

УДК 001.895:330.341.1

ФЕДОТОВА І.В., канд. екон. наук,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ФОРМУВАННЯ ТА ВИБІР ПОРТФЕЛЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ПІДПРИЄМСТВА

Анотація. У статті розглядаються основні методики формування та вибору портфеля інноваційних проектів підприємства. Основною метою дослідження є розробка методичних рекомендацій з формування та вибору оптимального портфеля інноваційних проектів підприємства. Удосконалено методичні основи вибору пріоритетних напрямів упровадження інновацій на підприємстві, які, на відміну від наявних, ґрунтуються на використанні сценарного підходу та дозволяють зосередитися на тих напрямках діяльності підприємства, які найбільше потребують інновацій. На цій підставі підприємство може формувати в подальшому портфель необхідних інноваційних проектів. Удосконалені методичні рекомендації щодо формування портфеля інноваційних проектів на підприємстві дозволяють обрати оптимальний альтернативний варіант портфеля інноваційних проектів підприємства за допомогою морфологічного аналізу та синтезу. На підставі морфологічної матриці сформовані альтернативні варіанти портфелів інноваційних проектів підприємства і з урахуванням різних критеріїв за допомогою методу аналізу ієрархій обраний кращий з них. Методичний підхід щодо вибору пріоритетних напрямів упровадження інновацій та формування оптимального портфеля інноваційних проектів може застосовуватися для будь-яких підприємств і організацій. Запропонована методика дозволяє зіставляти бажання і можливості підприємства щодо реалізації інноваційних проектів у різних бізнес-процесах підприємства.

Ключові слова: інновація, інноваційний проект, портфель проектів, напрями інновацій, морфологічний аналіз, альтернативи, оптимальний портфель, аналіз ієрархій.

ФЕДОТОВА И.В., канд. экон. наук,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ФОРМИРОВАНИЕ И ВЫБОР ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются основные методики формирования и выбора портфеля инновационных проектов предприятия. Основной целью исследования является разработка методических рекомендаций по формированию и выбору оптимального портфеля инновационных проектов предприятия. Усовершенствованы методические основы выбора приоритетных направлений внедрения инноваций на предприятии, которые, в отличие от существующих, базируются на использовании сценарного подхода и позволяют сосредоточиться на тех направлениях деятельности предприятия, которые больше всего нуждаются в инновациях. На этой основе предприятие может формировать в дальнейшем портфель необходимых инновационных проектов. Усовершенствован-

ные методические рекомендации по формированию портфеля инновационных проектов на предприятии позволяют выбрать оптимальный альтернативный вариант портфеля инновационных проектов предприятия с помощью морфологического анализа и синтеза. На основе морфологической матрицы сформированы альтернативные варианты портфелей инновационных проектов предприятия, и с учетом различных критериев с помощью метода анализа иерархий выбран лучший из них. Методический подход к выбору приоритетных направлений внедрения инноваций и формирования оптимального портфеля инновационных проектов может применяться для любых предприятий и организаций. Предложенная методика позволяет сопоставлять желания и возможности предприятия по реализации инновационных проектов в различных бизнес-процессах предприятия.

Ключевые слова: инновация, инновационный проект, портфель проектов, направления инноваций, морфологический анализ, альтернативы, оптимальный портфель, анализ иерархий.

I. FEDOTOVA, Cand. Sc. (Econ.),
Kharkiv National Automobile and Highway University

FORMATION AND SELECTION OF INNOVATION PROJECTS PORTFOLIO OF ENTERPRISE

Abstract. This article discusses the main methods of formation and selection of a company's innovative projects portfolio. The main purpose of the research is to develop guidelines for the formation and selection of the optimal portfolio of company's innovation projects. The methodology for selecting innovation priorities of the enterprise has been improved based on the scenario approach, unlike the existing techniques, which will allow focusing on those directions of the enterprise's activities which call for innovation most notably. On this basis, the company can form its portfolio of the required innovation projects. The improved guidelines for the formation of innovative projects portfolio of the company make it possible to select the best alternative portfolio of the enterprise's innovative projects by means of morphological analysis and synthesis. On the basis of the morphological matrix, alternative portfolios of the enterprise's innovative projects have been formed, and taking into account various criteria and using the analytic hierarchy process, the best portfolio has been selected. This technique for selecting innovation priorities and creating the optimal portfolio of innovation projects can be applied to any businesses and organizations. The proposed method allows us to correlate the willingness of the enterprise with its ability for the innovative projects implementation in various business processes.

Key words: innovation, innovation project, project portfolio, innovation priorities, morphological analysis, alternatives, optimal portfolio, analytic hierarchy process.

