

**О. М. РЕВА**, д-р техн. наук, професор  
**С. П. БОРСУК**, д-р техн. наук, доцент  
**С. В. ЗАСАНСЬКА**, канд. екон. наук, доцент, с. н. с.  
**С. В. ЯРОЦЬКИЙ**, начальник відділу

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДОЛОГІЇ ІНТЕГРАТИВНОЇ ОЦІНКИ СТУПЕНЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

**Резюме.** Ефективність трансферу технологій безпосередньо залежить від ступеня інноваційної привабливості об'єктів інтелектуальної власності, що в них застосовуються і з яких й здійснює вибір потенційний користувач зазначених технологій. Розроблено теоретичні основи методології інтегративної (цілісної) оцінки ступеня інвестиційної привабливості об'єктів інтелектуальної власності, якій і лише якій притаманна системна властивість емерджентності і яка дає змогу з єдиних позицій порівнювати ці об'єкти. Методологія базується на системному аналізі та теорії прийняття рішень, зокрема на однокроковому вирішенні задачі щодо прийняття рішень з векторним показником ефективності. З урахуванням, що оцінювання об'єктів інтелектуальної власності відбувається за показниками, обґрунтовано, що індивідуальні системи переваг фахівців на визначеній множині цих показників (критеріїв) ефективності характеризують експертні "смаки" і є "маскою" для передбачення відповідного висновку. Статистично узгоджена групова система переваг ілюструє колективну думку експертів і має бути покладена в основу остаточного висновку щодо важливості показників (критеріїв) ефективності об'єктів інтелектуальної власності. Ступінь виразності цих показників так само, як і їхні ранги в системах переваг, мають якісний лінгвістичний характер, тому мають бути дефазифіковані шляхом надання їм відповідних нормованих коефіцієнтів значущості, що нескладно зробити, спираючись на математичний метод розстановки пріоритетів. Обґрунтовано мультиплікативний підхід до агрегації частинних оцінок значущості показників ефективності та ступеня їхньої виразності в інтегральну оцінку — характеристику окремого показника ефективності, а також подальшу агрегацію цих оцінок — у цілісний показник привабливості об'єкта інтелектуальної власності, що сприяє запобіганню похибок I–II роду. Для ілюстрування нормального закону розподілу інтегративних оцінок ступеня інноваційної привабливості об'єктів інтелектуальної власності розроблено критерії здійснення фазифікації цих оцінок, що сприяє повному кількісно-якісному дослідженню зазначених об'єктів.

**Ключові слова:** об'єкт інтелектуальної власності, показники ефективності, ступінь виразності, експертні процедури, багатокритеріальна задача прийняття рішень, мультиплікація частинних показників, коефіцієнти значущості.

### ВСТУП

Відповідно до статистики встановлено, що приріст валового продукту в першій десятці розвинених країн світу приблизно на 75–80 % пояснюється впливом чиннику інноваційної економіки, побудованої на унікальних технологіях. Зрозуміло, що ефективність здійснення інноваційного процесу насамперед визначається ефективністю відповідного трансферу технологій (ТТ). Тому розвинені країни, використовуючи ТТ, прагнуть покращити позиції своїх компаній і структуру їхньої присутності як на національному, так і міжнародному ринках товарів і послуг [1–3 та ін.].

З огляду на це, згідно з усвідомленням важливості для вітчизняної економіки зазначеного ТТ, Верховна Рада України прийняла відповід-

ний Закон, в якому визначено правові засади регулювання діяльності в цій сфері [4].

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Один із сучасних підходів до дослідження ТТ полягає в уявленні його такими п'ятьма етапами:

- 1) визначення напрямів ТТ — науково-технічної розробки (НТР) — об'єкта інтелектуальної власності (ОІВ);
- 2) перетворення НТР / ОІВ у товар для просування на ринку технологій (створення технологічного пакета);
- 3) власне просування розробок на ринок, пошук конкретних покупців нових розробок;
- 4) адаптація (доопрацювання) початкового технологічного пакету до вимог конкретного

потенційного покупця (індивідуальна робота з кожним потенційним покупцем);

5) реалізація розробки на ринку — етап комерційного трансферу НТР / ОІВ, що полягає в продажі ліцензії або патенту.

Аналіз згаданих етапів ТТ вказує, що щонайменше чотири з них мають бути насамкінець пов'язані з встановленням показників (критеріїв) ефективності ОІВ, які просуваються відповідним трансфером. Так, користувача-покупця варто забезпечити вичерпною інформацією щодо ступеня інноваційної привабливості (СІП) порівнюваних ОІВ, з яких він має зробити остаточний вибір, тобто прийняти рішення (ПР) щодо їхньої прийнятності / неприйнятності. І за умов, що з досліджуваної їх множини виявляться загалом прийнятними декілька ОІВ, то наступним кроком має стати рішення щодо вибору найкращого з них.

Природно, що зазначений СІП має бути оцінений в добре вимірюваних і уявлюваних користувачем ТТ (ОІВ) одиницях. Ідеться про такого роду оцінки ОІВ як за окремими показниками (критеріями) ефективності, так і, що особливо важливо, про узагальнені оцінки за усім їхнім спектром. Варто зазначити, що лише інтегративній (цілісній) оцінці ОІВ притаманна системна властивість емерджентності [5–7 та ін.]. Це і дає змогу з єдиних позицій комплексно порівнювати ОІВ на предмет ПР щодо більш ефективного з них.

### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Ознайомлення з науковою літературою, що присвячена інноваційному розвитку, зокрема проблемам ТТ, надає можливість визначити широкий прошарок як вітчизняних, так і закордонних учених, які займалися вивченням зазначених проблем. Ідеться про О. Ф. Андросову, С. А. Білоус-Сергєєву, Л. Бранстеттера (Lee G. Branstetter), О. О. Бубенок, В. А. Денисюка, С. О. Єгорова, П. Г. Іжевського, М. Інтрілігейтора (Michael D. Intriligator) О. В. Кам'янську, С. М. Кацуру, В. Келлера (Wolfgang Keller), О. М. Ляшенко, Ж. А. Мингалєву, В. Д. Пархоменка, В. П. Соловійова, В. В. Титова, Л. І. Федулову та ін., які зробили суттєвіший внесок у розвиток підходів до здійснення ТТ, специфіки державного регулювання у сфері трансферу, джерелах його фінансування, особливо в умовах глобалізації тощо.

Однак, варто констатувати, що згадані та інші вчені явно недостатньо уваги приділяють кваліметричним проблемам визначення СІПОІВ, що створює певні “хібні ланки” у безперервному ланцюгу розвитку ТТ і навіть певним чином гальмує їх. Проте, якщо такі результати

ї існують, то вони мають закритий характер, вважаються інтелектуальною власністю відповідної фірми, тому відомості про них у відкритих джерелах не друкуються, а отже є недоступними для широкого кола користувачів.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

З огляду на вищенаведене, метою цієї публікації є розроблення теоретичних основ і методології кваліметрії та порівняння СІПОІВ, що застосовуються в ТТ.

### МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІМЕТРІЇ СТУПЕНЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗАННЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Нехай маємо  $n$  ОІВ, з яких у рамках реалізації ТТ потрібно вибрати і запропонувати користувачеві-замовнику найкращий за СІП об'єкт. Причому інноваційна привабливість кожного  $i$ -го ( $i = 1, n$ ) з досліджуваних ОІВ характеризується за допомогою показників (критеріїв) ефективності, що утворюють їх певну множину  $W$ . Тут одразу ж виникає питання, з одного боку, щодо значущості (важливості, вагомості тощо) окремого показника (критерію) ефективності, а з іншого — щодо ступеня його виразності в кожному з досліджуваних ОІВ. Розв'язання цих питань є підставою для ґрунтовного визначення найкращого з них:  $OIB_{opt.} = \max_{i=1, n} OIB_i$ , більш прийнятного для застосування у ТТ.

Розглянемо для прикладу два віртуальних ОІВ ( $OIB_A$  і  $OIB_B$ ) з деякої їх заздалегідь встановленої множини:  $OIB_A, OIB_B \in OIB$ .

