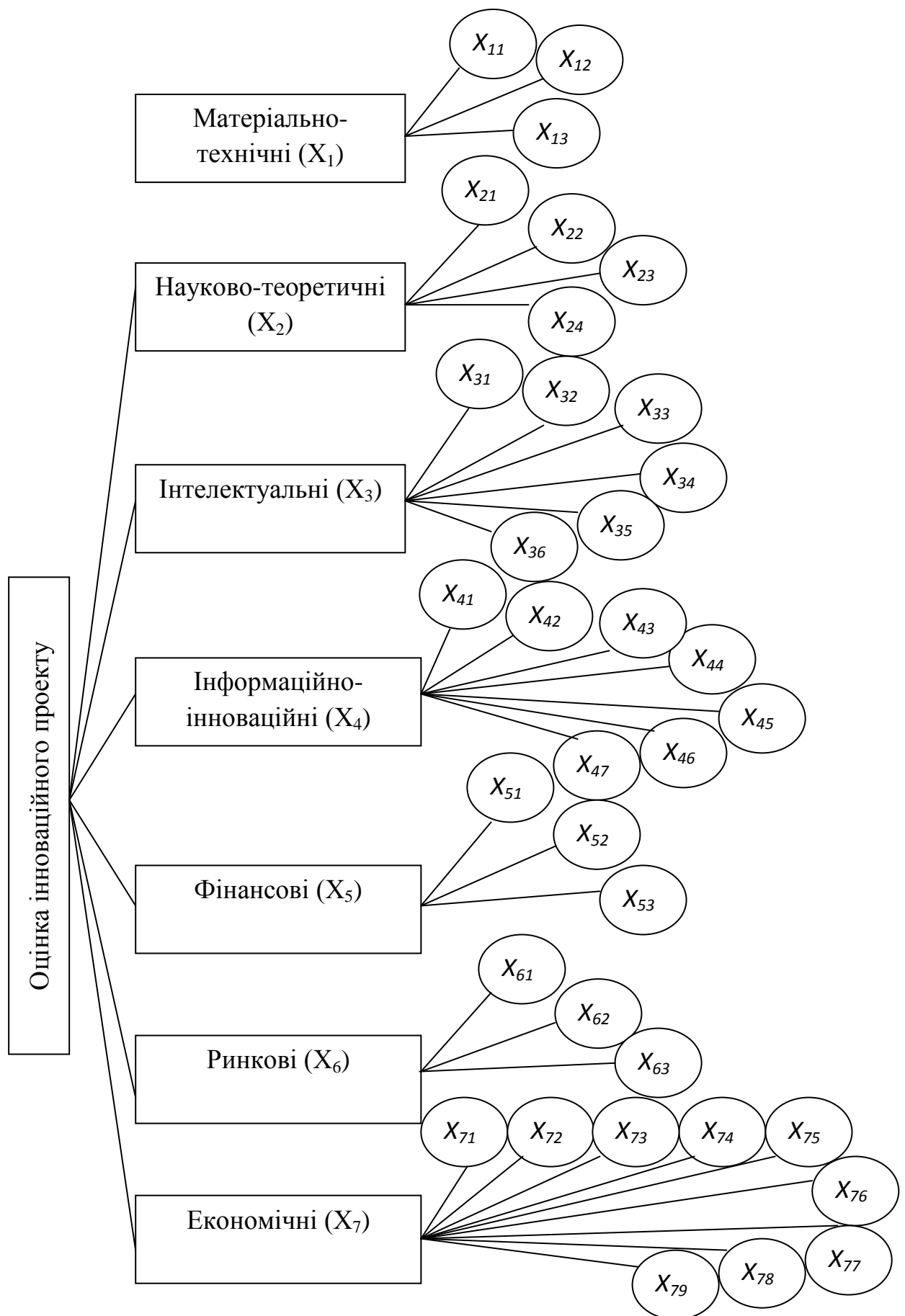


Рис. 2. Модель ієрархічних зв'язків параметрів, які впливають на управління інноваційними проектами

