

Гліненко Лариса Костянтинівна,
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри
електронних засобів інформаційно-комп'ютерних технологій,
НУ «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна)

ЕВОЛЮЦІЙНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ІННОВАЦІЙ РІЗНОГО СТУПЕНЯ НОВИЗНИ

Досліджено способи визначення еволюційно обґрунтованого ступеня новизни та природи інноваційного перетворення під час оцінювання доцільності реалізації проекту на ранніх стадіях проектування. Досліджені фактори, що визначають еволюційну доцільність певного ступеня новизни інновації за різного еволюційного стану об'єкта інновації та його ринку, виділені часткові індикатори, що її відбивають. Запропоновано методика кількісного оцінювання кожного з цих індикаторів та розрахунку інтегрального індикатора еволюційної доцільності ступеня новизни та природи інноваційного перетворення. Розраховано значення апріорних коефіцієнтів впевненості, що відповідають цим індикаторам, та запропоновано спосіб урахування відповідних еволюційних ризиків у дисконтній ставці проекту.

Ключові слова: інновація, ступінь новизни, індикатор еволюційної коректності, коефіцієнт впевненості, інноваційний проект, об'єкт інновації.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Організація процесу відбору інноваційних ідей, коректність вибору об'єкта інновації та інноваційного результату визнаються нині базовими передумовами успішної інноваційної діяльності підприємства. За даними досліджень [1; 2], найбільш успішні у фінансовому плані підприємства є й найуспішнішими «інноваторами», причому найістотніша різниця між «лідерами» і «лузерами» спостерігається не стільки у відсотку комерційно провальних проектів, скільки у співвідношенні частки проектів, відхилених у процесі розроблення, до частки комерційно провальних проектів: 1,71 у лідерів проти та 0,62 у найнеуспішніших інноваторів (рис. 1).

Це свідчить про те, що проблема пошуку шляхів збільшення ефективності відбору потенційно успішних інноваційних проектів на якомога більш ранніх етапах проектування стає все більш актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним із способів збільшення ефективності організації процесу відбору інноваційних ідей є впровадження методики індикативного оцінювання доцільності реалізації інноваційного проекту на засадах його еволюційної коректності (ЕК) та ефективності (ЕЕ) [3].

Ця методика передбачає послідовне оцінювання ЕК та ЕЕ обрання об'єкта інновації, ступеня новизни та змісту інноваційного перетворення, споживчої цінності інновації, відповідності її еволюційному стану та ресурсам суб'єкта інновації шляхом розрахунку відповідних часткових індикаторів, що відбивають зміну еволюційного стану та потенціалу розвитку складових інновативної системи за базовими еволюційними моделями, висвітленими у численних працях Д. Манна [4; 5], К. Кристенсена [6], Дж. Мура [7] та багатьох інших. Значення цих індикаторів порівнюються з апріорними коефіцієнтами впевненості в успішній реалізації проекту за відповідними факторами, розрахованими за однією із запропонованих у [8] методик, з подальшим урахуванням, у разі прийняття рішення про доцільність реалізації проекту, відповідних ризиків у дисконтній ставці проекту.

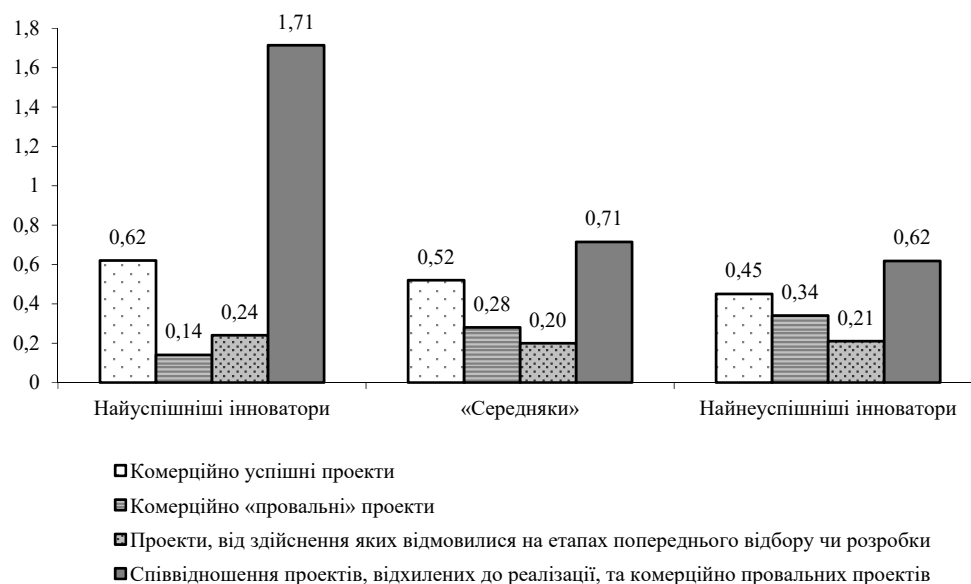


Рисунок 1 – Успішність продуктових інновацій (розраховано автором за [2])

Невирішені питання, що є частиною загальної проблеми. Етап оцінювання еволюційної коректності новизни прогнозованого інноваційного результату безпосередньо йде за етапом оцінювання коректності вибору об'єкта інновації (ОБІн) і здійснюється для ОБІн, які визнані еволюційно коректними. Підходи до оцінювання ЕК вибору ОБІн викладені автором у [3], щодо оцінювання еволюційної коректності та ступеня новизни інноваційного перетворення та визначення відповідних ризиків наявні лише дані про домінуючі еволюційно закономірні типи інновацій на різних етапах життєвого циклу (ЖЦ) товару [4-7; 9-14] та відомості щодо успішності проектів із різним ступенем новизни інноваційного продукту [1; 15-25].