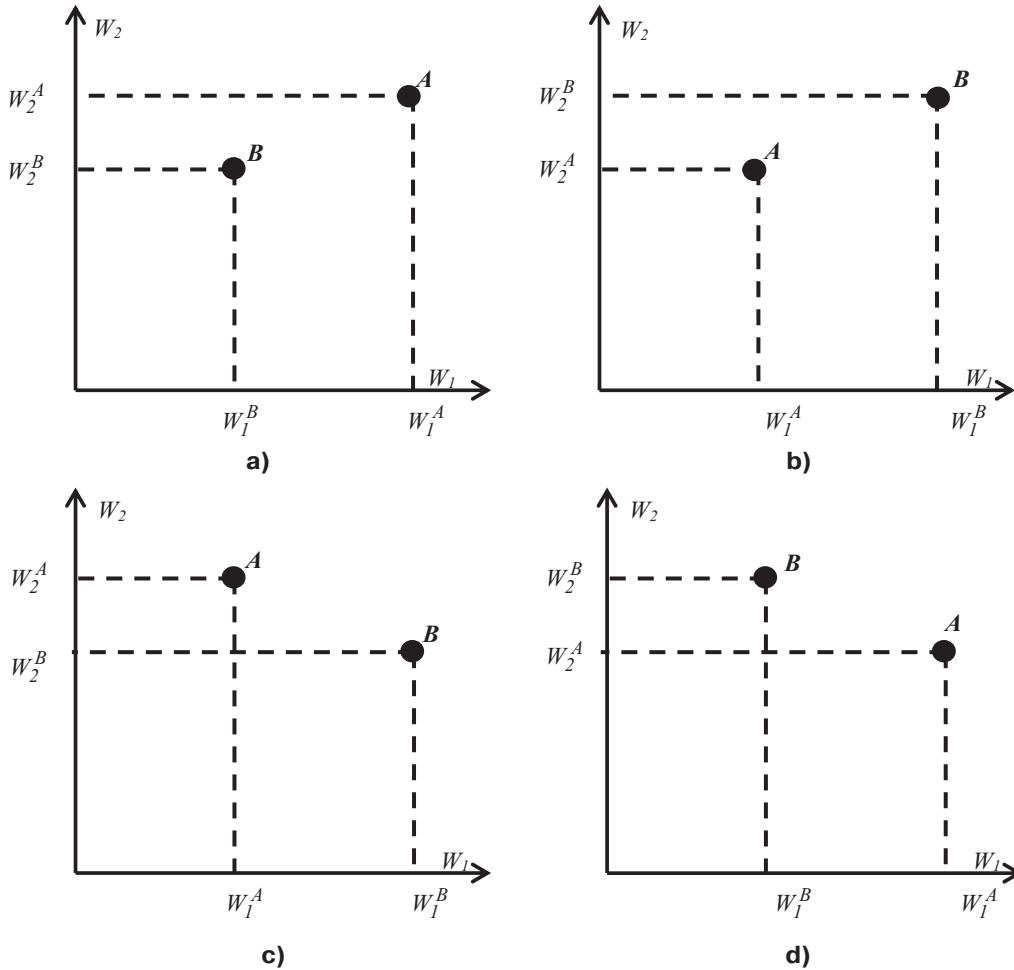
Нехай СІП цих об'єктів оцінюється за двома показниками (критеріями) ефективності з певної їх множини  $W_1, W_2 \in W$ . Причому для полегшення аналізу не враховується як притаманний кожному об'єкту ступінь виразності показника (критерію) ефективності (СВПЕ), так і значущість самих показників.

Варіанти порівняння зазначених ОІВ за цими показниками наочно ілюструє **рис. 1**. Причому зважимо на те, що тривіальний варіант адекватності ОІВ за СІП, коли

$$(W_1^A = W_1^B) \cap (W_2^A = W_2^B) \Rightarrow OIB_A = OIB_B \quad (1)$$

нами графічно свідомо не розглядається.

Отже, як бачимо з **рис. 1 (а, б)**, перевага одного ОІВ перед іншим за СІП за двома показниками (критеріями) ефективності тривіально визначається, якщо один із цих об'єктів має кращі оцінки за кожним із застосовуваних показників:



**Рис. 1.** Ілюстрація порівняльного оцінювання віртуальних об’єктів інтелектуальної власності за двома показниками (критеріями) ефективності

$$\begin{cases} (W_1^A > W_1^B) \cap (W_2^A > W_2^B) \Rightarrow OIB_A \succ OIB_B \\ (W_1^A < W_1^B) \cap (W_2^A < W_2^B) \Rightarrow OIB_B \succ OIB_A \end{cases} \quad (2)$$

Однак, невизначеною є ситуація, яку ілюструє рис. 1 с, d, коли

$$\left. \begin{matrix} (W_1^A > W_1^B) \cap (W_2^A < W_2^B) \\ (W_1^A < W_1^B) \cap (W_2^A > W_2^B) \end{matrix} \right\} \Rightarrow OIB_A \begin{matrix} \succ \\ ? \\ \prec \end{matrix} OIB_B \quad (3)$$

Тобто, ідеться про ситуацію непорівнюваності досліджуваних ОІВ за двома показниками (критеріями) ефективності одночасно. Оскільки один із цих об’єктів є більш привабливим за одним із показників (критеріїв) ефективності та менш привабливим за іншим.

Варто зауважити, що розглянуту невизначеність можна усунути, якщо перейти від порівняння ОІВ за окремими показниками (критеріями) ефективності до отримання інтегральної

(цілісної) кількісної оцінки СІПОІВ, що враховує весь спектр цих показників. З позицій методології системного аналізу та теорії ПР це має розглядатися як вирішення однокрокових задач ПР (ЗПР) з векторним показником ефективності [5], які в науковій літературі ще називають багатокритеріальними [8–10 та ін.]. Зрозуміло, що також мають бути дотримані положення теорії кваліметрії [11–13 та ін.].

Тоді інтегративна оцінка СІП порівнюваних ОІВ, що отримана за відповідною методологією, дійсно буде мати системну властивість емерджентності [5–7; 14 та ін.]. Це дасть змогу з єдиних позицій доходити до ґрунтового висновку щодо більшої / меншої привабливості цих об’єктів.

Розглянемо загальну постановку вирішення розглянутої ЗПР. Вважатимемо, що якимось чином вдалося встановити узагальнену кількісну оцінку  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(W_k, СВЛЕ_k)$  СІП  $i$ -го ОІВ ( $OIB_i$ ) по  $k$ -му показнику (критерію) ефективності.

Причому зазначена оцінка враховує як значущість цього  $k$ -го показника в уяві  $j$ -го фахівця ( $j = \bar{l}, m$ ), залученого до експертного висновку про СІПОІВ ( $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{W_k})$ ), так і ступінь виразності цього показника ( $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{СВЛЕ_k})$ ).

Наведене можна формально представити таким чином:

$$\begin{aligned} \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(W_k, СВЛЕ_k) &= \\ &= \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{W_k}) \cap \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{СВЛЕ_k}) \end{aligned} \quad (4)$$

Методологію реалізації виразу (4) буде розкрито в наступному підрозділі цієї публікації.

Отже, маючи оцінки  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(W_k, СВЛЕ_k)$ , що комплексно характеризують СІП  $i$ -го ОІВ за кожним із показників  $W_k \in W$ , необхідно провести їх агрегацію в інтегративний (цілісний) показник. Розглянемо підходи до такої агрегації.

Зазвичай широко цитується й аналізується найбільш загальна функція агрегації з праці [5], що була адаптована нами для потреб досліджень наступним чином:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \left( \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \left( \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right)^p \right)^{\frac{1}{p}}, \quad (5)$$

де  $p$  — показник умовного “компромісу”, що відображає припустимий ступінь компенсації невеликих значень одних частинних показників СІПОІВ великими значеннями інших показників: чим більше  $p$ , тим більший ступінь можливої компенсації;

$K$  — кількість частинних показників (критеріїв) ефективності, що характеризують СІПОІВ.

Визначимо, які саме похідні функції агрегації можуть з’явитися з виразу (5) залежно від ставлення до показника “компромісу”  $p$  і яка саме з них може вважатися найбільш прийнятною для цілей нашого дослідження.

Отже, якщо  $\delta = 1$ , то припустимою вважається ситуація, коли абсолютне зменшення значення одного з показників (критеріїв) ефективності ОІВ може бути компенсованим сумарним абсолютним збільшенням інших (показники однорідні). Тоді йдеться про адитивне узагальнення частинних показників  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$ , що відповідатиме такому виду функції агрегації:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \bar{\varphi}_{СІПОІВ_i} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}. \quad (6)$$

Адитивна агрегація виду (6) незвичайно проста і зазвичай застосовується для вирішення багатокритеріальних ЗПР, насамперед в економічних дослідженнях, що пов’язані з показниками прибутків або часових втрат за роками, етапами життєвого циклу тощо.

Отже, за умов застосування адитивної агрегації оцінок  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$  вибір  $ОІВ_i = ОІВ_{opt}$  для застосування в ТТ має орієнтуватися на найкращий показник виду (6):

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt}} = \max_{i=1, n} \bar{\varphi}_{СІПОІВ_i} = \max_i \left( \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right). \quad (7)$$

Однак, відповідно до вищенаведеного “компромісу”, функція агрегації виду (6) зазвичай вважається ризикованою. Для усунення зазначеного недоліку адитивного підходу до агрегації частинних показників  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$  необхідно, щоб спрацьовував закон великих чисел [15–17 та ін.]. Тобто йдеться про необхідність суттєвого зростання потужності множини показників (критеріїв) ефективності  $W_k = \bar{l}, K \rightarrow \infty$ , що має привести до стабілізації середнього  $\bar{\varphi}_{СІПОІВ_i}$ , яке в такому випадку буде прагнути до свого ідеального значення — математичного очікування. Однак, у загальному випадку це є недосяжним, оскільки (не ранжуючи):

а) множина  $W$  показників (критеріїв) ефективності ОІВ зазвичай обмежена, а збільшення її потужності буде відбуватися за рахунок додавання до неї таких показників (критеріїв) ефективності, що фактично не впливатимуть на думку експертів щодо СІПОІВ;

б) якщо потужність множини показників (критеріїв) ефективності  $W$  все ж буде суттєво збільшено, то значно зростуть й трудовитрати на проведення експертизи ОІВ;

с) потрібно враховувати обмеженість психофізіологічних можливостей експертів із розрізнення та запам’ятовування значної кількості показників  $W$  [18–22];

д) опрацювання значної кількості показників (критеріїв) ефективності неминуче призведе до швидкої втомленості експерта, провокуватиме його помилки, а отже, і негативно вплине на відповідний висновок щодо СІП досліджуваних ОІВ.

З наведеного випливає необхідність дослідження ступеня прийнятності інших, похідних із виразу (5), функцій агрегації, що ми опишемо більш детально.