1. Фактори впливу – лінгвістичні змінні

| Параметри | Позначення і назва лінгвістичної змінної | Універсальна множина | Терми для оцінки |
|--------------------------|---|----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| матеріально-технічні | X_{11} – коефіцієнт оновлення технологій | 0-10 у. е. умовних одиниць | низький, середній, високий (Н, С, В) |
| | X_{12} – коефіцієнт оновлення продукції | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| | X_{13} – рівень технологічного потенціалу | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| науково-теоретичні | X_{21} – коефіцієнт використання придбаних розробок | 0-10 у. о. | низький, нижче середнього, середній, вище середнього, високий (Н, НС, С, ВС, В) |
| | X_{22} – коефіцієнт використання власних розробок | | |
| | X_{23} – коефіцієнт наукоємності виробництва | | |
| | X_{24} – коефіцієнт співвідношення придбаних та власних розробок | | |
| інтелектуальні | X_{31} – провідні кваліфіковані фахівці | 1-20 люд. | мало, середнє, багато |
| | X_{32} – рівень освіти апарату управління | 1-10 у. о. | Поч. загальна освіта (о.), базова середня о., повна о., профес.-технич. о., базова вища о., повне вища о. |
| | X_{33} – питома вага вчених в загальній кількості співробітників | 1-100 % | Н, С, В |
| | X_{34} – винахідницька і раціоналізаторська активність співробітників | 1-10 у. о. | Н, С, В |
| | X_{35} – частина робітників, зайнятих безперервним навчанням | 1-100 % | Н, С, В |
| | X_{36} – старіння знань і кваліфікацій | 1-10 у. о. | Н, С, В |
| | X_{41} – затрати на інформаційну діяльність | 1-10 у. о. | Н, С, В |
| Інформаційно-інноваційні | X_{42} – коефіцієнт повноти інформації | 1-10 у. о. | Н, С, В |
| | X_{43} – коефіцієнт точності інформації | 1-10 у. о. | Н, С, В |
| | X_{44} – коефіцієнт суперечливості інформації | 1-10 у. о. | Н, С, В |
| | X_{45} – ступінь новизни | 1-10 у. о. | Н, С, В |

Продовження таблиці 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------|--|--------------------|---------------------------|
| | X ₄₆ – ступінь пріоритетності проведених робіт | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| | X ₄₇ – наявність патентів, ліцензій | 0-100 % | відсутнє, середнє, високе |
| Фінансові | X ₅₁ – частина витрат на НДДКР в обсязі товарної продукції | 0-100% | Н, С, В |
| | X ₅₂ – частина витрат на придбання нематер. активів в загальних витратах на дослідження і розробку | 0-100% | Н, С, В |
| | X ₅₃ – наукоємність продукції, що виробляється | 0-10 у. о. | Н, НС, С, ВС, В |
| Ринкові | X ₆₁ – ступінь конкурентоспроможності | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| | X ₆₂ – наявність попиту | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| | X ₆₃ – ступінь просування інновацій на ринок | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| Економічні | X ₇₁ – приріст продуктивності праці | min- max люд.-год. | Н, С, В |
| | X ₇₂ – приріст фондovіддачі | 0-10 у. о. | Н, С, В |
| | X ₇₃ – приріст швидкості обороту оборотних коштів | min- max днів | Н, С, В |
| | X ₇₄ – приріст обсягу випуску продукції за рахунок інтенсифікації використання трудових, матеріальних і фінансових. | min- max грн. | Н, С, В |
| | X ₇₅ – приріст прибутку | min- max грн. | Н, С, В |
| | X ₇₆ – зниження собівартості продукції | min- max грн. | Н, С, В |
| | X ₇₇ – приріст рентабельності продажів від інновацій | 0-100 % | Н, С, В |
| | X ₇₈ – приріст рентабельності інноваційних активів | 0-100 % | Н, С, В |
| | X ₇₉ – приріст рентабельності капітальних вкладень | 0-100 % | Н, С, В |

4. Етап нечіткий логічний висновок. Техніка нечіткого логічного висновку допомагає розрахувати прогнозований показник у вигляді нечіткої множини за допомогою системи висловлювань "ЯКЩО - ТО", яка об'єднує нечіткі терміни вихідних і вхідних змінних за допомогою операцій І та АБО,

прийнятих в теорії нечітких множин, і відповідають операціям \min та \max . Лінгвістичним висловлювань відповідає система нечітких логічних рівнянь, які характеризують поверхню належності змінних відповідного терміну.

