УДК 005.8:005.585:005.12

А.В. Євдокимова

МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПОРТФЕЛЯ ПРИ ЙОГО ФОРМУВАННІ НА ОСНОВІ ІНТРОФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ

Формалізовано метод оцінювання компонентів портфеля при його формуванні на основі інтроформаційної моделі, встановлені зв'язки та закономірності зміни остаточної цілісної оцінки компонентів портфеля. На цій підставі визначені найбільш раціональні параметри методу: в основу розрахунків доцільно покласти метод, який базується на інтрофізичній моделі зміни імпульсу; до оцінювання бажано залучати від одного до семи експертів, які мають центристський оціночний стиль, для розрахунків використовувати характерну для них оціночну еніа-шкалу, стиснену з 01-носія до 0,3-0,7-носія; для розрахунку остаточних цілісних оцінок компонентів портфеля доцільно застосовувати схему згортання оцінок компонента окремими експертами. Рис. 15, табл. 8, дж. 20.

Ключові слова: формування портфеля проектів, компонент портфеля, оцінювання, інтроформаційна модель, цілісна оцінка, метод, експеримент.

JEL O22

ВСТУП

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В сучасних умовах економіки розвиток проектно-орієнтованих організацій передбачає необхідність застосування методології управління портфелями проектів для досягнення їх стратегічних цілей. Значною мірою успішність управління портфелями проектів визначається результатами етапу їх формування. Практика свідчить, що на цьому етапі однією з головних задач є забезпечення об'єктивності, точності та достовірності оцінок компонентів портфелів [1-5]. В теоретичній площині задача підвищення об'єктивності, точності та достовірності оцінок компонентів портфелів зводиться до розроблення систем оцінювання (критеріїв, показників, оцінювальних шкал), організації роботи осіб, що реалізують вимірювання та приймають оціночні рішення, методів визначення інтегральних оцінок, які цілісно характеризують компоненти портфеля з позицій його стратегічних цілей. Однак специфіка компонентів портфелів як об'єктів оцінювання полягає в їх складності, багатомірності, нелінійності, цілісності (неієрархічності). А це вимагає застосування до їх оцінювання підходів, методів та інструментів, які є найбільш близькими до природніх механізмів мислення особистості – цілісного сприйняття та оперування цілісностями, однокрокового когнітивного процесу, нечіткого формулювання простих суджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. В найбільшій мірі сьогодні означеним вимогам до оцінювання компонентів портфелів відповідає теорія несилової взаємодії Ю.М. Теслі [6-8], яка останніми роками почала широко застосовуватись в різних областях знань з управління проектами [9-12]. Проте задача оцінювання компонентів портфеля при його формування з позиції цієї теорії поки що не розглядалась. Це актуалізувало завдання розкриття сутності оцінювання компонентів портфеля при його формуванні з позицій положень теорії несилової взаємодії, розроблення механізму, інтроформаційної моделі, правил та шкал оцінювання компонентів портфеля, виявлення базових

закономірностей оцінювання. Одержані результати в цьому напрямку отримані та описані в роботах [13-17].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. На даному етапі це дозволяє перейти до узагальнення одержаних результатів та представлення їх у вигляді методу оцінювання компонентів портфеля проектів на основі інтроформаційної моделі як цілеспрямованої діяльності.

Стаття має на ***меті*** викладення результатів дослідження відносно основних положень методу оцінювання компонентів портфеля проектів на основі інтроформаційної моделі (далі – методу) та обґрунтування найбільш раціональних його параметрів.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Методи та методики дослідження. При проведені дослідження були використані методи організації та планування експерименту, математичного та графічного моделювання, аналізу, синтезу, групування.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Формалізація методу передбачає необхідність його системного представлення у вигляді взаємопов'язаних структурних елементів. Для формалізації методу найбільш близькими є концептуальні положення роботи [18], що передбачає виділити та описати такі структурні елементи: сфера застосування, мета, сутність, об'єктивна основа, основні правила (умови), результат, застосування результату, методики, в яких реалізується метод. Сутність наведених елементів методу зведено у табл. 1.

Таблиця 1

Структурні елементи методу оцінювання компонентів портфеля при його формуванні на основі інтроформаційної моделі

Структурний елемент методу	Сутність структурного елемента методу
Сфера застосування	Практична діяльність з управління портфелями проектів на етапі їх формування.
Мета	Отримання повної, точної та достовірної інформації про компоненти портфеля у вигляді оцінок, які цілісно враховують цінність кожного компонента в рамках різних стратегічних напрямків та портфеля як цілого.
Сутність	Визначається процедурами розроблення інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля за заданими з позицій стратегії критеріями і показниками та безпосереднього розрахунку цілісних оцінок компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі в нечіткій постановці. Перша процедура реалізується проектними менеджерами в межах задачі формування бази знань експертної системи оцінювання, друга – автоматично експертною системою.
Об'єктивна основа	Однопорядкова сутність показників різної природи (рейтингових, кількісних та якісних), що характеризують компоненти портфеля (з урахуванням важливості стратегічних напрямків, в рамках яких вони сформовані, та портфеля в цілому), яка досягається за рахунок використання єдиної нечіткої еніа-шкали для опису показників компонентів в стандартному та робочому (стисненому) варіантах.
Основні правила (умови)	Раціональна кількість показників оцінювання компонента портфелю - 5-6. Зменшення цієї кількості призводить до зменшення діапазону, в якому будуть розташовуватись значення остаточної оцінки компонента портфеля. А це, в свою чергу, призводить до зменшення різниці між оцінками різних компонентів, що ускладнює їх порівняння між собою при подальшому відборі до портфелю. Нечітке значення базової безумовної цілісної оцінки компонента, яка дорівнює 0,5, представляється у вигляді елементів еніа-терм-множини на шкалі 0,45-0,55.

Застосування результатів	Для прийняття концептуального рішення про залучення або відхилення компонентів при формуванні портфеля проектів.
В яких методиках має бути реалізований	Базові методики розроблення інтроформаційних правил оцінювання та розрахунку цілісних оцінок компонентів портфеля. Допоміжні методики: первинного формування критеріїв та показників оцінювання компонентів портфеля із заданням їх важливості для досягнення стратегічних цілей та граничних значень з позицій стратегії; формування та використання бази даних компонентів портфеля; підготовки інформації про компонент (проектна заявка, проект або інш.) як претендент до потрапляння у портфель.

Графічно сутність реалізації методу представлена у вигляді блок-схеми з використанням стандартних графічних елементів (рис. 1). При цьому, пунктирною лінією позначені етапи (1, 2, 3А), результат виконання яких використовується як вхідна інформація для безпосередньої реалізації базових етапів (процедур) методу (3Б, 4). Питання того, хто саме і яким чином виконує ці «забезпечуючи» етапи, знаходиться поза межами даної роботи.

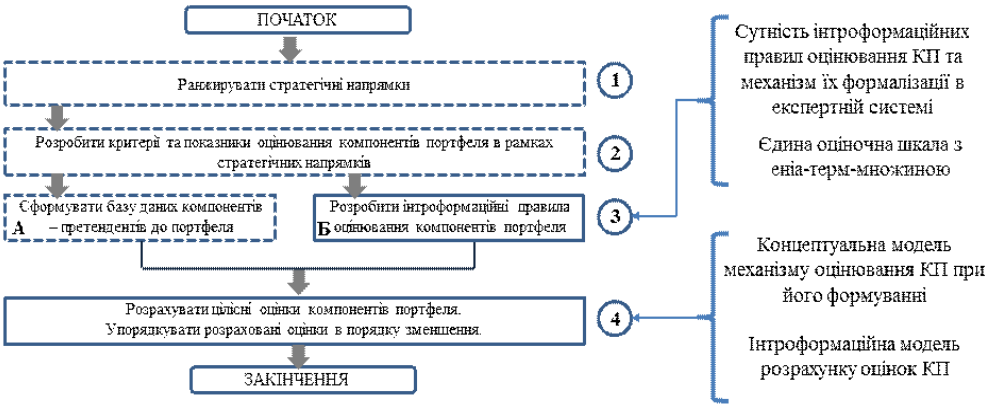


Рис. 1. Етапи реалізації методу оцінювання компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі

Розглянемо більш детально кожний з етапів реалізації методу.