Якщо “компроміс” є неприпустимим, тобто  $p \rightarrow -\infty$ , то отримуємо функцію агрегації, умовно названу “планування за вузьким місцем”

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \min_k \left\{ \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right\}. \quad (8)$$

Тоді вибір ОІВ для застосування у ТТ має орієнтуватися на найкращий показник з-поміж отриманих за допомогою формули (8):

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt}} = \max_i \left( \min_k \left\{ \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right\} \right). \quad (9)$$

“Планування за вузьким місцем”, ілюстроване виразом (8), вказує на відмову від будь-якої компенсації та вимагає рівномірного “підтягування” показників  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$  по усьому їх спектру. Цей підхід орієнтується на вибір найгіршого показника для інтегральної оцінки СІПОІВ за сукупністю показників (критеріїв) ефективності та сприяє отриманню незвичайно обережного висновку щодо СІПОІВ. Однак, будемо вважати, що застосування “планування за вузьким місцем” є доцільним для остаточних етапів сертифікації та вибору одного ОІВ з деякої множини найкращих таких об’єктів.

Якщо вважати припустимим збільшення значення одного з показників (критеріїв) ефективності ОІВ  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$  ціною будь-якого зменшення інших, тобто  $p \rightarrow \infty$ , то загальна функція агрегації (5) матиме такий вигляд:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \max_k \left( \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right). \quad (10)$$

Тоді вибір більш привабливого ОІВ з їх досліджуваної сукупності має відбуватися так:

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt}} = \max_i \left( \max_k \left( \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right) \right). \quad (11)$$

Однак, застосування функції агрегації вигляду (10) ставить людину, яка ПР (ЛПР), на позицію “азартного гравця” / “упередженого експерта”, що не дозволяє робити всебічний аналіз СІП досліджуваних ОІВ і провокує прийняття незвичайно ризикованого рішення.

Часто припустимою може вважатися ситуація, коли дозволяється не абсолютна, а відносна компенсація зміни значень одних показників (критеріїв) ефективності ОІВ іншими. Тобто експерт-ЛПР згоден на те, що сумарний рівень відносного зниження значень одних показників (критеріїв) ефективності є еквівалентним сумарному рівню відносного збільшення інших.

За наведених умов ступінь “компромісу” буде дорівнювати  $\delta \rightarrow 0$ , що призведе до перетворення загальної функції агрегації вигляду (5) на таку мультиплікативну:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \prod_{k=1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}. \quad (12)$$

Застосування узагальненого показника СІПОІВ вигляду (12) призводить до того, що недостатня величина одного частинного показника  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$  компенсується надлишковою величиною іншого, наприклад  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(l)}$ . Натомість прий-

нятні рішення (ОІВ), що виокремлюються з їх загальної множини, будуть мати приблизно однакові СІП. Тоді найкраще рішення ( $ОІВ_{opt}$ ), спираючись на формулу (12), буде визначатися так:

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt}} = \max_i \left( \prod_{k=1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right). \quad (13)$$

Мультиплікативний підхід вигляду (12) є також простим, як і адитивний, не викликає труднощів під час застосування і є досить поширеним в практиці технічних і гуманістичних досліджень (у розумінні Л. Заде [23]) систем [13; 24–32 та ін.], зокрема завдяки коефіцієнтам бажаності та шкали бажаності Харрінгтона [33].

Спираючись на праці, вказані в попередньому абзаці, перетворимо вирази (12), (13) на такі:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \sqrt[K]{\prod_{k=1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}; \quad (14)$$

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt}} = \max_i \sqrt[K]{\prod_{k=1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}. \quad (15)$$

Звертаючись до результатів досліджень, узагальнених у працях [13; 24; 31; 33], можна вважати, що формула (14), дійсно може бути кількісним, однозначним, єдиним і універсальним показником СІПОІВ<sub>i</sub>. З урахуванням також притаманних їй властивостей адекватності, ефективності та статистичної чутливості, узагальнену функцію бажаності (14) дійсно можна застосовувати як критерій оптимізації. Про це переконливо свідчать результати досліджень [13; 26; 28–32], у яких доведено, що застосування мультиплікативного підходу сприяє запобіганню похибок I–II роду під час ПР щодо прийнятності результатів досліджень різних аспектів людської діяльності. Тому в подальших дослідженнях будемо застосовувати мультиплікативну агрегацію частинних показників (критеріїв) ефективності СІПОІВ.

Іншими важливими еквівалентними похідними функції (5) є такі:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \left( \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \left( \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}. \quad (16)$$

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \sum_{k=1}^K \left( \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)} \right)^2, \quad (17)$$

що широко застосовуються в задачах математичної статистики і теорії автоматичного регулювання [5; 15–17; 34 та ін.]. Однак у наших дослідженнях вони застосовуватися не будуть.

Якщо значення одних показників (критеріїв) ефективності ОІВ бажано збільшувати, а інших, навпаки, — зменшувати, то застосовують

формулу агрегації з праці [5], адаптовану нами для потреб досліджень таким чином:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \frac{\prod_{k=1}^q \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}{\prod_{k=q+1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}, \quad (18)$$

де  $k = \overline{1, q}$  — номери показників (критеріїв) ефективності, значення яких бажано збільшувати;

$k = \overline{q+1, K}$  — номери показників (критеріїв) ефективності, значення яких бажано зменшувати;

Вважається, що перша група показників має ототожнюватися з цільовим ефектом, а друга — з витратами на його досягнення [5].

З урахуванням формули (14) перетворимо вираз (18) на такий:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \frac{\sqrt[q]{\prod_{k=1}^q \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}}{\sqrt[K-q]{\prod_{k=q+1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}}. \quad (19)$$

Тоді більш прийнятний за СІП об'єкт, тобто  $OIB_{opt}$ , з їх досліджуваної множини  $n$  буде визначатися таким чином:

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt}} = \max_i \left( \frac{\sqrt[q]{\prod_{k=1}^q \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}}{\sqrt[K-q]{\prod_{k=q+1}^K \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}}} \right). \quad (20)$$

Отже, відповідно до наведеного, мету цієї публікації варто вважати досягнутою за допомогою відомої методології розв'язання багатокритеріальних ЗПР. Однак, можливим уявляється і вдосконалення цієї методології за допомогою застосування більш актуальних методів системного аналізу, теорії ПР та експертних процедур.

**α-МЕТОДОЛОГІЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

У формулах (14) і (19), які розроблені нами для вирішення завдання визначення СІПОІВ, було реалізовано мультиплікативний підхід до агрегації частинних показників (критеріїв) ефективності кожного досліджуваного об'єкта в інтегративну (цілісну) оцінку. Саме цій і лише цій оцінці притаманна системна властивість емерджентності, що дає змогу з єдиних позицій комплексно порівнювати СІПОІВ. Причому оцінка СІП окремого  $i$ -го ОІВ за  $k$ -м показником (критерієм) ефективності є, як зазначалося вище, складеною й утворюється за:

- оцінкою ступеня важливості (значущості, вагомості тощо) показника ефективності, за яким досліджується ОІВ  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{W_k})$ ;
- оцінкою СВПЕ  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{СВПЕ_k})$ .

Тому в розвиток розробленої та представленої в попередньому підрозділі публікації методології порушується питання щодо кількісного визначення зазначених оцінок. Відповідно до досвіду досліджень [26–32; 35 та ін.] та користуючись науковою аналогією, можливим уявляється розв'язання сформульованого завдання шляхом надання цим оцінкам відповідних зв'язаних коефіцієнтів значущості:

$$W_k \Rightarrow \alpha_{W_k} : 0 \leq \alpha_{W_k} \leq 1, \quad \sum_{k=1}^K \alpha_{W_k} = 1; \quad (21)$$

$$СВПЕ_l \Rightarrow \alpha_{СВПЕ_l} : 0 \leq \alpha_{СВПЕ_l} \leq 1, \quad \sum_{l=1}^L \alpha_{СВПЕ_l} = 1, \quad (22)$$

де  $L$  — розмірність якісної (лінгвістичної) шкали, що визначає СВПЕ в ОІВ.

Введення шкали  $L$  є закономірним, оскільки природно, що кожний досліджуваний ОІВ дійсно має специфічний, лише йому властивий ступінь виразності  $k$ -го показника ефективності. Відповідну шкалу СВПЕ, користуючись методологією теорії нечітких множин і лінгвістичних змінних (ЛЗ) [5; 36; 37 та ін.], подамо у вигляді такої терм-множини (ТМ):

$$\begin{aligned} T^M (СВПЕ) = & \text{дуже високий} + \text{високий} + \\ & + \text{середній (звичайний)} + \text{низький} + \text{дуже низький} = \\ = & \tilde{R}_{СВПЕ}^{ДВ} + \tilde{R}_{СВПЕ}^B + \tilde{R}_{СВПЕ}^C + \tilde{R}_{СВПЕ}^H + \tilde{R}_{СВПЕ}^{ДН}, \end{aligned} \quad (23)$$

де “+” — умовна позначка логічного поєднання окремих термів у шкалу, пріоритетність яких очевидна:

$$\tilde{R}_{СВПЕ}^{ДВ} \succ \tilde{R}_{СВПЕ}^B \succ \tilde{R}_{СВПЕ}^C \succ \tilde{R}_{СВПЕ}^H \succ \tilde{R}_{СВПЕ}^{ДН}, \quad (24)$$

Вкажемо, що, оскільки шукані коефіцієнти значущості  $\alpha_{W_k}$  і  $\alpha_{СВПЕ}$  традиційно позначено грецькою літерою  $\alpha$  (альфа), то відповідну методологію їх застосування також називатимемо  $\alpha$ -методологією.

Більш узагальнена схема встановлення коефіцієнтів значущості (прийнятності, бажаності) показників (критеріїв) ефективності ОІВ представлена на **рис. 2**.

