

УДК 008.5

Драч Ірина Євгеніївна

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інтелектуальної власності; *ORCID: 0000-0002-3012-4763*
Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ

Євтушенко Галина Львівна

Аспірант кафедри інформаційних технологій і систем; *ORCID: 0000-0001-9609-8468*
Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОРТФЕЛІВ НАУКОВИХ ПРОЕКТІВ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Анотація. Розглянуто актуальні питання ефективності портфеля наукових проектів вищого навчального закладу з урахуванням впливу його ціннісної збалансованості. Оскільки вищий навчальний заклад є неприбутковою організацією, а вплив наукових проектів на оточення має різний характер, то оцінювати ефективність портфеля наукових проектів лише з позиції прибутковості недостатньо. Тому оцінку ефективності портфеля проведено на основі методології *BOCR* з урахуванням сукупності позитивних і негативних аспектів. Для цього побудовано ієрархії переваг, можливостей, витрат і ризиків, а також ієрархія головних факторів (держава, бізнес, вищий навчальний заклад). Для визначення пріоритетів елементів ієрархії розроблено шкалу інтенсивності факторів. Виконано синтез узагальнених пріоритетів альтернатив (портфелів), на основі яких розраховані *BOCR*-оцінки портфелів із застосуванням формул згортки. На базі проведених розрахунків доведено, що ціннісно-збалансований портфель наукових проектів вищого навчального закладу є більш ефективний, ніж ціннісно-незбалансований.

Ключові слова: портфель проектів; збалансованість; ефективність; методологія *BOCR*

Постановка проблеми

У процесі управління портфелем проектів виникає необхідність оцінювання його ефективності. При оцінці ефективності проектів використовують такі характеристики [1]: чистий дохід ($Net\ Value - NV$); чистий дисконтований дохід ($Net\ Present\ Value - NPV$); внутрішню норму прибутковості ($Internal\ Rate\ of\ Return - IRR$); індекси прибутковості витрат та інвестицій; дисконтований термін окупності ($Payback\ Period - PP$).

Дані показники характеризують проекти з позиції доходів і витрат і не враховують ряд інших аспектів, важливих для даної предметної галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання оцінювання ефективності портфеля проектів досліджувалися у багатьох вітчизняних та зарубіжних наукових працях. Так, роботи [2; 3] присвячені питанням підвищення ефективності портфеля проектів розвитку торгових мереж. Розроблено метод оцінки ефективності портфеля проектів розвитку торгових мереж, який передбачає використання індексу прибутковості. Це дозволяє здійснити комплексну оцінку наявних та планованих проектів мережі завдяки врахуванню не

лише макроекономічних чинників проектного середовища мережі, але і впливу прогнозованого портфеля розвитку мереж на наявні проекти.

У роботі [4] запропоновано модель оцінки ефективності портфеля проектів шляхом узгодження інтересів зацікавлених сторін. При цьому багатокритеріальна задача прийняття рішень зводиться до визначення імовірнісних оцінок портфеля проектів.

У роботі [5] оцінка ефективності стратегічного портфеля проектів холдингу розглядається в контексті багатокритеріального оцінювання проектних пропозицій з точки зору їх взаємоузгодженості та відповідності стратегічним цілям компанії в умовах обмеженого пулу організаційних, фінансових, часових, техніко-технологічних та інших ресурсів холдингу.

У статті [6] пропонується алгоритм збільшення ефективності системи управління проектами, що дало змогу, зокрема, визначити найбільші фактори впливу на ефективність проекту, і виявити причини неефективного застосування системи управління проектом.

Багатокритеріальну методологію *BOCR*, запропоновану Т.Л. Сааті у [7], доцільно застосовувати для оцінки ефективності проектів. Це питання розглянуто у роботах [8-10].

У роботі [8] запропоновано модифікацію методики BOCR і методологію обробки нечіткої експертної інформації, які дозволяють точніше проводити оцінювання та аналіз проблем технологічного передбачення в умовах багатокритеріальних ризиків.

У роботі [9] проведено критичний аналіз синтезу оцінок в методології BOCR на базі методу аналізу ієрархій (MAI) і методу аналізу мереж (MAC). Підкреслюється неоднозначність отриманих результатів, якої можна уникнути при узгодженому визначенні пріоритетів у кожній з розглянутих ієрархій даної методології.

У статті [10] описано алгоритм багатокритеріальної порівняльної оцінки ефективності проектів BOCR з використанням інтегрованого методу MAI + MMP (метод аналізу ієрархій, метод матриці рішень) [11]. В алгоритмі пропонується заповнювати елементи матриці корисностей, використовуюваної в MMP, BOCR-оцінками порівнюваних проектів, розрахованими для кожного варіанта розглянутих зовнішніх умов. Після заповнення матриці корисностей застосовується алгоритм методу MAI + MMP [11-13], що дозволяє дослідити ефективність проектів з урахуванням можливих варіантів зовнішніх умов.

Мета статті

Мета дослідження – за допомогою методології BOCR оцінити ефективність портфеля наукових проектів ВНЗ залежно від значення його міри ціннісної незбалансованості χ : при $\chi < \Delta^*$, при $\chi > \Delta^*$ (до і після ініціалізації ціннісно-орієнтованих наукових проектів). При цьому вважаємо, що допустима міра ціннісної незбалансованості $\Delta^* = 20\%$.

