

В.А. Рач, О.М. Медведєва, А.В. Євдокимова

**ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТІВ НА ЗАСАДАХ ТЕОРІЇ
НЕСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ**

Представлено термінологію, обґрунтування базових положень, ключові моделі та інструментарій методу оцінювання компонентів портфеля на етапі його формування. В основу запропонованого методу покладено ключові положення та математичний апарат теорії несилової взаємодії у нечіткій постановці. Рис. 24, табл. 6, дж. 38.

Ключові слова: компонент портфеля, оцінювання, інтроформація, експерт, інформований елемент простору, визначеність, інформованість, дефініт, оцінка, енія-шкала, метод.

JEL O22

Загальна проблема та постановка завдання. Сьогодні портфельне управління застосовується практично у всіх сферах діяльності. Нагальні потреби, породжені практикою, вирішуються на основі досліджень особливостей різних типів портфелів. Серед великого їх розмаїття традиційно виділяють два принципово різних типи портфелів – комерційних та некомерційних суб'єктів господарювання (тобто, фінансових або інвестиційних портфелів та портфелів, спрямованих на досягнення соціальних або соціально-економічних цінностей (наприклад, [1-4]). Не зважаючи на принципово відмінну «цільову функцію» таких типів портфелів, ключовою для підготовки управлінських рішень під час їх формування виступає саме етап відбору компонентів-претендентів [5, 6] на основі процедур їх оцінювання. При цьому під час оцінювання важливо забезпечити об'єктивність, точність та достовірність оцінок компонентів портфелів, незалежно від того, які застосовуються експертні методи оцінювання, в яких експертних оцінювальних системах їх реалізовано.

У теоретичній площині задача підвищення якості оцінок компонентів портфелів зводиться до задач розроблення систем оцінювання (критеріїв, показників, оцінних шкал), організації роботи осіб, які залучені до вимірювання та приймають оцінні рішення, методів визначення інтегральних оцінок, які цілісно характеризують компоненти портфеля з позицій його стратегічних цілей. 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 [7, 8]. Цю вимогу не можуть задовільнити традиційні лінійні системи оцінювання з притаманними їм кількісними оцінними шкалами, процедурами згортання часткових оцінок на основі вагових коефіцієнтів в експертних методах та експертних системах. Саме тому вони суперечать природньому алгоритму прийняття оцінних рішень особистостями, які оперують цілісностями (а не розрізняють внесок окремих факторів), не схильні «оцифровувати» оцінні судження (свідомість особистості оперує образами та словами), не розраховують, а встановлюють оцінки. Урахувати такі фактори можливо завдяки застосуванню принципово нових підходів. З цією метою в попередніх наших роботах, а також спираючись на роботи [9, 10] були

розроблені моделі, термінологічна основа, розкрита сутність та запропоновано інструментарій оцінювання компонентів портфеля на засадах положень, моделей, математичного апарату теорії несилової взаємодії у нечіткій постановці [11-17]. Однак досі залишилось невиконаним завдання цілісного представлення запропонованого методу оцінювання компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі. Це є **метою** даної статті.

Основна частина. Розглянемо термінологію та обґрунтування вихідних положень методу.

Термінологія методу. Визначення 1. Портфель проектів – це набір проектів або програм та інших робіт, об'єднаних разом з метою ефективного управління ними для досягнення стратегічних цілей.

Визначення 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, пріоритезації компонентів портфеля; оптимізації, балансування та авторизації портфеля проектів.

Визначення 3. Компонент портфеля - проект або програма, які потенційно можуть виконуватись у рамках портфеля.

Визначення 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.

Визначення 5. Точність інформації про компонент портфеля - параметр результату оцінювання, який характеризує його наближеність до «істинного» значення. В якості «істинного» значення виступає еталонна оцінка компонента портфеля:

Визначення 6. Еталонна оцінка компонента портфеля – модель значень сукупності показників компонента, які визначені відповідно до фактичних значень сукупності показників компонента за допомогою шкал, граничні значення яких являють собою позитивну та негативну еталонні оцінки компонента.

Визначення 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.

Визначення 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.

Визначення 9. Інтроформація проектного менеджера – внутрішня організація як об'єкта несилової взаємодії, яка відображає ставлення експерта до компонентів портфеля і є джерелом прояву цього ставлення у вигляді оцінки.

Визначення 10. Зміна інтроформації проектного менеджера – така зміна внутрішньої організації експерта, яка спричиняє збільшення/зменшення оцінки ним компонента портфеля під впливом зовнішньої інформації.

Визначення 11. Інтроформаційно правильний стан проектного менеджера – стан, в якому власний дефініт проектного менеджера співпадає з виявленим 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).

Визначення 12. Дефініт проектного менеджера – числова характеристика можливості «прояву руху» експерта в напрямку збільшення/зменшення оцінки. Залежно від підходу, може бути представлена у ймовірнісному (власна ймовірність) або нечіткому (власна приналежність) вигляді.

Визначення 13. Критерій оцінювання – аспект, метрика, з позиції якої розглядається компонент портфеля як об'єкт оцінювання.

Визначення 14. Показник оцінювання - характеристика (рейтингова, кількісна або якісна), яка відображає властивості компонента портфеля з позицій критеріїв.

Визначення 15. Безумовний показник компонента портфеля - показник, за яким розраховується базова безумовна цілісна оцінка компонента

Визначення 16. Умовний показник компонента портфеля - показник, за яким розраховується умовна цілісна оцінка компонента

Визначення 17. Оцінка компонента портфеля - відмітка на шкалі оцінювання, яка цілісно характеризує стан компонента портфеля з урахуванням певних показників у рамках певних критеріїв оцінювання.

Визначення 18. Базова безумовна цілісна оцінка компонента портфеля - оцінка компонента портфеля, яка характеризує його як явище цілого без урахування показників, які більш детально описують компонент.

Визначення 19. Умовна цілісна оцінка компонента портфеля - уточнена оцінка компонента портфеля, яка характеризує його як явище цілого з урахуванням інформації про певний показник.

Визначення 20. Цілісна оцінка компонента портфеля - оцінне судження експерта, яке відображає його цілісне сприйняття компонента без або з урахуванням інформації про конкретне значення конкретного показника.

Визначення 21. Визначеність проектного менеджера - упевненість щодо «сили руху» оцінки компонента портфеля в напрямку її збільшення/зменшення.

Визначення 22. Інформованість проектного менеджера - упевненість менеджера про «рух» оцінки компонента в напрямку збільшення/зменшення з урахуванням інформації про певний його показник.

Визначення 23. Цілісне оцінювання компонента портфеля – процес встановлення відмітки на оцінній шкалі, яка відображає стан компонента як цілісної системи в судженнях оцінної шкали.

Визначення 24. Остаточне цілісне оцінювання компонента портфеля - процес встановлення відмітки на оцінній шкалі, яка відображає стан компонента як цілісної системи в судженнях оцінної шкали з урахуванням важливості стратегічного напрямку, до якого він належить.

Визначення 25. Інтроформаційні правила оцінювання компонентів портфеля – судження проектного менеджера про сутність та шкалу оцінювання компонента портфеля за цим показником у рамках даного критерію, сформоване в інтроформаційно правильному стані.

Визначення 26. Інтроформаційна модель несилової взаємодії в нечіткій постановці – модель зміни інтроформації об'єкта несилової взаємодії, представлена за допомогою нечітких змінних [92].

Визначення 27. Інтроформаційна модель оцінювання компонентів портфеля – модель розрахунку оцінок компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі несилової взаємодії в нечіткій постановці.

Приведені терміни та визначення окреслюють онтологічний простір, в межах якого *обґрунтовані базові вихідні положення* запропонованого методу оцінювання компонентів портфеля. Розглянемо їх більш детально.

Оцінювання (або прийняття оцінного рішення) проектним менеджером (далі – експертом) в теорії несилової взаємодії розглядається як «низка процесів отримання, обробки та використання інформації про оточення для виопрацювання відповідної реакції» [18, с. 16]. Тобто експерт являє собою об'єкт несилової (інформаційної) взаємодії, який в теорії іменується як «інформований елемент простору (ІЕП) - абстрактний або реальний об'єкт, який створює та

сприймає несиловий (інформаційний) вплив» [19, с. 45]. Позначимо ІЕП як e_i ,

$$e_i \in E.$$

Основні характеристики ІЕП зводяться до таких:

- інтроформаційний вміст (інтроформація): внутрішня організація ІЕП, яка продукує і відображає його ставлення до дійсності;
- ставлення до дійсності ІЕП: певний ступінь згоди або незгоди ІЕП з дійсністю, яка виражається проявами ІЕП;
- прояв ІЕП: проявлене (в комунікаціях та/або діях) ставлення ІЕП до дійсності;

Математична модель формування реакції ІЕП на дійсність базується на описі вірогіднісної поведінки ІЕП, який з вірогідністю p_0 реалізує дію D_0 в звичайній (стандартній) для нього ситуації. Також відомі вірогідності p_i , з якими ІЕП реалізує дії D_i при зміні умов, в яких знаходився ІЕП $b_j \in B$, $j = \overline{1, n}$ [18, с. 131]. За своєю сутністю p_0 - це безумовна вірогідність дії D_0 , а p_i - умовна вірогідність дії D_i при прояву умови b_j . Проявом інтроформаційного вмісту ІЕП розглядається його «рух» в напрямку «за» або «проти» [20, с. 48]. Відповідно до Вір-інтерпретації прояву ІЕП (де і-інформація, р-вірогідність, V-швидкість) [20, с.42], рух розглядається як множина зміщень в напрямках «за» або «проти», які визначаються з різною вірогідністю. Зміщення ІЕП розуміється як дрейф в тому напрямку, вірогідність якого більше. У вірогіднісній інтерпретації руху ІЕП [20, с.42-44] напрями руху «за» або «проти» позначаються як p та $1 - p$.

Додатковими характеристиками ІЕП як об'єкта взаємодії виступають такі основні:

- власна вірогідність ІЕП (у вірогіднісній постановці) [18] або власний ступінь приналежності (в нечіткій постановці) [9]. Зокрема, власна приналежність ІЕП - це числова характеристика, яка виражає можливість прояву ІЕП по відношенню до стану іншого ІЕП у вигляді ступеню приналежності нечіткій множині з термножиною, в якій два граничні значення лінгвістичної змінної відповідають станам «повністю згоден» та «повністю не згоден»;
- інформаційно правильний стан ІЕП [19, с.80]: стан відповідності власної вірогідності (приналежності) ІЕП та ставлення до дійсності, яке проявляється. ІЕП знаходиться в інформаційно правильному стані, якщо 1) проявлене ставлення до дійсності дорівнює власній вірогідності ІЕП, 2) проявлене ставлення до істини не дорівнює власній вірогідності ІЕП, тоді виконуються такі зміни в інформаційному наповненні ІЕП, які забезпечують встановлення рівного значення проявленого ставлення до дійсності та власної вірогідності.

В якості джерела інформаційних впливів постає дійсність, а також прояви інших ІЕПів оточуючого середовища стосовно дійсності, які сприймаються даним ІЕП.

В кожний момент часу ІЕП знаходиться в одному з двох інформаційних станів – прояву або перерахунку. У стані прояву фіксується ставлення ІЕП до дійсності, у стані перерахунку – це ставлення коригується.

Оскільки саме інтроформація ІЕП продукує і відображає його ставлення до дійсності, нами введено поняття «простір інтроформаційної дії ІЕП» - умовна область, в межах якої відбувається зміна інтроформаційного стану ІЕП. У стані перерахунку простір інтроформаційної дії наповнюється інформацією за рахунок сприйняття зовнішнього інформаційного впливу (-ів). Результатом цього

сприйняття є зміна інформаційного наповнення ІЕП (тобто, після сприйняття ІЕП має більше інформації про об'єкт сприйняття). На цій підставі в рамках простору інтроформаційної дії відбувається перерахунок інтроформації, який змінює інформованість та визначеність ІЕП. Інформованість та визначеність ІЕП формують сутність прояву, яку ІЕП буде демонструвати у зовнішньому середовищі як рух у напрямку згоди або незгоди. При цьому інформованість задає напрям руху, а визначеність – упевненість щодо такого напрямку руху.

Модель на рис. 1 відображає описані взаємозв'язки інформаційних характеристик в просторі інтроформаційної дії ІЕП.