Для реалізації процедури, проілюстрованої **рис. 2**, можуть бути застосовані такі оперативні методи встановлення коефіцієнтів значущості [5; 31; 38–41 та ін.]:

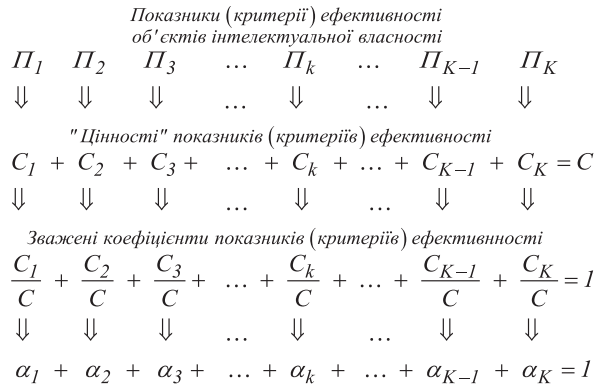
- 1) безпосередньої (прямої) чисельної оцінки);
- 2) бального оцінювання;
- 3) відносної частоти рангів;
- 4) попарного порівняння з градаціями;
- 5) послідовних порівнянь (переваг);
- 6) графоаналітичний метод;
- 7) згортки;
- 8) Терстоуна;
- 9) попарного порівняння;
- 10) аналізу ієрархій;
- 11) рангів;
- 12) розстановки пріоритетів.

З огляду на те, що людському мисленню властиві порівняльні якісні, а не кількісні оцінки [5; 19; 31; 42 та ін.], більш прийнятними для цілей нашого дослідження є третій та останні два з перелічених методів, оскільки вони спираються на системи переваг (СП) експертів як ЛПР. Причому під СП будемо розуміти упорядкований ряд застосовуваних показників (критеріїв) ефективності: від найбільш важливого (значущого, вагомого тощо) — до найменш важливого. Також зауважимо, що застосування коефіцієнтів важливості зараховано до одного зі способів встановлення СП [5].

Варто зазначити, що індивідуальні СП (ІСП) експертів як ставлення до значущості (пріоритетності) показників (критеріїв) ефективності, застосовуваних для оцінювання ОІВ, вказують на професійні “смаки” цих експертів. Саме зазначені “смаки” з позицій теорії розпізнавання образів [43–45 та ін.] можуть бути “маскою” для прогнозування відповідних висновків щодо СІПОІВ. Це відкриває перспективи для здійснення прогнозної оцінки СІПОІВ, а отже, і для формування бази знань системи підтримки ПР експерта.

Водночас статистично узгоджена група СП (ГСП) на множині показників (критеріїв) ефективності є підставою для застосування методів № 3, 10, 11 (з вищеперелічених) для встановлення коефіцієнтів значущості цих показників (критеріїв). Причому потрібно зауважити, що застосування методу, який базується на рангах, є недоцільним, оскільки це призводить лише до лінійної залежності коефіцієнтів значущості показників (критеріїв) ефективності від їх рангового місця в СП, що загалом не є прийнятним. З іншого боку, ранги показників (критеріїв) ефективності ОІВ встановлюються в шкалі упорядкування і над її вимірами неприпустимо здійснювати математичні перетворення, що передбачають метод відносної частоти рангів і метод рангів.

З аналізу праць [31; 46; 47] випливає, що на сучасному етапі більш ефективним для встановлення ІСП експертів на множині показників



**Рис. 2.** Узагальнена процедура встановлення коефіцієнтів значущості показників (критеріїв) ефективності об'єктів інтелектуальної власності

(критеріїв) ефективності ОІВ є попарне порівняння та диференційний метод визначення частини сумарної інтенсивності (значущості) цих показників (критеріїв), що дає змогу отримати більш тонкі виміри ІСП в порівнянні з нормативним способом встановлення частини сумарної інтенсивності.

Спираючись на отримані ІСП за допомогою такої стратегії групових рішень як підсумовування та усереднення рангів [5; 19; 31; 38; 48 та ін.], отримується вже ГСП. Реалізація багатокрокової технології виявлення та відсіювання маргінальних думок, що описана в працях [31; 49; 50], має сприяти отриманню статистично узгодженої ГСП з коефіцієнтом конкордації Кендалла, не меншим за таке критеріальне значення [51]:  $W_{emp} \geq 0,7$ . Натомість застосування медіани Кемені [31; 52–54 та ін.] для подальшої непараметричної оптимізації цієї ГСП сприяє отриманню остаточної колективної думки щодо упорядкування за значущістю показників (критеріїв) ефективності, які характеризують СІП досліджуваних ОІВ. Саме спираючись на медіану Кемені, варто застосовувати метод розстановки пріоритетів (МРП), відомий як “задача про лідера” [31; 55; 56 та ін.], для встановлення шуканих коефіцієнтів значущості показників (критеріїв) ефективності ОІВ.

Оскільки ранжування термів ЛЗ “СВПЕ” також є очевидним (див. вираз (24)), то той самий МРП можна застосувати й для встановлення коефіцієнтів значущості термів (оцінок) відповідної шкали.

Спеціально зауважимо, що під час застосування МРП потрібно:

*по-перше*, одразу відмовитися від результатів, отриманих на І-й ітерації, оскільки вони дають лінійні зміни шуканих коефіцієнтів;

*по-друге*, визначитися з точністю обчислень, адже навіть найбільш незначний показник

(критерій) ефективності, що займає останнє місце в ГСП, має мати певне значення коефіцієнта значущості;

по-третє, обґрунтувати № ітерації МРП, за результатами якої отримується прийнятна нелінійність шуканих коефіцієнтів значущості.

Отже, можна вважати, що нами дійсно розроблено теоретично-методологічне забезпечення встановлення оцінок  $\varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}$  ( $r_{W_k}$ ), завдяки

якому поставлено у відповідність нормовані коефіцієнти значущості  $\alpha_{W_k}$ . Однак, оскільки експерти незалежні у своєму дослідженні ОІВ, то встановлення  $j$ -м експертом ( $j = 1, m$ ) відповідно до шкали (23) ступеня виразності  $k$ -го показника (критерію) ефективності в  $i$ -му досліджуваному ОІВ<sub>*i*</sub> має виключно індивідуальний

характер і визначається оцінкою:  $\alpha_{СВЛЕ_1 ОІВ_i}^{(k),(j)}$ . Застосовуючи обґрунтований в попередньому підрозділі публікації мультиплікативний підхід і формулу бажаності Харрінгтона, отримуємо таке інтегральне значення ступеня виразності  $k$ -го показника (критерію) ефективності в  $i$ -му досліджуваному ОІВ (ОІВ<sub>*i*</sub>):

$$\alpha_{СВЛЕ_1 ОІВ_i}^{(k)} = \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}} \quad (25)$$

Далі нескладно знайти узагальнену оцінку СІП  $i$ -го досліджуваного ОІВ (ОІВ<sub>*i*</sub>) за  $k$ -м показником (критерієм) ефективності, яка відповідно до формул (4), (12) і (14) враховує і значущість показника ефективності, і ступінь його виразності:

$$\begin{aligned} \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(W_k, СВЛЕ_k) &= \varphi_{СІПОІВ_i}^{(k)}(r_{W_k}, r_{СВЛЕ_k}) = \\ &= \sqrt{\alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \alpha_{СВЛЕ_1 ОІВ_i}^{(k)}} = \sqrt{\alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}} \end{aligned} \quad (26)$$

Тоді, базуючись на мультиплікативній агрегації частинних інтегральних оцінок СІПОІВ за окремими показниками (критеріями) ефективності, нескладно перетворити формулу (14) на таку:

$$\begin{aligned} \varphi_{СІПОІВ_i}(W_k, СВЛЕ_k) &= \varphi_{СІПОІВ_i}(r_{W_k}, r_{СВЛЕ_k}) = \\ &= \sqrt[K]{\prod_{k=1}^K \alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}} \end{aligned} \quad (27)$$

Спираючись на формули (15) і (27), не складно визначитися з найкращим ОІВ (ОІВ<sub>opt.</sub>)

$$\varphi_{СІПОІВ_{opt.}} = \max_i \sqrt[K]{\prod_{k=1}^K \alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}} \quad (28)$$

Якщо зі специфіки самих показників (критеріїв) ефективності впливає, що для позитивного висновку щодо СІПОІВ потрібно, щоб одні з них мали якомога більш високі значення, а інші — якомога менші, то формула (19) перетворюється на таку:

$$\varphi_{СІПОІВ_i} = \frac{\sqrt[q]{\prod_{k=1}^q \alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}}}{\sqrt[K-q]{\prod_{k=q+1}^K \alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}}} \quad (29)$$

За наведених умов найкращий ОІВ (ОІВ<sub>opt.</sub>) буде вибиратися так:

$$\begin{aligned} \varphi_{СІПОІВ_{opt.}} &= \\ &= \max_i \left( \frac{\sqrt[q]{\prod_{k=1}^q \alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}}}{\sqrt[K-q]{\prod_{k=q+1}^K \alpha_{ОІВ_i}^{(k)} \cdot \sqrt[m]{\prod_{j=1, l=1}^{m, L=5} \alpha_{СВЛЕ_l ОІВ_i}^{(k),(j)}}}} \right) \end{aligned} \quad (30)$$

### ФАЗИФІКАЦІЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ СТУПЕНЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Для повного та всебічного кількісно-якісного аналізу СІПОІВ необхідно надати отриманим значенням  $\varphi_{СІПОІВ_i}$  ще й якісні (лінгвістичні) оцінки, що нескладно зробити, застосувавши ту саму методологію нечіткої математики й увівши ТМ ЛЗ "СІПОІВ":