Метою цього дослідження є розроблення методики індикативного оцінювання еволюційної коректності інноваційного перетворення певного ступеня новизни включно з визначенням складу і способів розрахунку відповідних часткових та інтегрального індикаторів та врахуванням надмірних еволюційних ризиків, пов'язаних зі ступенем новизни, у дисконтній ставці проекту.

Основні результати дослідження. Згідно з розробленою методикою індикативного оцінювання доцільності реалізації проекту [3; 9], індикатори ЕК та ЕЕ (*IEK* та *IEE*) проекту стосовно результату інновації оцінюються за ступенем відповідності зміни еволюційного стану складових інновативної системи еволюційно закономірним та ефективним змінам. Для об'єкта інновації (ОБІн), як і для кожної іншої складової інновативної системи, можуть бути побудовані еволюційні моделі у вигляді еволюційної кривої життєвого циклу та полярних діаграм еволюційного потенціалу чи стану [4, с. 290-312], осями яких є так звані лінії розвитку, що являють собою послідовні набори дискретних станів окремих структурних та функціональних параметрів системи чи способів їх досягнення, властивих системам на певних етапах

розвитку. Кожному положенню ОБІн на кривій ЖЦ відповідають закономірно пріоритетні з погляду споживчої цінності властивості. Оцінюючи еволюційний стан (ЕС) ОБІн та враховуючи прогнозовані результати інноваційного перетворення, на еволюційній кривій і діаграмах ЕС визначають поточне положення ОБІн та прогнозоване положення інноваційного продукту (ІнПр), які є індикаторами їх еволюційного стану $InEC = \{InEC_{ij}\}$, $i = 1 \div n$, де n – кількість виділених ліній розвитку та пріоритетних параметрів удосконалення, що беруться до уваги; j – показник стадії розвитку чи дискретного стану на лінії розвитку [9]. Порівнюючи значення цих індикаторів для ОБІн та ІнПр, роблять висновок про ступінь ЕК та ЕЕ інноваційного перетворення: еволюційно коректним вважається перетворення, що покращує еволюційний стан ОБІн унаслідок спрямування на покращання властивостей, що є пріоритетними на даному чи наступному етапах розвитку, та забезпечує поступальний рух по лініях розвитку, які відображають ці властивості; еволюційно ефективним – перетворення, яке здійснюється еволюційно ефективними способами [4, с. 334-373], тобто способами, що забезпечують поступальний рух по лініях розвитку, які відбивають способи перетворення ОБІн для забезпечення бажаної зміни властивостей.

На практиці оцінювання ступеня коректності та ефективності, які відбиваються значеннями відповідних індикаторів *IEK* та *IEE*, не є детермінованим і, як наслідок, не може проводитися за номінальною шкалою. Здебільшого інноваційне перетворення не приводить до покращання всіх складових еволюційного стану ОБІн, що відбиваються сукупністю індикаторів $\{InEC_{ij}\}$; частіше спостерігається ситуація відповідності результатів пропонованого перетворення еволюційно закономірним результатам чи способам їх одержання за окремими лініями розвитку за невідповідності щодо інших. Унаслідок цього для оцінювання ЕК у [9] запропоновано використання порядкової шкали зі значеннями ПВ (повна відповідність), В (відповідність), ЧВ (часткова відповідність), МВ (мала відповідність) та НВ (повна невідповідність), які при переході від ПВ до НВ відповідають відхиленню від еволюційно закономірних результатів для все більшої кількості складових $InEC_i$ вектора еволюційного стану $InEC$. Так, значення ПВ відповідає значному покращанню в результаті інноваційного перетворення значень більше ніж однієї складової $InEC$ без погіршення інших; значення В – помітному покращанню хоча б однієї складової без погіршення або з незначним погіршенням інших; ЧВ – помітному покращанню хоча б однієї складової з помітним погіршенням інших тощо. Значення МВ та ЧВ в окремих випадках можуть відповідати незначним поверненням назад чи надмірним просуванням уперед за еволюційною кривою [9]. Для кожного інноваційного перетворення можна визначити еволюційно ефективні (за даного еволюційного стану ОБІн) способи його здійснення; ступінь еволюційної ефективності може змінюватися від максимальної (висока ефективність, ВЕ), достатньо ефективної (Е), малої (МЕ) до відсутньої (неефективно, НЕ) залежно від зміни положення на відповідній лінії розвитку цих способів. Ця зміна оцінюється за напрямком і кількістю стадій, на яких відбувається зміщення, а також величиною еволюційного потенціалу за цією лінією порівняно з іншими лініями діаграми ЕС; спосіб визначення ступеня ефективності для N -етапної лінії розвитку наведений у [3].

Еволюційна коректність та ефективність інноваційного перетворення розглядаються як фактори впливу на успішність інноваційного проекту, і, як наслідок, кожному значенню *IEK* та *IEE* можна поставити у відповідність значення часткових коефіцієнтів упевненості в успішності проекту, застосування яких для оцінювання доцільності реалізації проекту запропоноване С. Ілляшенком у [14, с. 83]. Коефіцієнт упевненості

Розділ 3 Інноваційний менеджмент

$K_{нев}$ за i -м фактором $K_{неві}$ може набувати значень від -1 (наявність i -го фактору повністю заперечує можливість реалізації варіанта) до $+1$ (наявність фактора повністю забезпечує реалізацію варіанта), проміжні якісні та відповідні їм кількісні значення $K_{неві}$ наведені в [14, с. 83]. Поставивши у відповідність одержаним якісним оцінкам індикаторів IEK та IEE аналогічні за впливом на успішність проекту якісні та кількісні значення часткових коефіцієнтів упевненості в успішній реалізації проекту з погляду його ЕК та ЕЕ [3], якісні значення IEK та IEE були перераховані в кількісні (табл. 1).