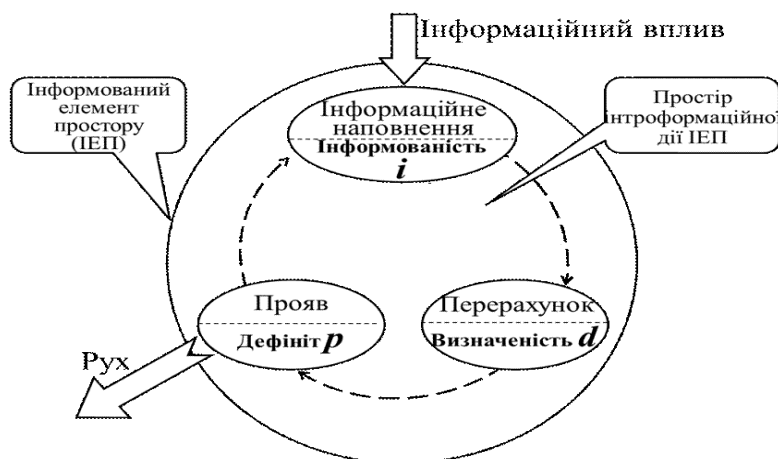


Рис. 1. Модель простору інтроформаційної дії ІЕП

В моделі дві числові характеристики ІЕП використані в термінах теорії несилової взаємодії - інформованість та визначеність, які характеризують етапи інформаційного наповнення та перерахунку відповідно. Третя характеристика етапу прояву іменована «узагальнюючим» терміном «дефініт» (з англ. definite певний, визначений, точний, ясний) для уникнення необхідності вживати терміни «вірогідність» або «приналежність», притаманні суто вірогіднісному апарату теорії несилової взаємодії або модифікованому апарату теорії несилової взаємодії в нечіткій постановці.

Якщо розглянути запропоновану модель з позицій вимог системної цілісності [21-23], то стає зрозумілим, що кожному з трьох компонентів моделі відповідають сутнісні архетипи семантичної формули системної тріади «раціо-емоціо-інтуїціо» [24, 25]. Так, за своєю сутністю характеристика ІЕП «інформованість» відповідає компоненту тріади «емоціо», характеристика «визначеність» – компоненту тріади «інтуїціо», характеристика «дефініт» – компоненту тріади «раціо». Це підтверджує, що виділені характеристики ІЕП є необхідними і достатніми для цілісного їх опису як об'єктів інформаційної взаємодії.

Перехід на більш загальний системний рівень розгляду ІЕП дозволяє запропонувати модель простору його несилової взаємодії, яка передбачає урахування наявності інших ІЕПів (рис. 2). В термінах теорії несилової взаємодії, всі ІЕПи є унікальними, тобто, такими, що мають різні прояви відносно один одного [18, с.60-61]. По відношенню до джерела інформаційного впливу – дійсності – інтроформаційні особливості кожного з унікальних ІЕПів продукують їх відмінні за напрямом та упевненістю прояви у вигляді відповідних рухів.

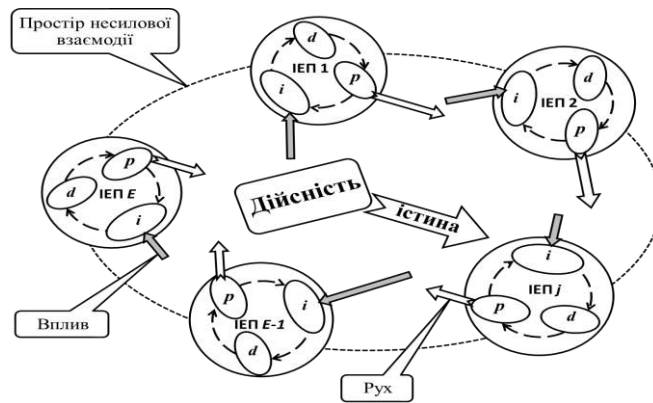


Рис. 2. Модель простору несилової взаємодії ІЕП

Експлікація цих базових положень за допомогою запропонованих моделей простору інтроформаційної дії ІЕП (рис. 1) та простору несилової взаємодії ІЕП (рис. 2) дає підстави перейти до інтерпретації базових положень оцінювання з позицій перетворення (зміни) інтроформаційного стану експерта.

В ситуації оцінювання поведінку експерта доцільно представляти процесом прийняття оцінного рішення, а його прояв – висловленим (зафіксованим) оцінним судженням про компонент портфеля у вигляді певної оцінки. Тоді оцінювання компонента портфеля у вірогіднісній постановці можна представити наступними ключовими положеннями.

Експерт з дефінітом P_0 формує оцінне судження D_0 , спочатку сприймаючи компонент портфеля без урахування інформації про його показники. Також відомі дефініти P_i , з якими експерт формує оцінні судження D_i при сприйнятті інформації про показник компонента $b_j \in B, j = \overline{1, n}$. Виходячи з цього, P_0 - це безумовний дефініт формування оцінного судження D_0 , а P_i – умовний дефініт формування оцінного судження D_i з урахуванням сприйняття компонента портфеля з показником b_j . Остаточне оцінне судження D відображає сприйняття компонента з урахуванням інформації про всі його показники і є кінцевим результатом множини «проявів» експерта в напрямках збільшення/зменшення оцінки.

Оцінювання з позицій запропонованих моделей простору інтроформаційної дії ІЕП (рис. 1) та простору несилової взаємодії ІЕП (рис. 2) можна трансформувати у модель простору інтроформаційної дії експерта (рис. 3) та модель простору несилової взаємодії експерта (рис. 4). У моделі простору інтроформаційної дії експерта (рис. 3) рух експерта як ІЕПа представлено його судженням про об'єкт оцінювання (компонент портфеля) як реакцією на інформаційний вплив із зовнішнього середовища; простір інтроформаційної дії, у межах якого формується судження про об'єкт оцінювання, характеризується параметрами інформованості експерта, визначеності експерта та дефініту експерта.

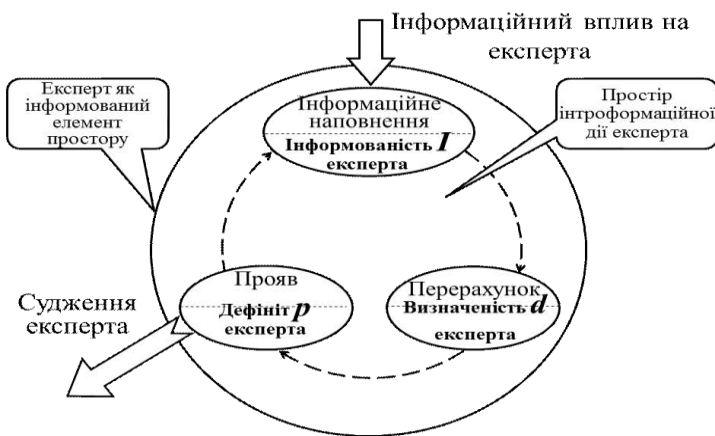


Рис. 3. Модель простору інтроінформаційної дії експерта як об'єкту несилової взаємодії

Відповідно до моделі простору несилової взаємодії експерта (рис. 4), в якості дійсності виступає компонент портфеля як об'єкт оцінювання, представлений певною інформацією (значеннями певних показників за певними критеріями). При цьому формування судження експерта відбувається на основі оцінної системи, яка представлена критеріями оцінювання цієї інформації та відповідними оцінними шкалами.

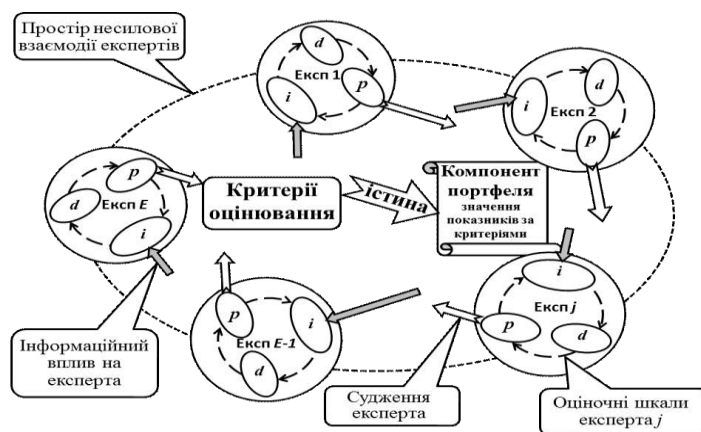


Рис. 4. Модель простору несилової взаємодії експерта

Інші інформаційні впливи на експерта особливо яскраво виявляються у випадку спільного прийняття оцінних рішень декількома експертами. Згідно з запропонованою моделлю простору інтроінформаційної дії (рис. 3), на першому початковому етапі експерти сприймають інформаційний вплив. Як видно із запропонованої моделі інформаційного впливу на експертів (рис. 5), основними видами інформаційного впливу одночасно виступають вплив інформації про компонент портфеля, про критерії оцінювання, а також додаткові інформаційні впливи, індивідуальні для кожного експерта.

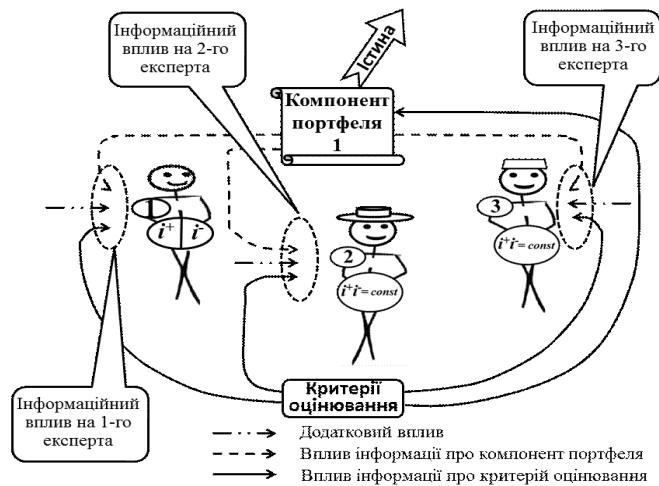


Рис. 5. Модель інформаційного впливу на експертів на початковому етапі

При цьому інтроформаційні зміни як результат однакових інформаційних впливів є унікальними для різних експертів, і завжди характеризуються певним ступенем неспівпадіння (неоднаковості) відносно один одного (у моделі (рис. 5) на прикладі першого експерта представлений добуток областей інтроформації «за» ($i+$) та «проти» ($i-$). Проявлені (висловлені, зафіксовані) судження експертів у момент їх прояву виступають у якості інформаційного впливу на інших експертів. Найбільш ймовірним результатом такого впливу є зміна попередніх суджень експертів на нові, як це відображено в запропонованій моделі зміни судження експерта за результатами сприйняття інформації про судження інших експертів (рис. 6).

Таке явище зміни первісного об'єктивно суб'єктивного судження особистості під впливом сприйняття додаткової інформації відомо в психології як «когнітивне викривлення» [26, с. 34-50], або «ірраціональні ефекти людської здібності до оцінювання» [27, с. 214-216]. Зокрема, до таких ефектів належать «ореол особистості» (святості, дурної слави, авторитету тощо), зміна переваг (у тому числі у випадку лобювання чийось інтересів) та інш. Зрозуміло, що такі зміни суджень експертів суттєво негативно впливають на об'єктивність їх оціночних рішень. Хоча у відомих загальноновживаних експертних методах прийняття рішень (зокрема, метод Делфі [28] та інш.) це явище не враховано.

Аналогічне явище зміни судження експерта за результатом сприйняття додаткової інформації виявляється при оцінюванні множини компонентів портфеля. У такій ситуації оцінне рішення, наприклад, щодо першого компонента портфеля, може змінитись після оцінювання інших компонентів. Механізм цього явища відображено за допомогою запропонованої моделі на рис. 7.