Етап 1. Виконання етапу передбачає необхідність визначення ступеню важливості кожного зі стратегічних напрямків, в рамках яких оцінюються компоненти портфеля.

Етап 2. З позиції стратегічних цілей необхідно визначити, які певні показники за якими критеріями будуть використовуватись для оцінювання компонентів портфеля. З тих самих позицій тими самими виконавцями показники ранжируються за критерієм важливості для оцінювання та визначаються граничні значення цих показників.

Виконання перших двох етапів забезпечує можливість визначити умови, обмеження та вимоги до портфелю проектів як цілого; параметри оцінювання компонентів портфеля; умови для оптимізації та балансування портфеля.

На етапі 3 передбачена можливість одночасного виконання двох задач: формування бази даних компонентів – претендентів до потрапляння до портфеля (3А на рис. 1) та розроблення інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля (3Б на рис. 1).

Формування бази даних компонентів портфеля має відбуватись автоматично за результатами їх ідентифікації. Структура бази даних повинна забезпечувати можливість подальшого використання її елементів для оцінювання. Тобто, в ній у формалізованому вигляді повинна бути представлена інформація про компонент портфеля, яка дозволяє експертній системі автоматично переводити їх в оцінки, які розраховуються на основі інтроформаційної моделі. Структура бази даних визначає формат, в якому компоненти портфеля мають бути подані до розгляду (наприклад, заявка). Тоді задача ідентифікації компонентів портфеля полягає також у перевірці інформації, що міститься у заявці, на відповідність вимогам з позиції подальшого використання в базі даних компонентів портфеля. Для реалізації цього етапу необхідно розробити відповідні допоміжні методики формування та використання бази даних компонентів портфеля, а також підготовки інформації про компонент як претендент до потрапляння у портфель.

Розроблення інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля. Для можливості розрахунку цілісних оцінок компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі на даному кроці необхідно формалізувати нечіткі шкали, які являють собою правила «трансформації» значень показників компонентів у базові безумовні, умовні та остаточні цілісні оцінки компонентів. Тобто, завдання проектних менеджерів як експертів зводиться до формування (розроблення) нечітких шкал для заданих показників оцінювання компонентів портфеля, але за дотримання умов їх інтроформаційно правильного стану [16]. Основою виконання цього завдання є інтроформаційні правила оцінювання компонентів портфеля та механізм їх формалізації в експертній системі [15], а також запропонована єдина оціночна шкала з еніа-терм-множиною [14].

Етап 4. За своєю сутністю задача етапу зводиться до «трансформації» певних значень компонентів портфеля у безумовні, умовні та остаточні цілісні оцінки з використанням оціночної еніа-шкали. Виконується автоматично експертною системою. В основу розрахунків оцінок покладена запропонована інтроформаційна модель оцінювання компонентів портфеля в нечіткій постановці [13, 16, 17]. Завдяки цілісному підходу до оцінювання, який реалізує інтроформаційна модель, отримані оцінки компонентів будуть відображати їх цінність в рамках стратегічних напрямків, за якими вони були подані до розгляду, а також в рамках портфеля в цілому [17]. Цим досягається «автоматична» оптимізація портфеля за критерієм досягнення його стратегічних цілей та балансування портфеля. Тобто, найвищі оцінки отримають компоненти, реалізація яких забезпечить найбільш результативне та ефективне досягнення стратегічний цілей портфеля. При цьому, компоненти з найвищими оцінками будуть збалансовані за критерієм «представництва» стратегічних напрямків. Для подальшої роботи з відбору компонентів до портфеля необхідно упорядкувати розраховані оцінки в порядку зменшення. Що є останнім кроком методу.

Термінологічна система методу представлена 27-ма термінами та їх визначеннями (табл. 2).

Таблиця 2

Термінологічна система методу оцінювання компонентів портфеля проектів на основі інтроформаційної моделі

№	Термін	Визначення
1	Портфель проектів	набір проектів або програм та інших робіт, об'єднаних разом з метою ефективного управління ними для досягнення стратегічних цілей

2	Формування портфеля проектів	сукупність послідовних процесів збору інформації про умови, обмеження та вимоги до портфеля, формалізації процедур управління і параметрів оцінювання портфеля; ідентифікації, оцінки, приоритезації компонентів портфеля; оптимізації, балансування та авторизації портфеля проектів
3	Компонент портфеля	проект або програма, які потенційно можуть виконуватись в рамках портфеля
4	Об'єктивність інформації про компонент портфеля	параметр результату оцінювання, який характеризує ступінь його «незалежності» від суб'єктивного особистісного сприйняття компонента портфеля проектних менеджерів, які приймають оціночні рішення
5	Точність інформації про компонент портфеля	параметр результату оцінювання, який характеризує його наближеність до «істинного» значення
6	Еталонна оцінка компонента портфеля	модель значень сукупності показників компонента, які визначені у відповідності з фактичними значеннями сукупності показників компонента за допомогою шкал, граничні значення яких являють собою позитивну та негативну еталонні оцінки компонента
7	Достовірність інформації про компонент портфеля	параметр результату оцінювання, який характеризує його відтвореність та повторність незалежно від кількості актів оцінювання одним або іншими проектними менеджерами
8	Проектний менеджер як об'єкт несилової взаємодії	інформований елемент простору, який створює та сприймає несилові (інформаційні) впливи, за рахунок чого змінює свій інтроформаційний стан
9	Інтроформація проектного менеджера	внутрішня організація проектного менеджера як об'єкта несилової взаємодії, яка відображає його ставлення до дійсності (тобто певний ступінь згоди/незгоди з нею) і виражається проявами – «рухом» в напрямку «за» або «проти»
10	Інтроформаційно правильний стан проектного менеджера	стан, в якому власний дефініт проектного менеджера співпадає з проявленим ставленням до дійсності (або стан, в якому внутрішнє суб'єктивне ставлення менеджера відповідає його інформованості та визначеності, які сформовані за відсутності додаткового інформаційного впливу ззовні)
11	Зміна інтроформації проектного менеджера	підвищення або зниження певного ступеню згоди/незгоди проектного менеджера з дійсністю під впливом зовнішніх інформаційних впливів
12	Дефініт проектного менеджера	– числова характеристика можливості прояву проектного менеджера в стані «не згоден» по відношенню до стану іншого менеджера. Може бути представлена у імовірнісному (власна вірогідність) або нечіткому (власна приналежність) вигляді
13	Критерій оцінювання	метрика, з позиції якої розглядається компонент портфеля як об'єкт оцінювання
14	Показник оцінювання	характеристика (рейтингова, кількісна або якісна), яка відображає властивості компонента портфеля з позицій критеріїв
15	Безумовний показник компонента портфеля	показник, за яким розраховується базова безумовна цілісна оцінка компонента
16	Умовний показник компонента портфеля	показник, за яким розраховується умовна цілісна оцінка компонента
17	Оцінка компонента портфеля	відмітка на шкалі оцінювання, яка цілісно характеризує стан компонента портфеля з урахуванням певних показників в рамках певних критеріїв оцінювання
18	Базова безумовна цілісна оцінка компонента портфеля	оцінка компонента портфеля, яка характеризує його як явище цілого без урахування показників, які більш детально описують компонент
19	Умовна цілісна оцінка компонента портфеля	уточнена оцінка компонента портфеля, яка характеризує його як явище цілого з урахуванням інформації про певний показник
20	Остаточна цілісна оцінка компонента портфеля	«фінальна» оцінка компонента портфеля, яка характеризує його як явище цілого з урахуванням всіх показників, які використовуються при оцінці компонента