Постановка проблеми. У сучасних умовах високої конкуренції відповідність внутрішнього середовища підприємства вимогам ринку є найважливішим чинником успішної діяльності. Головною рушійною силою економічного зростання сьогодні є інновації. З'являється необхідність виділяти найважливіші інноваційні проек-

ти й грамотно розподіляти ресурси для досягнення стратегічних бізнес-цілей підприємства. З огляду на це стає очевидним, що аналіз окремих проектів не дозволяє адекватно оцінити ситуацію на корпоративному рівні. Наявна на даний час методологія портфельного управління реальними проектами далека від досконалості, не володіє методологічною єдністю, і, крім того, з'являються нові ідеї та підходи, які потребують узагальнення та розвитку. Інструментальні засоби управління портфелями інноваційних проектів забезпечують найкращі можливості управління інноваціями, підвищують їх ефективність, і, як наслідок, підвищують прибуток підприємства, забезпечують його розвиток. Тому питання формування та вибору портфелів інноваційних проектів підприємства для забезпечення оптимальної структури інноваційних проектів є досить актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Портфель інновацій містить різноманітні проекти: великі та дрібні, довгострокові й короткострокові, різні за призначенням і принципами реалізації. Це необхідно для вдалого впровадження інновацій з високою результативністю фінансово-економічних показників, а також для підтримки високого рівня конкурентоздатності підприємства. Зміст портфеля слід регулярно піддавати ревізії та оновленню, але його основа повинна бути стабільною й оптимальною.

У науковій літературі автори по-різному підходили до формування портфеля інноваційних проектів. У стандарті управління портфелями РМІ [1] присутні в алгоритмічному зв'язку один з одним методи оцінки пріоритетів проектів у портфелі, методи балансування портфеля, методи оцінки та зниження ризику. У цьому випадку рівень деталізації та розкриття вмісту кожного з методів мінімальний у розрахунку на підготовлених читачів. Однак це приховує наявність невирішених приватних проблем у багатьох окремих методах, які впливають на застосування всієї методології портфельного управління загалом.

У роботах Д.І. Кендалл та С.К. Роллінз [2] основну увагу приділено питанням стратегічного планування у формуванні та управлінні портфелями проектів та питанням організації проектного офісу. Одночасно питання багатопроектного планування та управління висвітлені недостатньо. Те саме можна сказати і про працю Р.Д. Арчибальда [3]. Більша частина цього дослідження присвячена традиційним аспектам управління проектами, а питання управління портфелями проектів висвітлені менш докладно.

У своїй роботі В.В. Царьов [4] навів таку класифікацію математичних моделей, з використанням яких можна сформувавши портфель проектів: 1) детерміновані моделі: лінійні, нелінійні, динамічні, графічні; 2) моделі стохастичного програмування; 3) моделі з елементами непередбачуваності: теорія ігор, імітаційне моделювання.

Графічний підхід до формування оптимального портфеля проектів запропонував Б.П. Воловіков [5] за допомогою матриці формування інноваційних портфелів за показниками інвестиційної привабливості та ризикованості проектів. Однак ця методика враховує незначну кількість критеріїв вибору проектів.

На підставі комбінування фінансових і нефінансових критеріїв А.О. Демченко [6] запропонував підхід до відбору проектів на основі скорингової моделі. Для зниження фактора суб'єктивізму в скорингових моделях запропонував застосування аналітичного процесу визначення ієрархії цілей (Analytic Hierarchy Process, АНР) й обґрунтовані рівні прийняття рішень у формуванні портфеля проектів. Використання АНР-методу дозволяє істотно скоротити суб'єктивність оцінок, формалізувати процедуру призначення ваг критеріїв.

Вибір альтернативних варіантів інноваційних проектів, що входять у портфель проектів підприємств в умовах невизначеності, запропоновано автором [7] з використанням методу нечітких множин. Цей метод ураховує оцінки витрат різних ресурсів та трудомісткість робіт, коли на підставі слабоструктурованих даних і гіпотез застосовуються складні інвестиційні рішення.

Група авторів [8] розглядала в своїй роботі різні моделі оптимізації портфеля проектів, що орієнтуються на максимізацію корисного результату чи мінімізацію ризику, витрат на основі побудови цільової функції, визначення взаємозалежності проектів портфеля, побудові оптимізаційної моделі, формуванні моделі розподілу ресурсів між проектами портфеля, застосування теорії нечітких множин до задач формування портфеля проектів та ін.

На практиці використовують підходи до формування портфеля інноваційних проектів, що засновані на принципі доцільності, з використанням критеріїв індексу рентабельності (IRR) та чистої приведеної вартості проекту (NPV), ураховуючи бюджетні обмеження, які можуть визначатися як зовнішніми, так і внутрішніми чинниками [8, 9].

Проаналізувавши різні методики та підходи багатьох науковців, можемо сказати, що немає не тільки єдиного підходу до формування портфеля інноваційних проектів, але й об'єкт оцінки в авторів різний. Тому треба вдосконалювати методику оцінки та вибору інноваційних проектів, яка дозволить сформувавши та управляти портфелем інноваційних проектів підприємства.

Формулювання цілей статті. Ціллю статті є розробка методичних рекомендацій з формування та вибору оптимального портфеля інноваційних проектів підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Головною метою формування портфеля інноваційних проектів підприємства має стати створення такої сукупності інноваційних проектів, за якої підприємство одержить максимальний економічний ефект від розробки та впровадження інновацій.