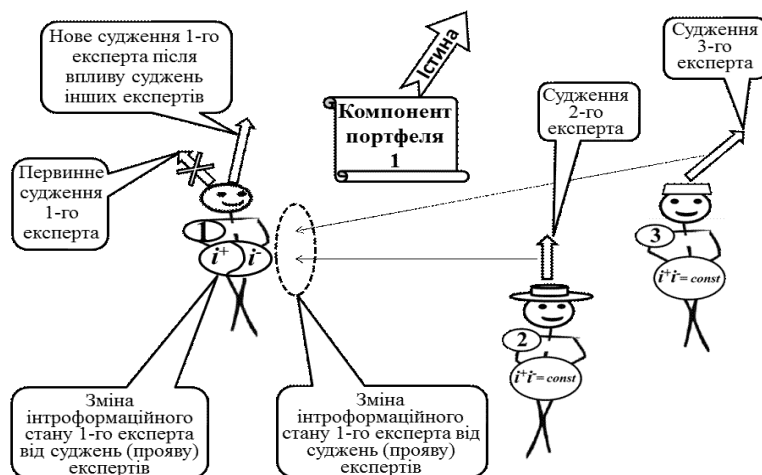


Рис. 6. Модель зміни судження експерта за результатами сприйняття інформації про судження інших експертів

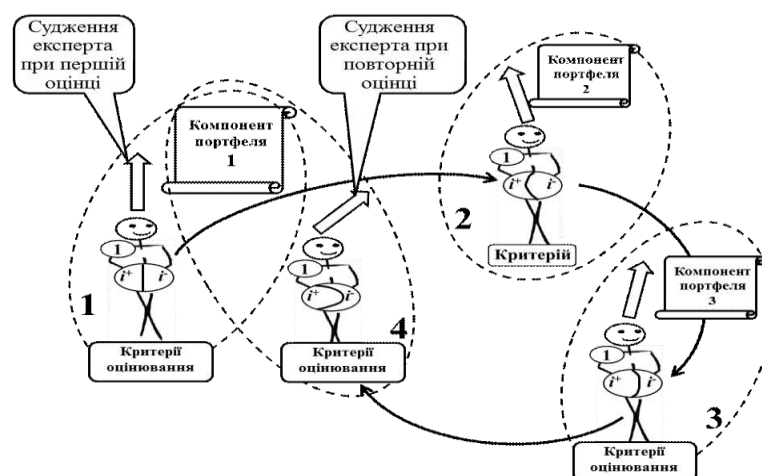


Рис. 7. Модель зміни суджень експерта в процесі оцінювання множини компонентів портфеля

Під час першого оцінювання компонента 1 портфеля із застосуванням певної оцінної системи в експерта формується певне судження про нього. Оцінювання наступних компонентів портфеля відбувається вже не тільки на основі оцінної системи, а й на основі їх порівняння з оцінкою компонента 1. У результаті на підставі зміни інтроформативного стану в процесі оцінювання інших компонентів портфеля експерт може при повторному оцінюванні змінити свою попередню оцінку компонента 1 портфеля.

Для доведення цих тверджень використаємо математичну інтроформативну модель несилової взаємодії [18, с. 81-136]. Як було показано в [12], позначимо оцінку першого компонента портфеля під час першого його оцінювання як $p_{01} = p(D_{01})$. Це є безумовна оцінка компонента портфеля, яку можна представити за кількісною шкалою $[0,1]$ або нечітко. Доведемо можливість представлення оцінки в нечіткому вимірові. Базовою лінгвістичною змінною в

цьому випадку буде виступати показник D «оцінка компонента портфеля» з терм-множиною значень L :

$$L=\{\text{дуже низька (ДН); низька (Н); середня (С); висока (В); дуже висока (ДВ)}\} \quad (1)$$

Терм-множину L представимо у вигляді системи трикутних функцій приналежності модернізованої пента-шкали на 01-носієві (рис. 8).

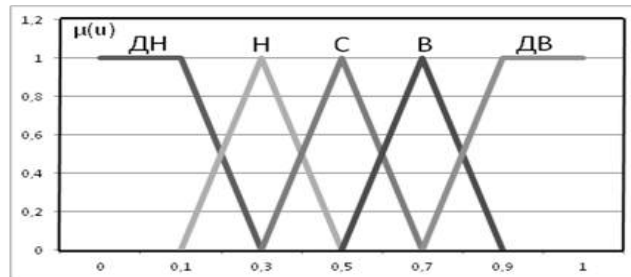


Рис. 8. Система трикутних функцій приналежності модернізованої пента-шкали на 01-носієві

Для того, щоб сума функцій приналежності у всіх точках носія дорівнювала 1, крайні значення елементу терм-множини «ДН» та «ДВ» представлені у вигляді трапецій. Відносно аналогічної системи трапецевидних функцій [29, с. 15], система, запропонована на рис. 8, має більш упевнене представлення про «ДН» та «ДВ» оцінки відносно оцінок «Н», «С», «В». Таке модернізоване представлення системи функцій приналежності є найбільш раціональним, оскільки дозволяє врахувати невпевненість експертів, значення якої більш плавно зменшується з віддаленням від вузла і більш плавно зростає з наближенням до нього.

У процесі оцінювання інших компонентів портфелю в експерта будуть з'являтися додаткові умови бачення першого компоненту. Так, наприклад, оцінюючи другий (наступний з множини) компонент портфеля, експерт може прийняти рішення про зміну цілісної оцінки p_{01} за критерієм K_i , а оцінюючи третій компонент – про зміну цілісної оцінки p_{01} , але вже за критерієм K_{i+k} або іншим критерієм.

Позначимо ці ситуації зміни інтроформаційного стану експерта як $b_j, j = \overline{1, n}$, а рівень зміни попередньої оцінки компонента портфеля як результат впливу ситуації (додаткової умови оцінки) як:

$$p_{j1} = p(D_{01} / b_j), j = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де n - кількість ситуацій, в яких експерт оцінював n компонентів портфеля проектів без урахування оцінки першого компонента.

Тоді після оцінки n компонентів портфеля з'являється n додаткових умов оцінювання. В експерта після кожної j оцінки буде змінюватись його визначеність

$$d_j = \operatorname{sgn}\left(p_{j1} - \frac{1}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\tilde{F} - p_j(1 - p_{j1})}{p_{j1}(1 - p_{j1})}}, j = \overline{0, n}, \quad (3)$$

де $\tilde{F}$ - нечітке представлення числа 0,25.

У термінах задачі, що розглядається, показник d_j характеризує, наскільки оцінка j -го компонента портфеля дає первинній оцінці p_{01} перевагу «рухатись» до «ДН» або до «ДВ».

Окрім того, в експерта зміниться також інформованість i_j , яку можна розрахувати як:

$$i_j = \sqrt{d_j^2 - 4\tilde{F}}, j = \overline{0, n}. \quad (4)$$

Цей показник дає уявлення про те, наскільки змінилась інформованість експерта про перший компонент портфеля за рахунок інформації, яку він отримав при оцінці j -го компонента.

Зміна визначеності та інформованості призведе до прирощення визначеності експерта Δd та інформованості Δi відносно тих, які він мав при першій оцінці першого компонента портфеля. Їх можна розрахувати як:

$$\Delta d = i_{01} \sum_{j=1}^n d_j - d_{01} \sum_{j=1}^n i_j. \quad (5)$$

$$\Delta i = \sqrt{\Delta d^2 + 4\tilde{F}}. \quad (6)$$

У результаті проведення оцінок n -компонентів портфеля в експерта сформується нова визначеність d_Σ та нова інформованість i_Σ відносно першого компонента портфеля. Їх можна розрахувати як:

$$d_{1,\Sigma} = \Delta d \cdot i_0 + d_0 \cdot \Delta i. \quad (7)$$

$$i_{1,\Sigma} = \sqrt{d_{1,\Sigma}^2 + 4\tilde{F}}. \quad (8)$$

На підставі цього можна розрахувати нову оцінку першого компонента портфеля p_Σ , яку, найбільш вірогідно, він отримає від експерта після проведення ним n -оцінок інших компонентів та повернення до оцінювання першого компонента:

$$p_{1,\Sigma} = 0,5 + \frac{d_{1,\Sigma}}{2i_{1,\Sigma}}. \quad (9)$$

Різниця оцінок Δp буде дорівнювати

$$\Delta p = p_{01} - (0,5 + \frac{d_{1,\Sigma}}{2i_{1,\Sigma}}) \cdot \quad (10)$$

Ця різниця може бути як більше, так і менше 0. Тобто оцінювання інших компонентів портфеля може як позитивно (у бік «ДВ»), так і негативно (у бік «ДН») вплинути на первинну оцінку першого компонента портфеля. Існує дуже невелика ймовірність того, що перша та друга оцінки першого компонента будуть однаковими. Тобто, експерт на підставі зміни інтроформаційного стану за рахунок проведення декількох оцінок різних компонентів портфеля змінить своє судження відносно первинної оцінки першого компонента. Це стосується також і оцінки будь-якого (не першого за порядком) компонента портфеля.

Розглянутий механізм зміни інтроформаційного стану експертів як результату сприйняття інформаційних впливів свідчить про доцільність розгляду поняття «інтроформаційно правильного стану експерта» як ключової передумови забезпечення об'єктивності його суб'єктивних суджень у процесі оцінювання компонентів портфеля.

За аналогією з інформаційно правильним станом ІЕП [18, с. 80], будемо трактувати інтроформаційно правильний стан експерта як такий, коли його судження (зовнішній прояв, рух) про компонент портфеля за певним показником (-ами) певного критерію (-ів) співпадає з його власним дефінітом (власною вірогідністю або приналежністю). Тобто інтроформаційно правильний стан експерта відображає його внутрішнє суб'єктивне ставлення, яке відповідає його інформованості та визначеності, сформованих за відсутності додаткового зовнішнього інформаційного впливу.

Тоді саме відсутність додаткового зовнішнього інформаційного впливу виступає головним фактором інтроформаційно правильного стану цього експерта. Така умова може бути виконана в єдиному випадку - якщо залучати експерта не до безпосереднього розрахунку оцінок компонентів портфеля за певними показниками (як «вимірювальника»), а до розроблення критеріїв оцінювання компонентів портфеля (як «вирішальника») та шкал оцінювання. У ролі «вирішальника» експерт повинен уточнити сутність показників оцінювання (які обрані не ним); уточнити методи їх оцінювання, встановити мінімальне, проміжне та максимальне їх значення, тобто побудувати шкалу оцінювання. Ці етапи відображені в моделі на рис. 9.

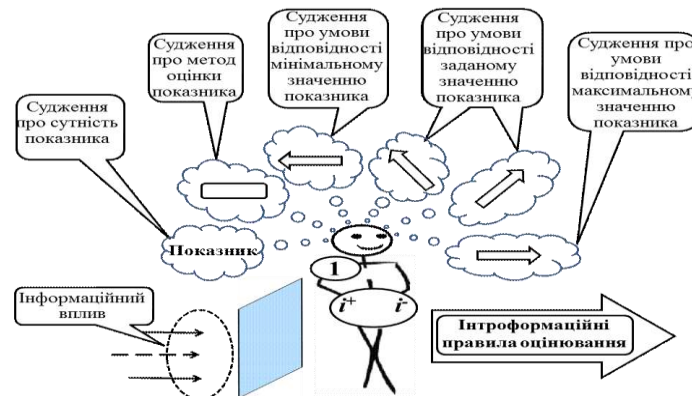


Рис. 9. Модель експерта як розробника інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля

Судження експерта за наведеними позиціями за своєю сутністю являють собою «інтроформаційні правила оцінювання компонентів портфеля». Їх застосування дозволяє суттєво підвищити ступінь об'єктивності процесу оцінювання.

Аналіз отриманих тверджень та висновків дає підстави запропонувати такі ключові процедури оцінювання компонентів портфеля при його формуванні:

- 1) розроблення критеріїв оцінювання компонентів портфеля за певними критеріями та показниками (інтроформаційних правил оцінювання);
- 2) розрахунок оцінок компонентів портфеля в рамках стратегічних напрямків та портфеля як цілого.

Базові моделі та інструментарій методу. Отримані результати дали підстави запропонувати концептуальну модель механізму оцінювання компонентів портфеля при його формуванні (рис. 10, 11), систему оцінок (рис. 12) та концептуальну модель розрахунку оцінок компонента портфеля (рис. 13), етапи та формули розрахунку оцінок (табл. 1).



Рис. 10. Концептуальна модель механізму оцінювання компонентів портфеля при його формуванні

Як було показано вище, урахування явища інтроформаційно правильного стану експерта в процесі оцінювання компонентів портфеля свідчить про доцільність залучення проектних менеджерів (експертів) тільки до розроблення критеріїв оцінювання компонентів портфеля. При реалізації саме процедури 1 проявляється найнижчий з можливих протягом оцінювання ступінь суб'єктивності їх оціночних суджень. На підставі цього безпосередній розрахунок оцінок компонентів портфеля при реалізації процедури 2 «Оцінювання компонентів портфеля» виконується за допомогою експертної системи (рис. 11). Інтроформаційні правила використовуються в блоці придбання знань експертної системи, а розрахунок оцінок – в блоці вирішувача. Основою розрахунку повинна стати математична модель, розроблена на основі теорії несилової взаємодії в нечіткій постановці.