21	Визначеність проектного менеджера	упевненість менеджера щодо «сили руху» базової безумовної цілісної оцінки компонента портфеля в напрямку збільшення/зменшення (наближення/віддалення до еталонного компонента) з урахуванням інформації про певний його показник
22	Інформованість проектного менеджера	упевненість менеджера про «рух» базової безумовної цілісної оцінки компонента в напрямку збільшення/зменшення з урахуванням інформації про певний його показник
23	Цілісне оцінювання компонента портфеля	формування судження про компонент портфеля, яке цілісно відображає його одночасну віддаленість від негативного еталонного компонента та наближеність до позитивного еталонного компонента
24	Остаточне цілісне оцінювання компонента портфеля	формування судження про компонент портфеля, яке цілісно відображає його одночасну віддаленість від негативного еталонного компонента та наближеність до позитивного еталонного компонента з урахуванням стратегічних цілей портфеля
25	Інтроформаційні правила оцінювання компонентів портфеля	судження проектного менеджера про сутність та шкалу оцінювання компонента портфеля за даним показником в рамках даного критерію, сформоване в інтроформаційно правильному стані
26	Інтроформаційна модель несилової взаємодії в нечіткій постановці	модель зміни інтроформації об'єкта несилової взаємодії, представлена за допомогою нечітких змінних
27	Інтроформаційна модель оцінювання компонентів портфеля	модель розрахунку оцінок компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі несилової взаємодії в нечіткій постановці

Аналіз наведених термінів та їх визначень показав, що їх можливо і доцільно розподілити за трьома групами: категорії, базові та допоміжні терміни. В основу групування покладена модель цілісного розгляду діяльності «Піраміда ЗМ» [19], за якою категорії охоплюють (обмежують) базові та допоміжні терміни, а базові терміни охоплюють допоміжні. До групи категорій доцільно віднести терміни (3), (23). Групу базових термінів складають: (1), (2), (6), (8), (17), (25), (27). До групи допоміжних належать терміни: (4), (5), (7), (9)-(16), (18)-(20), (21), (22), (24), (26).

Для пілотної апробації методу проведено машинний експеримент з використанням усіх розрахункових формул інтроформаційної моделі. Розглянемо його основні етапи та отримані результати.

Перш за все, для підвищення точності оцінок на запропонованій оціночні еніа-шкалі доцільно відобразити оціночний стиль експерта. З урахуванням положень роботи [20], нами запропоновано п'ять найбільш характерних типів оціночного стилю: поміркований (ПМ), песимістичний (ПС), оптимістичний (ОП), центристський (ЦТ), полярний (ПЛ) (рис. 2). Порівняння шкал експертів цих оціночних стилів показало, що, на відміну від ПМ-стилю (рис. 2а), ПС-стиль (рис. 2б) має більшу зону носіїв, яку займають функції приналежності низьких рангів 1-4 (ліва зона 01-шкали), а ОП-стиль (рис. 2в) – навпаки, має більшу зону носіїв, яку займають функції приналежності високих рангів 6-9 (права зона 01-шкали). На відміну від зазначених оціночних стилів, для ЦТ-стилю функції приналежності середніх рангів 4-6 займають найменшу зону носіїв (0,4) у порівнянні з ПМ-, ПС- та ОП-стилями (0,5). Для ПЛ-стилю зона носіїв для рангів 4-6 найбільша і складає 0,6.

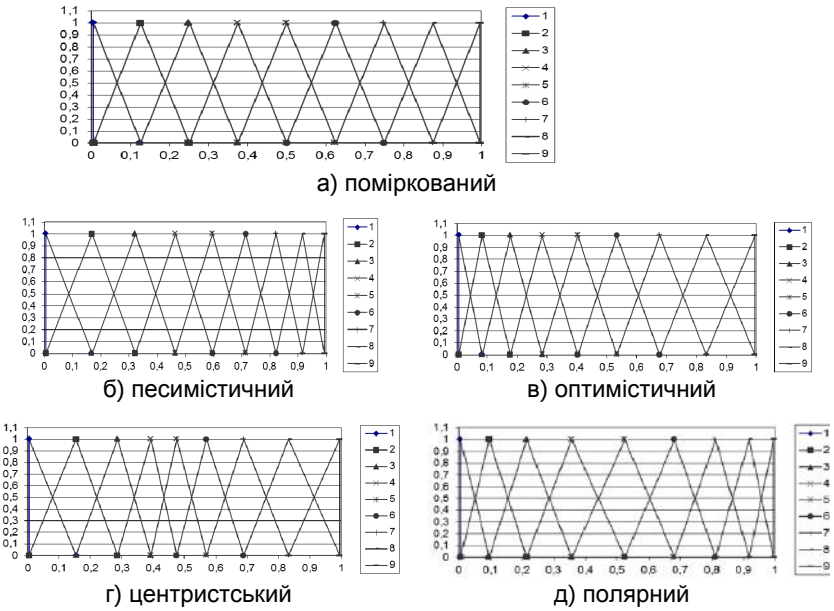


Рис. 2. Базові еніа-шкали для різних оціночних стилів

Задача машинного експерименту зводиться до виявлення закономірностей впливу кількості експертів, їх оціночного стилю на значення показників функцій приналежності рангів еніа-шкали. Для цього були проведено декілька серій експерименту.

В першій серії досліджувався поміркований оціночний стиль ПМ. Кількість експертів варіювалась від 1 до 7. Для кожного варіанту кількості експертів розраховувались показники функцій приналежності для рангів від 1 до 9 двома інтрофізичними методами теорії несилової взаємодії: метод 1 базується на законі збереження кількості руху, а метод 2 – на законі збереження енергії [7, с.107-137]. Усього було проведено 126 розрахунків. В другій серії експерименту в якості базового досліджувався вплив песимістичного оціночного стилю ПС на показники функцій приналежності рангів еніа-шкали. В цьому експериментів кількість експертів варіювалась від 1 до 5. Загальна кількість розрахунків склала 90. В якості базової безумовної цілісної оцінки в усіх розрахунках використовувалось нечітке число 0,5 з параметрами *inf=0,5, core=0,51, sup=0,52*.

Порівняльний аналіз характеру зміни функцій приналежності доводить, що, незалежно від методу розрахунку та оціночного стилю експертів, при збільшенні кількості експертів спостерігається зсув *core* рангів 1-5 вліво, а рангів 6-9 – вправо (рис. 3, 4). При цьому цей зсув спостерігається як для одного експерта (рис. 3а,в та рис. 4а,в), так і для більшої кількості експертів (рис. 3б,г та 4б,г). Зсув більш інтенсивний для функцій приналежності, розрахованих методом 1.

Збільшення кількості експертів призводить також до того, що в зонах 1-3 та 7-9 рангів спостерігається зменшення розміру носіїв, а для рангів 4-5 – його збільшення. Для ПМ-стилю зі збільшенням кількості експертів збільшується розмір носіїв для 5-го та 6-го рангів, а для ПС-стилю – 4-го та 5-го рангів. Більш детально ці зміни проявились у наступній серії експериментів.