Для досягнення мети інноваційної діяльності підприємства часто буває недостатньо розробити й реалізувати один проект, також одночасно існує ймовірність, що один проект виявиться неспроможним. Для цілей диверсифікації, а також у разі, якщо для реалізації стратегії необхідно розробляти проекти в різних сферах, складаються портфелі проектів. Портфель інновацій – це комплексно обґрунтований перелік нововведень, які необхідно розробити самостійно в організації, або придбати для подальшого впровадження.

Процес реалізації інноваційної діяльності на будь-якому підприємстві передбачає розробку та впровадження інноваційних проектів. Найскладнішим завданням перед керівниками є безпосередньо обґрунтування вибору заходів серед великої кількості альтернативних варіантів.

Найчастіше автори пропонують орієнтуватися на джерела покриття потреби в проектах, на їх доступність та можливість їх здійснення. Згідно з цим формуються заходи щодо залучення нових або утримання наявних інноваційних проектів.

Але перед тим як сформувавши портфель інноваційних проектів, потрібно обрати напрями впровадження інновацій на підприємстві. Для цього розглядаються базові бізнес-процеси підприємства та виявляється потреба впровадження інновацій у ці процеси. Для формування загальної схеми процесу вибору напрямів упровадження інновацій слід керуватися технологією формування та оцінювання цільових сценаріїв – сценарного підходу [10, 11]. Основними етапами створення зазначеної технології є:

- розробка сценарію, що відтворює порядок виконання операцій, орієнтований на досягнення цілей (підцілей);
- отримання експертних оцінок цілей і факторів, що впливають на їх досягнення;
- агрегація оцінок, вибір альтернатив і підготовка рекомендацій для особи, яка приймає рішення.

Будь-які цілі інноваційної діяльності необхідно узгоджувати з загальною стратегією підприємства. Тому цілі та напрями впровадження інновацій слід формувати насамперед ґрунтуючись на загальних цілях підприємства.

Виконання аналізу розпочинається з визначення можливих інновацій за запропонованими напрямками інноваційної діяльності. Наприклад, у контексті необхідності впровадження інновацій на підприємстві запропоновано розглядати такі бізнес-процеси: основні, допоміжні, управлінські, супутні та забезпечувальні.

Наступним кроком визначаються можливі інновації, їх зв'язок та значущість на підставі застосування факторно-цільового аналізу, оскільки будь-яке планування портфеля інноваційних проектів починається з постановки та оцінки напрямів упровадження інновацій. Запропоновані напрями упровадження інновацій у бізнес-процесах розгортаються у вигляді «дерева». Їх зміст наведений у табл. 1. Позначення вершин кожного наступного рівня утворюється з позначенням C_{ij} , де i відповідає рівню напрямку впровадження інновації, а j – порядковому номеру в даному рівні.

Після побудови «дерева» визначається вага кожного напрямку впровадження інновацій за їх значущістю для підприємства. Для визначення ваги напрямів упровадження інновацій першого рівня необхідно використовувати експертну оцінку, а для елементів другого рівня вага інноваційних проектів устанавлюється, враховуючи умову, що сума ваги підпорядкованих напрямів упровадження інновацій нижчого рівня дорівнює вазі напрямів упровадження інноваційних проектів вищого рівня:

$$W_{ij} = \sum_{j=1}^n W_{i+1,j}, \quad (1)$$

де W_{ij} – вага j -ого напрямку упровадження інновацій i -го рівня;
 n – кількість напрямів упровадження інновацій на рівні $(i+1)$.

Таблиця 1

Зміст напрямів упровадження інновацій

Позначення напрямку	Зміст напрямку впровадження інновацій
C ₀	Упровадження інновацій у діяльність підприємства
C ₁	Упровадження інновацій у основні процеси
C ₂	Упровадження інновацій у процеси управління
C ₃	Упровадження інновацій у допоміжні процеси
C ₄	Упровадження інновацій у супутні процеси
C ₅	Упровадження інновацій у забезпечувальні процеси
C _{1.1}	Упровадження процесних інновацій в основні процеси
C _{1.2}	Упровадження продуктових інновацій в основні процеси
C _{1.3}	Упровадження технологічних інновацій в основні процеси
C _{1.4}	Упровадження технічних інновацій в основні процеси
C _{2.1}	Упровадження організаційних інновацій у процеси управління
C _{2.2}	Упровадження маркетингових інновацій у процеси управління
C _{2.3}	Упровадження економічних інновацій у процеси управління
C _{2.4}	Упровадження соціальних інновацій у процеси управління
C _{2.5}	Упровадження екологічних інновацій у процеси управління
C _{3.1}	Упровадження процесних інновацій у допоміжні процеси
C _{3.2}	Упровадження продуктових інновацій у допоміжні процеси
C _{3.3}	Упровадження технологічних інновацій у допоміжні процеси
C _{3.4}	Упровадження технічних інновацій у допоміжні процеси
C _{4.1}	Упровадження процесних інновацій у супутні процеси
C _{4.2}	Упровадження продуктових інновацій у супутні процеси
C _{4.3}	Упровадження технологічних інновацій у супутні процеси
C _{4.4}	Упровадження технічних інновацій у супутні процеси
C _{5.1}	Упровадження процесних інновацій у забезпечувальні процеси
C _{5.2}	Упровадження продуктових інновацій у забезпечувальні процеси
C _{5.3}	Упровадження технологічних інновацій у забезпечувальні процеси
C _{5.4}	Упровадження технічних інновацій у забезпечувальні процеси

Після цього експерти приймають рішення щодо пріоритетності напрямів упровадження інноваційних проектів на свій розсуд, спираючись на запропоновану шкалу (табл. 2).