$$\begin{aligned} \mu_H(Y) = & \mu_H(X_1) \wedge \mu_H(X_2) \wedge \mu_H(X_3) \wedge \mu_H(X_4) \wedge \mu_H(X_5) \wedge \mu_H(X_6) \wedge \mu_H(X_7) \vee \\ & \wedge \mu_{HC}(X_1) \wedge \mu_{HC}(X_2) \wedge \mu_H(X_3) \wedge \mu_H(X_4) \wedge \mu_H(X_5) \wedge \mu_H(X_6) \wedge \mu_H(X_7) \vee \\ & \vee \mu_H(X_1) \wedge \mu_H(X_2) \wedge \mu_{HC}(X_3) \wedge \mu_{HC}(X_4) \wedge \mu_{HC}(X_5) \wedge \mu_H(X_6) \wedge \mu_H(X_7), \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \mu_{HC}(Y) = & \mu_{HC}(X_1) \wedge \mu_H(X_2) \wedge \mu_C(X_3) \wedge \mu_C(X_4) \wedge \mu_H(X_5) \wedge \mu_C(X_6) \wedge \mu_H(X_7) \vee \\ & \vee \mu_{HC}(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_H(X_3) \wedge \mu_H(X_4) \wedge \mu_C(X_5) \wedge \mu_{HC}(X_6) \wedge \mu_H(X_7) \vee \\ & \vee \mu_C(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_C(X_3) \wedge \mu_H(X_4) \wedge \mu_H(X_5) \wedge \mu_H(X_6) \wedge \mu_H(X_7) \vee \\ & \vee \mu_C(X_1) \wedge \mu_H(X_2) \wedge \mu_{HC}(X_3) \wedge \mu_H(X_4) \wedge \mu_{HC}(X_5) \wedge \mu_{HC}(X_6) \wedge \mu_{HC}(X_7), \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \mu_C(Y) = & \mu_{HC}(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_{BC}(X_3) \wedge \mu_{BC}(X_4) \wedge \mu_H(X_5) \wedge \mu_C(X_6) \wedge \mu_C(X_7) \vee \\ & \vee \mu_{HC}(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_C(X_3) \wedge \mu_{BC}(X_4) \wedge \mu_C(X_5) \wedge \mu_H(X_6) \wedge \mu_C(X_7) \vee \\ & \vee \mu_{BC}(X_1) \wedge \mu_H(X_2) \wedge \mu_C(X_3) \wedge \mu_C(X_4) \wedge \mu_C(X_5) \wedge \mu_C(X_6) \wedge \mu_C(X_7) \vee \\ & \vee \mu_C(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_C(X_3) \wedge \mu_C(X_4) \wedge \mu_C(X_5) \wedge \mu_C(X_6) \wedge \mu_C(X_7), \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \mu_{BC}(Y) = & \mu_B(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_{BC}(X_3) \wedge \mu_B(X_4) \wedge \mu_C(X_5) \wedge \mu_B(X_6) \wedge \mu_C(X_7) \vee \\ & \vee \mu_{BC}(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_B(X_3) \wedge \mu_{BC}(X_4) \wedge \mu_{BC}(X_5) \wedge \mu_B(X_6) \wedge \mu_C(X_7) \vee \\ & \vee \mu_{BC}(X_1) \wedge \mu_C(X_2) \wedge \mu_{BC}(X_3) \wedge \mu_{BC}(X_4) \wedge \mu_{BC}(X_5) \wedge \mu_{BC}(X_6) \wedge \mu_{BC}(X_7), \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \mu_B(Y) = & \mu_C(X_1) \wedge \mu_B(X_2) \wedge \mu_B(X_3) \wedge \mu_B(X_4) \wedge \mu_{BC}(X_5) \wedge \mu_B(X_6) \wedge \mu_{BC}(X_7) \vee \\ & \vee \mu_B(X_1) \wedge \mu_B(X_2) \wedge \mu_{BC}(X_3) \wedge \mu_{BC}(X_4) \wedge \mu_{BC}(X_5) \wedge \mu_B(X_6) \wedge \mu_B(X_7) \vee \\ & \vee \mu_{BC}(X_1) \wedge \mu_B(X_2) \wedge \mu_B(X_3) \wedge \mu_B(X_4) \wedge \mu_B(X_5) \wedge \mu_B(X_6) \wedge \mu_B(X_7). \end{aligned} \quad (6)$$

5. Етап дефазифікації вихідного показника. Для того, щоб перейти від отриманої нечіткої множини до кількісної оцінки, треба виконати процедуру дефазифікації, що означає перетворення нечіткої інформації в чітку форму.

Висновки. Таким чином, систематизована класифікація показників оцінювання інноваційного проекту, розроблена методика оцінки інноваційного проекту промислового підприємства на основі апарату нечіткої логіки, яка враховує кількісні і якісні фактори впливу на управлінське рішення та дозволяє на етапі техніко-економічного обґрунтування проекту планувати заходи при обмеженій кількості фактичних даних.