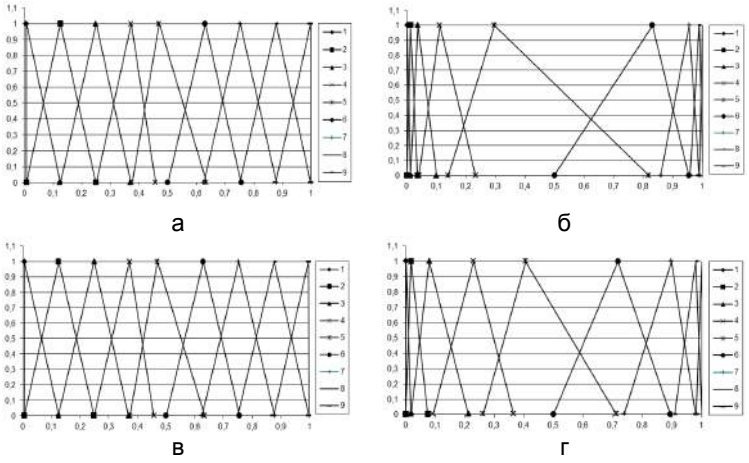


Рис. 3. Порівняння взаємного розташування функцій приналежності для різних рангів, розрахованих методами 1 (а, б) та 2 (в, г) для ПМ-стилю, одного (а, в) та чотирьох (б, г) експертів

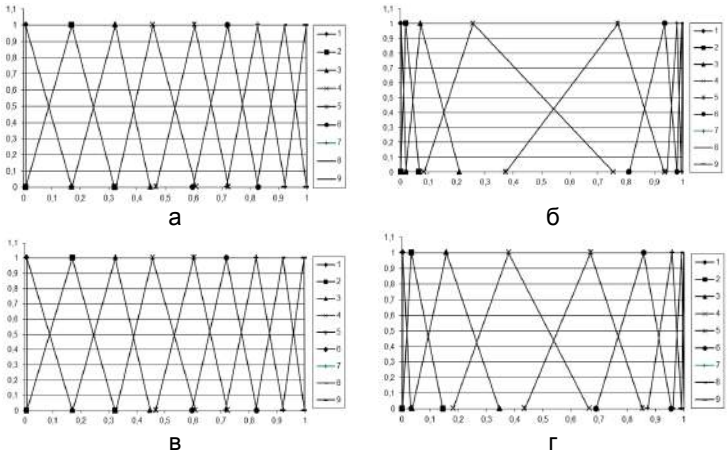


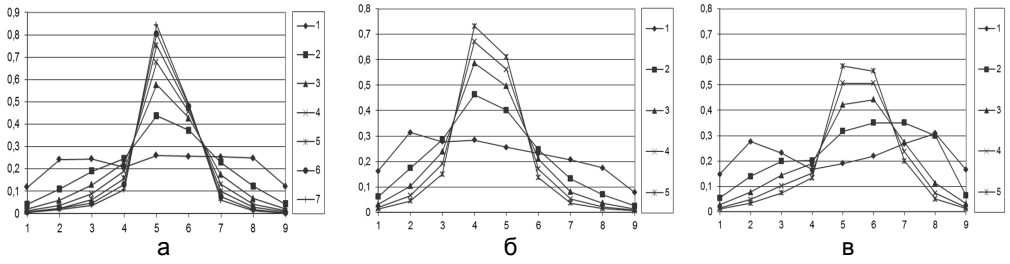
Рис. 4. Порівняння взаємного розташування функцій приналежності для різних рангів, розрахованих методами 1 (а, б) та 2 (в, г) для ПС-стилю, одного (а, в) та чотирьох (б, г) експертів

Встановлено, що при збільшенні кількості експертів спостерігається збільшення відстані між ядрами рангів, які розташовані в центральній зоні. Так, для ПМ-стилю це стосується рангів 5 та 6 (рис. 3), а для ПС-стилю – рангів 4 та 5 (рис. 4). Це свідчить про те, що зміна оціночного стилю суттєво впливає не тільки на загальний характер зміни функцій приналежності, а і відображається на локальних особливостях цих змін. Такі особливості спостерігаються і для випадку, коли в оцінці приймають участь експерти з різними оціночними стилями. Це випливає з аналізу третьої серії експерименту. В цій серії були розраховані функції приналежності для п’яти експертів, кожний з яких характеризувався одним із запропонованих в роботі оціночних стилів. Кількість розрахунків склала 18.

Виходячи з встановленого характеру зміну положення функцій приналежності в крайніх та центральній зонах, доцільно провести четверту серію

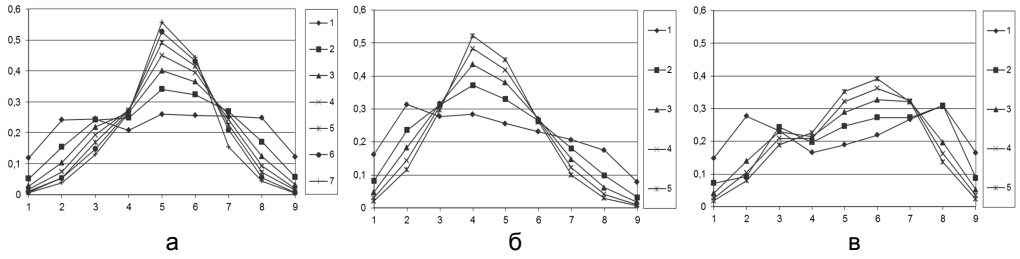
експерименту для оціночного ЦТ-стилю. Цей оціночний стиль відрізняється тим, що функції приналежності рангів 4, 5, 6 мають менший розмір носіїв (тобто, більш стиснуті одна до одної), ніж функції приналежності інших рангів (рис. 2г). Четверта серія експерименту аналогічна другій серії. Загальна кількість розрахунків також склала 90.

Для встановлення відмінних ознак між оціночними стилями були досліджені дві характеристики функцій приналежності. Перша характеристика - зміна розміру носія функції в залежності від оціночного стилю, методу розрахунку та рангу (рис. 5, 6). Друга характеристика – зміна відстані між ядрами двох сусідніх функцій приналежності (рис. 7, 8).



а б в

Рис. 5. Зміна розміру носія функції в залежності від оціночного стилю, рангу, розрахована методом 1



а б в

Рис. 6. Зміна розміру носія функції в залежності від оціночного стилю, рангу, розрахована методом 2

Спільний аналіз рис. 5 та рис. 6 показує, що метод 2 для усіх оціночних стилів дає меншу зміну розміру носія при збільшенні кількості експертів. При цьому зони, в яких спостерігається збільшення або зменшення розміру носія, залежать від оціночного стилю. Так, для стилів ПМ, ЦТ та методу 1 збільшення спостерігається для рангів 5, 6, а для ПЦ-стилю – для рангів 4, 5. Для методу 2 характер декілька інший. Для ПМ-стилю зона збільшення розширилась і охоплює ранги 4, 5, 6, для ПС-стилю – ранги 3 -6, а для ЦТ-стилю – ранг 4 – 7. Для решти рангів спостерігається зменшення розміру носія при збільшенні кількості експертів.

Для комплексної оцінки характеру змін розміру носія в залежності від оціночного стилю та методу оцінки був розрахований показник середнього значення відносного відхилення розміру носія для усіх рангів K_{i-S}. Цей показник розраховувався як відношення суми відхилень носіїв для двох і більше експертів від його значення для одного експерта до середньої величини носія для всіх експериментів одного рангу (табл. 3).

