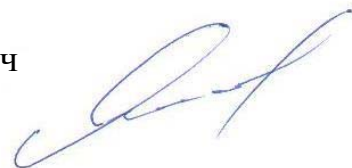


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЯКОВЕНКО Євген Олександрович



УДК 004.82:004.896

**МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ  
КОРПОРАТИВНИХ ЗНАНЬ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ  
ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ**

05.13.22 – Управління проектами та програмами

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Одеса – 2015

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеському національному політехнічному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор **Гогунський Віктор Дмитрович**,  
завідувач кафедри «Управління системами безпеки життєдіяльності»  
Одеський національний політехнічний університет.

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, доцент, **Шахов Анатолій Валентинович**,  
професор кафедри системного аналізу і логістики,  
Одеський національний морський університет;

кандидат технічних наук, доцент, **Фесенко Тетяна Григорівна**,  
доцент кафедри управління проектами в міському господарстві і  
будівництві, Харківський національний університет міського  
господарства ім. О.М.Бекетова.

Захист відбудеться «30» «червня» 2015 р. о 13.30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д41.052.09 при Одеському національному політехнічному університеті за адресою:

1, проспект Шевченка, Одеса, 65044, ауд. 400А

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Одеського національного політехнічного університету за адресою: 1, проспект Шевченка, Одеса, 65044.

Автореферат розіслано «26» травня 2015 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої  
ради Д 41.052.09



В.П. Гугнін

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Інноваційний розвиток та стандартизація кращої практики та уроків управління проектами створюють передумови для розробки систем підтримки прийняття рішень (СППР) та автоматизованих робочих місць керівників організацій в рамках корпоративних інформаційних систем. СППР використовує повний набір інформаційних технологій, технічних, програмних засобів (ПЗ) та інформаційних ресурсів, що накопичуються, та орієнтовані на проактивне управління проектами створення та розвитку систем, продуктів та технологій. Управління інформацією в проектах для прийняття рішень є основним компонентом систем управління проектами (УП), коли необхідно вирішувати завдання планування, виконання та контроль, а також удосконалення процесів щодо розподілу ресурсів (трудових, матеріальних, обладнання) з урахуванням всіх обмежень (технічних, бюджетних, часових).

Підготовка та прийняття рішень в управлінні проектами / програмами / портфелями проектів в рамках відомих експертних систем, що засновані на стандартних моделях і методах оцінювання, як правило, не забезпечують якість інформаційного аналізу, що не дозволяє визначити необхідні параметри управління за умов недостатності апріорної інформації та знань про процеси життєвого циклу діяльності організації. Такі знання, що представлені у вигляді типових моделей використовуються, як при здійсненні операційної діяльності, так і в процесах проектної діяльності організації.

Розв'язання протиріч між потребами ефективного управління проектами та можливостями традиційних систем управління в умовах невизначеності і збільшення даних, можливо за рахунок побудови інформаційних технологій підтримки прийняття рішень, аналізу і оцінювання ефективності організаційного управління проектами, програмами та портфелями проектів. Основними напрямками розв'язання цих завдань є розробка і створення автоматизованих систем переробки інформації. Тому розроблення моделей та методів експертного оцінювання рівня корпоративних знань є актуальним завданням досліджень у сфері проектного управління.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась у відповідності до наукових досліджень ОНПУ за планами НДР № 19-32 «Теорія і практика застосування комп'ютерних технологій в ергатичних системах навчання і управління», (ДР № 0109U008451, 2009-2012) та НДР № 73-32 «Теорія і практика компетентнісного управління проектами в організаційно-технічних та соціальних системах». У цих роботах автор є виконавцем.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності прийняття проектних рішень шляхом реалізації автоматизованих процедур експертного оцінювання за ДСТУ ISO 9001:2009. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

– провести аналіз існуючих принципів, моделей, методів прийняття ПР та експертного оцінювання і сформулювати задачі дисертаційної роботи.

– створити моделі, що базуватимуться на комплексному оцінюванні РКЗ, ідентичних інформаційним процедурам як доступу до баз знань, так і експертного контролю рівня знань користувачів, підтримки прийняття ПР.

– розробити метод оцінювання рівня корпоративних знань (метод РКЗ) та підтримки прийняття проектних рішень в управлінні знаннями, орієнтований на використання корпоративних знань.

– розробити архітектуру та реалізувати програмне забезпечення (ПЗ) системи експертної обробки інформації та оцінювання для прийняття проектних рішень з урахуванням сучасних засобів програмної інженерії.

– результати дослідження впровадити в практику експертного оцінювання РКЗ для прийняття проектних рішень.