Таблиця 2

**Шкала оцінки «важеля пріоритетності»
напрямів упровадження інновацій**

Шкала відношень	Шкала найменувань
1	Не існує
1,25	Незначний
1,5	Слабкий
1,75	Середній
2	Високий

Далі, враховуючи «важіль пріоритетності» інновацій, вага інновацій коректується експертами та перераховується за формулою:

$$SW_{ij} = W_{ij} \cdot V, \quad (2)$$

де V – важіль, обраний експертами (значення за табл. 2);

SW_{ij} – скорегована вага для j -ї цілі впровадження інновацій i -го рівня.

Отже, для обраного експертами «важеля пріоритетності» вагу напрямів упровадження інновації буде визначено в табл. 3.

Таблиця 3

**Визначення ваги напрямів упровадження
інновацій на АТП**

Цілі		Вага W_{ij}			Важіль V					Скорегована вага SW_{ij}	
Рівень	C_{ij}	I рівня	II рівня	загальна	1	1,25	1,5	1,75	2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	C_1	0,31	1	0,31							
II	$C_{1.1}$		0,32	0,10		+					0,13
	$C_{1.2}$		0,41	0,13					+		0,23
	$C_{1.3}$		0,11	0,03						+	0,06
	$C_{1.4}$		0,16	0,05				+		0,09	
I	C_2	0,28	1	0,28							
II	$C_{2.1}$		0,31	0,09						+	0,18

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
II	C _{2,2}	0,28	0,25	0,07			+			0,11	
	C _{2,3}		0,21	0,06			+			0,08	
	C _{2,4}		0,12	0,03					+		0,05
	C _{2,5}		0,11	0,03			+				0,04
I	C ₃	0,12	1	0,12							
II	C _{3,1}		0,32	0,04				+			0,06
	C _{3,2}		0,21	0,03					+		0,05
	C _{3,3}		0,30	0,04			+				0,05
	C _{3,4}	0,17	0,02				+			0,03	
I	C ₄	0,18	1	0,18							
II	C _{4,1}		0,41	0,07						+	0,14
	C _{4,2}		0,17	0,03				+			0,05
	C _{4,3}		0,31	0,06					+		0,11
	C _{4,4}	0,11	0,02						+	0,04	
I	C ₅	0,11	1	0,11							
II	C _{5,1}		0,31	0,03				+			0,05
	C _{5,2}		0,28	0,03				+			0,05
	C _{5,3}		0,29	0,03					+		0,05
	C _{5,4}	0,12	0,01			+				0,01	

Після цього виникає необхідність кількісної оцінки та ранжування напрямів упровадження інновацій для вибору найбільш значущих.

Для вирішення даної задачі будується матриця взаємодії інновацій та проводиться перевірка того, наскільки впровадження однієї інновації впливає на досяжність іншої. Такий вплив може бути подвійним: або інновація позитивно впливає на досягнення іншої, або перешкоджає. У першому випадку клітинка на перетині рядка однієї інновації та стовпця другої інновації позначається знаком «+», у другому – знаком «-». У випадку, коли інновації не впливають одна на одну, клітинка залишається порожньою.

Силу взаємодії інновацій слід оцінювати лінгвістичними поняттями та виражати кількісними величинами з інтервалу $\{0;1\}$. Для інтерпретації пропонується така вербально-числова шкала (табл. 4).

Таблиця 4

Шкала оцінки взаємодії інновацій

Лінгвістичне значення	Числове значення
Відсутність взаємодії	0 (пуста клітинка)
Дуже слабка взаємодія	0,1
Слабка взаємодія	0,3
Середня взаємодія	0,5
Сильна взаємодія	0,7
Дуже сильна взаємодія	0,9
Абсолютна взаємодія	1

Знаходження інтегральної оцінки (Q_i) взаємодії інновацій за формулою:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n SW_{ij} \cdot X_{ij}, \quad (3)$$

де X_{ij} – експертна оцінка, що ставиться в клітинку на перетині стовпчика та рядка напрямів інновацій.

За результатами розрахунків інтегральної оцінки ранжують напрями впровадження інновацій за таким критерієм: чим більше значуща інновація для підприємства та його процесів, тим більша її інтегральна оцінка.

Унаслідок відбору переважають інновації, які потрібно впроваджувати в основні процеси підприємства. На підставі проведеної оцінки (табл. 5) були обрані десять пріоритетних напрямів упровадження інновацій в основні бізнес-процеси підприємства.

Щоб сформувати портфель інноваційних проектів для АТП та обрати найбільш прийнятні для підприємства альтернативи, необхідно використовувати морфологічний аналіз [12].