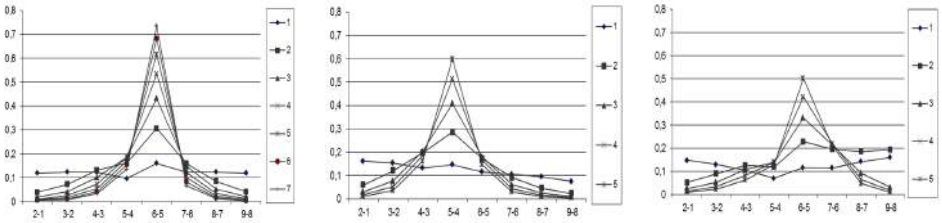
Таблиця 3

Значення показника середнього відносного відхилення розміру носія для усіх рангів, %

Оціночний стиль	Метод 1	Метод 2
ПМ	501	319
ПС	512	314
ЦТ	433	282

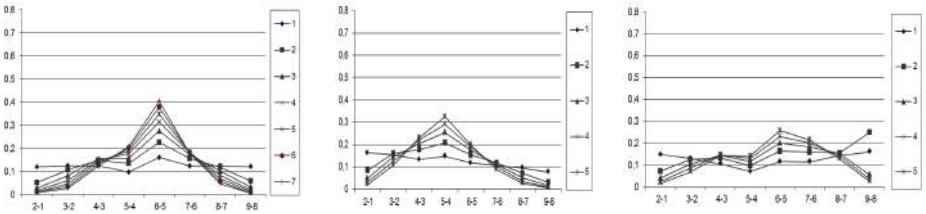
Як бачимо, найменше значення він має для ЦТ-стилю та методу 2 розрахунку. Це є підставою рекомендувати саме такий оціночний стиль на метод як основу для розробленого методу оцінювання компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі.

Додатковою підставою правомірності такого ствердження є дані, наведені на рис. 7, 8 про зміну відстані між ядрами функцій приналежності сусідніх рангів. Природно вважати, що чим менші ці відхилення залежать від кількості експертів, тим метод розрахунку можна вважати кращим.



а б в

Рис. 7. Зміна відстані між ядрами сусідніх функцій приналежності, розрахована методом 1



а б в

Рис. 8. Зміна відстані між ядрами сусідніх функцій приналежності, розрахована методом 2

Розрахуємо аналогічний показник середнього значення відносного відхилення розміру носія, який іменуємо як середнє значення відносного відхилення відстані між ядрами сусідніх рангів K_{c-c} (табл. 4).

Таблиця 4

Значення показника середнього значення відносного відхилення відстані між ядрами сусідніх рангів, %

Оціночний стиль	Метод 1	Метод 2
ПМ	424	275
ПС	444	283
ЦТ	340	218

Як бачимо, найменше значення показник (також, як і попередній) має для ЦТ-стилю та методу 2 розрахунку. Тому саме цей оціночний стиль та метод 2 розрахунку рекомендується використовувати при реалізації методу оцінювання компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі.

ОБГОВОРЕННЯ

Обґрунтування отриманих результатів. Отримані результати та проміжні висновки викривають іншу відкриту задачу – вибору схеми згортання оцінок декількох показників проекту. Розглянемо дві такі можливі схеми.

Незалежно від схеми, кожний експерт попередньо вибудовує свою рангову шкалу оцінок для кожного показника (рис. 9а). Це він робить, не маючи інформації про фактичні значення показників компонентів портфеля, тобто, знаходячись в інтроформаційно правильному стані. Далі на підставі фактичних значень показників компонентів (рис. 9б) автоматично розраховуються рангові значення цих показників (рис. 9г) на основі використання рангових шкал оцінок (рис. 9в).

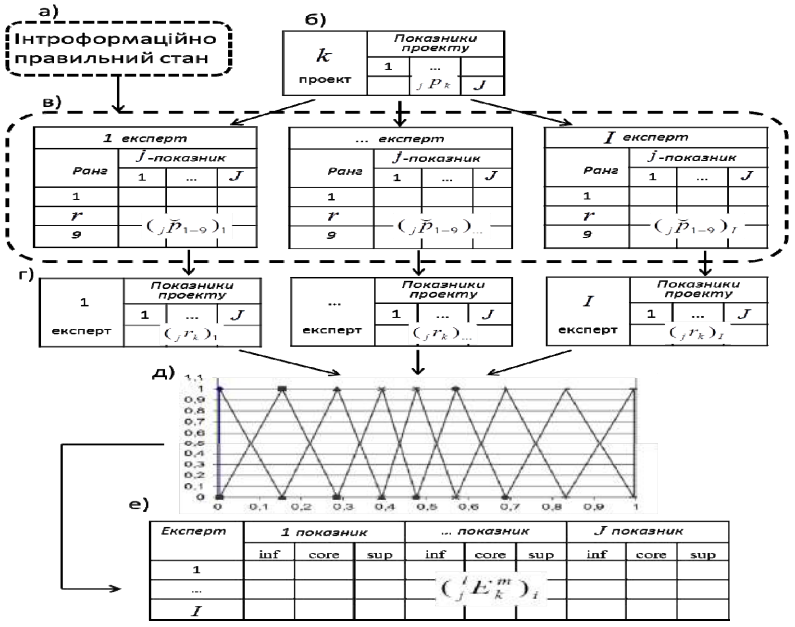


Рис. 9. Послідовність формування вхідної інформації для розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента портфеля за різними схемами згортання

На основі розрахованих рангових значень показників шляхом використання базової еніа-шкали для відповідного оціночного стилю експертів (рис. 9д) розраховуються параметри функцій приналежності (*inf, coreб sup*) для кожного показника компонента портфеля та кожного експерта. На цьому завершується формування вхідної інформації для розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента портфеля за різними схемами (рис. 9е). На підставі проведеного аналізу впливу оціночного стилю на характер зміни функцій приналежності еніа-шкали пропонується в якості базової використовувати еніа-шкалу ЦТ-стилю.

За схемою 1 згортання на першому етапі на основі вхідної інформації (рис. 10а) з використанням базових формул інтроформаційної моделі оцінювання компонентів портфеля (рис. 10б) розраховуються остаточні цілісні оцінки компонента від кожного окремого експерта (рис. 10в). На цій основі з використанням базових формул інтроформаційної моделі (рис. 10г)

розраховується остаточна цілісна оцінка компонента, яка згорнута за першою схемою (рис. 10д).

За схемою 2 згортання на першому етапі на основі вхідної інформації (рис. 10а) з використанням базових формул інтроформаційної моделі оцінювання компонентів (рис. 10е) здійснюється згортання оцінок кожного показника компонента від кожного окремого експерта в інтегральну оцінку показника (рис. 10ж). Наступним кроком інтегральні оцінки кожного показника компонента з використанням базових формул інтроформаційної моделі оцінювання (рис. 10з) згортаються в остаточну цілісну оцінку компонента (рис. 10и).