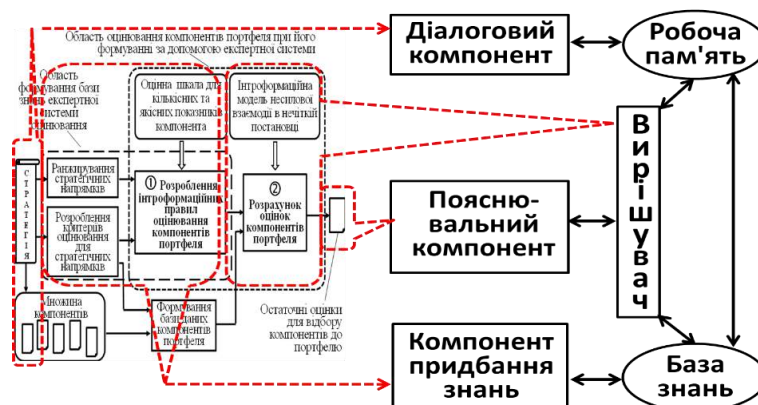


Рис. 11. Зв'язки механізму оцінювання з елементами експертної системи

В механізмі ключовими процедурами виступають розроблення інтроформаційних правил оцінювання та розрахунок оцінок компонентів портфеля за допомогою експертної системи. За рахунок реалізації останньої процедури забезпечується суттєве підвищення достовірності оцінок компонентів та зниження трудомісткості процедури оцінювання.

З позицій теорії несилової взаємодії, процес оцінювання графічно представляється як «рух» оцінки на шкалі оцінювання відносно первинної безумовної оцінки під впливом кожного окремого показника. Математичний апарат теорії дозволяє, знаючи рух оцінки під впливом кожного окремого показника, розрахувати остаточну оцінку (рис. 12).

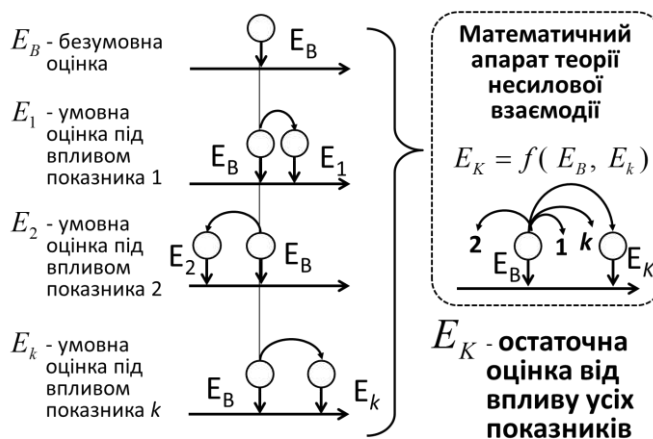


Рис. 12. Модель системи оцінок компонентів-претендентів

Традиційно при формуванні портфеля потрібно враховувати наявність різних стратегічних напрямків та різних критеріїв оцінювання. Для цього запропонована модель розрахунку остаточної оцінки компонента в портфелі (рис. 13). В цій моделі важливість стратегічного напрямку та критеріїв задається за допомогою їх безумовних оцінок, а інтроформаційні правила використовуються для визначення умовних оцінок компонента. На кожному етапі

оцінювання (табл. 1) використовується однакова структура функціоналу з двох елементів – безумовної та умовної оцінок.

$$E_k = F(E_B^m, f(E_{Bk}^m, f(\underbrace{E_B^m, {}^l E_k^m}_{\text{Оцінка компонента } k \text{ за критерієм } l}})))$$

Оцінка компонента k за всіма L критеріями

Оцінка компонента k з урахуванням важливості стратегічного напрямку m , до якого він належить

критерій - l m - стратегічний напрям
показник критерію - j E_k^m - компонент портфелю

Рис. 13. Концептуальна модель розрахунку оцінки компонента портфеля на основі інтроформаційної моделі

Таблиця 1

Етапи та кроки розрахунку оцінок компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі

№	Математична модель	Сутність кроку
I	Встановлення безумовних оцінок компонента портфеля та умовних оцінок на основі інтроформаційних правил, розроблених експертом	
1	E_B^m	безумовної оцінки стратегічного напрямку m з множини напрямків M .
2	E_{Bk}^m	безумовної оцінки компонента k в рамках стратегічного напрямку m .
3	${}^l E_B^m$	безумовної оцінки критерію l в рамках стратегічного напрямку m .
4	${}_j {}^l E_k^m$	умовних оцінок компонента портфеля за j показниками l -го критерію
II	Розрахунок остаточної оцінки компонента портфеля* (на прикладі оцінки за всіма показниками критерію l)	
5	${}_j d_k^m = \operatorname{sgn}\left({}_j {}^l E_k^m - \frac{1}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\tilde{F} - {}^l E_k^m (1 - {}^l E_k^m)}{{}_j {}^l E_k^m (1 - {}^l E_k^m)}}$ $j = 1, J_l$	розрахунок визначеності
6	${}_j i_k^m = \sqrt{\left({}_j d_k^m\right)^2 + 4\tilde{F}}$	розрахунок інформованості

7	${}^l\Delta d_k^m = {}^l i_B^m \sum_{j=1}^{J_l} {}^l d_k^m - {}^l d_B^m \sum_{j=1}^{J_l} {}^l i_k^m$	розрахунок сумісного прирощення визначеності
8	${}^l\Delta i_k^m = \sqrt{({}^l\Delta d_k^m)^2 + 4\tilde{F}}$	розрахунок прирощення інформованості
9	${}^l d_k^m = {}^l\Delta d_k^m \cdot {}^l i_B^m + {}^l d_B^m \cdot {}^l\Delta i_k^m$	розрахунок перерахованої визначеності
10	${}^l i_k^m = \sqrt{({}^l d_k^m)^2 + 4\tilde{F}}$	розрахунок перерахованої інформованості.
11	${}^l E_k^m = 0,5 + \frac{{}^l d_k^m}{2 \cdot {}^l i_k^m}$	розрахунок оцінки компонента k за всіма показниками j критерію l .

* за аналогічними формулами розраховується оцінка за всіма критеріями l компонента k та оцінка компонента k з урахуванням важливості стратегічного напрямку m .

За результатами проведеного машинного експерименту було встановлено такі ключові правила методу.

1. При оцінюванні компонентів портфеля доцільно враховувати не більше 5-6 показників. Такий висновок зроблено на основі аналізу динаміки зміни оцінки компонента та діапазону такої зміни в залежності від кількості показників та значень умовних оцінок (рис. 14).

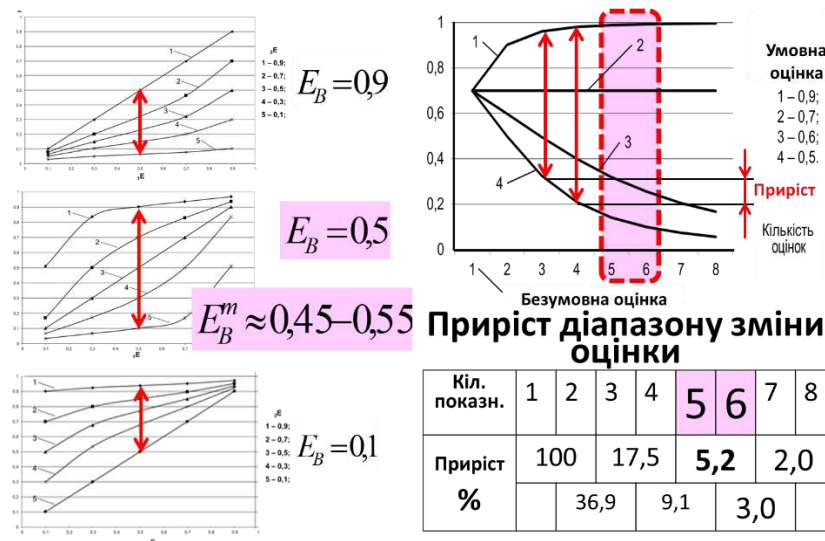


Рис. 14. Вибір раціональних параметрів інтроформаційної моделі оцінювання

2. Умовою раціональності значення безумовної оцінки є приблизно однакова чутливість зміни остаточної оцінки компонента в залежності від зміни значень базової та умовних оцінок. Такий вимозі відповідає значення безумовної оцінки в області $E_B = 0,5$.

3. Важливість стратегічних напрямків, в рамках яких розглядаються компоненти портфеля, доцільно враховувати в діапазоні E_B^m 0,45-0,55.

Для можливості використання інтроформаційної моделі оцінювання компонентів в експертній системі необхідно вхідні значення кількісних та якісних показників компонентів трансформувати в умовні оцінки за допомогою продукційного правила «якщо ... співпадає з ..., то оцінка ...». При цьому використовуються знання експертів, представлені у вигляді оцінних шкал, які побудовані ними в інтроформаційно правильному стані, тому іменовані як інтроформаційні правила оцінювання.

Для реалізації процедур формування інтроформаційних правил доцільно застосовувати запропоновану нечітку оцінювальну шкалу на 01-носієві, функції приналежності терм-множини «відхилення значення показника від ідеального» якої змістовно відповідають шкалі відношень важливості Сааті. Остання близька до природних процесів мислення експерта. Числові значення елементів терм-множини розташовуються в порядку, який відображає логіку «найбільш бажаний ступінь збігу – найбільший ранг», що є зворотнім по відношенню до числових значень шкали Сааті (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала оцінювання показників компонентів портфеля

Шкала Сааті			Шкала оцінювання показників компонентів портфеля		
Ступінь важливості	Визначення	Пояснення експертів		Числове позначення елементу терм-множини	Сутність елементів терм-множини
1	Рівна важливість	Дві дії мають однаковий внесок у досягнення мети	Повний збіг з «ідеальним значенням»	9	Повний збіг
3	Деяка перевага значимості однієї дії перед іншою (слабка значимість)	Досвід і судження дають легку перевагу однієї дії перед іншою	Досвід і судження дають помірне відхилення від «ідеального значення»	7	Помірне відхилення
5	Суттєва або сильна значимість	Досвід і судження дають сильну перевагу однієї дії перед іншою	Досвід і судження дають сильне відхилення від «ідеального значення»	5	Сильне відхилення
7	Дуже сильна або очевидна значимість	Перевага однієї дії перед іншою дуже сильна. Її перевага практично явна	Відхилення від «ідеального значення» є настільки сильним, що воно стає практично значимим	3	Значне відхилення
9	Абсолютна значимість	Свідчення на користь переваги однієї дії перед іншою у вищій мірі переконливе	Відхилення від «ідеального значення» стає настільки сильним, що компонент портфеля стає неприйнятним	1	Неприйнятне відхилення
2,4,6,8	Проміжні значення між сусідніми значеннями шкали	Ситуація, коли необхідне компромісне рішення		8,6,4,2	Судження потребують додаткового визначення

Запропонована шкала використовується для переведення кількісних та якісних показників у судження, які відповідають сутності елементів терм-множини

(рис. 15) із застосуванням запропонованих шаблонів (рис. 16, 17). Більш детально це описано в [14]. Застосування шкали дозволяє створити умови для підвищення об'єктивності і точності оцінок компонентів портфеля.