Виклад основного матеріалу

В рамках дисертаційного дослідження [14] розроблено механізм системно-ціннісного формування портфеля наукових проектів ВНЗ, який передбачає розрахунки інтегральних показників портфеля з позиції цінностей держави, бізнесу і ВНЗ, а також визначення міри ціннісної незбалансованості портфеля:

$$\chi = \frac{\max_i \Delta_{\text{port } ij}}{\max_i I_i}, \quad (1)$$

де $\max_i \Delta_{\text{port } ij}$ – максимальна різниця між значеннями інтегральних показників портфеля наукових проектів ВНЗ; $\max_i I_i$ – максимальний інтегральний показник портфеля наукових проектів ВНЗ.

Для автоматизації даного механізму було створено програмний продукт PRPHelper, який дає можливість наочного представлення динаміки змін, яких зазнає портфель.

За допомогою даного програмного продукту отримані такі значення інтегральних показників портфеля наукових проектів ВНЗ (для наукових проектів Національної металургійної академії України) і міри ціннісної незбалансованості портфеля за формулою (1):

1) $I_{\text{port}\alpha} = 1035,6$; $I_{\text{port}\beta} = 1374,15$; $I_{\text{port}\gamma} = 1230,9$, при цьому $\chi = 25\%$. Так як $\chi > \Delta^*$, то портфель наукових проектів ВНЗ вважається ціннісно-незбалансованим (рис. 1).

2) $I_{\text{port}\alpha} = 1394,4$; $I_{\text{port}\beta} = 1648,7$; $I_{\text{port}\gamma} = 1497,3$, при цьому $\chi = 15\%$. Так як $\chi < \Delta^*$, то портфель наукових проектів ВНЗ вважається ціннісно-збалансованим (рис. 2).

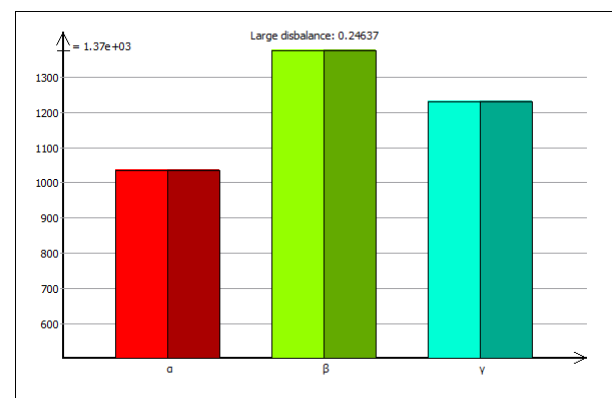


Рисунок 1 – Діаграма оцінки збалансованості портфеля P1

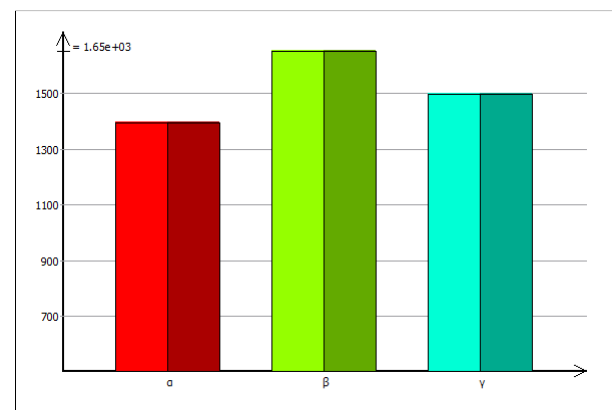


Рисунок 2 – Діаграма оцінки збалансованості портфеля P2

На основі отриманих даних спробуємо оцінити вплив ціннісної збалансованості портфеля наукових проектів ВНЗ на його ефективність на основі методології BOCR.

Багатокритеріальний аналіз дозволяє провести порівняльний аналіз ефективності проектів, при чому ефективність розуміється як деяка функція від витрат і результатів, що дозволяє порівнювати проекти [10-12].

Багатокритеріальна методологія BOCR Т.Л. Сааті [7] застосовується для оцінки ефективності проектів. Характерною рисою є те, що для оцінки ефективності враховуються не тільки явні, але й додаткові можливості і ризики.

Будь-яке рішення має переваги і недоліки, які необхідно ретельно проаналізувати, здійснюючи вибір. Одні з них відображають цілком певні аспекти проблеми, інші є менш ясними і можуть мати місце з деякою ймовірністю. Сприятливі аспекти рішення, очікувані з високою ймовірністю, є вигодами (Benefits), а несприятливі – витратами (Costs).

Сумнівні аспекти рішення також можуть бути позитивними і негативними. Позитивні аспекти – це можливості (Opportunities), які рішення могло б створити, а негативні аспекти – ризики (Risks), які може спричинити за собою розглянуте рішення.