Таблиця 1 – Співвідношення кількісних та якісних оцінок індикаторів еволюційної коректності (IEK) та ефективності (IEE) (запропоновано автором [3])

Значення IEK									Значення IEE						
НВ	НВ/МВ	МВ	МВ/ЧВ	ЧВ	ЧВ/В	В	В/ПВ	ПВ	НЕ	НЕ/МЕ	МЕ	МЕ/Е	Е	Е/ВЕ	ВЕ
-0,9	-0,7	-0,45	-0,2	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	-0,9	-0,7	-0,3	0,3	0,6	0,7	0,8

Спільний вплив ступеня ЕК та ЕЕ на успішність і потенційний ризик реалізації проекту може бути врахований як інтегральний вплив цих двох факторів [3]. Тоді розглядаючи IEK та IEE як аналоги коефіцієнтів упевненості в успішності проекту певного ступеня еволюційної коректності $K_{неЕК}$ ($IEK = K_{неЕК}$) та ефективності $K_{неЕЕ}$ ($IEE = K_{неЕЕ}$) відповідно, а індикатор еволюційної доцільності реалізації інноваційного перетворення $I_{еві}$ за i -м фактором еволюційного ризику, яке характеризується певними значеннями IEK та IEE , як інтегральний коефіцієнт упевненості $K_{неЕК,ЕЕ}$ за факторами ЕЕ та ЕК ($I_{еві} = K_{ЕК,ЕЕ}$), останній можна розрахувати за формулами інтегрального коефіцієнта впевненості $K_{не\Sigma}$ за двома факторами [14, с. 163]:

$$I_{еві} = K_{неЕК,ЕЕ} = IEK + IEE(1 - IEK), \text{ якщо } IEK > 0, IEE > 0, \quad (1)$$

$$I_{еві} = K_{неЕК,ЕЕ} = -[|IEK| + |IEE| \cdot (1 - |IEK|)], \text{ якщо } IEK < 0, IEE < 0, \quad (2)$$

$$I_{еві} = K_{неЕК,ЕЕ} = \frac{IEK + IEE}{1 - \min(|IEK|, |IEE|)}, \text{ якщо } IEK \text{ та } IEE \text{ мають різні знаки.} \quad (3)$$

Результати розрахунку індикатора $I_{еві} = K_{ЕК,ЕЕ}$ наведені у табл. 2.

Таблиця 2 – Значення $I_{еві}$ стосовно i -го фактора залежно від якісних оцінок IEK та IEE за цим фактором (розраховано автором [3])

IEE_i	IEK_i								
	НВ	НВ/МВ	МВ	МВ/ЧВ	ЧВ	ЧВ/В	В	В/ПВ	ПВ
НЕ	-0,99	-0,97	-0,95	-0,92	-0,86	-0,82	-0,75	-0,60	0,00
НЕ/МЕ	-0,97	-0,91	-0,84	-0,76	-0,57	-0,45	-0,25	0,17	0,67
МЕ	-0,93	-0,79	-0,62	-0,44	0,00	0,21	0,43	0,64	0,86
МЕ/Е	-0,86	-0,57	-0,21	0,13	0,51	0,62	0,72	0,83	0,93
Е	-0,75	-0,25	0,27	0,50	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96
Е/ВЕ	-0,67	0,00	0,45	0,63	0,79	0,84	0,88	0,93	0,97
ВЕ	-0,50	0,33	0,64	0,75	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98

Коректність ступеня новизни та природи інноваційного результату визначається ступенем відповідності характеру і ступеня радикальності інноваційного перетворення еволюційному стану об'єкта інновації та його оточення. Ця відповідність впливає із закономірності зміни типології та характеру дифузії інновацій у ході еволюції продукту та бізнес-системи, предметом бізнесу якої він є. Як показано у працях К. Крістенсена, Д. Манна, В. Котельникова [6, с. 62-113; 4; 5; 10] та інших, цей процес упродовж ЖЦ проходить у двох напрямках – горизонтальному, в напрямках зменшення рівня радикальності (збільшення спадкоємності) та фундаментальності і переходу від продуктових до процесних інновацій, і вертикальному, від обмеженої дифузії інновації до повного насичення ринку. Пропоноване якісне оцінювання коректності ступеня новизни та природи (для ОБІН-товару, послуги чи технологічного процесу) інновацій на різних етапах ЖЦ згідно з цими закономірностями та з урахуванням сучасних трендів стосовно сприйняття споживачем цінності продукту наведені у табл. 3 та 4.

Таблиця 3 – Вплив положення об'єкта інновації (ОБІН) на кривій життєвого циклу на коректність та ефективність інновацій різного ступеня новизни (розроблено автором на основі [5; 10; 11; 20; 21])