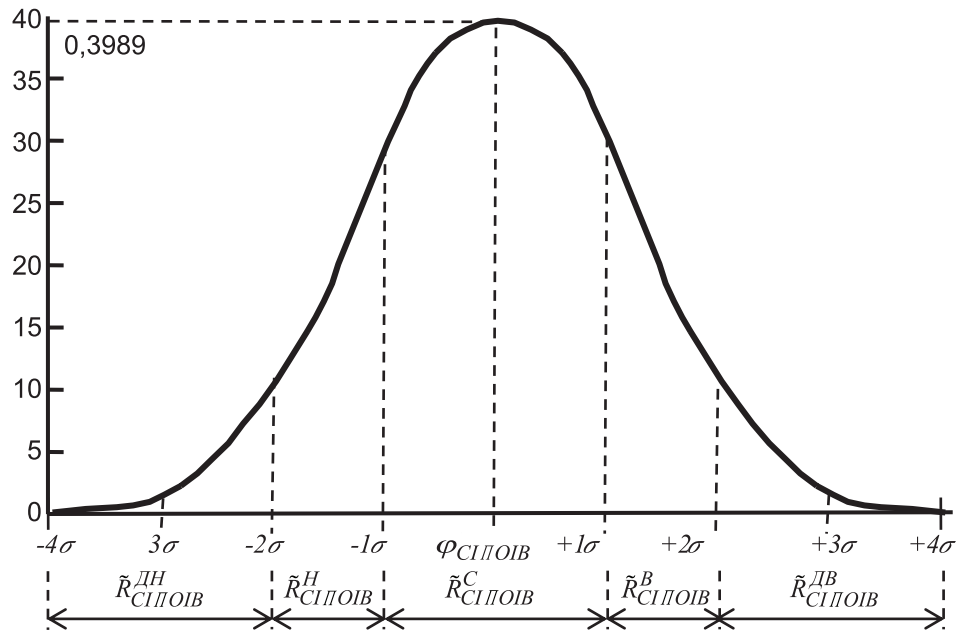
$$\begin{aligned} T^M(СІПОІВ) &= \text{дуже високий} + \text{високий} + \\ &+ \text{середній (звичайний)} + \text{низький} + \text{дуже низький} = \\ &= \tilde{R}_{СІПОІВ}^{ДВ} + \tilde{R}_{СІПОІВ}^В + \tilde{R}_{СІПОІВ}^С + \tilde{R}_{СІПОІВ}^Н + \tilde{R}_{СІПОІВ}^{ДН} \end{aligned} \quad (31)$$

де "+" — умовна позначка логічного поєднання окремих термів у шкалу ЛЗ "СІПОІВ". Пріоритетність оцінок шкали очевидна:

$$\tilde{R}_{СІПОІВ}^{ДВ} > \tilde{R}_{СІПОІВ}^В > \tilde{R}_{СІПОІВ}^С > \tilde{R}_{СІПОІВ}^Н > \tilde{R}_{СІПОІВ}^{ДН} \quad (32)$$

Для встановлення співвідношення лінгвістичних оцінок шкали (31) з кількісними оцінками  $\varphi_{СІПОІВ_i}$  необхідно побудувати розподіл останніх (рис. 3) та ввести відповідні критерії (табл. 1), тим самим вирішуючи методологічне забезпечення повного та всебічного аналізу ОІВ.





**Рис. 3.** Ілюстрація фазифікації інтегральних кількісних показників ступеня інноваційної привабливості об'єктів інтелектуальної власності для прикладу нормального закону їх розподілу

Таблиця 1

**Критерії фазифікації / дефазифікації інтегральних показників ступеня інвестиційної привабливості об'єктів інтелектуальної власності**

Лінгвістичні показники $\tilde{R}_{\text{СІПОІВ}}^{(i)}$	Критерії кількісної відповідності $\bar{\varphi}_{\text{СІПОІВ}}^{(i)}$
$\tilde{R}_{\text{СІПОІВ}}^{\text{ДН}}$	$\bar{\varphi}_{\text{СІПОІВ}} > -2\sigma$
$\tilde{R}_{\text{СІПОІВ}}^{\text{Н}}$	$-2\sigma \leq \bar{\varphi}_{\text{СІПОІВ}} < -\sigma$
$\tilde{R}_{\text{СІПОІВ}}^{\text{С}}$	$\bar{\varphi}_{\text{СІПОІВ}} \pm \sigma$
$\tilde{R}_{\text{СІПОІВ}}^{\text{В}}$	$\sigma < \bar{\varphi}_{\text{СІПОІВ}} \leq 2\sigma$
$\tilde{R}_{\text{СІПОІВ}}^{\text{ДВ}}$	$\bar{\varphi}_{\text{СІПОІВ}} > 2\sigma$

**ВИСНОВКИ**

Підсумовуючи отримані та подані в цій публікації нові наукові результати з розроблення теоретичних засад методології інтегративної оцінки СІПОІВ, варто вказати на такі більш важливі положення.

Вітчизняні та зарубіжні вчені докладають значні зусилля для розв'язання проблем розвитку ТТ, однак недостатньо уваги приділяють задачам кваліметрії СІПОІВ, що мають бути охоплені відповідним трансфером.

Завдання отримання інтегративної оцінки СІПОІВ уперше сформульовано з позицій системного аналізу та теорії ПР як однокрокове вирішення ЗПР з векторним показником ефективності.

Обґрунтований мультиплікативний підхід до агрегації частинних оцінок показників (критеріїв) ефективності та СВПЕ, який на відміну від інших функцій агрегації є ґрунтовно обережним і дає змогу запобігти похибок I–II роду. Зазначена функція агрегації базується на функції бажаності Харрінгтона.

Особливість розробленої методології полягає в тому, що експерти експлікують лише якісні думки щодо СІПОІВ, що й властиво людському мисленню, а подальша дефазифікація цих думок відбувається за допомогою застосування математичного методу розстановки пріоритетів. Це дає змогу отримати зважені коефіцієнти значущості.

Спираючись на розподіл інтегральних кількісних оцінок СІПОІВ, запропоновано критерії фазифікації / дефазифікації цих оцінок, що надає можливість більш повно і всебічно досліджувати ОІВ.

Подальші дослідження варто проводити в напрямках (не ранжуючи):

- практичної реалізації розроблених нами теоретичних положень з кваліметрії СІПОІВ;
- формування банку знань для методичного забезпечення системи підтримки ПР експертом тощо.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Соловьев В. П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (Синергетические эффекты инноваций) / В. П. Соловьев. — Киев : Феникс, 2006. — 560 с.
2. Йохна М. А. Трансфер технологій: суть, форми і значення / М. А. Йохна, О. В. Козачок // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. — 2012. — № 3. — Т. 3. — С. 69–72.
3. Бутенко Д. С. Трансфер інноваційних технологій: сутність і значення для сучасної економіки України / Д. С. Бутенко, І. І. Ткачук // Глобальні та національні проблеми економіки, 2015. — Вип. 3. — С. 232–235.
4. Про внесення змін до Закону України “Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій” [Електронний ресурс] : Закон України від 20 лют. 2012 р. № 5407-17. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/143-16>.
5. Надежность и эффективность в технике : справочник в 10 т. — Т. 3 : Эффективность технических систем / под общ. ред.: В. Ф. Уткина, Ю. В. Крюкова. — М. : Машиностроение, 1988. — 328 с.
6. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / под ред. А. А. Емельянова; В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. — М. : Финансы и статистика, 2002. — 368 с.
7. Robu V. Emergence of consensus and shared vocabularies in collaborative tagging systems ACM / V. Robu, H. Halpin, H. Shepherd // Transactions on the Web (TWEB). — 2009. — Vol. 3(4). — article 14, September.
8. Подиновский В. В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В. В. Подиновский, В. Д. Ногин. — М. : Наука, 1982. — 344 с.
9. Лотов А. В. Многокритериальные задачи принятия решений : учеб. пособие / А. В. Лотов, И. И. Поспелова. — М. : МАКС Пресс, 2008. — 197 с.
10. Волошин О. Ф. Моделі і методи прийняття рішень [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. — Київ : Київ. ун-т, 2010. — Режим доступу: <http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/voloshyn-20.pdf>.
11. Кириллов В. И. Кваліметрія і системний аналіз : учеб. пособие / В. И. Кириллов. — Мн. : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2011. — 440 с.
12. Куць В. Р. Кваліметрія : навч. посіб. / В. Р. Куць, П. Г. Столярчук, В. М. Друзюк. — Львів : Львів. політех., 2012. — 256 с.
13. Системно-інформаційна методологія проактивної кваліметрії впливу людського чинника на прийняття рішень в аеронавігаційних системах : монографія / за наук. ред. О. М. Рєви; О. М. Рева, С. П. Борсук, В. В. Камишин, В. А. Шульгін, В. Д. Пархоменко, В. О. Липчанський. — Київ : УкрІНТЕІ, 2019. — 166 с.
14. Гурочкіна В. В. Емерджентність — феномен складних економічних систем / В. В. Гурочкіна // Вісник Національного Хмельницького університету. — 2019. — № 6. — С. 63–70.
15. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. — М. : Наука, 1969. — 576 с.
16. Бронштейн И. Н. Справочник по математике (для инженеров и учащихся вузов) / пер. с нем.; под ред. Г. Гроше, В. Циглера; И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. — Лейпциг : Тойбнер ; М. : Наука, 1981. — 719 с.
17. Гнеденко Б. В. Элементарное введение в теорию вероятностей / Б. В. Гнеденко, А. Я. Хинчин. — М. : УРСС, 2003. — 10-е изд. — 206 с.
18. Miller G. The magical number seven, plus or minus two : some limits on or capacity for processing information / G. Miller // Psychological Review. — 1956. — No. 63. — P. 81–97.
19. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений / под ред. Б. В. Бирюкова ; пер. с польск.: Г. Е. Минца, В. Н. Поруса. — М. : Прогресс, 1979. — 504 с.
20. Психология труда / П. Крбатя, Й. Мюллер [и др.] ; общ. ред. и предисл. К. К. Платонова ; пер. со словац. — М. : Профиздат, 1979. — 216 с.
21. Паркинсон С. Н. Законы Паркинсона / пер. с англ.; С. Н. Паркинсон. — М. : Прогресс, 1989. — 448 с.
22. Герасимов Б. М. Організаційна ергономіка: Методи та алгоритми досліджень і проектування : монографія / Б. М. Герасимов, В. В. Камишин. — Київ : ТОВ “Інформаційні системи”, 2009. — 212 с.
23. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / под ред. Н. Н. Моисеева, С. А. Орловского ; пер. с англ. Н. И. Ринго. — М. : Мир, 1976. — 165 с.
24. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. — М. : Наука, 1976. — 278 с.
25. Королева С. В. Практические аспекты использования функции желательности в медико-биологическом эксперименте [Электронный ресурс] / С. В. Королева // Современные проблемы науки и образования. — 2011. — № 6. — Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5270>.
26. Камышин В. В. Совершенствование шкалы Харрингтона для интегральной оценки академической одаренности / В. В. Камышин, А. Н. Рева // Обдаровані діти — інтелектуальний потенціал держави: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (26–30 верес. 2013 р., смт. Гаспра, АР Крим). — Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2013. — С. 23–33.
27. Любушкин Н. П. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах / Н. П. Любушкин, Г. Е. Брикач // Экономический анализ: теория и практика. — 2014. — № 18. — С. 2–10.
28. Мультипликативный подход к интегральной оценке уровня профессиональной подготовки авиационных операторов / А. Н. Рева, С. П. Борсук, Б. М. Мирзоев, В. А. Шульгін, О. М. Медведенко, Ю. Ю. Бірюков, С. О. Хоменко // Elmi məstüelər : Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasinin. — Bakı, İyul-Sentyabr 2014, Bakı. — Cild 16. — № 3. — С. 42–51.
29. Reva O. Multiplication of Air Accidents Frequency and Hazard Desirability Coefficients for ICAO Safety Risk Tolerability Matrix Solution / O. Reva, S. Borsuk, V. Kharchenko // Logistics and Transport. — Poland, Wrocław : The International University Of Logistics and Transport, 2015. — No 1. — P. 63–69.
30. Рева О. М. Інноваційний підхід до вдосконалення зовнішнього незалежного оцінювання / О. М. Рева, В. В. Камишин, Н. А. Добровольська // Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. — 2016. — Вип. 1. — С. 37–53.
31. Рева О. М. Людський чинник: методологія проактивної кваліметрії загроз помилок авіадиспетчерів : монографія / за ред. О. М. Рєви; О. М. Рева, В. В. Камишин, С. П. Борсук, А. М. Невиніцин, В. А. Шульгін. — Київ : УкрІНТЕІ, 2020. — 126 с.
32. Reva O. Criteria Indicators of the Consistency