Спільне застосування всіх чотирьох аспектів в аналізі рішень позначається аббревіатурою BOCR (Benefits – Opportunities – Costs – Risks), в якій на перших місцях розташовані вигоди і можливості, а потім витрати і ризики. Кожен з них вносить вклад в якість рішення і повинен розглядатися окремо з використанням набору (впорядкованих за пріоритетами) критеріїв, які можуть застосовуватися для аналізу будь-яких інших рішень.

Методологія BOCR полягає в побудові для кожної складової (критерію верхнього рівня) ієрархії (або мережі). Критерії верхнього рівня – це самі Вигоди, Можливості, Витрати та Ризики; вони оцінюються експертно та (або) за методиками, прийнятими в предметній області. На нижньому рівні ієрархії знаходяться порівнювані проекти. Відповідно для кожної з чотирьох ієрархій за її системою критеріїв визначаються глобальні пріоритети методом аналізу ієрархій або методом аналізу мереж. Згортка чотирьох глобальних пріоритетів проекту дає його BOCR-оцінку для порівняння з іншими розглянутими проектами. BOCR-оцінки дозволяють лінійно впорядкувати безліч розглянутих проектів за ефективністю [7]. В [7; 13] запропоновані та проаналізовані різні формули згортки (скаляризації) – адитивні і мультиплікативні.

Отже, є чотири складових ефективності: Benefits – сприятливі аспекти вирішення, очікувані з високою ймовірністю; Opportunities – можливі позитивні аспекти; Costs – несприятливі аспекти вирішення, очікувані з високою ймовірністю; Risks – можливі негативні аспекти.

Застосування методології BOCR здійснюється через такі етапи:

- 1) формування структури проблеми;
- 2) побудова ієрархії факторів для оцінки важливості переваг, можливостей, витрат і ризиків;
- 3) визначення глобальних пріоритетів для кожної з чотирьох ієрархій за її системою критеріїв;
- 4) застосування формул згорток для обчислення BOCR – оцінок.

Багатокритеріальний аналіз проведемо з використанням системи підтримки прийняття

рішень (СППР) NooTron [13], яка виконана у вигляді веб-додатку та знаходиться у вільному доступі. СППР NooTron містить бібліотеку багатокритеріальних методів, у тому числі і методологію BOCR.

На першому етапі побудовані ієрархії переваг, можливостей, витрат і ризиків, наведені на рис. 3-6.

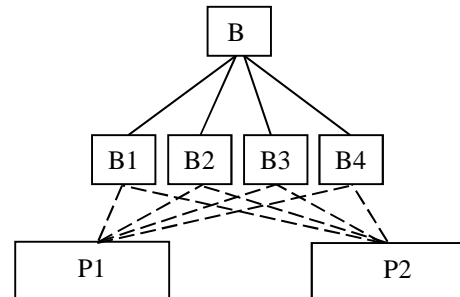


Рисунок 3 – Ієрархія переваг

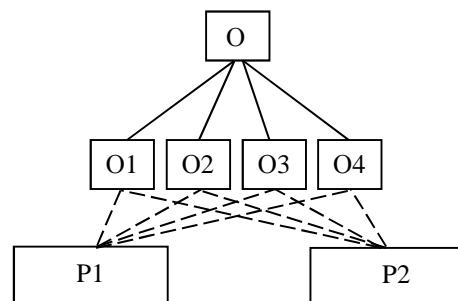


Рисунок 4 – Ієрархія можливостей

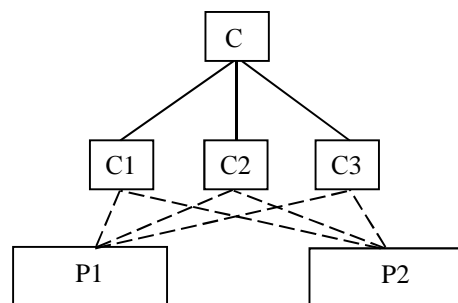


Рисунок 5 – Ієрархія витрат

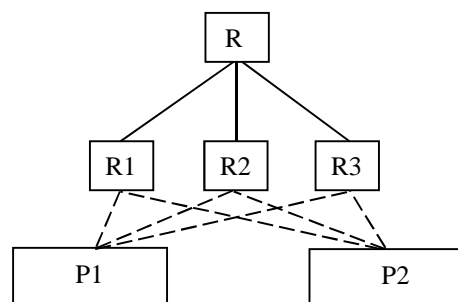


Рисунок 6 – Ієрархія ризиків

Ієрархія переваг складається з таких критеріїв:

- відповідність проектів пріоритетним напрямам наукових досліджень та інноваційної діяльності країни – оцінювання проекту за цим критерієм відбувається на основі нормативних джерел;

- відповідність проектів стратегії розвитку ВНЗ – визначається на основі установчих документів ВНЗ (Концепція розвитку тощо);

- забезпеченість інтелектуальним потенціалом – визначається наявністю наукової школи, профільної кафедри, спеціальності або спеціалізованої ради у ВНЗ;

- фінансування портфеля – враховує максимізацію прибутку, що генерується портфелем наукових проектів ВНЗ.