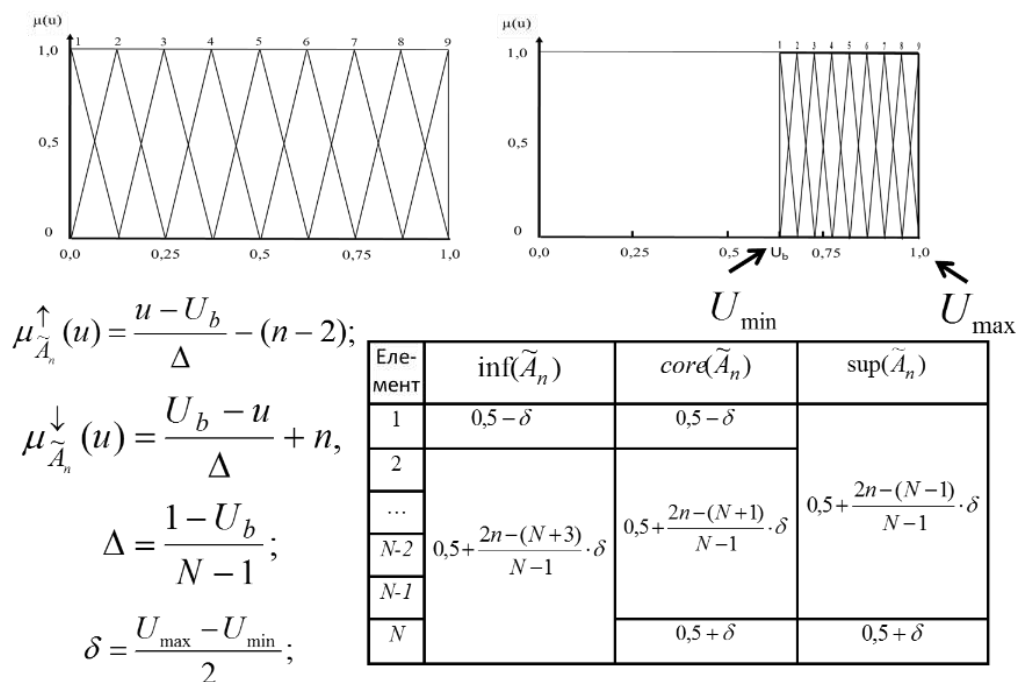


Рис. 15. Нечітка оцінна енія-шкала

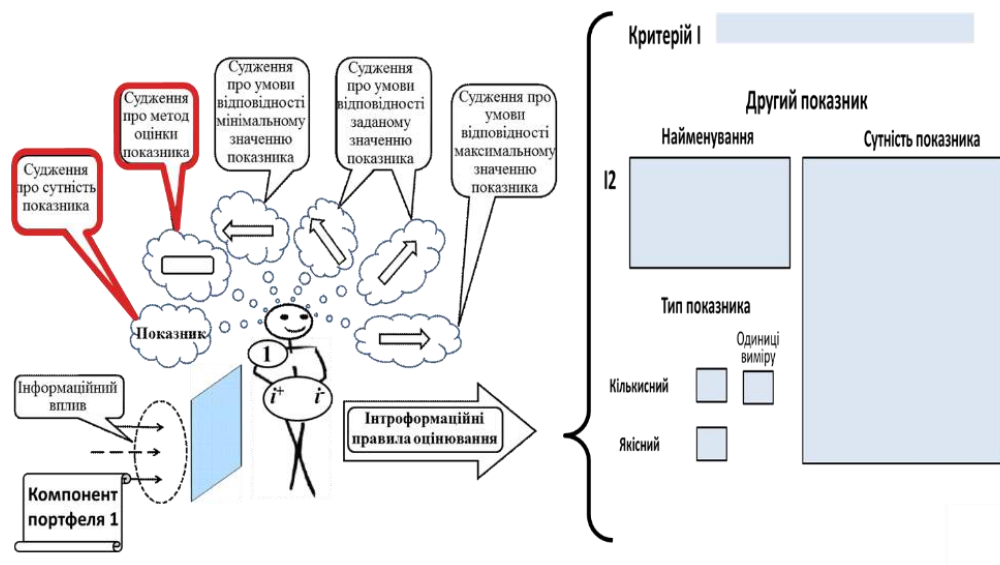


Рис. 16. Процедура формалізації суджень експерта про сутність показника та метод оцінювання

Кількісні показники

Якісні показники

1. Для кількісного показника IV3 (Назва показника)
Які, на Вашу думку, його значення відповідають наведеним судженням

Одиниці виміру показника

Сутність судження

Значення показника

Погані значення

Неприпустиме значення показника

Найгірше значення показника

Найгірше приближене до середнього значення

Середні значення

Середнє приближене до найгіршого значення показника

Середнє значення показника

Середнє приближене до найкращого значення показника

Відмінні значення

Найкраще приближене до середнього значення показника

Найкраще значення показника

Ідеальне значення показника

Далі

Відповідності наведеним судженням

Судження

Відповідність

Опис показника

Недопустиме 1

Найгірше 2

Найгірше приближене до середнього 3

Середнє приближене до найгіршого 4

Середнє 5

Середнє приближене до найкращого 6

Найкраще приближене до середнього 7

Найкраще 8

Ідеальне 9

Далі

Рис. 17. Процедура формалізації суджень експерта про сутність показника та метод оцінювання

Запропонований метод апробовано на тестових та реальних проектах, що дозволило обґрунтувати найбільш раціональні його параметри. До таких належать: 1) оцінний метод розрахунку інтроформаційного показника приросту визначеності (метод 1 базується на моделі зміни кінетичної енергії, метод 2 – на моделі зміни імпульсу); 2) оцінний стиль експертів (поміркований, песимістичний, оптимістичний, центристський, полярний); 3) кількість експертів; 4) схема розрахунку остаточної оцінки.

Графічний аналіз розрахованих функцій приналежності нечітких оцінок в залежності від оцінного методу, кількості експертів та їх оцінних стилів, які представлені розробленими базовими еніа-шкалами (рис. 18), показав, що незалежно від значень цих параметрів, менш чутливими до ефекту викривлення первинної форми та місця розташування функцій приналежності є результати, отримані за оцінним методом 2 (рис. 19, 20).

Кількісно переваги оцінного методу 2 підтверджені аналізом введених показників середнього значення відносного відхилення розміру носія для усіх елементів терм-множини K_{i-s} та середнього значення відносного відхилення відстані між ядрами сусідніх елементів терм-множини K_{c-c} (табл. 3).

Таблиця 3

Значення показників K_{i-s} та K_{c-c} для усіх елементів терм-множини

Оцінний стиль	K_{i-s}		K_{c-c}	
	Метод 1	Метод 2	Метод 1	Метод 2
Поміркований	2,3	1,46	1,94	1,26
Песимістичний	2,35	1,44	2,0	1,3
Центристський	1,99	1,29	1,56	1,0

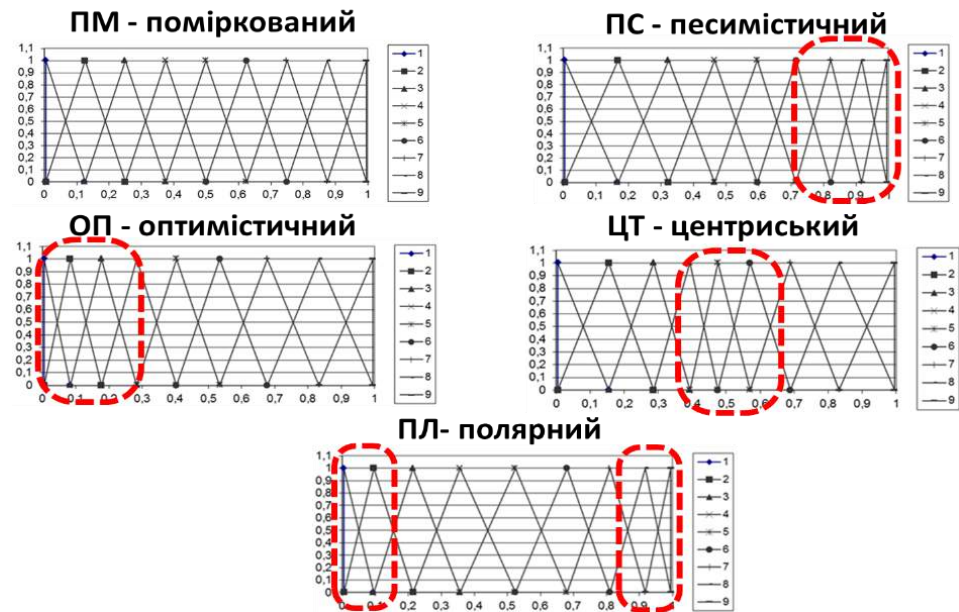
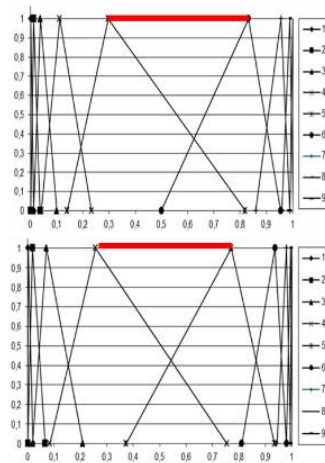


Рис. 18. Базові еніа-шкали оцінних стилів експертів

В методі 1 - модель зміни імпульсу об'єктів в процесі взаємодії об'єктів



ПМ-стиль

ПС-стиль

Чотири експерти

В методі 2 – модель зміни кінетичної енергії в процесі дії на об'єкт

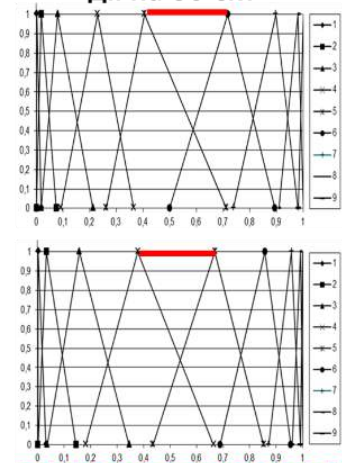


Рис. 19. Вплив методу розрахунку прирощення визначеності експерта на цілісні оцінки компонентів портфелю

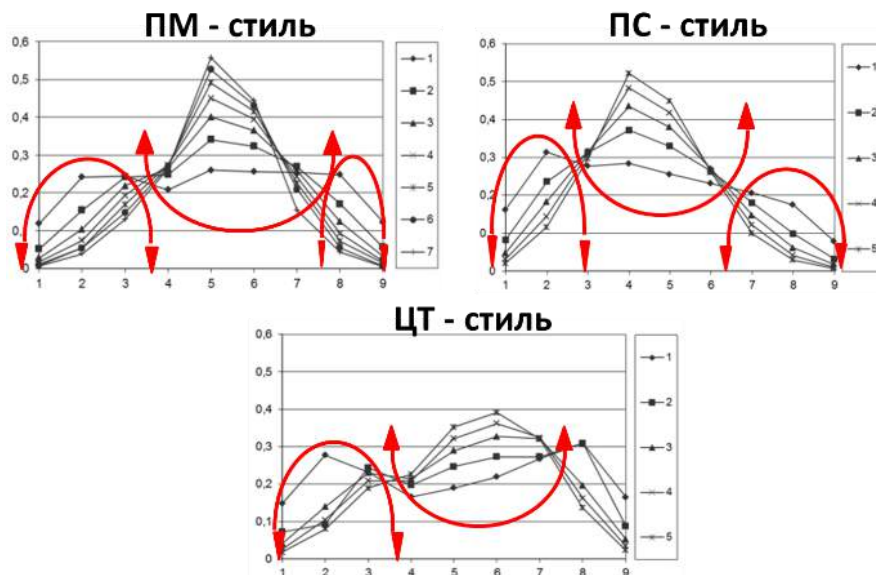


Рис. 20. Зміна розміру носія функцій приналежності в залежності від кількості експертів для методу 2

При розрахунку остаточної оцінки компонента портфеля досліджувались дві схеми (рис. 21). Перша передбачає на основі вхідної інформації $(^l E_k^m)_i$ (рис. 21а) з використанням інтроформаційної моделі оцінювання $f(E_B, (j=\text{var } ^l E_k^m)_{i=\text{const}})$ (рис. 21б) розрахунок остаточних оцінок компонента від кожного окремого експерта $(^l E_k^m)_{i=\text{const}}$ (рис. 21в). На цій основі з використанням моделі $f(E_B, (^l E_k^m)_{i=\text{var}})$ (рис. 21г) розраховується остаточна оцінка компонента $(E_k^m)_{U1}$ (рис. 21д).

Друга схема передбачає на основі вхідної інформації $(^l E_k^m)_i$ (рис. 21а) з використанням моделі оцінювання $f(E_B, (j=\text{const } ^l E_k^m)_{i=\text{var}})$ (рис. 21е) розрахунок на основі оцінок кожного показника компонента від кожного окремого експерта остаточної оцінки показника $(j=\text{const } ^l E_k^m)_I$ (рис. 21ж). На основі оцінок кожного показника компонента з використанням моделі оцінювання $f(E_B, (j=\text{var } ^l E_k^m)_I)$ (рис. 21з) розраховується остаточна оцінка компонента $(E_k^m)_{U2}$ (рис. 21и).

Порівняння результатів розрахунків оцінок тестових проектів за двома зазначеними схемами показало наступне.