- of Air Traffic Controllers' Preferences on a Set of Characteristic Errors / O. Reva, V. Kamyshyn, A. Nevynitsyn, V. Shulgin, S. Nedbay // *Advances in Human Aspects of Transportation Proceedings of the AHFE 2020 : Virtual Conference on Human Aspects of Transportation (July 16–20, 2020, Springer, USA)*. — P. 617–623.
33. Harrington E. C. Desirability Function / E. C. Harrington // *Industrial Quality Control*. — April 1965. — V. 21. — № 10. — P. 494–498.
  34. Іванов А. О. Теорія автоматичного керування : підручник / А. О. Іванов. — Дніпропетровськ : Націонал. гірнич. ун-т, 2003. — 250 с.
  35. Камишин В. В. Процедура фазифікації / дефазифікації балів шкал оцінювання / В. В. Камишин, О. М. Рева, Л. М. Макаренко, О. М. Медведенко // *Електроніка та системи управління*. — 2012. — № 3. — С. 53–62.
  36. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / под ред. С. И. Травкина ; пер. с франц. В. Б. Кузьмина. — М. : Радио и связь, 1982. — 432 с.
  37. Борисов А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров. — Рига : Зинатне, 1990. — 184 с.
  38. Самохвалов Ю. Я. Экспертное оценивание: Методический аспект / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. — Київ : ДУИКТ, 2007. — 362 с.
  39. Черчмен У. Введение в исследование операций / пер. с англ.; У. Черчмен, Р. Акофф, Л. Арноф. — М. : Наука, 1968. — 486 с.
  40. Денисов А. А. Теория больших систем управления : учеб. пособие / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. — Л. : Энергоиздат, 1981. — 238 с.
  41. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. — М. : Радио и связь, 1993. — 314 с.
  42. Кремень В. Г. Сучасне мислення й освіта: методологічний концепт / В. Г. Кремень // *Український педагогічний журнал*. — 2017. — № 3. — С. 5–14.
  43. Васильев В. И. Распознающие системы : справочник / В. И. Васильев. — Київ : Наук. думка, 1983. — 423 с.
  44. Кононюк А. Е. Общая теория распознавания / А. Е. Кононюк. — Київ : Освіта України, 2012. — 584 с.
  45. Чабан Л. Н. Теория и алгоритмы распознавания образов : учеб. пособие / Л. Н. Чабан. — М. : МИИГАиК, 2004. — 70 с.
  46. Рева О. М. Апробація диференціального підходу до визначення небезпек помилок авіадиспетчерів у професійній діяльності / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Невиніцин, В. А. Шульгін // *Сучасні енергетичні установки на транспорті, технології та обладнання для їх обслуговування СЕУТ-ТОО-2019 : матеріали 10-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Херсон, 12–13 верес. 2019 р.)*. — Херсон : ХДМА, 2019. — С. 304–307.
  47. Рева О. М. Диференціальний метод встановлення порівняльної небезпеки помилок авіадиспетчерів / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Невиніцин, В. А. Шульгін // *Наука, технології, інновації*. — Київ : УкрІНТЕІ, 2019. — № 3 (11). — С. 70–82.
  48. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. — М. : Статистика, 1980. — 263 с.
  49. Насіров Ш. Ш. Багатокрокова процедура виявлення статистично-узгодженої системи переваг авіадиспетчерів на множині характерних помилок їх діяльності / Ш. Ш. Насіров // *Комунальне господарство міст*. — Вип. 105. — Харків : ХНАМГ, 2012. — С. 461–475. — (Серія “Технічні науки і архітектура”).
  50. Рева О. М. Багатокрокова процедура прийняття рішень щодо узгодженості групових систем переваг авіадиспетчерів / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Невиніцин, С. В. Радецька // *Технічне регулювання, метрологія, інформаційні та транспортні технології : матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 14–15 листоп. 2019 р.)*. — Одеса : ОДАТРЯ, 2019. — С. 147–152.
  51. Тарасов В. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: теория, синтез, эффективность / В. А. Тарасов, Б. М. Герасимов, И. А. Левин, В. А. Корнейчук. — Киев : МАКИС, 2007. — 336 с.
  52. Кемени Дж. Кибернетическое моделирование: Некоторые приложения / пер. с англ.; Дж. Кемени, Дж. Снелл. — М. : Советское радио, 1972. — 192 с.
  53. Орлов А. И. Организационно-экономическое моделирование. Экспертные оценки : учеб. в 3-х ч. — М. : Изд-во МТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — Ч. 2: Экспертные оценки. — 2011. — 486 с.
  54. Системний аналіз: медіана Кемені як оптимізаційна модель групової системи переваг авіадиспетчерів на небезпеках характерних помилок / О. М. Рева, В. В. Камишин, В. А. Шульгін, А. М. Невиніцин // *Наука, технології, інновації*. — 2020. — № 3. — С. 55–64. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2020-3-06>.
  55. Берж К. Теория графов и ее применения / пер. с франц.; К. Берж. — М. : ИЛ, 1962. — 320 с.
  56. Блюмберг В. А. Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов / В. А. Блюмберг, В. Ф. Глущенко. — Ленинград : Лениздат, 1982. — 160 с.

## REFERENCES

1. Solovyev, V. P. (2006). *Innovatsionnaya deyatel'nost' kak sistemnyy protsess v konkurentnoy ekonomike (Sinergeticheskiye efekty innovatsiy)* [Innovation activity as a systemic process in a competitive economy (Synergetic effects of innovation)]. Kyiv, 560 p.
2. Iokhna, M. A., & Kozachok, O. V. (2012). Transfer tekhnologii: sut, formy i znachennia [Transfer of technologies: essence, form and meaning]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu* [Bulletin of the Khmelnytsky National University]. 3, 69–72.
3. Butenko, D. S., & Tkachuk, I. I. (2015). Transfer innovatsiinykh tekhnologii: sutnist i znachennia dlia suchasnoi ekonomiky Ukrainy [Transfer of innovative technologies: the day and the significance for the current economy of Ukraine]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky* [Global and national problems of economy]. 3, 232–235.
4. Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy "Pro derzhavne rehuliuвання diialnosti u sferi transferu tekhnologii" [About the introduction of amendments to the Law of Ukraine "On the state regulation of activity in the sphere of technology transfer"]. *Zakon Ukrainy vid 02.20.2012 № 5407-17* [Law of Ukraine dated 02.20.2012 r. No. 5407-17]. Retrieved from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/143-16>.
5. Utkina, V. F., & Kryuchkova, Yu. V. (in Ed.) (1988). *Nadezhnost' i effektivnost' v tekhnike: Effektivnost' tekhnicheskikh sistem* [Reliability and efficiency in technology: Efficiency of technical systems]. Moscow, 328 p.
6. Anfilatov, V. S., Yemelyanov, A. A., & Kukushkin, A. A.