Ієрархія можливостей складається з таких критеріїв:

- внесок продукту проекта у розвиток відповідної галузі науки – визначається впливом на розвиток одного або декількох наукових напрямів, значенням для прогресу світової науки тощо;

- ступінь новизни результатів – визначається відсутністю схожих результатів дослідження до їх публікацій;

- перспективність ринку – характеризує ринок з позиції готовності до впровадження продукту наукового проекту;

- налагодження нового партнерства з підприємствами – характеризується перспективами співробітництва з підприємствами і організаціями (через надання доступу до лабораторних баз, устаткування тощо).

Ієрархія витрат складається з таких критеріїв:

- матеріальні витрати – витрати на сировину, покупні матеріали тощо;

- витрати на оплату праці;

- витрати, пов'язані з охороною прав на об'єкти інтелектуальної власності – розраховуються відповідно до [15] і включають такі види витрат: збір за подання заявки на винахід (корисну модель), збір за проведення кваліфікаційної експертизи заявки на винахід, збір за видачу патенту на винахід (деклараційного патенту на корисну модель), збір за публікації про видачу охоронного документа.

Ієрархія ризиків складається з таких критеріїв:

- науково-технічні ризики – негативні результати НДР, відхилення параметрів ДКР, невідповідність технічного рівня виробництва технічному рівню інновації [16];

- ресурсні ризики – пов'язані з отриманням витратних матеріалів і обладнання поганої якості;

- кадрові ризики – пов'язані з недостатньою кваліфікацією персоналу, потребою у залученні додаткових фахівців, розкриттям конфіденційної

інформації (комерційної таємниці), невідповідністю кадрів вимогам проекту.

На нижньому рівні кожної з ієрархій показані портфелі наукових проектів ВНЗ (P1 і P2). Розглянемо альтернативні портфелі наукових проектів та критерії їх оцінювання відповідно до заданої структури. Портфель 1 містить 25 проектів і є ціннісно-незбалансованим ($\chi = 25\%$). Портфель 2 містить 30 проектів і є ціннісно-збалансованим ($\chi=15\%$). Позитивні аспекти рішення (B1 – B4, O1 – O4) є вхідними показниками (критеріями), для яких була розроблена чотирирівнева бальна шкала оцінювання [14]. Для цієї задачі бальні оцінки по кожному портфелю переведені в шкалу інтенсивності.

Витрати (C1 – C3) були оцінені в натуральних вимірах (грн) і також переведені в шкалу інтенсивності. Портфель P2 передбачає більше витрат за критерієм C1 і C2, ніж портфель P1.

Науково-технічні ризики (R1) більшою мірою притаманні портфелю P1. Ресурсні ризики (R2) є більш вірогідними для портфеля P2, ніж для P1. Кадрові ризики (R3) для портфеля P2 є мінімальними, оскільки він містить ціннісно-орієнтовані наукові проекти, реалізацію яких здійснюють спеціально сформовані команди (за критеріями Кваліфікація, Досвід, Рівень довіри, Наукова діяльність).

Також, для визначення пріоритетів елементів ієрархій обрано метод аналізу ієрархій у абсолютних вимірюваннях [7; 13], в рамках якого на основі парних порівнянь розроблена шкала інтенсивностей факторів (табл.1).

Таблиця 1 – Шкала інтенсивностей факторів

Інтенсивність	Пріоритет
Дуже високий	0.467
Високий	0.277
Середній	0.160
Низький	0.096

На наступному етапі побудована ієрархія головних факторів для визначення пріоритетів аспектів ефективності (рис. 7).

Основними факторами для цієї ієрархії є ВНЗ, Бізнес і Держава, відповідно до яких розроблені вхідні показники наукових проектів [14], причому портфель наукових проектів ВНЗ формується на основі цінностей кожної із зазначених інституцій.

Узагальнені пріоритети переваг, можливостей, витрат та ризиків (табл. 2) розраховані методом аналізу ієрархій у абсолютних вимірюваннях з єдиною для усіх факторів шкалою інтенсивностей із табл. 1.

В рамках третього етапу виконано синтез узагальнених пріоритетів альтернатив у кожній з чотирьох ієрархій. Результати розрахунків наведені у табл. 3.

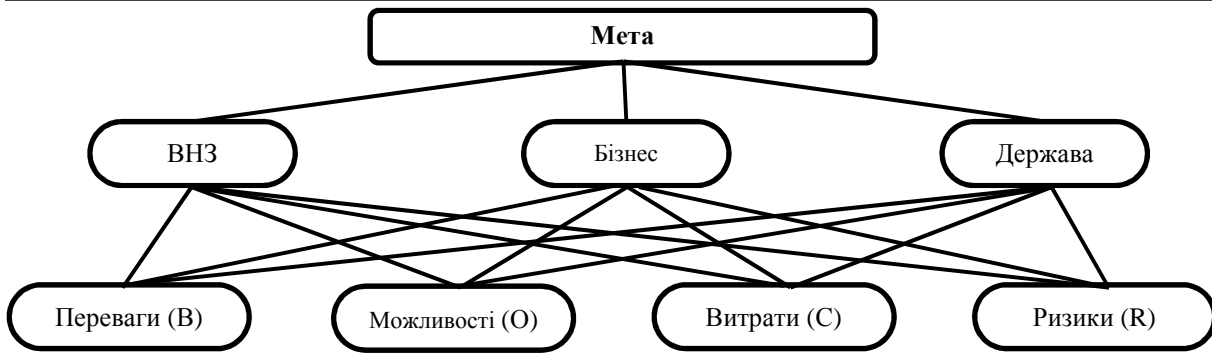


Рисунок 7 – Ієрархія головних факторів для визначення пріоритетів аспектів ефективності