1. Ядра носіїв остаточних оцінок, отриманих за схемою 1, мають менші значення, ніж, отримані за схемою 2 (рис. 22). При цьому, значення ядра за

схемою 2 не змінюється при зміні кількості експертів. Тому рекомендовано для розрахунку остаточних оцінок компонентів використовувати схему 2.

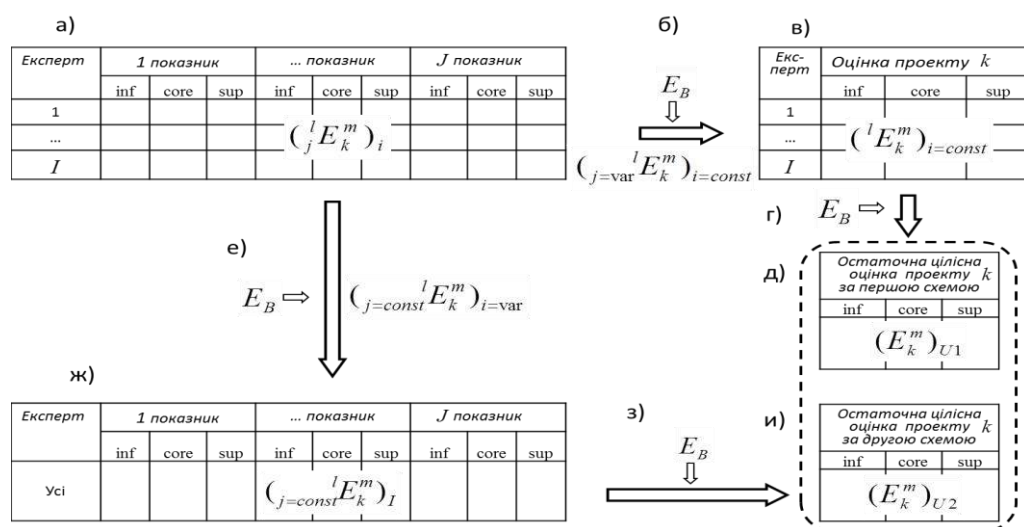


Рис. 21. Схеми розрахунку остаточної цілісної оцінки компонента портфеля

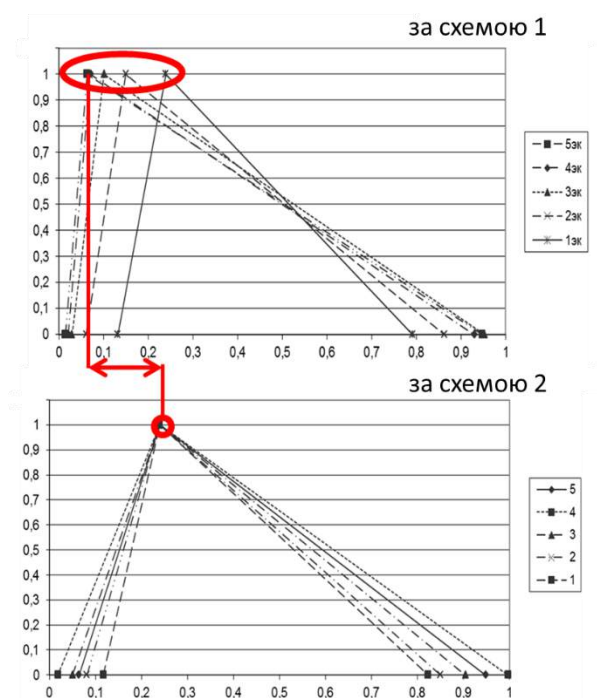


Рис. 22. Функції приналежності остаточних цілісних оцінок компонента, розрахованих за двома схемами для різної кількості експертів

2. При застосуванні обох схем розрахунку по мірі збільшення кількості експертів (незалежно від їх оцінного стилю) збільшується прояв крайового

ефекту на 0-1 еніа-шкалі (рис. 15). Для його зменшення запропонована процедура стиснення шляхом розташування усіх дев'яти функцій приналежності на носії 0,3 – 0,7 (рис. 23).

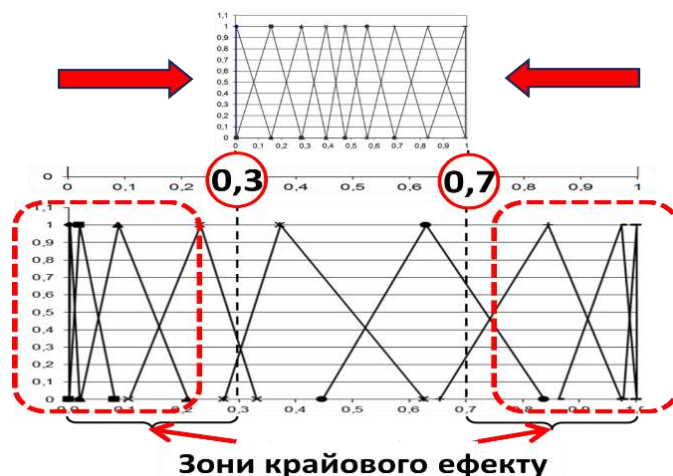


Рис. 23. Модель стиснення оцінної еніа-шкали з 01-носія до 0,3-0,7 носія

3.3 урахуванням всіх закономірностей рекомендовано залучати до оцінювання компонентів портфеля до семи експертів.

Етапи та кроки застосування методу. Графічно сутність методу оцінювання компонентів портфеля при його формуванні на основі інтроформаційної моделі подана у вигляді блок-схеми з використанням стандартних графічних елементів (рис. 24). Пунктирною лінією позначені етапи (1, 2, 3А), результат виконання яких використовується як вхідна інформація для безпосередньої реалізації базових етапів (процедур) методу (3Б, 4). Розглянемо їх більш детально на основі [17].

Етап 1. Ранжирувати стратегічні напрямки. Виконання етапу передбачає необхідність визначення ступеня важливості кожного із стратегічних напрямків, з позиції яких оцінюються компоненти портфеля.

Етап 2. Розробити критерії та показники оцінювання компонентів портфеля в рамках стратегічних напрямків. З позиції стратегічних цілей необхідно визначити, які певні показники за якими критеріями будуть використовуватися 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 цих дій реалізується в межах формування бази знань експертної системи оцінювання компонентів портфеля.

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. Уся отримана при цьому інформація буде надалі цілісно використана при оцінці компонентів на основі інтроформаційної моделі.

На етапі 3 передбачена можливість одночасного виконання двох задач: формування бази даних компонентів – претендентів до потрапляння до

портфеля (3А на рис. 24) та розроблення інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля (3Б на рис. 24).

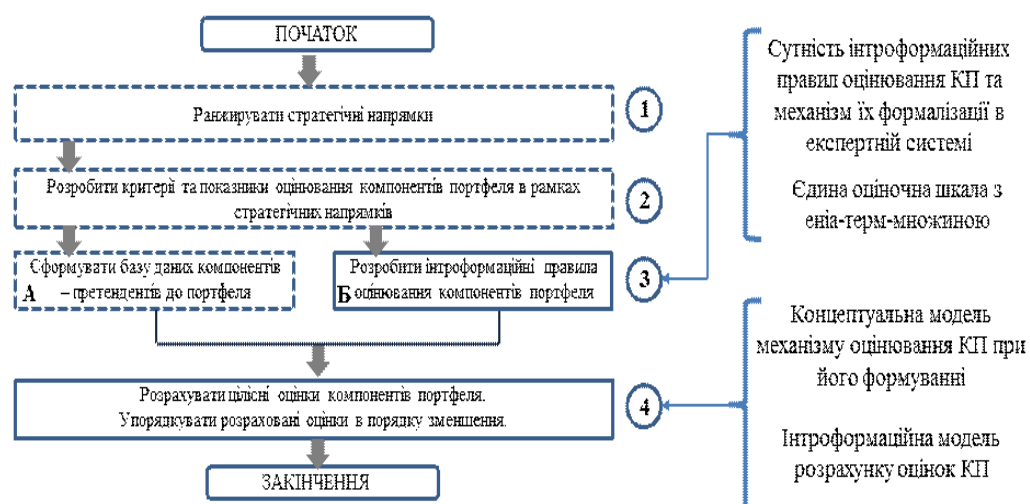


Рис. 24. Етапи реалізації методу оцінювання компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі

КП – компонент портфеля
 - - - - - етапи формування вхідної інформації
 ————— етапи безпосереднього оцінювання

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. Саме структура бази даних визначає формат, в якому компоненти портфеля мають бути подані до розгляду (наприклад, заявка). Тоді завдання 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 (проектна заявка, проект або інш.) 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. Основою виконання цього завдання є розкрита сутність інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля та механізм їх формалізації в

експертній системі, а також запропонована єдина оціночна шкала з еніа-терм-множиною.

Етап 4. Розрахувати цілісні оцінки компонентів портфеля. За своєю сутністю задача зводиться до «трансформації» певних значень компонентів портфеля у безумовні, умовні та остаточні цілісні оцінки з використанням оцінної шкали з еніа-терм-множиною. Виконується автоматично експертною системою згідно з процедурами, визначеними концептуальною моделлю механізму оцінювання компонентів портфеля при його формуванні. В основу розрахунків оцінок покладено запропоновану інтроформаційну модель оцінювання компонентів портфеля в нечіткій постановці. Завдяки цілісному підходу до оцінювання, який реалізує інтроформаційна модель, отримані оцінки компонентів будуть відображати їх цінність у рамках стратегічних напрямків, за якими вони були подані до розгляду, а також в рамках портфеля в цілому. 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 стратегічних цілей портфеля. При цьому компоненти з найвищими оцінками будуть збалансовані за критерієм «представництва» стратегічних напрямків. Для подальшої роботи з відбору компонентів до портфеля необхідно впорядкувати розраховані оцінки в порядку зменшення. Що є останнім кроком методу.

Описані етапи реалізації методу оцінювання компонентів портфеля при його формуванні на основі інтроформаційної моделі не суперечать сутності стандартизованих процесів управління портфелями проектів [5, 6].

Теоретичне обґрунтування дієвості методу. Для виявлення того, наскільки запропонований метод «стійкий» до можливого негативного прояву деяких наукових фактів з вище зазначених метрик, потрібно ці факти виявити та описати. Для цього з позицій системно-цілісного підходу, потрібно врахувати особливості цілого, в якості якого в нашому випадку виступає середовище, в якому проявляється діяльність з оцінювання.

Розвиток економіки знань як особливість сучасного етапу розвитку цивілізації актуалізував роль невизначеності та ризику, звівши їх до рангу філософських міждисциплінарних категорій. Зокрема, за словами автора роботи [30, с. 80], «...термін «ризик» сьогодні використовується в усіх без винятку науках і торкається кожного з нас». Це, звичайно, відобразилось у величезній кількості досліджень різноманітних питань, задач, аспектів тощо невизначеності та ризику. Ґрунтовний їх аналіз було проведено автором роботи [31]. У ній автор на підставі вивчення фундаментальних робіт провідних дослідників (У. Бека, Л.Х. Лівраґи, М.М. Зеленка, Д.В. Єфременка, Г. Бехманна, Дієва, Д.Ю. Субботницького, Ф. Найта, Н. Луманна, А. Тверські, Дж. Неймана, О. Моргенштерна, нобелівських лауреатів Г. Саймона, М. Алле, Д. Канемана, та інш., доповідей Всесвітнього банку) представив феномен невизначеності, небезпеки та ризику як категорій та об'єктів наукового пізнання. Тому в подальшому будемо спиратися на наукові факти, зібрані та осмислені саме в цій роботі. Приведемо їх нижче у довільному порядку, роблячи акцент на ті моменти, які пов'язані з оцінюванням.