**Об'єктом** дослідження є процеси прийняття проектних рішень на основі експертного оцінювання рівня корпоративних знань.

**Предметом** дослідження є методи та засоби створення експертних корпоративних систем для внутрішнього аудиту та прийняття проектних рішень в організації.

**Методи досліджень.** Для вирішення поставлених завдань використовуються теорія, принципи і методи розробки та створення системи експертного оцінювання (СЕО) корпоративних знань, СППР, систем масового обслуговування, математичної логіки, інженерії знань та об'єктно-орієнтованого програмування.

**Наукова новизна** дисертаційної роботи полягає в обґрунтуванні та створенні методичних положень з проведення наскрізної експертної оцінки РКЗ, переробки, збереження інформації для прийняття проектних рішень, яка реалізована на базі системних показників та індикаторів:

– *вперше розроблено* технологію прийняття проектних рішень за умов функціонування організації на ринку освітніх послуг з використанням кількісного оцінювання корпоративних знань, що відрізняється від відомих підходів тим, що оцінка виступає як залежність відповідності кількісних та якісних властивостей об'єкта оцінювання вимогам, які визначені в межах процесів функціонування організації;

– *вперше* розроблено і обґрунтовано метод оцінювання рівня корпоративних знань, який реалізовано через ієрархічну структуру показників за двома групами, що дозволяє дослідити процеси формування рівня знань організації і визначити особливості їх відтворення на основі формальних логік;

– *удосконалено* архітектуру програмної системи експертного оцінювання рівня корпоративних знань, яку представлено як діяльність елементів системи, що реалізують специфічні інформаційні процеси сприйняття і контролю РКЗ у межах експертного оцінювання для прийняття проектних рішень;

– *отримали подальший розвиток* методи експертного оцінювання рівня корпоративних знань для побудови системи експертного оцінювання, які відрізняються від чинних комплексністю підходу, що дозволяє визначити необхідні параметри управління за умов недостатності апріорної інформації та знань про процеси життєвого циклу діяльності організації.

**Практична цінність** одержаних результатів полягає у доведенні теоретичних положень до конкретних методів, алгоритмів і функціонуючого ПЗ СЕО РКЗ, можливості використання отриманих результатів для підтримки процедур прийняття проектних рішень в організації. Розроблено принципи, модель, метод РКЗ й архітектуру баз знань та технологію їх експертної оцінки. Запропоновано та реалізовано метод комплексної оцінки РКЗ, який дозволив експериментально підтвердити ефективність застосування метода РКЗ та перейти від якісної оцінки відповідних показників (освоєних рівнів знань) до їх кількісної оцінки. Метод РКЗ дозволив дослідити процеси формування рівня знань організації, його експертного оцінювання та прийняття ПР.

**Особистий внесок здобувача.** Всі наукові й практичні результати отримані автором самостійно. В роботах, написаних спільно, автором отримані наступні результати: в [1–3, 9–10] – проаналізовано тенденції розвитку систем, заснованих на знаннях; в [4, 5, 12–13] – запропоновано метод комплексного експертного оцінювання РКЗ; в [7, 17] – проведено стандартизацію сховищ знань у системах, заснованих на знаннях; в [8] – запропоновано математичне забезпечення функціонування системи, заснованої на знаннях; в [6, 11, 15, 23] – запропоновано архітектурні розв'язання системи експертного оцінювання та прийняття ПР; в [14, 16, 18 – 20] – запропоновано модель комплексного оцінюванні РКЗ; в [21–22] – представлено результати реалізації мережевої системи експертного оцінювання та прийняття ПР.

**Апробація роботи.** Основні результати роботи доповідалися і обговорювалися на МНПК: «Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесу», Луганськ, 2006 р.; на XIV науково-практичному семінарі «Моделирование в прикладных научных исследованиях», Одеса, 2007 р.; «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2009», Одеса, 2009 р.; «Системний аналіз та інформаційні технології», Київ, 2010 р.; «Сучасні інформаційні та електронні технології», Одеса, 2010 р.; «Автоматизация: проблемы, идеи, решения», Севастополь, 2010 р.; «Информационные технологи и информационная безопасность в науке и образовании «ИНФОТЕХ-2011», Севастополь, 2011 р.; на науково-методичному семінарі: «Шляхи реалізації кредитно-модульної системи організації навчального процесу і тестових форм контролю знань студентів», Одеса, 2011 р., МНП семінарі «Інтерпартнер-2011» Харків – Алушта, 2011 р.; МНПК «Управління проектами у розвитку суспільства», Київ, КНУБА, 2015р.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (155 найменування, з них 39 іноземною мовою), 7 додатків. Робота містить 43 рисунки та 17 таблиць. Загальний обсяг дисертації – 137 друкованих сторінок, з них 121 сторінка основного тексту та 16 сторінок списку використаних джерел.