Основною ідеєю морфологічного аналізу є впорядкування процесу висування й розгляду різних варіантів рішення задачі. Розрахунок будується на тому, що в поле зору можуть потрапити варіанти, які раніше не розглядалися.

Для вибору альтернатив інноваційних проектів (Z_{ij}) потрібно сформувати морфологічну матрицю за обраними напрямками впровадження інновацій, яка наведена в табл. 6.

Матриця взаємодії напрямів упровадження інновацій

Вага	C _{1.1}	C _{1.2}	C _{1.3}	C _{1.4}	C _{2.1}	C _{2.2}	C _{2.3}	C _{2.4}	C _{2.5}	C _{3.1}	C _{3.2}	C _{3.3}	C _{3.4}	C _{4.1}	C _{4.2}	C _{4.3}	C _{4.4}	C _{5.1}	C _{5.2}	C _{5.3}	C _{5.4}	Інтег- ральна оцінка	Відіб- рані напрями (місяця)
C _{1.1}	+1	+0,7		+0,5	+0,7	+0,1			+0,5	+0,9		+0,1	+0,7	+0,7		+0,5			+0,3		+0,3	0,744	4
C _{1.2}	+0,7	+1	+0,9	+0,7	+0,3	+0,7		+0,1			+0,5			+0,9	+1	+0,9			+0,3			0,889	2
C _{1.3}		+0,9	+1	+0,9		+0,7		+0,3			+0,7			+0,5		+0,1						0,556	9
C _{1.4}	+0,5	+0,7	+0,9	+1	+0,1	+1		+0,5	+0,3		+0,7			+0,9	+0,7	+0,1	+0,1				+0,1	0,747	3
C _{2.1}	+0,7	+0,3		+0,1	+1		+0,5	+0,1	+0,1	+0,1		+0,5	+0,5	+0,3		+0,5	+0,5	+0,5	+0,5		+0,3	0,559	8
C _{2.2}	+0,1	+0,7	+0,7	+1		+1	+0,3	+0,3	+0,5	+0,5	+0,7	+0,1		+0,1	+0,3		+0,5	+0,3		+0,3	+0,3	0,612	5
C _{2.3}					+0,5	+0,3	+1		+0,3	+0,1		+0,3		+0,5			+0,5	+0,5			+0,5	0,356	17
C _{2.4}		+0,1	+0,3	+0,5	+0,1	+0,3		+1	+0,7			+0,3	+0,1									0,233	21
C _{2.5}	+0,5			+0,3	+0,1	+0,5	+0,3	+0,7	+1	+0,1			+0,1	+0,3			+0,5	+0,3			+0,3	0,353	18
C _{3.1}	+0,9				+0,1	+0,5	+0,1		+0,1	+1	+0,7	+1	+0,9			+0,5	+0,5					0,394	14
C _{3.2}		+0,5	+0,7	+0,7		+0,7				+0,7	+1	+0,3	+0,7				+0,3					0,438	11
C _{3.3}	+0,1				+0,5	+0,1	+0,3	+0,3		+1	+0,3	+1	+0,9	+0,3	+0,1	+0,1	+0,5				+0,3	0,386	15
C _{3.4}	+0,7	+0,9	+0,5	+0,9	+0,3			+0,1	+0,1	+0,9	+0,7	+0,9	+1	+0,1	+0,1	+0,5	+0,1		+0,3			0,413	12
C _{4.1}	+0,7	+0,9	+0,5	+0,9	+0,3	+0,1	+0,5		+0,3			+0,3	+0,1	+1		+0,9	+1	+0,5	+0,7	+0,3	+0,7	0,905	1
C _{4.2}		+1		+0,1		+0,3						+0,1	+0,1		+1	+0,1		+0,5	+0,1	+0,5		0,396	13
C _{4.3}	+0,5	+0,9	+0,1	+0,1								+0,1		+0,9	+0,1	+1	+0,1			+0,9	+0,5	0,587	7
C _{4.4}				+0,1	+0,5	+0,5	+0,5		+0,5	+0,5	+0,3	+0,5	+0,5	+1		+0,1	+1	+0,7	+0,5	+0,9	+1	0,605	6
C _{5.1}					+0,5	+0,3	+0,5	+0,3					+0,1	+0,5	+0,5		+0,7	+1	+0,1	+0,1	+0,3	0,359	16
C _{5.2}	+0,3				+0,5					+0,7	+0,1					+0,5	+0,1	+1			+0,3	0,31	20
C _{5.3}		+0,3											+0,3	+0,3	+0,5	+0,9	+0,9			+1	+0,7	0,337	19
C _{5.4}	+0,3				+0,1	+0,3	+0,5		+0,3		+0,1	+0,3		+0,7		+0,5	+1	+0,3	+0,3	+0,7	+1	0,475	10