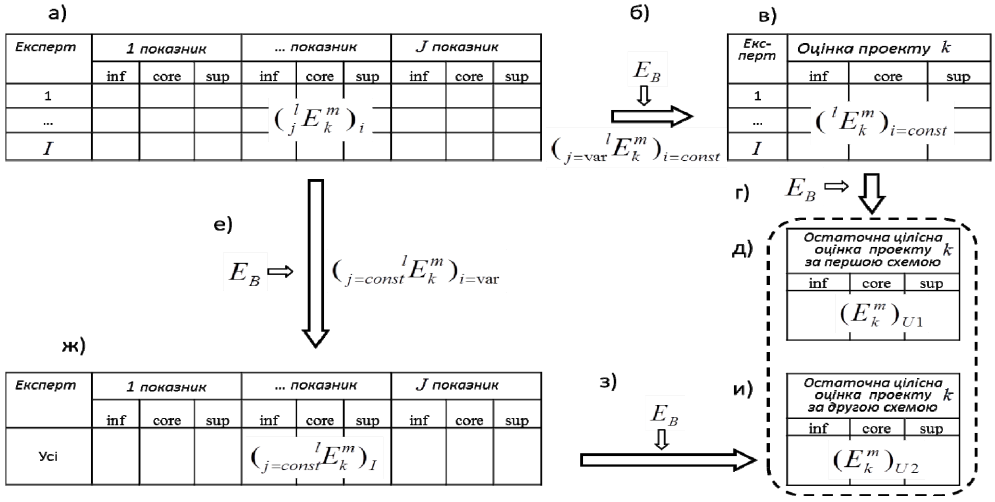


Рис. 10. Схеми розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента портфеля

Аналіз наведених схем згортання при розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента портфеля показує, що залишається відкритим питання щодо впливу варіанту згортання на етапі «е». Тобто, необхідно визначити вплив схеми згортання оцінок окремих експертів одного показника на інтегральну оцінку цього показника. Для цього проведемо серію експериментів.

В експерименті розглядались шість експертів. Для уникнення впливу оціночного стилю експертів, вважалось, що всі вони мають однаковий стиль.

Перша схема передбачала попарне групування експертних оцінок, отримання трьох ідентичних результатів згортання, які потім згортались в один результат (схема 6-3-1). При кожному наступному згортанні використовувались формули несилової взаємодії в нечіткій постановці. Друга схема передбачала перше згортання трьох експертних оцінок в одну, а потім отримані два ідентичних результати згортались в один (схема 6-2-1). Обидві схеми застосовувались як для методу 1 розрахунку оцінок, так і для методу 2. Розрахунки проводились для ПС-, ПМ-стилю. За результатами цих розрахунків була визначена відносна різниця між отриманими результатами за цими двома схемами. Як видно з аналізу табл. 5, 6, ця різниця практично відсутня.

Крім того, було встановлено, що у випадку, коли експерти мають різні оціночні стилі, в залежності від схеми згортання, виникають відхилення за показником лівої межі зони носія функції приналежності до 50% для методу 1 та до 25% для методу 2 (табл. 7, 8). Але ці відхилення характерні тільки для рангу 1, який дуже рідко може застосовуватись при оцінці.

Таблиця 5

Порівняння результатів згортання оцінок експертів ПМ-стилю одного показника за двома схемами та двома методами

Один експерт ПМ-стилю						
Ранг	Метод 1			Метод 2		
	([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %			([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %		
	inf	core	sup	inf	core	sup
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7
4	0,0	-0,8	-1,2	1,8	-1,1	-1,1
5	0,0	-0,4	0,3	0,9	-1,2	0,5
6	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,4	0,0
7	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
8	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0

Таблиця 6

Порівняння результатів згортання оцінок експертів ПС-стилю одного показника за двома схемами та двома методами

Один експерт ПС-стилю						
Ранг	Метод 1			Метод 2		
	([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %			([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %		
	inf	core	sup	inf	core	sup
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**-5,6**
2	0,0	0,0	**-5,9**	0,0	6,3	-1,1
3	0,0	-0,9	-1,9	0,0	-0,9	-0,7
4	0,0	-0,1	1,3	0,7	-1,5	0,4
5	-0,3	0,3	0,0	0,2	0,4	0,2
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-1,1
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Таблиця 7

Порівняння результатів згортання оцінок експертів різних оціночних стилів одного показника за двома схемами та двома методами для вхідних даних, розрахованих методом 1

Вхідні данні розраховані Методом 1						
Ранг	Метод 1			Метод 2		
	([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %			([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %		
	inf	core	sup	inf	core	sup
1	0,0	0,0	-50,0	0,0	0,0	-25,0
3	0,0	0,0	-33,3	0,0	0,0	0,0
4	0,0	-3,8	-20,0	0,0	0,0	1,6
5	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,7	0,0
6	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0

Результати наведеного експерименту свідчать про те, що згортання усіх оцінок експертів можна проводити одноетапно.

Для перевірки цього твердження необхідно перейти до розрахунку остаточної цілісної оцінки компонентів портфеля на тестових прикладах.

Перший крок у порівнянні розроблених схем розрахунку остаточної цілісної оцінки компонентів портфеля доцільно провести на тестовому прикладі. Для

цього розглянемо умовний компонент портфеля, який оцінений 6-ма показниками. Мінімальне значення показника – 0,1, максимальне значення – 0,9. Всі інші мають проміжні значення з рівномірною відстанню в 0,16 (рис. 11а).

Таблиця 8

Порівняння результатів згортання оцінок експертів різних оціночних стилів одного показника за двома схемами та двома методами для вхідних даних, розрахованих методом 2

Вхідні данні розраховані Методом 2						
Ранг	Метод 1			Метод 2		
	([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %			([6-3-1]-[6-2-1]) / [6-2-1] * 100, %		
	inf	core	sup	inf	core	sup
1	0,0	0,0	-50,0	0,0	0,0	-25,0
3	0,0	0,0	-25,0	0,0	0,0	0,0
4	0,2	0,1	0,0	0,2	-0,1	0,0
5	-6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,2	0,1	0,0	0,2	-0,1	0,0

Для виключення ефекту впливу оціночного стилю експерта в цьому експерименті усі експерти розглядались як такі, що мають ЦТ-стиль. На рис. 11б приведені параметри функцій приналежності показників компонента портфеля, яка є вхідною інформацією для розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента. На підставі цієї інформації розраховано інтегровані значення функцій приналежності в залежності від кількості експертів (рис. 11 в). Ця інформація застосовується в подальшому для розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента за схемою згортання 2 (рис. 10).

На підставі даних рис. 11б розраховані оцінки компонента, які наведені на рис. 12а. На основі цієї інформації для різної кількості експертів розрахована остаточна цілісна оцінка компонента за схемою згортання 1 (рис. 12б та рис. 13а), а на основі даних рис. 11в – остаточна цілісна оцінка компонента за схемою згортання 2 (рис. 12в та рис. 13б). Як бачимо, ядро носіїв оцінки, отриманої за схемою 1, мають менше значення, ніж оцінки, отримані за схемою 2 (рис. 12г). При цьому, значення ядра за схемою 2 не залежить від кількості експертів (рис. 13б).