Таблиця 2 – Оцінка важливості аспектів ефективності

Фактори	Переваги	Можливості	Витрати	Ризики
ВНЗ (0,333)	Дуже високий	Середній	Дуже високий	Середній
Бізнес (0,333)	Високий	Високий	Середній	Дуже високий
Держава (0,333)	Високий	Дуже високий	Високий	Середній
Узагальнені пріоритети:	<i>0,282</i>	<i>0,250</i>	<i>0,250</i>	<i>0,218</i>

Таблиця 3 – Позитивні і негативні аспекти рішення про реалізацію портфеля наукових проектів ВНЗ

Аспекти рішення	Зміст	Портфель 1 (Ціннісно-незбалансований, 25 проектів)	Портфель 2 (Ціннісно-збалансований, 30 проектів)
Переваги (0.282)	Відповідність проектів пріоритетним напрямам наукових досліджень та інноваційної діяльності країни (B1, 0.200)	<i>Високий</i>	<i>Дуже високий</i>
	Відповідність проектів стратегії розвитку ВНЗ (B2, 0.200)	<i>Високий</i>	<i>Дуже високий</i>
	Забезпеченість інтелектуальним потенціалом (B3, 0.078)	<i>Середній</i>	<i>Дуже високий</i>
	Фінансування портфеля (B4, 0.522)	<i>Середній</i>	<i>Дуже високий</i>
	Узагальнені пріоритети:	0.302	0.698
Можливості (0.250)	Внесок продукту проектів розвиток відповідної галузі науки (O1, 0.167)	<i>Низький</i>	<i>Низький</i>
	Ступінь новизни результатів (O2, 0.167)	<i>Дуже високий</i>	<i>Дуже високий</i>
	Перспективність ринку (O3, 0.333)	<i>Високий</i>	<i>Дуже високий</i>
	Налагодження нового партнерства з підприємствами (O4, 0.333)	<i>Дуже високий</i>	<i>Дуже високий</i>
	Узагальнені пріоритети:	0.457	0.543
Витрати (0.250)	Матеріальні витрати – витрати на сировину, покупні матеріали (C1, 0.250)	<i>Середній</i>	<i>Високий</i>
	Витрати на оплату праці (C2, 0.250)	<i>Низький</i>	<i>Високий</i>
	Витрати, пов'язані з охороною прав на об'єкти інтелектуальної власності (C3, 0.500)	<i>Середній</i>	<i>Середній</i>
	Узагальнені пріоритети:	0.406	0.594
Ризики (0.218)	Науково-технічні (R1, 0.297)	<i>Високий</i>	<i>Низький</i>
	Ресурсні (R2, 0.540)	<i>Середній</i>	<i>Середній</i>
	Кадрові (R3, 0.163)	<i>Високий</i>	<i>Низький</i>
	Узагальнені пріоритети:	0.612	0.388

Необхідно зазначити, що у ієрархіях негативних аспектів оцінки ефективності, чим вище значення пріоритету елемента, тим більш негативним є його вплив у задачі. Тому отримані узагальнені пріоритети портфельів можна інтерпретувати таким чином: портфель 1 з показником 0.406 є менш витратним, ніж портфель 2 (показник – 0.594). У свою чергу, портфель 2 (0.388) є менш ризикованим, аніж портфель 1 (0.612).

В рамках четвертого етапу розраховуються BOCR-оцінки альтернатив із застосуванням формул згорток. У [7] запропоновано чотири варіанта формул згорток для узагальнення пріоритетів альтернатив:

$$F_{Ai}^{Mult} = \frac{(P_{Ai}^B)^{w_B} (P_{Ai}^O)^{w_O}}{(P_{Ai}^C)^{w_C} (P_{Ai}^R)^{w_R}}; \quad (2)$$

$$F_{Ai}^{Add} = w_B P_{Ai}^B + w_O P_{Ai}^O + \frac{w_C}{P_{Ai}^C} + \frac{w_R}{P_{Ai}^R}; \quad (3)$$

$$F_{Ai}^{Add1} = w_B P_{Ai}^B + w_O P_{Ai}^O + w_C (1 - P_{Ai}^C) + w_R (1 - P_{Ai}^R); \quad (4)$$

$$F_{Ai}^{Add2} = w_B P_{Ai}^B + w_O P_{Ai}^O - w_C P_{Ai}^C - w_R P_{Ai}^R, \quad (5)$$

де w_B, w_O, w_C, w_R – пріоритети критеріїв верхнього рівня; $P_{Ai}^B, P_{Ai}^O, P_{Ai}^C, P_{Ai}^R$ – пріоритети

i-ї альтернативи за відповідними ієрархіями переваг, можливостей, витрат, ризиків.

Мультиплікативна формула згортки (2) висловлює принцип «справедливого компромісу» між перевагами та недоліками альтернативи.

Адитивна формула згортки (3) представлена зваженою сумою переваг альтернативи.