Ступінь новизни інновацій та вплив на продуктивні аналоги	Етап життєвого циклу ОБІН						
	I етап, народження	Початок II етапу, дитинство	I половина II етапу, прискорений розвиток	II половина II етапу, сповільнений розвиток	Кінець II етапу, зрілість	Початок III етапу, пізня зрілість	III етап, старіння, смерть
Радикальні/ проривні	ПВ	ЧВ	ЧВ/ПВ	ЧВ/ПВ	МВ/ПВ	НВ/ПВ	НВ/ПВ
	ВЕ	Е	МЕ/ВЕ	МЕ/ВЕ	МЕ/ВЕ	ПЕ/ВЕ	НЕ/ВЕ
Проривні/ що відкривають	ПВ	В	ЧВ	В/ПВ	ПВ	ПВ	ПВ
	ВЕ	МЕ/Е	Е	Е/ВЕ	ВЕ	ВЕ	ВЕ
Істотні (розривні)	МВ	ПВ	ПВ	ПВ	ПВ	ПВ	ЧВ
	МЕ	ВЕ	ВЕ	ВЕ	ВЕ	ВЕ	НЕ/ВЕ
Істотні/ що скасовують	ПВ	ПВ/МВ	ПВ/НВ	ПВ/НВ	В'ЧВ	В'ЧВ	В'ЧВ
	ВЕ	ВЕ/НЕ	ВЕ/НЕ	ВЕ/МЕ	Е/МЕ	Е	Е
Істотні/ поворотні	НВ	НВ	МВ	ЧВ	НВ	НВ	НВ
	НЕ	НЕ	МЕ/НЕ	МЕ/Е	НЕ	НЕ	НЕ
Істотні/ що заміщають	ПВ	ПВ	В	В/ЧВ	В/ЧВ	ЧВ	МВ
	Е	ВЕ	Е/МЕ	Е/МЕ	Е/МЕ	Е/МЕ	МЕ
Інкрементальні/ трансформації	НВ	В	ПВ	ПВ	ПВ	ЧВ	МВ
	НЕ	Е	ВЕ	ВЕ	ВЕ	Е	МЕ
Нововведення	НВ	В	В	ПВ	ПВ	В	НВ
	НЕ	МЕ	Е	ВЕ	ВЕ	Е	НЕ
Мікроінновації	НВ	МВ	В	ПВ	ПВ	В	НВ
	НЕ	МЕ	Е	ВЕ	ВЕ	Е	НЕ
Комбінаторні	В	В	В	В	В	В	ПВ
	Е	Е	Е	Е	ВЕ	ВЕ	ВЕ
Ретровведення	ПВ	МВ	МВ	ЧВ	ПВ/В	ПВ/В	В
	ВЕ	НЕ	МЕ/Е	МЕ/Е	Е/ВЕ	Е/ВЕ	НЕ/МЕ
Псевдоінновації	НВ	НВ	МВ	ЧВ	В	ПВ	В
	НЕ	НЕ	МЕ	Е	ВЕ-МЕ	ВЕ-МЕ	Е/МЕ

Таблиця 4 – Вплив етапу життєвого циклу ОбІн-продукту бізнесу на коректність та ефективність інноваційних перетворень різної природи (розроблено автором на основі узагальнення [15, с. 73; 16; 17; 20])

Інновації	Етапи ЖЦ ОбІн						
	I етап, народження	Початок II етапу, дитинство	I половина II етапу, прискорений розвиток	II половина II етапу, сповільнений розвиток	Кінець II етапу, зрілість	Початок III етапу, пізня зрілість	III етап, старіння, смерть
	1	2	3	4	5	6	7
Продуктові	ПВ	ПВ	В	В	ЧВ	МВ	НВ/ПВ*
	Е	ВЕ	ВЕ	Е	М	МЕ	НЕ/ВЕ*
Процесні	ЧВ	ЧВ	В	ПВ	В	МВ	НВ
	Е	Е	ВЕ	ВЕ	Е	МЕ	НЕ
Маркетингові	МВ	В	В	ПВ	ПВ	ПВ	ПВ
	МЕ	Е	Е	ВЕ	ВЕ	МЕ	НЕ/ВЕ*

Примітка: * У разі зміни основної функції продукту – за ASIT-технологією [11]

На оцінювання коректності ступеня радикальності та природи інноваційного перетворення, окрім еволюційного стану самого ОбІн, впливатиме також стан технологічної та ринкової «новизни» («невизначеності») інноваційного продукту [15-17]. Для врахування цього впливу на основі матриць Акгуна–Ліна [16] та Хартмана–Майєрса [15] була розроблена таблиця якісного оцінювання коректності ступеня радикальності та природи інновації залежно від цих факторів (табл. 5).

Таблиця 5 – Відповідність типу та ступеня радикальності інновацій співвідношенню технологічної новизни (ТН) і ринкової новизни (РН) інноваційного продукту (розроблено автором на основі узагальнення [4; 5, с. 273-334; 15, с. 73; 16; 17; 20])

Рівень новизни і тип інновації		Співвідношення ТН та РН							
		ТН		РН		ТН		РН	
		низь-ка	низь-ка	низь-ка	висо-ка	висо-ка	низь-ка	висо-ка	висо-ка
Послідовні інкрементальні	Технічні (продуктові і/або технологічні)	ПВ		ЧВ		МВ		НВ	
	Маркетингові	ПВ		МВ		ПВ		НВ	
	Технічні + маркетингові	ПВ		ЧВ		МВ		НВ	
Істотні, розривні	Технічні	МВ		МВ		ЧВ		МВ	
	Маркетингові	ЧВ		ПВ		НВ		В	
	Технічні + маркетингові	ЧВ		МВ		ЧВ		В	
Радикальні, проривні	Технічні	ЧВ		ЧВ		ПВ		ПВ	
	Маркетингові	МВ		В		ЧВ		ЧВ	
	Технічні + маркетингові	ЧВ		В		В		ПВ	

Еволюційна доцільність інноваційного перетворення певного ступеня новизни та природи має місце, якщо:

- еволюційний стан ОбІн визначає доцільність здійснення інновації даної новизни та спадкоємності (InH_1) з урахуванням доцільності здійснення незалежно від цього стану життєздатних радикальних інновацій зі створенням принципово нових пропозицій цінності та ринків (InH_2);
- стан технологічної та ринкової «новизни» («невизначеності») передбачає (для продуктових інновацій) доцільність здійснення інновації даного типу та новизни (InH_3);
- стан ОбІн-продукту передбачає (для продуктових інновацій) доцільність здійснення інновацій певної природи (InH_4);
- інноваційне перетворення ОбІн не погіршує еволюційного стану як ОбІн, так і його НС, крім випадків, коли це погіршення є метою суб'єкта інновації або його надсистеми (InH_5).