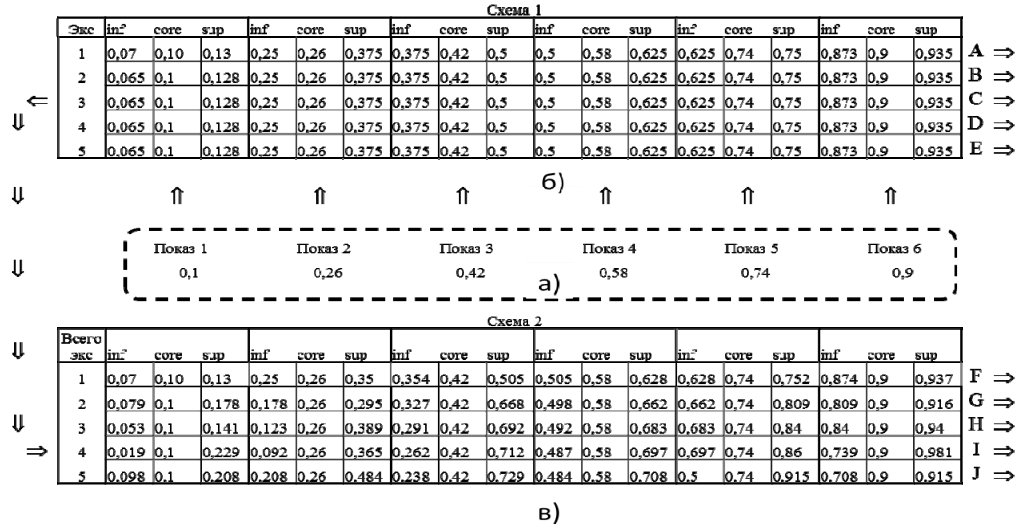


Рис. 11. Параметри функцій приналежності для тестового компонента портфеля

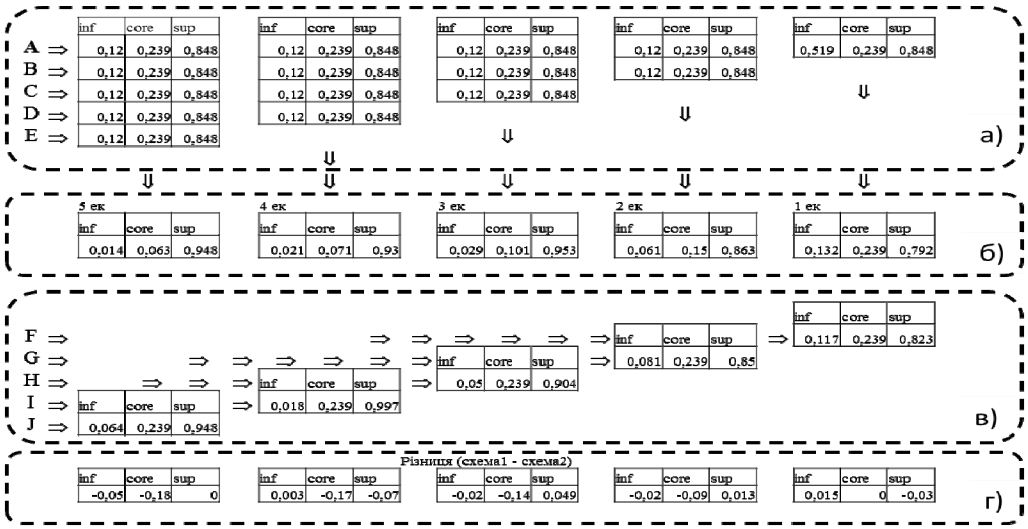
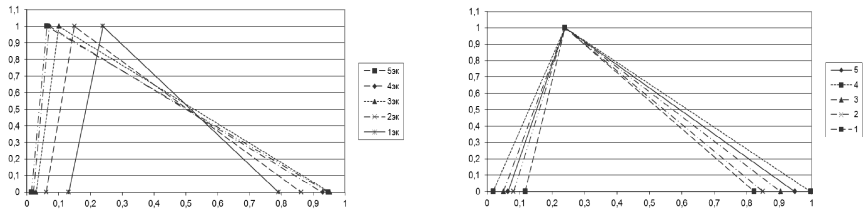


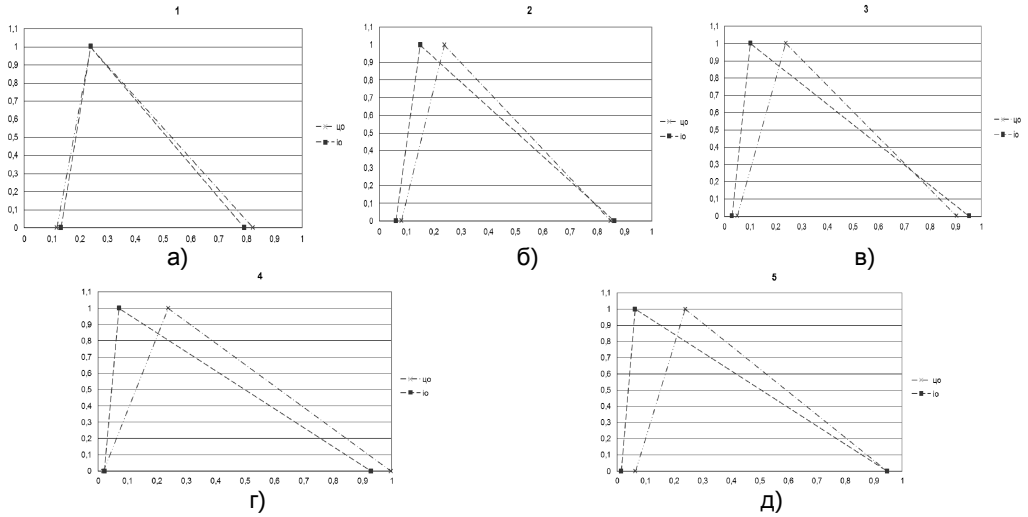
Рис. 12. Оцінки тестового компонента портфеля, розраховані за різними схемами згортання



а) за схемою 1 б) за схемою 2

Рис. 13. Функції приналежності остаточних цілісних оцінок компонента, розрахованих за різними схемами для різної кількості експертів

По мірі збільшення кількості експертів, ця різниця збільшується (рис. 14).



а) б) в) г) д)

Рис. 14. Зміна різниці між ядрами функцій приналежності, розрахованих за різними схемами: ІО – схема 1; ЦО – схема 2

Спільним для першої та другої схем згортання є той факт, що, незалежно від кількості експертів, носії функцій приналежності остаточної цілісної оцінки компонента покривають практично всю зону своєї визначеності (рис. 14). Це можна пояснити проявом крайових ефектів, які з'являються по мірі збільшення кількості експертів при оцінюванні, незалежно від їх оціночного стилю.

Для зменшення впливу зони крайового ефекту пропонується використати процедуру стиснення оціночної еніа-шкали і розташування усіх дев'яти функцій приналежності рангів на носії 0,3 – 0,7 (рис. 15). Як бачимо, в цій зоні крайових ефект має мінімальний вплив.

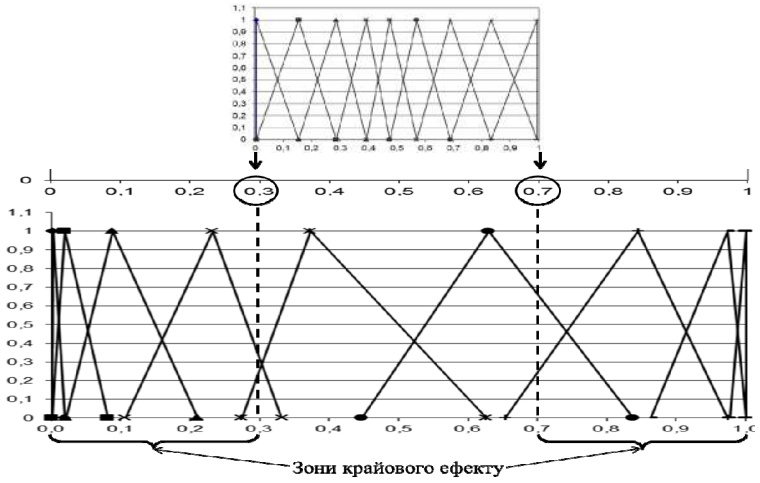


Рис. 15. Модель стиснення оціночної еніа-шкали з 01-носія до 0,3-0,7 носія

Висновки. Узагальнення отриманих результатів дозволяє зробити такі основні висновки щодо найбільш раціональних параметрів методу оцінювання компонентів портфеля.

1. В основу розрахунків в інтроформаційній моделі методу доцільно покласти метод, який базується на інтрофізичній моделі зміни імпульсу (метод 2).

2. До оцінювання бажано залучати від одного до семи експертів, які мають центристський оціночний стиль, для розрахунків використовувати характерну для них оціночну еніа-шкалу, стиснену з 01-носія до 0,3-0,7-носія.