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 23 друковані праці, з них 8 у фахових виданнях, які входять до переліку ВАК України, та 15 тез доповідей на науково-практичних конференціях та семінарах.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

*У вступі* обґрунтовується важливість й актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено мету та задачі роботи. Сформульовано основні положення й практичні результати роботи та їх наукова новизна.

*У першому розділі* розглянуто визначення поняття знань організації та різні способи їх класифікації. Знання поділяються на явні (документовані) та неявні - скриті знання (ідеї та досвід фахівців). У якості робочого визначення знань організації далі використовується наступне: «Корпоративне знання це складна комбінація досвіду фахівців та інформації (документів та даних), що пов'язані через єдину структуру понять та використовуються в проектному управлінні». Корпоративне середовище знань включає комплекс методичного, організаційного, програмного, інформаційного та технічного забезпечення, спрямованих на досягнення та підтримку в організації певного рівня компетенції - сукупності знань, навиків та особистісних характеристик співробітників, які формують рівень знань організації і можуть бути структуровані та виміряні, а також удосконалені через навчання та розвиток. Знання знаходяться в постійно повторюваних циклах їх розвитку.

При розробці та впровадженні корпоративної системи оцінювання знань повинні враховуватись особливості та рівень технологічної зрілості організації, як готовність до змін, що здійснюються через проекти, програми і портфелі проектів. Успішність проектів залежить від концепції існування проектно-керованого середовища завдяки сукупності моделей і методів взаємодії процесів, управління персоналом, засобів комп'ютерного забезпечення і системи управління якістю. Дослідження в даній області почалися з 90-х років минулого століття. Необхідно виділити дослідження К.-Е. Sweiby, К. М. Wiig, Р. F. Drucker, Т. Н. Davenport, L. Prusak, М. Н. Zack, І. Nonaka, Н. Takeuchi, R. Maier, J.M. Firestone. Серед вітчизняних вчених з даної тематики можна відмітити роботи С.Д. Бушуєва, В.А. Рач, Є.В.Бодянського, А.О. Білощицького, Ю.М. Теслі, М.З. Згуровського, К.В. Кошкіна та інших.

Загальне завдання дослідження формулюється як створення технології, метода та моделі оцінювання, архітектури СЕО, що базуються на комплексному оцінюванні рівня корпоративних знань (РКЗ) та адекватних інформаційних процедурах за доступом до баз знань, підтримки прийняття ПР, орієнтованих на розробку алгоритмічних процедур інформаційної взаємодії учасників проектною діяльності організації.

*У другому розділі* розглянуто методи прийняття рішень в різних умовах, що дало змогу визначити стратегію прийняття проектних рішень. Запропоновано технологію експертного оцінювання, яка використовує базу даних і систему керування та аналізу даних. Наявність в СЕО не тільки інформаційних, а й функціональних (процедурних) компонентів дозволяє побудувати СППР як інформаційну технологію, яка базується на положеннях:

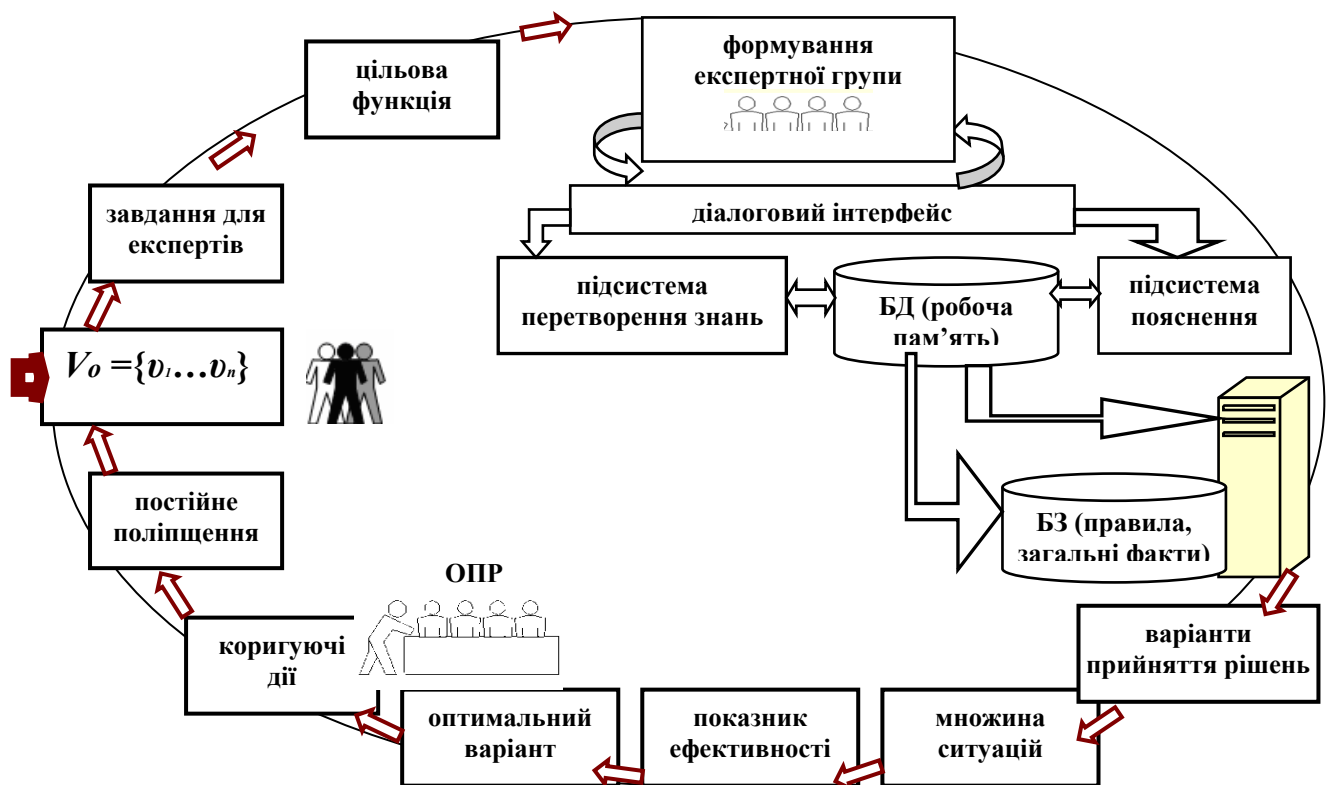
- прийняття рішень виконується на кожній фазі виконання проекту;
- найбільше число альтернативних варіантів аналізується на початкових фазах проекту (концепція, ініціація, планування);

- склад групи альтернативних варіантів після завершення чергової фази може змінюватися;
- для кожної фази життєвого циклу проекту характерні свої ознаки генерації варіантів;
- для прийняття рішень бажано використовувати комбінації різних методів для отримання достовірних результатів.

Ефективність ПР в основному визначається трьома факторами: чіткою постановкою задачі дослідження, тобто визначенням моделі задачі; вибором раціонального методу її рішення (або групи методів); використанням комп'ютерних технологій для обробки даних.

Прийняття проектних рішень включає наступні етапи (рис.1):

- 1) формування множини альтернативних варіантів  $V_o = \{v_1 \dots v_n\}$ ;
- 2) визначення завдання для експертів (що необхідно отримати  $v$  чи  $V_o$ );
- 3) завдання цільової функції;
- 4) формування експертної групи;
- 5) вибір методу проведення експертизи;
- 6) робота групи експертів;
- 7) математична обробка результатів експертизи;
- 8) прийняття рішень за результатами експертизи;
- 9) виділення варіантів для остаточного прийняття рішення;
- 10) формування множини ситуацій;
- 11) визначення показників ефективності варіантів в різних ситуаціях;
- 12) розрахунок оптимального варіанта методами прийняття рішень.



Рисунк 1 – Схема узагальненої системи підтримки прийняття рішень

У *третьому розділі* запропоновано архітектуру SEO (рис. 2), яка включає:

- базу знань про предметну область (сховище знань), що є основою SEO, і постійно поліпшується в процесі її побудови та експлуатації при виконанні функціональних завдань керування проектами, аналізу і оцінювання ефективності системи переробки інформації та управління;
- фактори зовнішнього оточення (дані, методи, знання);
- програмний інтерфейс, що складає ядро SEO (управління ресурсами, вимірювання, аналіз, поліпшення, інші процеси життєвого циклу організації);