Адитивна формула згортки (4) висловлює схильність до оптимізму.

Адитивна формула згортки (5) представлена різницею переваг і недоліків альтернативи. Отримувані негативні значення, вказують на домінування недоліків над перевагами альтернативи.

Розраховані BOCR-оцінки портфельів наукових проєктів ВНЗ в усіх чотирьох наведених згортках (2)...(5) наведені у табл. 4 і рис. 8.

Проведений багатокритеріальний аналіз ефективності портфельів наукових проєктів ВНЗ показав, що портфель 2, який є ціннісно-орієнтованим, є кращим за портфель 1 (за усіма формулами згорток) з урахуванням як позитивних, так і негативних аспектів.

Зазначимо, що ціннісно-збалансований портфель 2 є кращим за трьома з чотирьох аспектів: за перевагами, можливостями і ризиками, проте потребує найбільших витрат.

Таблиця 4 – BOCR-оцінки портфельів наукових проєктів ВНЗ

Альтернативи	Mult	Add	Add1	Add2
Портфель 1 (ціннісно-незбалансований)	0.43	0.471	0.432	-0.036
Портфель 2 (ціннісно-збалансований)	0.57	0.529	0.568	0.1

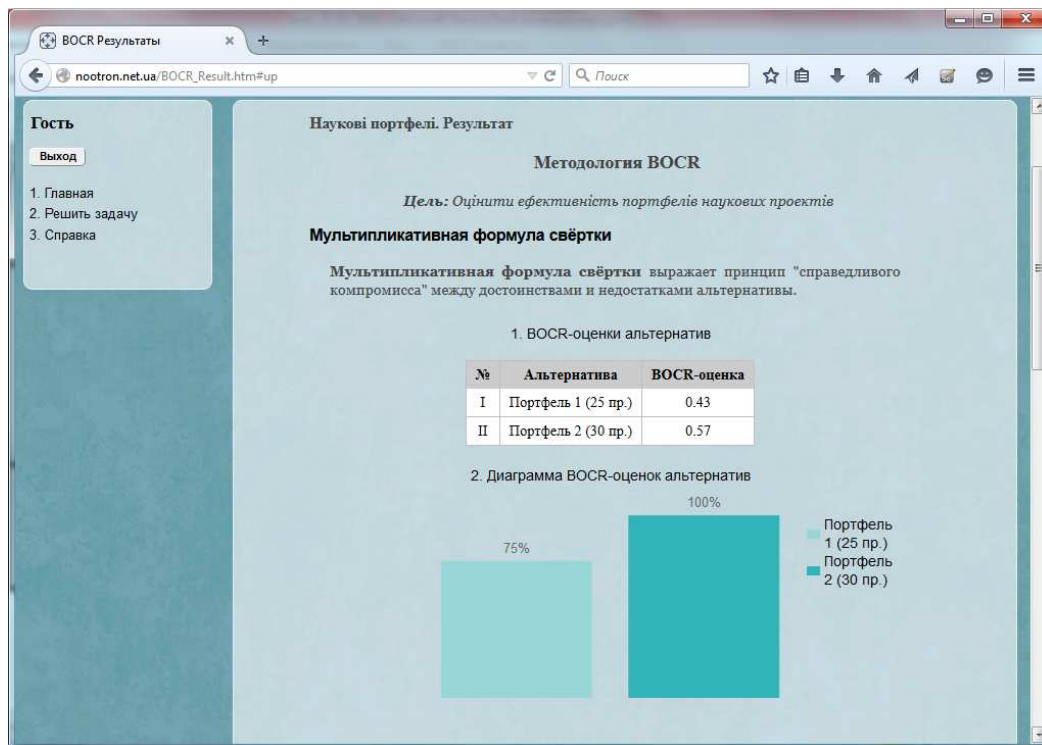


Рисунок 8 – Сторінка результату вирішення задачі у СППР NooTron [13] за методологієюBOCR

За необхідності можна провести аналіз із урахуванням варіантів зовнішніх умов. Для цього необхідно розрахувати ВОСР-оцінки портфелів відносно кожного варіанта, заповнити отриманими оцінками матрицю корисностей та розрахувати узагальнені корисності методом матриці рішень або інтегрованим методом МАІ+ММР [10; 11].

Висновки

Використання методології ВОСР дозволило виділити та систематизувати досить велику кількість факторів, наявних у задачі. При цьому розглянуті не тільки очікувані аспекти проблеми (переваги, витрати), але й можливі

(можливості, ризики). Визначення пріоритетів аспектів проведено відносно таких важливих факторів, як ВНЗ, Бізнес, Держава, цінності яких формують збалансованість портфеля наукових проектів ВНЗ. Розроблена шкала інтенсивностей дозволила пришвидшити процес порівняння елементів ієрархій та розрахунку їх пріоритетів.

Багатокритеріальний порівняльний аналіз проведено за допомогою СППР NooTron [13], що забезпечило оперативність розрахунків.

В результаті проведеного дослідження було виявлено, що ціннісно-збалансований портфель наукових проектів ВНЗ є більш ефективним, ніж ціннісно-незбалансований.