Таблиця 6

**Морфологічна матриця пропонованих альтернативних
інноваційних проектів за обраними напрямками для АТП**

Напрями інновацій	Упровадження нового	Удосконалення
С₁ Інноваційні проекти для основних процесів		
C _{1.1}	Z _{1.1.1} Придбання нового РС	Z _{1.1.2} Удосконалення наявного РС
C _{1.2}	Z _{1.2.1} Розробка нової технології обслуговування клієнтів	Z _{1.2.2} Удосконалення технології перевезень вантажів
C _{1.3}	Z _{1.3.1} Розробка системи заказу послуги он-лайн замовлення	Z _{1.3.2} Індивідуальне формування наявної послуги для клієнта
C _{1.4}	Z _{1.4.1} Упровадження нової послуги	Z _{1.4.2} Удосконалення наявної послуги
С₂ Інноваційні проекти для управлінських процесів		
C _{2.1}	Z _{2.1.1} Упровадження концепції тотального управління якістю	Z _{2.1.2} Удосконалення системи контролю якості послуг
C _{2.2}	Z _{2.2.1} Вихід на новий ринок	Z _{2.2.2} Розширення асортименту послуг
С₄ Інноваційні проекти для супутніх процесів		
C _{4.1}	Z _{4.1.1} Розробка системи GPS-моніторингу автомобілів	Z _{4.1.2} Удосконалення системи відстеження вантажів
C _{4.3}	Z _{4.3.1} Розробка системи доставки «від дверей – до дверей»	Z _{4.3.2} Удосконалення експедирування вантажів
C _{4.4}	Z _{4.4.1} Придбання нового автоматизованого обладнання для організації експедирування вантажу	Z _{4.4.2} Удосконалення наявного обладнання для організації експедирування вантажу
С₅ Інноваційні проекти для забезпечувальних процесів		
C _{5.4}	Z _{5.4.1} Придбання нового обладнання для організації забезпечення ресурсами	Z _{5.4.2} Удосконалення наявного обладнання для організації забезпечення ресурсами

Грунтуючись на класифікації інновацій, було запропоновано два типи інновацій – упровадження нового та удосконалення наявного. Це дозволить усебічно оцінити різні альтернативи впровадження інновацій на підприємстві. Щоб сформувати портфель інноваційних проектів та обрати найбільш прийнятні для підприємства альтернативи, необхідно використовувати метод аналізу ієрархій.

Його основною ідеєю є структуризація задач прийняття рішень шляхом побудови багаторівневої ієрархії, яка об'єднує всі компоненти завдання, що мають інтерес, далі вони порівнюються між собою за допомогою спеціально розроблених для цього процедур. Унаслідок цього стає можливим отримання численних оцінок інтенсивності взаємовпливу елементів ієрархії, на підставі яких оцінюється ступінь переваги альтернатив головної цілі.

Вибір альтернатив інноваційних проектів для входження в портфель підприємства рекомендовано проводити за такими критеріями: K_1 – терміновість проекту, K_2 – наявність ресурсів для впровадження, K_3 – необхідність проекту, K_4 – реальність проекту.

Отже, проведемо аналіз методом попарного порівняння, для цього отримуємо матрицю переваг критеріїв (табл. 7).

Таблиця 7

Матриця переваг критеріїв

	K1	K2	K3	K4	Добуток	Ступінь	Пріоритет
K1	1	0,14	0,33	0,33	0,02	0,351	0,076
K2	7	1	5	0,2	7	1,627	0,353
K3	3	0,2	1	5	3	1,316	0,285
K4	3	5	0,2	1	3	1,316	0,285

Аналогічно формуються матриці переваг інноваційних проектів (Z_{ij} , $Z_{i,j+n}$) щодо критеріїв K_1 , K_2 , K_3 , K_4 та результати отриманих пріоритетів за інноваційними проектами зіставимо з вагою критеріїв.

Вектори пріоритетів для матриць порівняння інноваційних проектів (табл. 6) мають такий вигляд за критеріями:

$W_A^{K_1} = \{0,142; 0,073; 0,008; 0,010; 0,073; 0,021; 0,021; 0,051; 0,005; 0,014; 0,016; 0,044; 0,006; 0,014; 0,042; 0,022; 0,143; 0,072; 0,145; 0,078\}$ – пріоритет альтернатив щодо критерію K_1 ;

$W_A^{K_2} = \{0,012; 0,023; 0,023; 0,043; 0,129; 0,061; 0,061; 0,131; 0,009; 0,044; 0,033; 0,072; 0,156; 0,078; 0,020; 0,020; 0,010; 0,039; 0,013; 0,023\}$ – пріоритет альтернатив щодо критерію K_2 ;

$W_A^{K_3} = \{0,089; 0,028; 0,016; 0,015; 0,053; 0,053; 0,009; 0,028; 0,029; 0,010; 0,016; 0,058; 0,144; 0,110; 0,010; 0,016; 0,098; 0,060; 0,130; 0,029\}$ – пріоритет альтернатив щодо критерію К3;

$W_A^{K_4} = \{0,008; 0,017; 0,068; 0,037; 0,137; 0,038; 0,038; 0,157; 0,017; 0,076; 0,017; 0,017; 0,150; 0,079; 0,039; 0,040; 0,017; 0,039; 0,010; 0,011\}$ – пріоритет альтернатив щодо критерію К4.

$X = \{0,076; 0,353; 0,285; 0,285\}$ – пріоритет критеріїв.