Набір індикаторів коректності ступеня новизни та природи інноваційного перетворення $InKH_{\Sigma} = \{InH_i\}$ стосовно його еволюційного стану і стану надсистеми наведений у табл. 6.

Таблиця 6 – Часткові індикатори коректності ступеня новизни та природи інноваційного перетворення (розроблено автором)

Індикатор	Зміст	Чисельна оцінка
InH_1	Відповідність ступеня новизни (радикальності) інноваційного перетворення еволюційному стану ОбІн	За табл. 1, 2 на основі якісних оцінок відповідності інноваційного перетворення ОбІн закономірностям розподілу інновацій за етапами ЖЦ (табл. 3)
InH_2	Базисність інновації, її здатність створювати нові ринки	1, інакше – 0
InH_3	Відповідність радикальності та типу інноваційного перетворення ступеням новизни технології створення та ринку інноваційного продукту	За табл. 1, 2 на основі якісних оцінок відповідності інноваційного перетворення визначеним на основі матричних методик пріоритетним типам інновацій за різних етапів життєвого циклу ОбІн (табл. 5)
InH_4	Відповідність природи інновацій еволюційному стану ОбІн (для продуктових інновацій)	За табл. 1, 2 на основі якісних оцінок відповідності природи інноваційного перетворення ОбІн закономірностям домінуючих типів інновацій його еволюційному стану (табл. 4)
InH_5	Вплив інноваційного перетворення ОбІн на його власний еволюційний стан та стан надсистеми	Прогнозований вплив позитивний – 1, негативний – від 0 до 0,8, інакше – 1 (крім збігу негативного впливу з метою СубІн, тоді 1). У разі 1 критерій набирає відбраковувального характеру

Для врахування еволюційних ризиків, пов'язаних із відхиленням ступеня новизни інноваційного продукту та природи інноваційного перетворення від еволюційно закономірних був проведений розрахунок апіорних значень $K_{неві}$ шляхом перерахунку даних щодо успішності проектів із різними значеннями цих характеристик у відповідні коефіцієнти впевненості, виходячи зі змісту емпіричних даних та сутності коефіцієнта впевненості згідно з [8]. Результати розрахунку наведено в табл. 7.

Таблиця 7– Значення апіорних коефіцієнтів упевненості $K_{нев}^0$ для виділеної сукупності факторів (одержані автором узагальненням розрахованих коефіцієнтів упевненості за окремими факторами за різними джерелами)

Фактор	Розраховане значення $K_{нев}^0$ та джерело даних для розрахунку	$K_{нев}^0$ прийняте
Істотне збільшення чи отримання внаслідок інновації нової унікальної споживчої цінності, що забезпечує конкурентну перевагу інноваційного продукту ($K_{нев1}^0$)	0,87 за [22]; 0,62 за [1]; 0,35 за [13]; 0,48 за [18]	0,60
Стратегічна адекватність проекту (відповідність ОбІн та інноваційного продукту стратегічним цілям та завданням суб'єкта інновації ($K_{нев2}^0$))	0,85 за [23]; 0,33 за [24]; 0,25 за [13];	0,60
Наявність відповідної потребам споживача конкурентної переваги ($K_{нев3}^0$)	0,87 за [22; 25]; 0,35 за [13]; 0,48 за [18]	0,60
Ступінь новизни інноваційного продукту ($K_{нев4i}^0$)		
Проривні (нові продукти, що створюють нові ринки)	-0,20 за [12]; 0,75 за [25]	0,30
Радикальні (нові продукти на нових ринках)	-0,22 за [12]; 0,75 за [25]; 0,3 за [13]	0,25
Нові товари у нових товарних групах	0,08 за [19]; 0 за [15]	0,10
Диференціальні (нові продукти на існуючих ринках)	-0,24 за [12]; 0,4 за [19]	0,30
Розширення товарної лінії	0,38–0,46 за [19]	0,40
Нові бренди у існуючих товарних групах	0,38 за [19]	0,38
Значне збільшення техніко-експлуатаційних характеристик (ТЕХ) та/чи розширення функціональних можливостей (ФМ)	0,4 за [15]	0,40
Інкrementальні (зміни існуючих продуктів на існуючих ринках)	-0,32 за [12]; 0,6 за [15]	0,45
Незначне збільшення ТЕХ та/чи розширення ФМ	0,8 за [15]	0,65
Значне збільшення ТЕХ та/чи розширення ФМ	0,4 за [15]	0,40

Значення InH_5 для $InH_5 \geq 0$ порівнюють зі значенням апіорного коефіцієнта упевненості за фактором «стратегічна адекватність» ($K_{нев2}^0 = 0,6$, табл. 7). Аналогічно InH_1 порівнюється з апіорним коефіцієнтом упевненості стосовно успішності проектів із різним ступенем новизни (відповідне значення $K_{нев4i}^0$, табл. 7), а InH_3 – з $K_{нев1}^0 = 0,65$, оскільки доцільність інноваційного перетворення для ОбІн визначається одержанням конкурентних переваг стосовно продуктів-аналогів завдяки зміні споживчої цінності. Одержані розбіжності у значеннях індикаторів та апіорних коефіцієнтів упевненості враховуються надбавкою за еволюційний ризик у дисконтній ставці проекту.