Список літератури

1. Красовська Т.В. Реалізація виробничої програми машинобудівного підприємства [Текст] / Т.В. Красовська // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу, 2012. – № 4(20). – С. 91-95.
2. Гиба М.І. Розробка методу оцінки ефективності портфеля проектів розвитку торгових мереж [Текст] / М.І. Гиба // Управління розвитком складних систем, 2012. – №10. – С.42-48.
3. Бушуєва Н.С. Метод портфельного управління для проектів розвитку торгових мереж [Текст] / Н.С. Бушуєва, М.І. Гиба / Управління розвитком складних систем, 2010. – №3. – С. 101-106.
4. Руденко С.В. Модель оцінки ефективності портфеля проектів [Текст] / С.В. Руденко, С.Н. Гловацька, Е.В. Колесникова // Вісник Одеського національного морського університету, 2013. – № 2 (38). – С.149-154.
5. Скитьова Г.С. Управління стратегічним портфелем проектів холдингової компанії: комплексний підхід [Електронний ресурс] / Г.С. Скитьова // Ефективна економіка. – Дніпропетровський державний аграрний університет, 2012. – № 9. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1758>.
6. Пилипенко І.О. Підвищення ефективності реалізації проектів в умовах високого рівня невизначеності на прикладі проекту будівництва житлового будинку [Текст] / І.О. Пилипенко // Управління розвитком складних систем, 2013. – №14. – С. 72-75.
7. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети [Текст] / Т.Л. Саати. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 360 с.
8. Панкратова Н.Д. Экспертное оценивание многофакторных рисков в технологическом предвидении [Текст] / Н.Д. Панкратова, Н.И. Недашкова // Доповіді Національної академії наук України, 2007, №11 – С. 48-53. ISSN 1025-6415.
9. Wijnmalen D. J. Analysis of benefits, opportunities, costs, and risks (bocr) with the ahp-ansp: A critical validation // *Mathematical and Computer Modeling*, vol. 46, Oct. 2007. – P. 892 – 905.
10. Михалёв А.И. Оценка эффективности проектов объединённым методом многокритериального анализа [Текст] / А.И. Михалёв, В.И. Кузнецов, Г.Л. Теплякова // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Вип. 3 (80). – Дніпропетровськ, 2012. – С. 113-121.
11. Интеграция методов многокритериального анализа и их применение в системе поддержки принятия решений [Текст] / А.И. Михалёв, В.И. Кузнецов, Н.Н. Ковалик, Г.Л. Теплякова // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Вип. 4 (75). – Дніпропетровськ, 2011. ISSN 1562-9945.
12. Евтушенко Г.Л. Модель процесса принятия решений на основе интегрированных методов как обобщение модели выбора [Текст] / Г.Л. Евтушенко, В.И. Кузнецов, А.И. Михалёв // Теорія прийняття рішень: Матеріали VII міжнародної школи-семинару. – Ужгород : УжНУ, 2014 р. – С. 101-102.
13. Система піддержки прийняття рішень NooTron [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nootron.net.ua>
14. Драч І.Є. Моделі та механізми формування портфеля наукових проектів вищого навчального закладу на основі системно-ціннісного підходу [Текст] : дис. .. канд. техн наук: 05.13.22: захищена 26.06.14 : затв. 23.09.14 / Драч Ірина Євгенівна. – Львів, 2014. – 160 с.
15. Про затвердження Порядку сплати зборів за дії, пов'язані з охороною прав на об'єкти інтелектуальної власності // Постанова Кабінету Міністрів № 1716 від 23.12.2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1716-2004-%D0%BF>
16. Григор'єва О.Є. Проблеми ризиків, що виникають під час реалізації інноваційних проектів, та методи їхнього кількісного вимірювання [Текст] / О.Є. Григор'єва // Проблеми економіки та управління. – Л. : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка". – 2008 р. – С. 64-71.

Стаття надійшла до редколегії 02.04.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.О. Петренко, Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ.

Драч Ирина Евгеньевна

Кандидат технических наук, доцент кафедры интеллектуальной собственности

Национальная металлургическая академия Украины, Днепрпетровск

Евтушенко Галина Львовна

Аспирант кафедры информационных технологий и систем

Национальная металлургическая академия Украины, Днепрпетровск

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРТФЕЛЕЙ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Аннотация. Рассматриваются актуальные вопросы эффективности портфеля научных проектов высшего учебного заведения с учетом влияния его ценностной сбалансированности. Поскольку высшее учебное заведение является неприбыльной организацией, а влияние научных проектов на окружение имеет разный характер, то оценивать эффективность портфеля научных проектов только с позиции доходности недостаточно. Поэтому оценка эффективности портфеля проведена на основе методологии BOCR с учетом совокупности положительных и отрицательных сторон. Для этого построены иерархии преимуществ, возможностей, расходов и рисков, а также иерархия главных факторов (государство, бизнес, высшее учебное заведение). Для определения приоритетов элементов иерархии разработана шкала интенсивности факторов. Выполнен синтез обобщенных приоритетов альтернатив (портфелей), на основе которых рассчитаны BOCR-оценки портфелей с применением формул сверток. На базе проведенных расчетов доказано, что ценностно-сбалансированный портфель научных проектов высшего учебного заведения более эффективный, чем ценностно-несбалансированный.