Об'єднуючи дані вектори пріоритетів інноваційних проектів та критеріїв, отримаємо такий вигляд:

$$[A][X] = \begin{bmatrix} 0,043 \\ 0,026 \\ 0,033 \\ 0,031 \\ 0,105 \\ 0,049 \\ 0,037 \\ 0,103 \\ 0,017 \\ 0,041 \\ 0,022 \\ 0,050 \\ 0,139 \\ 0,082 \\ 0,024 \\ 0,025 \\ 0,047 \\ 0,047 \\ 0,056 \\ 0,025 \end{bmatrix}$$

Тепер необхідно безпосередньо скласти комбінації альтернатив варіантів портфеля інноваційних проектів. Згідно з даними

табл. 6 можна формувати запропоновані альтернативи інноваційних проектів у портфелі безліччю способами. Тому для спрощення задачі в практичній діяльності використовуються різноманітні методи синтезу раціональних систем. Основою всіх методів є метод деревоподібного синтезу [12], який запропоновано використовувати. Він належить до методів морфологічного послідовного детермінованого пошуку й дозволяє суттєво зменшити кількість операцій порівняно з повним перебором варіантів, що містяться в морфологічній таблиці.

Значення результативності використовуються для визначення рангу проекту. Інноваційні проекти з найменшою пріоритетністю будуть мати останні ранги й останніми будуть розглядатися для комбінування альтернатив. За основу формування портфеля інноваційних проектів обираємо інноваційний проект з найвищою пріоритетністю за найважливішим критерієм K_2 «наявність ресурсів для впровадження проекту» (див. табл. 7). За цим критерієм обрано інноваційний проект – Розробка системи GPS-моніторингу автомобілів ($Z_{4.1.1}$). Результати деревоподібного синтезу портфеля інноваційних проектів подано на рис. 1.

Отже, найкращий варіант оптимального варіанта портфеля інноваційних проектів АТП – є комбінація альтернатив проектів $Z_{4.1.1}$ $Z_{1.4.2}$ $Z_{1.3.1}$ $Z_{4.1.2}$ $Z_{4.4.1}$ $Z_{2.2.2}$.

Найоптимальніший варіант портфеля інноваційних проектів АТП у межах стратегії компромісу наведено у табл. 8.

Таблиця 8

Оптимальний портфель інноваційних проектів АТП

Позначення	Інноваційні проекти
$Z_{4.1.1}$	Розробка системи GPS-моніторингу автомобілів
$Z_{1.4.2}$	Удосконалення наявної послуги
$Z_{1.3.1}$	Розробка системи замовлення послуги он-лайн
$Z_{4.1.2}$	Удосконалення системи відстеження вантажів
$Z_{5.4.1}$	Придбання нового автоматизованого обладнання для організації забезпечення ресурсами
$Z_{2.2.2}$	Розширення асортименту послуг

Етап 1																		
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
$Z_{2,2,1}$	$Z_{2,2,2}$	$Z_{2,2,3}$	$Z_{2,2,4}$	$Z_{2,2,5}$	$Z_{2,2,6}$	$Z_{2,2,7}$	$Z_{2,2,8}$	$Z_{2,2,9}$	$Z_{2,2,10}$	$Z_{2,2,11}$	$Z_{2,2,12}$	$Z_{2,2,13}$						
Обрана альтернатива $Z_{4,1,1}$																		
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
$Z_{2,2,1}$	$Z_{2,2,2}$	$Z_{2,2,3}$	$Z_{2,2,4}$	$Z_{2,2,5}$	$Z_{2,2,6}$	$Z_{2,2,7}$	$Z_{2,2,8}$	$Z_{2,2,9}$	$Z_{2,2,10}$	$Z_{2,2,11}$	$Z_{2,2,12}$	$Z_{2,2,13}$						
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
0,1820	0,1658	0,1720	0,1701	0,2328	0,1884	0,1758	0,2422	0,1560	0,1804	0,1616	0,1894	0,2218	0,1635	0,1640	0,1865	0,1868	0,1948	0,1648
Етап 2																		
Оптимальний синтезований варіант з попереднього етапу																		
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
$Z_{2,2,1}$	$Z_{2,2,2}$	$Z_{2,2,3}$	$Z_{2,2,4}$	$Z_{2,2,5}$	$Z_{2,2,6}$	$Z_{2,2,7}$	$Z_{2,2,8}$	$Z_{2,2,9}$	$Z_{2,2,10}$	$Z_{2,2,11}$	$Z_{2,2,12}$	$Z_{2,2,13}$						
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
0,2848	0,2687	0,2748	0,2729	0,3357	0,2912	0,2787	0,2588	0,2833	0,2644	0,2923	0,3246	0,2664	0,2893	0,2896	0,2977	0,2676	0,2676	0,2676
Етап 3																		
Альтернативи проєктів																		
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
$Z_{2,2,1}$	$Z_{2,2,2}$	$Z_{2,2,3}$	$Z_{2,2,4}$	$Z_{2,2,5}$	$Z_{2,2,6}$	$Z_{2,2,7}$	$Z_{2,2,8}$	$Z_{2,2,9}$	$Z_{2,2,10}$	$Z_{2,2,11}$	$Z_{2,2,12}$	$Z_{2,2,13}$						
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
0,3784	0,3665	0,3848	0,3722	0,3524	0,3768	0,3580	0,3858	0,4182	0,3599	0,3604	0,3829	0,3831	0,3912	0,3611	0,3611	0,3611	0,3611	0,3611
Етап 4																		
Альтернативи проєктів																		
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
$Z_{2,2,1}$	$Z_{2,2,2}$	$Z_{2,2,3}$	$Z_{2,2,4}$	$Z_{2,2,5}$	$Z_{2,2,6}$	$Z_{2,2,7}$	$Z_{2,2,8}$	$Z_{2,2,9}$	$Z_{2,2,10}$	$Z_{2,2,11}$	$Z_{2,2,12}$	$Z_{2,2,13}$						
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
0,4608	0,4489	0,4672	0,4547	0,4348	0,4593	0,4404	0,4683	0,4424	0,4428	0,4653	0,4656	0,4737	0,4436	0,4436	0,4436	0,4436	0,4436	0,4436
Етап 5																		
Альтернативи проєктів																		
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
$Z_{2,2,1}$	$Z_{2,2,2}$	$Z_{2,2,3}$	$Z_{2,2,4}$	$Z_{2,2,5}$	$Z_{2,2,6}$	$Z_{2,2,7}$	$Z_{2,2,8}$	$Z_{2,2,9}$	$Z_{2,2,10}$	$Z_{2,2,11}$	$Z_{2,2,12}$	$Z_{2,2,13}$						
$Z_{1,1,1}$	$Z_{1,1,2}$	$Z_{1,1,3}$	$Z_{1,1,4}$	$Z_{1,1,5}$	$Z_{1,1,6}$	$Z_{1,1,7}$	$Z_{1,1,8}$	$Z_{1,1,9}$	$Z_{1,1,10}$	$Z_{1,1,11}$	$Z_{1,1,12}$	$Z_{1,1,13}$						
0,5163	0,5063	0,5044	0,5227	0,5102	0,4903	0,5148	0,4959	0,5238	0,4979	0,4984	0,5208	0,5211	0,4991	0,4991	0,4991	0,4991	0,4991	0,4991