Виходячи зі змісту InH_j , індикатор InH_Σ пропонується розраховувати за (4):

$$InH_\Sigma = K_{нев} \{InH_3, InH_4, InH_5, \max(InH_1, InH_2)\}, \quad (4)$$

де $K_{нев}$ – коефіцієнт упевненості в успішності проекту за сукупністю факторів, відображених індикаторами InH_i , $i = 1, 5$, розрахований за правилами оцінювання $K_{нев}$ за кількома факторами [14, с. 163]. Розраховане значення порівнюється зі значенням $K_{нев}^0$ за фактором «наявність прийнятної конкурентної переваги» ($K_{нев3}^0 = 0,60$, табл. 7), оскільки еволюційно закономірний характер перетворення ОбІн забезпечує набуття

переваг, прийнятних для споживачів. У разі $lnH_{\Sigma} < K_{невз}^0$ одержана розбіжність урахується за методикою [3] надбавкою за еволюційний ризик $\alpha_{Облн2}$ у дисконтній ставці проекту.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямку. Еволюційна обґрунтованість ступеня новизни та природи інноваційного перетворення є однією з підстав для оцінювання доцільності реалізації інноваційного проекту за критеріями ЕК та ЕЕ. Запропонована методика оцінювання такої обґрунтованості за набором індикаторів, які в сукупності відбивають вплив ступеня новизни та природи інновацій на потенційну успішність проекту за різних еволюційних станів об'єкта інновації, дає можливість виявити доцільність та ризик інноваційного перетворення, реалізація якого є метою проекту, та кількісно врахувати цей ризик у дисконтній ставці проекту. Збільшення коректності такого врахування досягатиметься шляхом постійного коригування значень апріорних коефіцієнтів упевненості на базі поточних досліджень про вплив окремих факторів на успішність інноваційних проектів.

1. Cooper R.G. New Products – What Separates the Winners from the Losers and What Drives Success / R.G. Cooper // The PDMA handbook of new product development; Kenneth B. Kahn, editor / New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2013. – P. 3-34.
2. Edgett S.J. Latest Research: New Product Success, Failure and Kill Rates [Електронний ресурс] / S.J. Edgett. – Режим доступу : http://www.stage-gate.com/resources_stage-gate_latestresearch.php.
3. Гліненко Л.К. Методологічний підхід до оцінки еволюційного ризику інноваційних проектів / Л.К. Гліненко // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – № 4. – С. 161-168.
4. Mann D. Hands-On Systematic Innovation / D. Mann. – В. : CREA Press, 2002. – 472 p.
5. Mann D. On Innovation Timing [Електронний ресурс] / D. Mann // Journal of TRIZ. – 2006. – № 1. – Режим доступу до журн. : www.triz-journal.com/archives/2006/01/10.pdf.
6. Christensen C.M. The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth / C.M. Christensen, M.E. Raynor. – Cambridge, MA : Harvard Business Review Press, 2013. – 320 p.
7. Moore G. Dealing with Darwin: How Great Companies Innovate at Every Phase of Their Evolution / G. Moore. – Portfolio, 2005. – 320 p.
8. Гліненко Л.К. Оцінювання апріорних значень коефіцієнтів упевненості інноваційних проектів / Л.К. Гліненко // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2015. – № 3. – С. 118-128.
9. Гліненко Л.К. Методологічні засади індикативної оцінки еволюційної доцільності інновацій / Л.К. Гліненко // Механізм регулювання економіки. – 2009. – Т. 2, № 3. – С. 191-198.
10. Kotelnikov V. Customer Satisfaction / V. Kotelnikov [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.1000ventures.com/business_guide/crosscuttings/customer_satisfaction.html.
11. Horowitz R. Using ASIT to Develop New Products / R. Horowitz [Електронний ресурс] // Journal of TRIZ. – 2001. – № 11. – Режим доступу : <http://www.triz-journal.com/archives/2001/11/f/index.htm>.
12. Kadareja A. Risks of Incremental, Differential, Radical, and Breakthrough Innovation Projects / A. Kadareja. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.innovationmanagement.se/2013/07/29/.
13. Evanschitzky H. Success Factors of Product Innovation: An Updated Meta-Analysis / H. Evanschitzky, M. Eisend, R.J. Calantone, Y. Jiang // Journal of Product Innovation Management. – 2012. – № 29 (S1). – P. 21-37.
14. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком / С.М. Ілляшенко. – Суми : ВТД «Університетська книга»; Київ : ВД «Княгиня Ольга», 2005. – 324 с.
15. Hartmann G.C. Technical Risk, Product Specifications, and Market / G.C. Hartmann, M.B. Myers // Report of the Project Team NIST GCR 00-787 «Managing Technical Risk» for U.S. Department of Commerce. – National Institute of Standards and Technology, 2000. – P. 64-74.
16. Lynn G.S. Innovation Strategies Under Uncertainty: A Contingency Approach for New Product

Development / G.S. Lynn, A.E. Akgun // *Engineering Management Journal*. – 1998. – Vol. 10, № 3. – P. 11-17.

17. Verworn B. Managing the «Fuzzy Front End» of Innovation / B. Verworn, C. Herstatt [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.palgrave.com/106C.pdf.

18. Henard D.H. Why Some New Products are More Successful than Others / D.H. Henard, D.M. Szymanski // *Journal of Marketing Research*. – 2001. – № 38 (August). – P. 362-375.

19. Urban G. Design and Marketing of New Products / G. Urban, J. Hauser ; [2nd edition]. – New Jersey : Prentice Hall, 1993. – 670 p. – P. 1-16.