3. Для розрахунку остаточних цілісних оцінок компонентів портфеля доцільно застосовувати схему згортання оцінок компонента окремими експертами (схема 2).

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. Встановлення найбільш раціональних параметрів методу оцінювання компонентів портфеля дає підстави запропонувати правила побудови експертної системи для його реалізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rothman, J. Why Cost is the Wrong Question for Evaluating Projects in Your Project Portfolio [Electronic source]/ Johanna Rothman. – Avaliable at: http://java.dzone.com/articles/why-cost-wrong-question.
2. Об утверждении методики расчета показателей и применения критериев эффективности региональных инвестиционных проектов: Приказ Минрегиона РФ от 31 июля 2008 г. №117 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 18 августа 2008 г. – №33.

3. Збірник інформаційно-методичних матеріалів щодо проведення Всеукраїнського конкурсу проектів і програм розвитку місцевого самоврядування / Укладачі Маліков С.В., Тертишна О.А., Авоян А.А., Безщасна Т.О., Власова М.В., Ісакова В.Н. – К.: Державний фонд сприяння місцевому самоврядуванню в Україні, 2012. – 72 с.
4. Форум спільноти практиків на навчальній платформі «Інновації та кращі практики місцевого самоврядування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mx.despro.org.ua:8081/.
5. Фінальний форум побажань учасників Всеукраїнського конкурсу проектів та програм розвитку місцевого самоврядування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mx.despro.org.ua:8081/mod/forum/view.php?id=3171.
6. Тесля, Ю.М. Несиловое взаимодействие [Текст]: монография. – К.: Кондор, 2005. – 196 с.
7. Тесля, Ю.М. Введение в информатику природы [Текст]: Монография / Ю.М. Тесля. – К.: Маклаут, 2010. – 255 с.
8. Тесля, Ю.Н. Понятийный аппарат теории несилового взаимодействия [Текст]/ Ю.Н. Тесля, О.В. Тесля // Управління розвитком складних систем. Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 1. – С. 46-52.
9. Олексієнко, М.М. Метод прогнозування чисельності захворювань від впливу шкідливих речовин, який базується на моделі несилової взаємодії [Текст]/ М.М. Олексієнко // Східно-європейський журнал передових технологій. – Харків. – 2009. – №1. – С. 34-38.
10. Тесля, Ю.М. Застосування рефлекторного підходу до побудови інтелектуальних систем оцінки інвестиційних пропозицій [Текст]/ Ю.М. Тесля, П.В. Каюк, М.Л. Чернова // Всеукр. зб. наук. праць: Гірничні, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – К.: вид-во КНУБА. – 2009. – №73. – С. 82-87.
11. Чернова, М.Л. Моделі і методи рефлекторної експертної системи оцінки інвестиційних пропозицій [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 / Марина Леонідівна Чернова; Київський нац. ун-т будівництва і архітектури. – К., 2013. – 19 с.
12. Медведєва, О.М. Ціннісно-орієнтоване управління взаємодією в проектах: методологічні основи [Текст]: автореф. дис… д-ра техн. наук: 05.13.22 / О.М. Медведєва / Київ. націон. ун-т буд-ва та архітектури. – К., 2013. – 44 с.
13. Євдокимова, А.В. Застосування теорії несилової взаємодії для інтегральної оцінки проектів та варіантів їх продовження [Текст] / А.В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2012. – №1(41). – С. 136-142.
14. Євдокимова, А.В. Застосування трансформованих функцій приналежності для оцінки проектних пропозицій щодо соціально-економічного розвитку громади [Текст] / А.В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2013. – №1(45). – С. 138-145.
15. Медведєва, О.М. Особливості формалізації суджень експертів відносно критеріальних показників проектних пропозицій при застосуванні для прийняття оціночних рішень інтроформаційних моделей на нечітких множинах [Текст] / О.М. Медведєва, А.В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2013. – №2(46). – С.77-86.
16. Medvedieva, E. Introformation model of the project evaluation / E. Medvedieva, A. Evdokimova // TEKA Commission of Motorization Power Industry in Agriculture. – Poland, Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Lugansk, The Volodymyr Dahl East-Ukrainian National University, 2013. – Vol.13. – №4. – P. 149-160.
17. Євдокимова, А.В. Концептуальна модель механізму оцінювання компонентів портфеля при його формуванні в термінах теорії несилової взаємодії [Текст] / А.В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2013. – № 3(47). – С. 94-109.
18. Колесников, Л.А. Основы теории системного подхода [Текст]/ Л.А. Колесников. – К.: Наукова думка, 1988. – 176 с.
19. Рач, В.А. Управление рисками в проектах, реализуемых в условиях переходной экономики: финансовые продукты для реального сектора в Украине [Текст]/ В.А. Рач, Д.В. Рач // Мат. між. конф. 14-16 червня 2000 р. Семінар «Управління проектами при кредитуванні реального сектора». – К., 2000. – С. 25-26.

20. Выбойщик, И.В. Оценочный стиль как один из факторов точности оценивания [Электронный ресурс] / И.В. Выбойщик. - Режим доступа: http://psibook.com/articles/otsenochnyy-stil-kak-odin-iz-faktorov-tochnosti-otsenivaniya.html. – Загл. с экрана.

Рецензент статті
д.т.н., проф. Тесля Ю.М.

Стаття надійшла до редакції
28.10.2013 р.

УДК 378:005.8

В.А. Рач, О.В. Бірюков

МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ

Розглянуто існуючі підходи та моделі підготовки фахівців для сфери інноваційної діяльності в Росії та Україні. Показано взаємозв'язок між спеціальностями «Управління проектами», «Інтелектуальна власність», «Управління інноваційною діяльністю». На основі розмежування понять «менеджмент», «управління», «керування» запропонована концептуальна модель підготовки фахівців з управління інноваційною діяльністю. Рис. 5, дж. 33.

Ключові слова: освіта, управління інноваційною діяльністю, інтелектуальна власність, управління проектами.

JEL O32, A23

ВСТУП

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. В проекті документу «Стратегія інноваційного розвитку України на 2010-2020 роки в умовах глобалізаційних викликів» [1] зазначено: «Для потреб інноваційного розвитку країни освіта відіграє надзвичайно важливу роль. Вона є не лише зв'язуючою, але й конструктивною ланкою в системі трьох головних складових інноваційної економіки – «наука – освіта – виробництво»». В переліку основних стратегічних пріоритетів і ключових заходів вказано на важливість вдосконалення кадрового забезпечення інноваційної сфери, підготовки сучасних фахівців вищої кваліфікації в області інноваційної діяльності та інтелектуальної власності. Але суттєвими перепонами на цьому шляху є відсутність єдиного, науково-обгрунтованого, дієвого, навчально-методичного механізму підготовки кадрів для інноваційної сфери [1]. Тому дослідження в напрямку розробки моделей підготовки фахівців з управління інноваційної діяльністю є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на яких спирається автор. Питання, які пов'язані з підготовкою фахівців для сфери інноваційної діяльності, розглядаються вітчизняними науковцями в декількох аспектах. Так в роботі [2] розглядаються теоретико-методичні засади підготовки майбутніх менеджерів до інноваційної професійної діяльності, з позиції педагогічних умов підготовки. В [3] акцент зроблено на аналізі рівнів управління, схем управління інноваційною діяльністю та факторів які впливають на процес прийняття управлінських рішень на діючих підприємствах. В [4-5] обґрунтовується необхідність підготовки та формулюються вимоги до менеджерів інноваційної сфери діяльності. В дослідженнях [6-9] за допомогою системних моделей висвітлено особливості