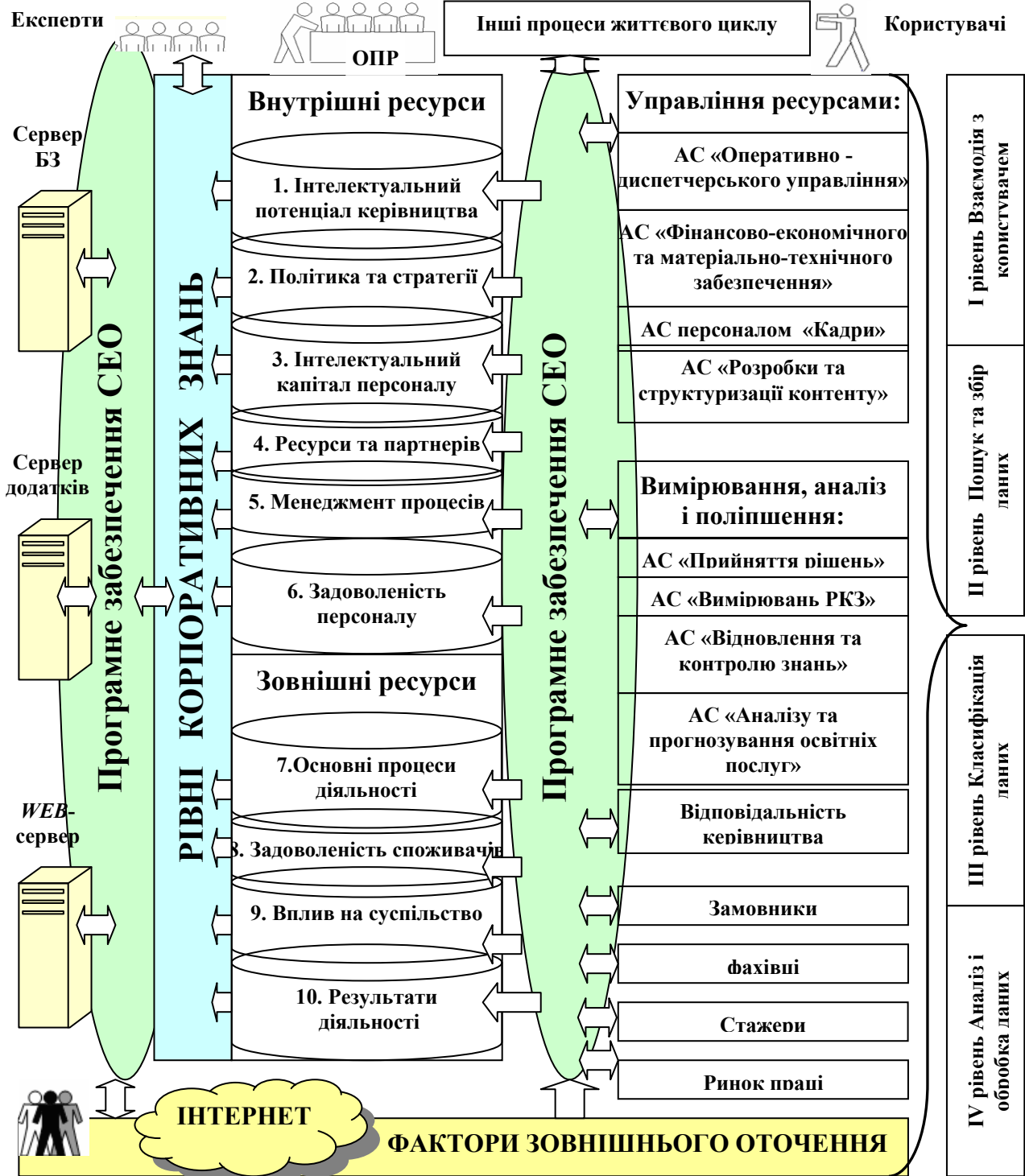


Рисунок 2 – Архітектура узагальненої SEO оцінки РКЗ



– Web-сервер для роботи з явними та прихованими знаннями для формування метаданих документів та профілів компетентності співробітників з метою підвищення ефективності пошуку та надання доступу до необхідних знань; підтримка взаємодії фахівців через он-лайн спілкування та дискусії; ранжирування фахівців, у залежності від їх активності в процесі розповсюдження знань, їх супровід експертами в процесі обміну знаннями.

Запропоновано математичне забезпечення SEO та метод визначення РКЗ з структуризацією показників з урахуванням напрямів базових принципів TQM (Загального управління якістю).

Десять показників I рівня розбиті на дві групи: перша група – «можливості», друга група – «результати» реалізації цих можливостей.

Показники I рівня визначаються за оцінками показників II рівня, які характеризують певну складову рівня РКЗ. Оцінка РКЗ проводиться матричним методом. Визначення векторів пріоритетів показників та критеріїв дає змогу виявити важливіші з них, на основі їх попарного порівняння. Парні порівняння приводять до запису характеристик порівнянь у вигляді матриці.