20. Poppe G. TRIZ in the Process Industry [Електронний ресурс] / G. Poppe, B. Gras // *Journal of TRIZ*. – 2002. – № 2. – Режим доступу : <http://www.triz-journal.com/triz-process-industry/>.

21. Dormandise. An Emerging Consumer Trend and Related New Business Ideas [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.trendwatching.com/trends/2003/05/DORMANDISE.html.

22. Cooper R. New Product Performance: What Distinguishes the Star Products / R. Cooper, E. Kleinschmidt // *Australian Journal of Management*. – 2000. – № 1. – P. 17-46.

23. Carbonell-Foulquie P. Technology Newness and Impact of Go/No-Go Criteria on New Product Success / P. Carbonell-Foulquie, J. Munuera-Aleman, A. Rodriguez-Escudero // *Marketing Letters*. – 2004. – № 15(2-3). – P. 81-97.

24. Leonard-Barton D. Commercializing Technology: Understanding User Needs / D. Leonard-Barton, E. Wilson, J. Doyle // *Business Marketing Strategy: Cases, Concepts, and Applications*. – Chicago, IL : Irwing, 1995. – 864 p. – P. 281-305.

25. Project Success: A Multidimensional Strategic Concept / [A.J. Shenhar, Dvir Dov, Levy Ofer, A.C. Maltz] // *Long Range Planning*. – 2001. – № 34. – P. 699-725.

1. Cooper, R.G. (2013). New Product – What Separates the Winners from the Losers and What Drives Success. *The PDMA handbook of new product development* (pp. 3-34). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. [in English].

2. Edgett, S.J. (n.d.). Latest Research: New Product Success, Failure and Kill Rates. *www.stage-gate.com*. Retrieved from http://www.stage-gate.com/resources_stage-gate_latestresearch.php [in English].

3. Hlinenko, L.K. (2012). Metodolohichnyj pidkhid do otsinky evoliutsijnoho ryzyku innovatsijnykh proektiv [Methodological approach to evaluation of evolutionary risk in innovative projects]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and Management of Innovations*, 4, 161-168 [in Ukrainian].

4. Mann, D. (2002). Hands-On Systematic Innovation. Belgium: CREAX Press [in English].

5. Mann, D. (2006). On Innovation Timing. *Journal of TRIZ*, 1. Retrieved from www.triz-journal.com/archives/2006/01/10.pdf [in English].

6. Christensen, C.M., & Raynor, M.E. (2013). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Cambridge, MA: Harvard Business Review Press [in English].

7. Moore, G. (2005). *Dealing with Darwin: How Great Companies Innovate at Every Phase of Their Evolution*. NY: Portfolio [in English].

8. Hlinenko, L.K. (2015). Otsiniuvannia apriornykh znachen' koefitsientiv upevnenosti innovatsijnykh proektiv [Estimation of the reference values of coefficients of confidence in innovative project success]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and Management of Innovations*, 3, 118-128 [in Ukrainian].

9. Hlinenko, L.K. (2009). Metodologichni zasady indykativnoi otsinki evoliutsiinoi dotsilnosti innovatsii [Methodological foundations of indicative appraisal of innovation expediency]. *Mechanism reguliuvannia ekonomiky – Mechanism of economics regulation*, 3(2), 191-198 [in Ukrainian].

10. Kotelnikov, V. (n.d.). Customer Satisfaction. *1000ventures.com*. Retrieved from www.1000ventures.com/business_guide/crosscuttings/customer_satisfaction.html [in English].

11. Horowitz, R. (2001). Using ASIT to Develop New Products. *Journal of TRIZ*, 11. Retrieved from <http://www.triz-journal.com/archives/2001/11/f/index.htm> [in English].

12. Kadareja, A. (2013). Risks of Incremental, Differential, Radical, and Breakthrough Innovation Projects. *www.innovationmanagement.se*. Retrieved from www.innovationmanagement.se/2013/07/29/ [in English].
13. Evanschitzky, H., Eisend, M., Calantone, R.J. & Jiang, Y. (2012). Success Factors of Product Innovation: An Updated Meta-Analysis. *Journal of Product Innovation Management*, 29(S1), 21-37 [in English].
14. Illiashenko, S.M. (2005). *Upravlinnia innovaciinym rozvytkom [Management of innovative development]*. Sumy: VTD «Universytetska knyga»; K.: VD «Kniagynia Olga» [in Ukrainian].
15. Hartmann, G.C., & Myers M.B. (2000). Technical Risk, Product Specifications, and Market. *Report of the Project Team NIST GCR 00-787 «Managing Technical Risk» for U.S. Department of Commerce* (pp. 64–74). NY: National Institute of Standards and Technology [in English].
16. Lynn, G.S., & Akgun, A.E. (1998). Innovation Strategies Under Uncertainty: A Contingency Approach for New Product Development. *Engineering Management Journal*, 10(3), 11-17 [in English].
17. Verworn B., & Herstatt, C. (n.d.). Managing the «Fuzzy Front End» of Innovation. *www.palgrave.com*. Retrieved from www.palgrave.com/106C.pdf [in English].
18. Henard, D.H., & Szymanski, D.M. (2001). Why Some New Products Are More Successful Than Others? *Journal of Marketing Research*, 38, 362-375 [in English].
19. Urban, G., & Hauser, J. (1993). *Design and Marketing of New Products*. New Jersey: Prentice Hall. (pp. 1-16) [in English].
20. Poppe, G., & Gras, B. (2002). TRIZ in the Process Industry. *Journal of TRIZ*, 2. Retrieved from <http://www.triz-journal.com/triz-process-industry/> [in English].
21. Dormandise. (2003). An Emerging Consumer Trend and Related New Business Ideas. *www.trendwatching.com*. Retrieved from www.trendwatching.com/trends/2003/05/DORMANDISE.html [in English].
22. Cooper, R., & Kleinschmidt, E. (2000). New Product Performance: What Distinguishes the Star Products. *Australian Journal of Management*, 1, 17-46 [in English].
23. Carbonell-Foulquie, P., Munuera-Aleman, J., & Rodriguez-Escudero, A. (2004). Technology Newness and Impact of Go/No-Go Criteria on New Product Success. *Marketing Letters*, 15(2-3), 81-97 [in English].
24. Leonard-Barton, D., Wilson, E., & Doyle, J. (1995). Commercializing Technology: Understanding User Needs. *Business Marketing Strategy: Cases, Concepts, and Applications*. (pp. 281-305). Chicago, IL: Irwing [in English].
25. Shenhar, A.J., Dvir, D., Levy, O., & Maltz, A.C. (2001). Project Success: A Multidimensional Strategic Concept. *Long Range Planning*, 34, 699-725 [in English].