Рис. 1 Деревоподібний синтез альтернатив портфеля інноваційних проєктів АТП

Отже, унаслідок застосування методики були обрані найефективніші та найвигідніші відповідно до встановлених критеріїв варіанти формування портфеля інноваційних проектів АТП.

Виходячи з вищенаведеного, пропонується алгоритм здійснення процесу вибору та формування оптимального варіанта портфеля інноваційних проектів АТП за допомогою методу морфологічного аналізу та аналізу ієрархій, що наведений на рис. 2.



Рис. 2. Процес вибору оптимального варіанта портфеля інноваційних проектів

Висновки. Таким чином, були вдосконалені методичні основи вибору пріоритетних напрямів упровадження інновацій та формування портфеля інноваційних проектів на підприємстві, які, на відміну від наявних, ґрунтуються на використанні сценарного підходу, морфологічному аналізу та аналізу ієрархій. Запропонована методика дозволяє зіставляти бажання й можливості підприємства з реалізації інноваційних проектів у різних бізнес-процесах підприємства.

Література

1. Стандарт управления портфелями РМІ / [пер. с англ. А. Ревина]. – М.: Московское отделение РМІ, 2011. – 144 с.
2. Кендалл Д.И. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами; пер. с англ. / Д.И. Кендалл, С.К. Роллинз. – М.: ПМ Софт, 2004. – 576 с.
3. Арчибальд Р.Д. Управление высокотехнологичными программами и проектами; пер. с англ. / Р.Д. Арчибальд. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004. – 472 с.
4. Царев В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций / В.В. Царев. – С.Пб.: Питер, 2004. – 464 с.
5. Воловиков Б.П. Формирование инновационного портфеля промышленного предприятия / Б.П. Воловиков // Вестник Омского университета. – 2011. – № 1. – С. 142–145.
6. Демченко А.О. Формирование портфеля проектов инновационно-активных предприятий: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями)» / А.О. Демченко. – С.Пб., 2011. – 20 с.
7. Низамова А.Ш. Оценка эффективности инновационных проектов методом нечетких множеств / А.Ш. Низамова // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. – 2012. – Режим доступа к журн.: <http://uecs.ru/uecs40-402012/item/1241-2012-04-10-06-36-09>.
8. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности / В.М. Аньшин, И.В. Демкин, И.М. Никонов, И.Н. Царьков. – М.: МАТИ, 2007. – 118 с.
9. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, Л.М. Гохберг, С.Ю. Ягудин и др.; под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 328 с.
10. Юдицкий С.А. Целевое моделирование организационных систем / С.А. Юдицкий // Приборы и системы управления. – 2000. – № 6. – С. 82–86.
11. Юдицкий С.А. Технология выбора целей при проектировании бизнес-систем / С.А. Юдицкий // Приборы и системы управления. – 2002. – № 12. – С. 60–64.
12. Андрейчиков А.В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.

Рецензент: В.Г. Шинкаренко, докт. экон. наук, проф., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 23.01.2016 р.