Порівнюючи набір критеріїв один з одним, отримаємо матрицю:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Ця матриця обернено симетрична, тобто має властивість

$$a_{ij} = 1/a_{ji}, \quad (1)$$

де  $i$  – номер рядка та  $j$  – номер стовпця, на перетині яких стоїть елемент.

При порівнянні елемента із самим собою маємо рівну значимість. Це означає, що головна діагональ повинна складатися із одиниць.

Таким чином, матриця парних суджень має вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Коли задача представлена у вигляді ієрархічної структури, матриця формується для попарного порівняння критеріїв на другому рівні по відношенню до загальної цілі, розташованої на першому рівні. Такі ж матриці будуються для парних порівнянь кожного варіанту на третьому рівні по відношенню до критеріїв другого рівня.

Клітинки матриці заповнюються згідно із суб'єктивними судженнями експертів. Коли в розв'язанні задачі прийняття рішень приймають участь декілька експертів, то можуть виникати суперечки. Тоді обговорення базується на припущеннях, із яких слідує судження, а не на кількісних оцінках самих суджень. Іноді загальна оцінка приймається, як залежність різних оцінок.

$$\bar{\sigma} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} \quad (2)$$

Із груп парних порівнянь формується набір локальних критеріїв, які виражають відносний вплив елементів на елемент. Для визначення відносної цінності кожного елемента необхідно знайти геометричне середнє:

$$\omega_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{in}}, \quad (3)$$

де  $\omega_i$  – геометрична середня величина;  $a_{in}$  – елемент відповідного рядка.

Проводимо нормалізацію отриманих даних. Для цього визначаємо нормуючий множник за формулою

$$r = \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \dots + \omega_n, \quad (4)$$

де  $r$  – нормуючий множник;  $\omega_n$  – геометрична середня величина  $n$ -го рядка.

$$I \text{ кожне із чисел } \omega_i \text{ ділимо на } r \quad q_{2i} = \omega_i / r, \quad (5)$$

де  $i=1,2,3, \dots, n$  – номер рядка матриці суджень;  $q_{2i}$  – вектор пріоритетів критеріїв другого рівня. В результаті отримуємо вектор пріоритетів

$$q_2 = (q_{21}, q_{22}, q_{23}, \dots, q_{2n}), \quad (6)$$

де  $q_2$  – вектор пріоритетів другого рівня.

Подібну процедуру застосовують для всіх матриць парних суджень.

Оцінка РКЗ проводилась також методом експертних оцінок. Експерт виносить оцінку  $C$  тільки тоді, коли обидва джерела надали однакову інформацію (рис. 3). Припускаємо, що кожне джерело інформації  $A$  та  $B$  надає можливість правильно оцінити проблеми з ймовірністю, яка дорівнює  $0,7$ . Ця ймовірність обумовлена компетенцією експерта та його інформованістю. Обмеженість компетентності та інформованості, яка властива кожній людині, викликає

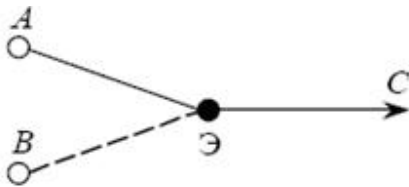


Рисунок 3 - Схема визначення суб'єктивні оцінки одним експертом

ймовірність помилки експерта. Припустимо, що експерт може зробити помилку один раз із двохсот оцінок. Тоді ймовірність правильного визначення ним суб'єктивної оцінки, завдяки розглянутим вище чинникам, дорівнює  $0,995$ . Звідси загальна ймовірність вірності суб'єктивної оцінки, яку виставив експерт дорівнює:  $p_C = 0,7 * 0,7 * 0,995 = 0,487$ , а ймовірність помилкової оцінки:  $p^A_C = 1,0 - 0,487 = 0,513$ . Таким чином,

наступним важливими факторами, що визначають правильність визначення суб'єктивної оцінки, є компетентність та обізнаність експерта. У цьому випадку для керівництва діями експертів призначається особа  $A$ , яка узгоджує рішення  $C$ , яке відповідає оцінкам чотирьох експертів у випадку їх єдності думок. Припускаємо, що ймовірність помилки нуль. У цьому випадку ймовірність помилкових оцінок (на основі одночасного ухвалення помилкової оцінки всіма експертами) визначається як:

$$p^A_C = [1,0 - (1 - 0,3)^2 * 0,995]^4 \approx 0,00149.$$

Ясно, що збільшення числа експертів різко знижує  $p^A_C$  ймовірність помилкового рішення. Таким чином, лінгвістичну модель визначення