Намагаючись (ще у 1921 р.) розмежувати поняття невизначеності та ризику за критерієм можливості розрахунку ймовірності, Ф. Найт виділив оцінку як окремий специфічний тип імовірності, «для якого не існує жодного обґрунтованого критерію для класифікації випадків» (на відміну від апріорної та статистичної ймовірності). Він показав, що оцінка пов'язана з найбільш логічними складностями, оскільки НЕ РОЗРАХОВУЄТЬСЯ, А ВСТАНОВЛЮЄТЬСЯ [96, с. 21-22]. Характерно, що в якості підстави для розкриття сутнісної відмінності оцінки, Ф. Найт використав саме проект як унікальний випадок, для якого

неможливо знайти достатньої кількості схожих прикладів для того, щоб на основі аналізу зробити висновки про значення дійсної ймовірності в ситуації розгляданого проекту. Разом з тим, він підкреслив, що така ситуація відноситься не тільки до проекту, а і до більшої частини поведінкових рішень, коли особа, яка приймає рішення, «не тільки максимально точно оцінює результат своїх дій, а й також оцінює ймовірність того, що це виявиться правильним. ...Дії, які спираються на думку, такою ж мірою залежать від упевненості в правильності цієї думки, як і від того, які вигоди вона несе» [8, с. 23]. ...НА ПРАКТИЦІ МИ ОЦІНЮЄМО ОБҐРУНТОВАНІСТЬ АБО НАДІЙНІСТЬ НАШИХ ДУМОК, причому така оцінка за формою схожа з ймовірним судженням. Але в реальності представляється безглуздом говорити про об'єктивну вірогідність того, що судження виявиться вірним» [8, с. 26]. На підставі цієї аргументації, Ф. Найт запропонував для позначення ситуацій, в яких можливо розрахувати ймовірність, застосовувати термін «ризик», а в ситуаціях, де визначається оцінка – термін «невизначеність».

З позиції цього наукового факту можна стверджувати, що оцінювання не є об'єктивною процедурою й у великій мірі залежить від особи, яка реалізує цю процедуру в стані певної невизначеності.

Разом з тим, сприйняття оцінювання як елементу (частини) процесу прийняття оціночних рішень, пов'язує його також і з категорією ризику. Так, у роботі Н. Лумана доведено факт прийняття рішення як однієї з відмінних ознак ризику, що актуалізувало поняття «ризик рішення» [32], а також роль суб'єкта в оцінці ризику. Як показано в роботі [33], дослідження в цьому напрямку стали основою теорій корисності (О. Моргенштерна та Дж. Фон Неймана), обмеженої раціональності (запропонована Г. Саймоном), перспектив (А. Тверські та Д. Канемана), чинників теорії ризику (М. Алле). Положення цих теорій базувалися на теоретично та емпірично виявлених реальних особливостях поведінки особистостей в умовах ризику та невизначеності.

Теорії корисності та обмеженої раціональності дають уявлення про те, з яких позицій особистість приймає рішення. У рамках теорії корисності стверджується, що «раціональний індивід ПОВИНЕН обирати альтернативу, яка максимізує очікувану корисність» [34, с. 57]. Але подальші емпіричні дослідження показали протилежне: дуже часто особистості поводять себе всупереч прогнозу теорії корисності. Це стало поштовхом для висунення іншого принципу в рамках теорії обмеженої раціональності: «будь-яка особистість прагне досягти деякого задовільного успіху, але не обов'язково максимального рівня» [33]. У роботі [35, с. 10] досліджено більш широке коло причин, з яких особистість у ситуації невизначеності та ризику зазвичай обирає не той варіант дій, який принесе їй найбільшу вигоду.

На переконання психологів, ситуації вибору (які завжди пов'язані з невизначеністю та ризиком) представляються продуктом взаємодії особистості з її об'єктивними особливостями [36]. Теза про те, що кожна людина має власне сприйняття, мислення і поведінку щодо ризику, була покладена в основу виділення базових характеристик особистості в ситуаціях ризику – схильність та готовність до ризику. А на цій підставі запропоновано рівні усвідомлення й відповідної поведінки особистості – зокрема, ризикофоби, ризиконейтрали, ризикофіли, ризикологи, ризикознавці та ризикософи [37]. Виділені типи поведінки задають позиції, з яких особистість приймає рішення.

У рамках теорії перспектив також було доведено, що у процесі оцінювання в умовах невизначеності «люди покладаються на обмежене число евристичних принципів, які ЗВОДЯТЬ СКЛАДНІ ЗАВДАННЯ ОЦІНКИ ВІРОГІДНОСТІ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕНЬ ВЕЛИЧИН ДО БІЛЬШ ПРОСТИХ ОПЕРАЦІЙ

СУДЖЕННЯ...» [38, с. 17]. До обмеженого числа евристик віднесено репрезентативність, доступність сценаріїв або подій та коригування.

У роботі [33], присвяченій аналізу досягнень наведених вище вчених, автор виділив три поведінкових ефекти, на врахуванні яких побудована теорія перспектив: ефект визначеності (люди зазвичай надають більшої ваги детермінованим результатам); ефект відображення (якщо люди не схильні до ризику під час виграшу, то йдуть на ризик під час програшу); ефект ізоляції (люди прагнуть спростити свій вибір за рахунок виключення загальних компонентів варіантів рішень).

Перераховані наукові факти з'ясовують причини появи різних оцінок одного й того самого об'єкту (явища, предмету, проекту та інш.). Це власне сприйняття, мислення і поведінка щодо ризику та невизначеності конкретної особистості.

У роботі [7] автором проведено критичний аналіз досвіду застосування експертних методів, у тому числі й для оцінювання проектних пропозицій. На цій підставі, зокрема виявлені наступні характерні факти.

«Люди не мислять числами. У мисленні людини використовуються образи, слова, але не числа. Тому вимагати від експерта відповідь у формі чисел – значить гвалтувати його розум. Експерт може порівняти два об'єкти, сказати, який з двох краще (метод парних порівнянь), дати їм оцінки типу «хороший», «прийнятний», «поганий», упорядкувати кілька об'єктів за привабливістю, але, зазвичай, не може відповісти, у скільки разів або на скільки один об'єкт краще іншого. Іншими словами, відповіді експерта, зазвичай, виміряні порядковою шкалою, або є ранжируванням, результатами парних порівнянь та іншими об'єктами нечислової природи, але не числами. Поширена помилка полягає в тому, що відповіді експертів намагаються розглядати як числа, займаються «оцифровуванням» їх думок, приписуючи цим думкам числові значення – бали, які потім обробляють за допомогою методів прикладної статистики як результати звичайних фізико-технічних вимірювань. У разі довільності «оцифровування» висновки, отримані в результаті обробки даних, можуть не мати відношення до реальності. «Оцифровування» нечислових даних дає можливість імітації наукової діяльності, але не можливість знайти істину

....Експерти, звичайно, можуть порівняти об'єкти або проекти в цілому, але не можуть виокремити внесок окремих факторів. Якщо організатори опитування запитують – експерти відповідають, але ці відповіді не несуть в собі надійної інформації про реальність...» [7].

Тобто можна стверджувати, що негативним з факту наявності «оцифрованих» методів експертної оцінки є їх надумана об'єктивність, яка не відображає реального стану речей.

Окрім того, автор наполягає на існуванні «догми узгодженості». Вона стосується задачі узгодження думок експертів як основи прийняття остаточного оціночного рішення за результатами експертного опитування. «Часто без всяких підстав вважається, що рішення може бути прийняте лише на основі погоджених думок експертів. Тому виключають з експертної групи тих, чия думка відрізняється від думки більшості. При цьому відкидаються як некваліфіковані особи, що потрапили до складу експертної комісії з непорозуміння чи з міркувань, які не мають відношення до їх професійного рівня, так і найбільш оригінальні мислителі, які глибше проникли в проблему, ніж більшість. Варто було б з'ясувати їхні аргументи, надати їм можливість для обґрунтування їх точок зору. Замість цього їх думкою нехтують. ... Буває й так, що експерти діляться на дві або більше груп, мають єдині групові точки зору. ... Іноді заявляють, що в разі виявлення двох або кількох груп експертів (замість однієї узгодженої в думках) –

опитування не досягло мети. Це не так! Мета досягнута – встановлено, що єдиної думки немає».

Негативний вплив цього факту проявляється в тому, що особа, яка приймає рішення, його не враховує. Як наслідок, намагання забезпечити узгодженість думок експертів будь-якою ціною. А це, в свою чергу, призводить до свідомого одностороннього підбору експертів та ігнорування всіх точок зору. Акцент робиться на одній, «найбільш уподобаній» особі, яка приймає рішення.

Продовжуючи аналізувати емпіричні дані, автор роботи [7] підкреслює, що практично не враховується ще одна обставина, суто економетричного походження. «Оскільки число експертів звичайно не перевищує 20-30, то формальна статистична узгодженість думок експертів (встановлена за допомогою тих чи інших критеріїв перевірки статистичних гіпотез) може поєднуватися з реально існуючим поділом експертів на групи, що робить подальші розрахунки не відповідні до дійсності. Для прикладу звернемося до конкретних методів розрахунків за допомогою коефіцієнтів конкордації (у перекладі – згоди) на основі коефіцієнтів рангової кореляції Кендала або Спірмена. Необхідно нагадати, що згідно економетричної теорії позитивний результат перевірки узгодженості таким способом означає ні більше, ні менше як відхилення гіпотези про незалежність і рівномірної розподіленості думок експертів на множині всіх ранжирувань. Таким чином перевіряється нульова гіпотеза, згідно з якою ранжирування, яке описує думки експертів, є незалежними випадковими бінарними відносинами, рівномірно розподіленими на множині всіх ранжирувань. Відхилення цієї нульової гіпотези за дурною традицією тлумачиться як узгодженість відповідей експертів».

З наведеного факту випливає, що застосування статистичних методів не є перевіркою об'єктивності, точності, достовірності з позиції узгодженості думок експертів. Тому їх використання в процесі оцінювання може негативно відобразитись на якості оцінок. «Іншими словами, ми падаємо жертвою помилок, які випливають з своєрідного тлумачення слів: перевірка узгодженості у вказаному математико-статистичному сенсі зовсім не є перевіркою узгодженості в сенсі практики експертних оцінок» [7].

Наведених фактів достатньо для обґрунтування висновків щодо переваг запропонованого методу. Для більшої зручності впорядкуємо їх за критерієм відмінності відмінним ознакам методу (табл. 4-6). Це, у свою чергу, дозволить обґрунтувати, яким чином метод впливає на зниження трудомісткості оцінювання та підвищення якості оціночних рішень - їх об'єктивність, точність та достовірність, забезпечення цілісного оцінювання.

Таблиця 4

Переваги методу за відмінною ознакою ролі експерта та об'єктів оцінювання

1 Релевантні наукові факти
Об'єктивні оцінки експерт може давати тільки в інтроформаційно правильному стані. Експертні знання, в основному, підсвідомі. А правила, які вони все ж можуть явним образом вербалізувати, охоплюють тільки підмножину найбільш простих завдань. Дії, які спираються на думку, такою же мірою залежать від упевненості в правильності цієї думки, як і від того, які вигоди вона несе ...на практиці ми оцінюємо обґрунтованість або надійність наших думок. У ситуації невизначеності та ризику людина зазвичай обирає не той варіант, який принесе їй найбільшу вигоду. Кожна людина має власне сприйняття, мислення і поведінку щодо ризику. Експерт може порівняти два об'єкти, сказати, який з двох краще, дати їм оцінки типу "хороший", "прийнятний", "поганий", упорядкувати кілька об'єктів за привабливістю, але, зазвичай, не може відповісти, у скільки разів або наскільки один об'єкт краще іншого.

2 Негативний вплив фактів на оцінювання
Кожен експерт має оцінити десятки й сотні компонентів за десятком критеріїв на підставі погано формалізованої інформації з проектних заявок. Експерти знаходяться під впливом попередньої інформації про інші компоненти портфеля, думок інших експертів. Експерти вимушені «оцифровувати» свої думки про компоненти портфелів та представляти їх у вигляді балів. Отже, оцінювання не є об'єктивною процедурою і, здебільшого, залежить від особи, яка реалізує цю процедуру в стані певної невизначеності.
3. За рахунок чого в запропонованому методі нівелюється негативний вплив
Зміна ролі експерта з «вимірювальника» на «вирішальника» та об'єктів оцінювання з компонентів портфеля на критерії оцінювання та оціночні шкали.
4 Які параметри оцінювання покращуються
Принципово знижується трудомісткість оцінювання (кожний експерт одноразово має висловити свою думку з приводу оціночних критеріїв та оціночних шкал). Суттєво підвищується об'єктивність оцінок (за рахунок забезпечення роботи експертів у інтроформаційно правильному стані, який виключає додатковий зовнішній інформаційний вплив на їх думку) та достовірність оцінок (за рахунок зменшеної кількості краще формалізованих об'єктів оцінювання – критеріїв та шкал). Суттєво підвищується точність оцінок (за рахунок висловлення думок про критерії та шкали у природній для особистості формі нечітких та рейтингових оцінок).