- (2002). *Sistemnyy analiz v upravlenii* [System analysis in management]. Moscow, 368 p.
7. Robu Valentin, Halpin H., & Shepherd, H. (2009). Emergence of consensus and shared vocabularies in collaborative tagging systems, ACM. *Transactions on the Web (TWEB)*. Vol. 3(4). Article 14, September. <https://doi.org/10.1145/1594173.1594176>.
  8. Podinovskij, V. V., & Nogin, V. D. (1982). *Pareto-optimal'nye resheniya mnogokriterial'nyh zadach* [Pareto-optimal solutions of multicriteria problems]. Moscow, 344 p.
  9. Lotov, A. V., & Pospelova, I. I. (2008). *Mnogokriterial'nye zadachi prinyatiya reshenij* [Multicriteria problems of decision making]. Moscow, 197 p.
  10. Voloshyn, O. F., & Mashchenko, S. O. (2010). *Modeli i metody prinyattia rishen* [Models and Methods for Accepting Solutions]. Kyiv. Retrieved from: <http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/voloshyn-20.pdf>.
  11. Kirillov, V. I. (2011). *Kvalimetriya i sistemnyy analiz* [Qualimetry and system analysis]. Minsk; Moscow, 440 p.
  12. Kuts, V. R., Stoliarchuk, P. H. & Druziuk, V. M. (2012). *Kvalimetriia* [Qualimetry]. Lviv, 256 p.
  13. Reva, O. M., Borsuk, S. P., Kamyshyn, V. V., Shulhin, V. A., Parkhomenko, V. D., & Lypchynskiy, V. O. (2019). *Systemno-informatsiina metodolohiia proaktyvnoi kvalimetrii vplyvu liudskoho chynnyka na pryniattia rishen v aeronavhatsiinykh systemakh* [System-information methodology of proactive qualimetry of human factor influence on decision-making in aeronautical systems]. Kyiv. 166 p.
  14. Hurochkina V. V. (2019). Emerdzhentnist — fenomen skladnykh ekonomichnykh system [Emergency — the phenomenon of folding economy systems]. *Visnyk Natsionalnoho Khmelnytskoho universytetu* [Bulletin of the National Khmelnytsky University]. 6, 63–70.
  15. Venttsel, Ye. S. (1969). *Teoriya veroyatnostey* [Probability theory]. Moscow, 576 p.
  16. Bronshteyn, I. N., & Semendyaev, K. A.; G. Groshe, V. Tsiglera (Ed.) (1981). *Spravochnik po matematike (dlya inzhenerov i uchashchikhsya vuzov)* [Handbook on mathematics (for engineers and students of universities)]. Leyptsig; Moscow, 719 p.
  17. Gnedenko, B. V., & Hinchin, A. Ya. (2003). *Elementarnoe vvedenie v teoriyu veroyatnostey* [Elementary introduction to the theory of probabilities]. Moscow, 206 p.
  18. Miller, G. (1956). The magical number seven, plus or minus two : some limits on or capacity for processing information. *Psychological Review*. 63, 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>.
  19. Kozel'skiy, Yu.; Ed. B. V. Byriukova (1979). *Psikhologicheskaya teoriya resheniy* [Psychological Theory of Solutions]. Moscow, 504 p.
  20. Krbatya, P., & Myullner, J. (1979). *Psihologiya truda* [Labor Psychology]. Moscow, 216 p.
  21. Parkynson, S. N. (1989). *Zakony Parkynsona* [Parkinson's Laws]. Moscow, 448 p.
  22. Herasymov, B. M., & Kamyshyn, V. V. (2009). *Orhanizatsiina erhonomika: Metody ta alhorytmy doslidzhen i proektuvannia* [Organizational ergonomics: Methods and algorithms for research and design]. Kyiv. 212 p.
  23. Zade, L.; Moiseeva N. N., & Orlovskiy, S. A. (Ed.) (1976). *Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ego primenenie k prinyatiyu priblizhennykh resheniy* [The concept of a linguistic variable and its application to the adoption of approximate solutions]. Moscow, 165 p.
  24. Adler, Yu. P., Markova, Ye. V., & Granovskiy, Yu. V. (1976). *Planirovanie eksperimenta pri poiske optimalnykh usloviy* [Planning an experiment in search of optimal conditions]. Moscow, 278 p.
  25. Koroleva, S. V. (2011). *Prakticheskie aspekty ispol'zovaniya funktsii zhelatel'nosti v mediko-biologicheskomeksperimente* [Practical aspects of the use of the desirability function in a biomedical experiment]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 6. Retrieved from: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5270>.
  26. Kamyshyn, V. V., & Reva, A. N. (2013). *Sovershenstvovanie shkaly Kharringtona dlya integralnoy otsenki akademicheskoy odarennosti* [Improving the Harrington Scale for Integral Assessment of Academic Giftedness]. *Obdarovani dity — intelektualnyi potentsial derzhavy* [Gifted Children is Intellectual Potential of the State]. Kyiv, P. 23–33.
  27. Lyubushkin, N. P., & Brikach, G. E. (2014). *Ispol'zovanie obobshchennoy funktsii zhelatel'nosti Kharringtona v mnogoparametricheskikh ekonomicheskikh zadachah* [Use of the generalized function of desirability of Harrington in multiparameter economic problems]. *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice]. 18, 2–10.
  28. Reva, A. N., Borsuk, S. P., Myrzoiev, B.M., & Shulgin, V. A. et al. (2014). *Multiplikativnyy podkhod k integralnoy otsenke urovnya professionalnoy podgotovki aviatsionnykh operatorov* [A multiplicative approach to the integrated assessment of the level of training of aviation operators]. *Elmi macmuølar: Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasinin*. 3, 42–51.
  29. Reva, O., Borsuk, S., & Kharchenko, V. (2015). *Multiplikatsiia koefitsientiv riziku bezpeki letivaniya* [Multiplication of Air Accidents Frequency and Hazard Desirability Coefficients for ICAO Safety Risk Tolerability Matrix Solution]. *Logistics and Transport*. 1, 63–69.
  30. Reva, O. M., Kamyshyn, V. V., & Dobrovolska, N. A. (2016). *Innovatsiinyi pidkhid do vdoskonalennia zovnishnoho nezalezhnogo otsiniuvannia* [Innovation pidhid to the full extent of the new independent assessment]. *Pedahohichni innovatsii: idei, realii, perspektivy* [Pedagogical innovations: ideas, realities, prospects]. 1. 37–53.
  31. Reva, O. M., Kamyshyn, V. V., Borsuk, S. P., Nevynitsyn, A. M., & Shulhin, V. A. (2020). *Liudskiy chynnyk: Metodolohiia proaktyvnoi kvalimetrii zahroz pomylk aviadyspetcheriv* [Ludskiy bureaucrat: methodology of proactive qualimetry of threats to traffic controllers]. Kyiv. 126 p. <https://doi.org/10.35668/978-966-479-120-2>.
  32. Reva, O., Kamyshyn, V., Nevynitsyn, A., Shulgin, V., & Nedbay, S. (2020). *Criteria Indicators of the Consistency of Air Traffic Controllers' Preferences on a Set of Characteristic Errors*. *Advances in Human Aspects of Transportation Proceedings of the AHFE 2020 : Virtual Conference on Human Aspects of Transportation (July 16–20, 2020, Springer, USA)*. P. 617–623. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50943-9\\_79](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50943-9_79).
  33. Harrington, E. C. (1965). *Desirability Function*. *Industrial Quality Control*. Vol. 21. 10. 494–498.
  34. Ivanov, A. O. (2003). *Teoriia avtomatichnoho keruvannia* [Theory of automatic keruvannia]. Dnipropetrovsk, 250 p.
  35. Kamyshyn, V. V., Reva, O. M., Makarenko, L. M., & Medvedenko, O. M. (2012). *Protседura fazyfikatsii / defazyfikatsii baliv shkal otsiniuvannia* [The procedure of phasification / dephasing of scoring