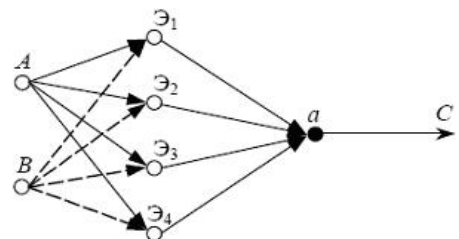


Рисунок 4 - Схема визначення суб'єктивної оцінки чотирма експертами

суб'єктивних оцінок можна представити у наступній формі:  $(A \wedge B \wedge C \wedge D) \rightarrow P$ , (рис. 4), де  $A$  – обізнаність експерта – сукупність уявлень експерта про задачі експертизи, заснованої на зовнішній інформації;  $B$  – компетентність експерта являє собою набір наукових гіпотез і конкретних ідей про природу поведінки та розвиток оцінюваної альтернативи;  $C$  – об'єктивність експерта – адекватність його уявлень про фактори, які визначають характер та поведінку об'єкта експертизи, а також умови його розвитку;  $D$  – усереднювання думок експертів, передбачає висновки для усереднення як по множині експертів, так і по множині поставлених задач;  $P$  – суб'єктивна оцінка, яка визначається логічними передумовами.

Алгоритм обробки результатів експертного оцінювання множини показників: хай  $m$  експертів провели оцінку  $n$  показників за  $h$  ознаками. Результати оцінки представлені у вигляді величин, де  $j$  – номер експерта,  $i$  – номер показника,  $h$  – номер ознаки порівняння. Величини  $x_{ij}^h$  ( $i = 1, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; h = 1, 2, \dots, l$ ) отримані методами безпосередньої оцінки або послідовного порівняння, тобто  $x_{ij}^h \in \text{числа}$ . Для отримання групової оцінки показників скористаємося значенням оцінки для кожного показника:

$$x_i = n \sum_{j=1}^m q_n x_{ij}^h k_j \quad (i=1, 2, \dots, n), \quad (7)$$

де  $q_n$  - коефіцієнти вагомості;  $k_j$  - коефіцієнти компетентності експертів.

$$\sum_{i=1}^n q_n = 1; \quad \sum_{j=1}^m k_j = 1. \quad (8)$$

Коефіцієнти вагомості показників визначаються експертним шляхом. Якщо  $q_{nj}$  - коефіцієнт ваги  $n$ -го показника, який присвоюється  $j$ -м екпертом, то коефіцієнт ваги  $n$ -го показника за всіма експертами рівний:

$$q_n = \sum_{j=1}^m q_{nj} k_j \quad (n=1, 2, \dots). \quad (9)$$

При ранжируванні результати опитування експертів зводяться в таблицю рангів даних  $i$  – м екпертом  $j$  – му показнику (табл.1).

Таблиця 1 – Ранжируванні результати опитування експертів

Експерт	Показник			
	1	2	...	$n$
1	$r_{11}$	$r_{12}$	...	$r_{1n}$
2	$r_{21}$	$r_{22}$	...	$r_{2n}$
...	...	...	...	...
$m$	$r_{m1}$	$r_{m2}$	...	$r_{mn}$
Сума рангів	$r_1$	$r_2$	...	$r_n$

У кожному з стовбців однакових рангів у випадку суворого ранжирування не повинно бути. Ступінь узгодженості оцінок експертів при суворому ранжируванні визначається за допомогою коефіцієнта конкордації Кендалла:

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n \left[ r_j - \frac{1}{2} m(n+1) \right]^2}{m^2 (n^3 - n)} \quad (10)$$

де  $m$  – кількість експертів;  $n$  - число показників,  $r_j$  – ранги показників, що отримані в результаті експертизи.

Фактично  $W$  – є сумою квадратів відхилень рангів  $r_j$  від середнього значення

$$r_{cp} = \sum_{j=1}^n \frac{r_j}{n} = \frac{m(n+1)}{2} \quad (11)$$

У випадку, коли експерт не може встановити рангову різницю між кількома взаємозалежними показниками і присвоює їм однакові ранги, визначення коефіцієнта конкордації проводиться за формулою:

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n \left[ r_j - \frac{1}{2} m(n+1) \right]^2}{m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j} \quad (12)$$

де  $T_j = \sum_{t_j} (t_j^3 - t_j)$ , а  $t_j$  число однакових рангів  $j$ -го експерта.