Таблиця 5

**Переваги методу за відмінною ознакою формування оцінок
компонентів портфеля на основі інтроформаційної моделі несилової
взаємодії**

1 Релевантні наукові факти
Проявом мислення експертів є пряме рішення, а не перебирання можливих варіантів. Експерти оперують цілісностями, про які вони можуть явно висловлюватись у дуже простих ситуаціях. Оцінка пов'язана з найбільш логічними складнощами, оскільки не розраховується, а встановлюється. У процесі оцінювання в умовах невизначеності люди покладаються на обмежене число евристичних принципів, які зводять складні завдання оцінки вірогідності і прогнозування значень величин до більш простіших операцій судження. Люди прагнуть спростити свій вибір за рахунок виключення загальних компонентів варіантів рішень. Експерти, зазвичай, можуть порівняти об'єкти або проекти в цілому, але не можуть виокремити внесок окремих факторів.
2 Негативний вплив фактів на оцінювання
Можливість суттєво відмінних оцінок різних експертів одного об'єкта оцінювання. Надумана об'єктивність оцінок, яка не відображає реального стану об'єктів оцінювання. Застосування статистичних методів для отримання узагальнених оцінок компонентів різними експертами та узагальнення думок багатьох експертів не є перевіркою об'єктивності, точності, достовірності з позиції узгодженості думок експертів.
3. За рахунок чого в запропонованому методі нівелюється негативний вплив
Заміна статистичних методів для отримання узагальнених оцінок на визначення цілісних оцінок компонентів портфеля як взаємодії умов.
4 Які параметри оцінювання покращуються
Принципово знижується трудомісткість оцінювання (розрахунок оцінок компонентів портфеля відбувається автоматично за допомогою програмного засобу). Принципово підвищується об'єктивність та достовірність оцінок за рахунок виключення людського фактору при визначенні оцінок. Суттєво підвищується точність оцінок за рахунок їх визначення на основі моделі (алгоритму), який максимально наближений до природнього способу мислення особистості під час оцінювання.

**Переваги методу за відмінною ознакою єдиної нечіткої оціночної шкали
для оцінювання кількісних, якісних, рейтингових показників**

1 Релевантні наукові факти
Експерти оперують когнітивними структурами – паттернами, які є образами відповідних явищ у заданій предметній галузі Відповіді експерта, зазвичай, виміряні в порядковій шкалі, або є ранжуванням, результатами парних порівнянь та іншими об'єктами нечислової природи, але не числами.
2 Негативний вплив фактів на оцінювання
Кожен з експертів оперує власними суб'єктивними оціночними шкалами для оцінювання показників різної природи – кількісних, якісних, рейтингових. Надумана об'єктивність «оцифрованих» оцінок, яка не відображає реального стану об'єктів оцінювання.
3. За рахунок чого в запропонованому методі нівелюється негативний вплив
Використання єдиної нечіткої енія-шкали для розробки оціночних шкал для кількісних, якісних, рейтингових показників компонентів портфеля.
4 Які параметри оцінювання покращуються
Принципово підвищується об'єктивність оцінок за рахунок роботи всіх експертів за «однаковими правилами». Суттєво підвищується точність оцінок за рахунок їх визначення на основі оціночної шкали, яка максимально наближена до природного способу мислення особистості.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонований метод оцінювання компонентів портфеля на етапі його формування на основі інтроформаційної моделі найбільш доцільно використовувати для формування регіональних портфелів проектів місцевого розвитку як таких, компоненти яких суттєво слабше формалізуються, на відміну від компонентів портфелів інвестиційних проектів організацій. *Зовнішньою формою* методу постають оцінки компонентів портфеля. *Внутрішній зміст методу* визначається процедурами розроблення інтроформаційних правил оцінювання компонентів портфеля (об'єктів методу) за заданими з позицій стратегії критеріями і показниками та безпосереднього розрахунку цілісних (без застосування вагових коефіцієнтів) 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'єктивну основу* методу складає однопорядкова сутність показників, що характеризують компоненти портфеля (з урахуванням важливості стратегічних напрямків, у рамках яких вони сформовані, та портфеля в цілому). Ця однопорядкова сутність досягається за рахунок використання в методі запропонованої єдиної нечіткої енія-шкали для опису показників компонентів різної природи (рейтингових, кількісних та якісних) у стандартному та робочому (стисненому) варіантах. В цілому *результат методу* зводиться до отримання кількісних ознак компонентів портфеля, які є претендентами на потрапляння до нього. Ці кількісні ознаки представлено у вигляді оцінок, які можливо порівняти між собою для здійснення подальшої процедури відбору і прийняття остаточного рішення про залучення або відхилення компонентів при формуванні портфеля проектів.

Метод реалізується сукупністю систематизованих операцій (методик), які співвідносяться між собою як базові та допоміжні. До базових доцільно віднести методики розроблення інтроформаційних правил оцінювання та розрахунку цілісних оцінок компонентів портфеля. Однак вони не можуть бути реалізовані за допомогою експертної системи без реалізації допоміжних методик. Перша допоміжна методика пов'язана з первинним формуванням критеріїв та показників оцінювання компонентів портфеля із заданням їх важливості для досягнення

стратегічних цілей та граничних значень з позицій стратегії. Друга допоміжна методика стосується формування та використання бази даних компонентів портфеля, а третя – підготовки інформації про компонент (проектна заявка, проект або інш.) як претендент до потрапляння у портфель. Однак, допоміжні методики не розглядались в межах даного дослідження. Крім того, всі описані вище етапи та кроки реалізації методу потребують пілотної апробації для проектів, що реалізуються в різних сферах діяльності. Це визначає напрямки подальшого дослідження та удосконалення методу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коляда, О.П. Портфельне планування у процесі реалізації стратегії розвитку вищого навчального закладу [Текст]: дис... канд. техн. наук / О.П. Коляда. – К., 2010. – 222 с.
2. Меленчук В.М. Управління проектами/програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій в автомобільному господарстві військових формувань / В.М. Меленчук, Р.В. Березенський // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2016. – №2(58). – С. 5-11.
3. Зачко, О.Б. Обґрунтування регіональних портфелів проектів удосконалення безпеки життєдіяльності [Текст]: автореф. ...канд. техн. наук: 05.13.22 / О.Б. Зачко; [Львівський держ. ун-т безпеки життєдіяльності]. – Львів, 2010. – 20 с.
4. Драч, І.Є. Багатокритеріальний аналіз ефективності портфелів наукових проектів вищого навчального закладу / І.Є. Драч, Г.Л. Євтушенко // Управління розвитком складних систем. К.: КНУБА. - Вип. 22. – 2015. – С.33-41.
5. The standard for portfolio management - 3d ed. - Project Management Institute, 2013. – 189 p. Available at: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/standard-for-portfolio-management>.
6. ГОСТ Р ИСО 21504-2016. Управление проектами, программами и портфелем проектов. Руководство по управлению портфелем проектов. Национальный стандарт Российской Федерации (ISO 21504:2015, ЮТ) [Текст]. – Введ. 2017.01.06. – М.: Стандартиформ, 2016. – 16 с.
7. Метод экспертных оценок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.center-yf.ru/data/Marketologu/Metod-ekspertnyh-ocenok.php>. – Загл. с экрана.
8. Найт, Ф. Понятие риска и неопределенности [Электронный ресурс] / Фрэнк Найт // Thesis. – 1994. – Вып.5. – С.12-28.– Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/data/149/819/1231/5_1_1knigh.pdf. – Загл. с экрана.
9. Медведєва, О.М. Ціннісно-орієнтоване управління взаємодією в проектах: методологічні основи [Текст]: дис. ... докт. техн. наук / О.М. Медведєва. – Київ, 2013. – 478 с.
10. Медведєва, О.М. Ціннісно-орієнтоване управління взаємодією в проектах: монографія [Текст] / О.М. Медведєва. – Сєвєродонецьк: Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, 2015. – 242 с.
11. Євдокимова, А.В. Концептуальна модель активності громад для задач формування портфелю грантових проектів соціально-економічного розвитку громад, які підтримуються міжнародними організаціями [Текст] / А.В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2011. - №4(40). – С.134-139.
12. 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: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2012. - №1(41). – С.136-142.
13. 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: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2013. - №1(45). – С.138-145.
14. 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: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2013. - №2(46). – С.77-86.

15. 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: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2013. - №3(47). – С.94-109.
16. Medvedieva, E. Introformation model of the project evaluation [Text] / Elena Medvedieva, Alyona 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. Метод оцінювання компонентів портфеля при його формуванні на основі інтроформаційної моделі [Текст] / А.В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2013. - №4(48). – С.5-22.
18. Тесля, Ю.Н. Введение в информатику природы [Текст]: монография / Ю.Н. Тесля. – К.: Маклаут, 2010. – 255 с.
19. Тесля, Ю.Н. Несиловое взаимодействие [Текст]: монография / Ю.Н. Тесля. – К.: Кондор, 2005. – 196 с.
20. 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.
21. Рач, В.А. Экономическая безопасность и пространство проекта организации в аспекте целостной системности [Текст] / В.А. Рач, О.В. Россошанская, Е.М. Медведева // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2010. – №4(36). – С.62-74.
22. Шрейдер, Ю.А. Теория множеств и теория систем: правомерность противопоставления [Текст] / Ю.А. Шрейдер // Системные исследования: ежегодник, 1978. – С. 70-85.
23. Щедровицкий, Г.П. Избранные труды [Текст] / Г.П. Щедровицкий. – М.: Шк.Культ.Полит., 1995. – 800 с.
24. Баранцев, Р.Г. О тринитарной методологии [Текст] / Р.Г. Баранцев // Между физикой и метафизикой: наука и философия. – СПб, 1998. – С.51-61.
25. Баранцев, Р.Г. Тринитарный критерий целостности [Электронный ресурс] / Р.Г. Баранцев // Академия Тринитаризма. – М., Эл. №77-6567, публ.11751. – 05.01.2005. – Режим доступа: www.trinitas.ru/rus/doc/0226/002a/02260063/htm. – Загл. с экрана.
26. Кулицький, С.П. Основи організації інформаційної діяльності у сфері управління [Текст]: навч. посіб. / С.П. Кулицький. – К.: МАУП, 2002. – 224 с.
27. Хаббард Дуглас У. Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе [Текст] / Дуглас У. Хаббард; пер. с англ. Е. Пестеревой. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. – 320 с.
28. Бешелев, С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Статистика, 2007. – 263 с.
29. Рач, В.А. Методи оцінки альтернативних проектів стратегій регіонального розвитку [Текст] / В.А. Рач, О.В. Россошанська // Матеріали міжнародної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв: НУК, 2009. – С. 4-6.
30. Диев, В.С. Риск и неопределенность в философии, науке, управлении [Текст] / В. С. Диев // Вестник Томского государственного университета "Философия. Социология. Политология". – Томск: ТГУ, 2011. – № 2 (14). – С. 79-89.
31. Rach, D. NPV simulation as a way to reduce uncertainty in the project [Text] / Denis Rach // TEKA Commission of Motorization Power Industry in Agriculture. – Poland, Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Lugansk, The Volodymyr Dahl East-Ukrainian National University, 2014.
32. Никлас Луман. Понятие риска [Текст] / Никлас Луман // Thesis: теория и история экономических и социальных институтов и систем. – 1994. – вып. 5. – С. 135-160.
33. Диев, В.С. Рациональные решения: критерии, модели, парадоксы [Текст] / В.С. Диев // Вопросы философии. – 2013. – №8. – С. 4-12.
34. Нейман, Дж. Теория игр и экономическое поведение [Текст] / Дж. Нейман, О. Монгенштерн. – М.: Наука, 1970. – 707 с.

35. Вайнер, А.В. Групповая готовность к риску как фактор эффективности управленческих команд [Текст]: автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.05 / А.В. Вайнер; [МГУ им. М.В. Ломоносова]. – Москва, 2008. – 28 с.
36. Петимко, А.И. Основные направления и концепции исследований риска и современное состояние проблемы в психологии [Текст] / А.И. Петимко, В.Л. Зверев // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2010. – №3 (8). – С. 32-38.
37. Веретнов, В. Философия риска: от рискофобии, рискофилии к рискофиле [Электронный ресурс] / В. Веретнов. – Режим доступа: <http://www.klubok.net/article2333.html>. – Загл. с экрана.
38. Канеман, Д. Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения [Текст] / Д. Канеман, П. Соловик., А. Тверски; пер. с англ. – Х.: Гуманитарный Центр, 2005. – 632 с.

Рецензент статті
д.т.н., д.е.н., проф. Рамазанов С.К.

Стаття рекомендована до
публікації 15.12.2017 р.