Ключевые слова: портфель проектов; сбалансированность; эффективность; методология BOCR

Drach Irina

Ph.D., Associate Professor of Intellectual Property

National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnepropetrovsk

Yevtushenko Galina

Graduate student of Information Technology and Systems

National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnepropetrovsk

MULTICRITERIA ANALYSIS OF RESEARCH PROJECTS PORTFOLIO EFFICIENCY OF UNIVERSITIES

Abstract. There have been considered current issues of research projects portfolio efficiency of higher education institute subject to the impact of its value balance. Since the higher education institute is a nonprofit organization, and the impact of research projects on the environment has a different character, it is not enough to evaluate the effectiveness of the research projects portfolio only from the profitability standpoint. Therefore evaluating the efficiency of research projects portfolio has been performed on the basis of the BOCR (Benefits – Opportunities – Costs – Risks) methodology subject to the set of positive and negative aspects. Hierarchies of benefits, opportunities, costs and risks have been built for the purpose, and the hierarchy of the main factors (state, business, higher education institute) has been built too. The factors intensity scale has been designed for determination the priorities of hierarchies' elements. There has been performed the synthesis of generalized priority alternatives (portfolios) on the basis of which BOCR-scores of portfolios have been calculated using convolution formulas. On the basis of the performed calculations it has been proved that the value-balanced portfolio of higher education institute research projects is more effective than the value-unbalanced one.

Keywords: projects portfolio; balance; efficiency; BOCR methodology

References

1. Krasovska, T.V. (2012). The implementation of the production program of machine-building enterprise. *Bulletin of Berdyanskuniversity of management and business*, 4 (20), 91 – 95.
2. Hyba, M.I. (2012). Development of a method for evaluating the effectiveness of trading networks portfolio. *Management of Development of Complex Systems*, 10, 42 – 48.
3. Bushuieva, N.S. & Hyba, M.I. (2010). Method of portfolio management for trading networks projects. *Management of Development of Complex Systems*, 3, 101 – 106.
4. Rudenko, S.V. (2013). Model of the effectiveness evaluate of the project portfolio/ S.V. Rudenko, S.N. Glovatskaya, E.V. Kolesnikova // *Bulletin of the Odessa national maritime university*, 2 (38), 149 – 154.
5. Skytova, G.S, Strategic project portfolio management of holding company: an integrated approach [electronic source]. – <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1758>
6. Pylypenko, I.O. (2013). Improving of the efficiency of project implementation in a high level of uncertainty on the example of building project. *Management of Development of Complex Systems*, 14, 72 – 75.
7. Saati, T.L. (2008). *Decision-making at the dependencies and feedback: Analytical Network*. M : LKI.

8. Pankratova, N.D. & Nedashkovskaya, N.I. (2007). Expert evaluation of multifactorial risksat technology foresight. *Reports of the National academy of sciences of Ukraine*, 11, 48 – 53.
 9. Wijnmalen, D.J. (2008). Analysis of benefits, opportunities, costs, and risks (boocr) with the ahp-anp: A critical validation. *Mathematical and Computer Modeling*, 46, 892 – 905.
 10. Mykhalov, A.I. (2012). Evaluating of the effectiveness projects by an associate multi-criteria analysis method. *System technologies / A.I. Mykhalov, V.I. Kuznetsov, G.L. Tepliakova // Regional Interuniversity collection of scientific papers*, 3 (80), 113 – 121.
 11. Mykhalov, A.I. (2011). Integration of multi-criteria analysis methods and their application in decision support system. *System technologies / A.I. Mykhalov, V.I. Kuznetsov, N.N. Kovalyk, G.L. Tepliakova // Regional Interuniversity collection of scientific papers*, 4 (75).
 12. Yevtushenko, G.L., Kuznetsov, V.I. & Mykhalov, A.I. (2014). Model of decision-making process based on integrated methods as a generalization of the model of choice. *Decision theory: Proceedings of the VII International School-Seminar*, 101 – 102.
 13. Decision Support System Noo Tron. Retrieved March 1, 2015 from <http://nootron.net.ua>
 14. Drach, I.Ye. (2014). Models and mechanisms of the research projects portfolio formation of the higher education institute on the basis of systematic-value approach. Lviv: Lviv State University of Life Safety.
 15. On approval of the payment of fees for activities related to the protection of intellectual property. Official Web Portal of Verkhovna Rada of Ukraine. Retrieved March 1, 2015 from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1716-2004-%D0%BF>
 16. Hryhorieva, O.Ye. (2008). Risks problems arising during the implementation of innovative projects and methods for their quantitative measurement. *Economics and management problems*, 68-71.
-

Посилання на публікацію

- APA Drach, Irina, & Yevtushenko, Galina (2015). Multicriteria analysis of research projects portfolio efficiency of universities. *Management of Development of Complex Systems*, 22 (1), 33-41.
- ГОСТ Драч, І.Є. Багатокритеріальний аналіз ефективності портфелів наукових проєктів вищого навчального закладу [Текст] / І.Є. Драч, Г.Л. Євтушенко // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22 (1) – С. 33-41.