Л.К. Гліненко, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електронних средств інформаційно-комп'ютерних технологій, НУ «Львівська політехніка» (г. Львів, Україна)

Еволюційна цілесобразність інновацій різної ступені новизни

Рассмотрены способы определения эволюционно обоснованной степени новизны и природы инновационного преобразования при оценке целесообразности реализации проекта на ранних стадиях проектирования. Выявлены факторы, определяющие эволюционную целесообразность степени новизны инновации при разном эволюционном состоянии объекта инновации и его рынка, определены индикаторы, отображающие эти факторы. Предложена методика количественной оценки каждого из этих индикаторов и расчета интегрального индикатора эволюционной целесообразности степени новизны и природы инновационного преобразования. Рассчитаны значения отображающих эти факторы априорных коэффициентов уверенности, предложен способ учета соответствующих эволюционных рисков в дисконтной ставке проекта.

Ключевые слова: инновация, степень новизны, индикатор эволюционной корректности, коэффициент уверенности, инновационный проект, объект инновации.

L.K. Hlinenko, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Electronic Information and Computer Technology, Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine)

Evolutional expediency of innovations of different novelty

Efficiency of innovative idea selection may be increased if the methodology of indicative estimation of expediency of innovative project realization on principles of its evolutionary correctness (EC) and efficiency (EE) is applied. This methodology envisages the consistent evaluation of EC and EE of an innovation object (InOb), novelty degree, nature and result of innovative transformation etc. by calculation of corresponding partial indicators that reflect the change of the evolutionary state of constituents of the innovative system according to base evolutionary models. The values of the indicators are compared to reference coefficients of confidence in successful project realization under appropriate success factors with further consideration of the revealed evolutionary risks in the project discount rate.

The aim of the article. The aim of this research was to develop a methodology of indicative estimation of evolutionary expediency of innovative transformation of certain novelty degree and nature, including the methods of determination and calculation of the indicators and taking into account the excessive evolutionary risks related to the degree of novelty in the discount rate of the project.

The results of the analysis. In accordance to the worked out methodology of indicative estimation of evolutionary expediency of project realization the indicators of innovation EC and EE are qualitatively estimated after the degree of efficiency of the change of the evolution state of innovative system constituents on s-curves and lines of evolution, while the corresponding quantitative values are estimated by comparison to corresponding qualitative and quantitative values of coefficients of confidence in project realization.

Correctness of the novelty degree and nature of innovative transformation is determined by the degree of accordance of them to the evolutionary state of InOb and its surroundings. On the basis of the conformities of change of innovation typology during the product evolution the matrices of qualitative appraisals of correctness of novelty degree and nature of innovations under the different stages of InOb life cycle were worked out. It was also proved that innovative transformation of certain novelty degree and nature is evolutionally expedient under such conditions:

- evolutionary state of the InOb provides for expediency of realization of innovation of certain novelty and succession (indicator InN_1) according to the appropriate matrix of correctness rates. It is to be taken into account that the project realization is expedient regardless of this state for breakthrough innovations which provide fundamentally new consumer values and markets (indicator InN_2);
- the state of technological and market novelty envisages (in case of product or technological innovations) the expediency of realization of innovation of this type and novelty (indicator InN_3);
- state of InOb envisages (in case of product or technological innovations) the expediency of realization of innovations of certain nature (indicator InN_4);
- innovative transformation does not worsen the evolutionary state of either InOb or its supersystem, except cases, when the innovator aims at this worsening (indicator InN_5).

Qualitative values of partial indicators InN_j are estimated after the developed matrices of quality appraisal of correctness of novelty degree and nature of innovations under appropriate evolutionary state of the InOb and its supersystem; corresponding quantitative values are calculated as a result of superposition of indicators of EC and EE after the formulas of estimation of integral ratio of confidence for two factors. The integral indicator InN_2 is calculated similarly.

The quantitative values of indicators are compared to reference ratios of confidence under such factors as: new unique consumer value; strategic adequacy; competitive advantage rate; novelty degree and nature of innovative transformation. The divergences of indicator values and reference coefficients of confidence are taken into account in the project discount rate as additional evolutionary risks.

Conclusions and directions of further researches. By and large the methodology proposed gives an opportunity to determine the expediency and risk of certain innovative transformation, realization of which is the aim of project, and take into account this risk quantitatively in the project discount rate. The increase of correctness of such appraisals may be achieved under further permanent adjustment of values of reference ratios of confidence on the base of current research data concerning influence of innovative project success factors on project efficiency.

Keywords: innovation, degree of novelty, indicator of evolutionary correctness, coefficient of confidence, innovative project, object of innovation.

Отримано 02.09.2016 р.