- scoring points]. *Elektronika ta systemy upravlinnia* [Electronics and control systems]. 3, 53–62.
36. Kofman, A.; Travkina S. I. (Ed.). (1982). *Vvedenie v teoriyu nechetkikh mnozhestv* [Introduction to the theory of fuzzy sets]. Moscow, 432 p.
  37. Borisov, A. N., Krumberg, O. A., & Fedorov, I. P. (1990). *Prinyatie reshenij na osnove nechetkikh modelej: Primery ispol'zovaniya* [Decision-making based on fuzzy models: Examples of use]. Riga, 184 p.
  38. Samokhvalov, Yu. Ya., & Naumenko, Ye. M. (2007). *Ekspertnoe otsenivanie: metodicheskij aspekt* [Expert evaluation: the methodological aspect]. Kyiv, 362 p.
  39. Cherkmen, U., Akoff, R., & Arnof, L. (1968). *Vvedenie v issledovanie operatsiy* [Introduction to the study of operations]. Moscow, 486 p.
  40. Denisov, A. A., & Kolesnikov, D. N. (1981). *Teoriya bolshikh sistem upravleniya* [The Theory of Large Control Systems]. Leningrad, 238 p.
  41. Saati, T. (1993). *Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy* [Decision-making. The method of analyzing hierarchies]. Moscow, 314 p.
  42. Kremen, V. H. (2017). Cuchasne myslennia y osvita: metodolohichniy kontsept [Suchasne missed education: methodological concept]. *Ukrainskyi pedahohichniy zhurnal* [Ukrainian pedagogical journal]. 3, 5–14.
  43. Vasil'ev, V. I. (1983). *Raspoznayushchie systemy* [Recognition systems]. Kyiv, 423 p.
  44. Kononyuk, A. E. (2012). *Obshchaya teoriya raspoznavaniya* [General recognition theory]. Kyiv, 584 p.
  45. CHaban, L. N. (2004). *Teoriya i algoritmy raspoznavaniya obrazov* [Theory and algorithms for pattern recognition]. Moscow, 70 p.
  46. Reva, O. M., Kamyshyn, V. V., Nevynitsyn, A. M., & Shulhin, V. A. (2019). Aprobatsiia dyferentsialnoho pidkhotu do vyznachennia nebezpek pomylok aviadyspetcheriv u profesiinii diialnosti [Approbation of a differential approach before the appointment of certain pledges of air traffic controllers from professional activities]. *Suchasni enerhetychni ustanovky na transporti, tekhnolohii ta obladnannia dlia yikh obsluhovuvannia SEUTTOO-2019* [Other power plants for transport technologies and possessions for ix service providers SEUTTOO-2019]. Kherson, P. 304–307.
  47. Reva, O. M., Kamyshyn, V. V., Nevynitsyn, A. M., & Shulhin, V. A. (2019). Dyferentsialnyi metod vstanovlennia porivnialnoi nebezpeky pomylok aviadyspetcheriv [Differential method of establishing the comparative danger of errors of air traffic controllers]. *Nauka, tekhnolohii, innovatsii* [Science, technologies, innovations]. 3 (11), 70–82. doi: <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2019-3-08>.
  48. Beshelev, S. D., & Gurvich, F. G. (1980). *Matematiko-statisticheskie metody ekspertnykh otsenok* [Mathematical and statistical methods of expert evaluation]. Moscow, 263 p.
  49. Nasirov, Sh. Sh. (2012). Bahatokrokova protsedura vyavleniia statystychno-uzghodzhenoii systemy perevah aviadyspetcheriv na mnozhyni kharakternykh pomylok yikh diialnosti [Multistep procedure for the identification of the statistically harmonized system of advantages of air traffic controllers on a set of characteristic errors of their activities]. *Komunalne hospodarstvo mist: naukovo-tekhnichnyi zbirnyk* [Municipal economy of cities: scientific and technical collection]. 105, 461–475.
  50. Reva, O. M., Kamyshyn, B. B., Nevynitsyn, A. M., & Radetska, C. B. (2019). Bahatokrokova protsedura pryiniattia rishen shchodo uzghodzhenoii hrupovykh system perevah aviadyspetcheriv [Multi-step decision-making procedure on the consistency of group systems of air traffic controllers preferences]. *Tekhnichne rehuliuвання, metrolohiia, informatsiini ta transportni tekhnolohii* [Technical regulation, metrology, information and transport technologies]. Odesa, P. 147–152.
  51. Tarasov, V. A., Gerasimov, B. M., Levin, I. A., & Kornejchuk, V. A. (2007). *Intellektual'nye sistemy podderzhki prinyatiya reshenij: Teoriya, sintez, efektyvnost'* [Intelligent systems of decision support: Theory, synthesis, efficiency]. Kyiv, 336 p.
  52. Kemeni, Dzh., & Snell, Dzh. (1972). *Kiberneticheskoe modelirovanie: Nekotorye prilozheniya* [Cybernetic modeling: Some applications]. Moscow, 192 p.
  53. Orlov, A. I. (2011). *Organizatsionno-ekonomicheskoe modelirovanie. Ekspertnye otsenki* [Organizational economic modeling. Expert assessments]. Moscow, 486 p.
  54. Reva, O. M., Kamyshyn, V. V., Shulhin, V. A., & Nevynitsyn, A. M. (2020). Systemnyi analiz: mediana Kemeni yak optymizatsiina model hrupovoi systemy perevah aviadyspetcheriv na nebezpekakh kharakternykh pomylok [Systems analysis: the median Kemeni as an optimization model of the group system of air traffic controllers' preferences on the dangers of characteristic errors]. *Nauka, tekhnolohii, innovatsii* [Science, technology, innovation]. 3, 55–64. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2020-3-06>.
  55. Berzh, K. (1962). *Teoriya grafov i ee primenenie* [The theory of graphs and its application]. Moscow, 320 p.
  56. Blyumberg, V. A., & Glushchenko, V. F. (1982). *Kakoe reshenie luchshe? Metod rasstanovki prioritetov* [What is the best solution? Method of arrangement of priorities]. Leningrad, 160 p.

**O. M. REVA**, D. Sc. in Engineering, Professor

**S. P. BORSUK**, D. Sc. in Engineering, Associate Professor

**S. V. ZASANSKA**, PhD in Economics, Associate Professor, Senior Researcher

**S. V. YAROTSKYI**, Head of management and administration department

## THEORETICAL BACKGROUND OF ESTIMATION METHODOLOGY FOR INTELLECTUAL PROPERTY OBJECTS INVESTMENT ATTRACTIVENESS

**Abstract.** *Technology transfer efficiency directly depends on the rate of intellectual property objects attractiveness. These objects involved in this process are selected by the technology user. Investment attractiveness of these objects is the only one that possess emergence property. It allows to compare different objects via same criteria. Theoretical groundings of investment attractiveness integral estimate are developed in this proceeding. The methodology is based on system analysis and decision-making theory. Namely it includes single-step decision-making task with vector efficiency index. Intellectual property objects estimation with indexes is taking into account. It is proven that experts' individual preferences systems on the defined set of criteria determine*

experts' "tastes". They are considered as pattern masks for correspondent proper conclusion. Statistically agreed group preferences system demonstrates experts' generalized opinion and should be used as a base for final conclusion about efficiency of intellectual property estimation indexes significance. Expression rate of these indexes has qualitative linguistic type. It is the same as for their ranks in the preferences systems. Thus they might be subjected to defuzzification procedure by significance coefficients application. This task is simply completed with priority arrangement method implementation. Multiplicative approach to the partial efficiency significance estimates aggregation is described. It provides integral estimate that characterizes single efficiency index and allows further indexes aggregation into single parameter. It determines attractiveness of intellectual property object and supports avoidance of mistakes of I and II type. Integral innovative intellectual property object attractiveness estimates are subjected to the normal distribution law. As an example the criteria of fuzzification implementation for multiple estimates are developed. This provides qualitative-quantitative research of considered objects.

**Keywords:** intellectual property object, efficiency index, expression rate, expert procedures, decision making task with multiple criteria, partial indexes multiplication, significance coefficients.

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Рева Олексій Миколайович** — докт. техн. наук, професор, головний науковий співробітник Державної наукової установи "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації"; вул. Антоновича, 180, Київ, Україна, 02000; +38 (044) 521-00-10; ran54@meta.ua; ORCID: 0000-0002-5954-290X

**Борсук Сергій Павлович** — доктор технічних наук, доцент, постдокторант в Університеті Веньчжоу, Веньчжоу, Китайська Народна Республіка, Університетське містечко Чашань, м. Веньчжоу, пров. Чжецзян, Китай; 325035grey1s@yandex.ua; ORCID: 0000-0002-7034-7857

**Засанська Світлана Володимирівна** — кандидат економічних наук, доцент, начальник відділу методичного та інформаційного забезпечення експертної діяльності Державної наукової установи "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації"; вул. Антоновича, 180, Київ, Україна, 02000; +38 (044) 521-00-10; zasanski@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3819-0404

**Яроцький Станіслав Володимирович** — начальник відділу управління та адміністрування Національного авіаційного університету; проспект Любомира Гузара, 1, Київ, 03058; +38 (044) 406-74-59; stas\_gas@ua.fm

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Reva O. M.** — D. Sc. in Engineering, Professor, Principal Researcher of State Institution "Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information", Antonovich Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-10; ran54@meta.ua; ORCID: 0000-0002-5954-290X

**Borsuk S. P.** — D. Sc. in Engineering, Associate Professor, Postdoctoral researcher at Wenzhou University, Wenzhou, People Republic of China, Chashan University Town, Wenzhou City, Zhejiang Province, China; 325035grey1s@yandex.ua; ORCID: 0000-0002-7034-7857

**Zasanska S. V.** — Economic sciences candidate, Associate professor, Head of methodical and information support of expert activity department at Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information, Antonovich Str., building 180, 02000; Kyiv, Ukraine; +38 (044) 521-00-10; zasanski@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3819-0404

**Yarotskyi S. V.** — Head of management and administration department at National Aviation University, Lubomyra Huzara ave., Kyiv 03058 +38 (044) 406-74-59; stas\_gas@ua.fm



### ШАНОВНІ ПРЕДСТАВНИКИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА НАУКОВИХ УСТАНОВ, НАУКОВЦІ, ВІНАХІДНИКИ!

В УкрІНТЕІ впроваджено послугу "Комплексне інформаційне обслуговування". Це актуальна і систематизована інформація з питань трансферу технологій, науково-технічного та інноваційного розвитку, що надсилається в онлайн-режимі і призначена для здійснення наукової та інноваційної діяльності. Видання надсилаються протягом року згідно з вказаною на сайті Інституту періодичністю. До вашої уваги інформаційний пакет "Комплексний" (8 видань):

- фаховий журнал "Наука, технології, інновації";
- інформаційний бюлетень "Дослідження, технології та інновації у Європейському Союзі";
- дайджест новин "Наука, технології, інновації";
- дайджест трансферу технологій;
- "Збірник рефератів дисертацій, НДР та ДКР";
- "Бюлетень реєстрації НДР та ДКР";
- бюлетень "План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні";
- "Закони та підзаконні акти, директивні документи у сфері вищої освіти, науки, науково-технічної інформації, науково-технологічного та інноваційного розвитку України".

#### КОНТАКТИ:

телефон (044) 521-00-39,

e-mail: uintei.ua@gmail.com, uintei.info@gmail.com

Детальніше на сайті УкрІНТЕІ: [www.uintei.kiev.ua](http://www.uintei.kiev.ua)