Коефіцієнти компетентності експертів обчислюємо за апостеріорними даними, тобто за наслідками оцінки показників. Основною ідеєю цього обчислення є припущення про те, що компетентність експертів повинна оцінюватися за мірою узгодженості їх оцінок з груповою оцінкою.

$$x_i^t = \sum_{j=1}^m x_{ij} k_j^{t-1} (i=1,2,\dots,n); \quad (13)$$

$$k_j^t = \frac{1}{\lambda^t} \sum_{i=1}^n x_{ij} x_i^t; \sum_{j=1}^m k_j^t = 1 (j=1,2,\dots,m); \quad (14)$$

$$\lambda^t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} x_i^t (t=1,2,\dots). \quad (15)$$

Обчислення починаються з  $t=1$ . У (7) початкові значення коефіцієнтів компетентності приймаються однаковими і рівними  $k_j^0 = 1/m$ . Тоді за (4) групові оцінки показників першого наближення дорівнюють:

$$x_i^1 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_{ij} (i=1,2,\dots,n). \quad (16)$$

Далі обчислюється величина  $\lambda^1$  за формулою:

$$\lambda^1 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} x_i^1 \quad (17)$$

і значення коефіцієнтів компетентності першого наближення за формулою:

$$k_j^1 = \frac{1}{\lambda^1} \sum_{i=1}^n x_{ij} x_i^1. \quad (18)$$

Використовуючи коефіцієнти компетентності першого наближення, повторюємо весь процес обчислення за формулами (10), (11), (12) і отримати другі наближення величин  $x_i^2, \lambda^2, k_j^2$ .

Повторення рекурентної процедури обчислень оцінок показників і коефіцієнтів компетентності природньо ставить питання про її збіжність. Для розгляду цього питання виключимо з рівнянь (10), (11) змінні  $k_j^{t-1}$ ,  $x_i^t$  і  $x_i^{t-1}$  і представимо ці рівняння у матричній формі:

$$x^t = \frac{1}{\lambda^{t-1}} Bx^{t-1}; k^t = \frac{1}{\lambda^t} Ck^{t-1} (t = 1, 2, \dots), \quad (19)$$

де матриці  $B$  розмірності  $n \times n$  і  $C$  розмірності  $m \times m$  рівні:

$$B = XX', C = X'X, X = \|x_{ij}\|. \quad (20)$$

Якщо матриці  $B$  і  $C$  позитивні і нерозкладні, то, як це витікає з теореми Перона – Фробеніуса, при  $t \rightarrow \infty$  вектори  $x^t$  і  $k^t$  - сходяться до власних векторів матриць  $B$  і  $C$ , відповідним максимальним власним числам цих матриць:

$$x = \lim_{t \rightarrow \infty} x^t, k = \lim_{t \rightarrow \infty} k^t. \quad (21)$$

Граничні значення векторів  $x$  і  $k$  можна обчислити з рівнянь:

$$\begin{aligned} Bx = \lambda_B x, \sum_{i=1}^n x_i = 1, |B - \lambda_B E| = 0, \\ Ck = \lambda_C k, \sum_{j=1}^m k_j = 1, |C - \lambda_C E| = 0, \end{aligned} \quad (22)$$

де  $\lambda_B, \lambda_C$  - максимальні власні числа матриць  $B$  і  $C$ .

Умова позитивності матриць  $B$  і  $C$  легко виконується вибором ненегативних елементів  $x_{ij}$  матриці  $X$  оцінок показників експертами.

Умова нерозкладності матриць  $B$  і  $C$  виконується, оскільки, якщо ці матриці розкладні, то це означає, що експерти і показники розпадаються на незалежні групи. Практичне обчислення векторів групової оцінки показників і коефіцієнтів компетентності простіше виконувати за (10), (11), (12).

Визначення граничних значень цих векторів з (22) вимагає застосування комп'ютерної техніки. У розділі з урахуванням запропонованої стратегії розроблено метод визначення РКЗ, який включає логічний та математичний опис компонентів і функцій, які відображають суттєві властивості модельованого процесу оцінювання РКЗ (рис. 5).

Визначення комплексної оцінки РКЗ реалізується через факторно – критеріальне моделювання: для цього створена відповідна модель бажаного стану об'єкта (інтелектуальний капітал) через виділення параметрів (напрямів розвитку), показників (складних властивостей) та критеріїв прояву факторів (простих властивостей) (рис. 6). У розділі запропоновано модель комплексної оцінки РКЗ, яка дозволяє здійснити кількісно-якісне оцінювання РКЗ, що сприяє активізації його самовдосконалення та саморозвитку, для цього розробляється і впроваджується підсистема вимірювань.

Для оцінювання розраховується вагомість показників (присвоєння їм рангів). Модель включає дві групи (перші два модулі моделі): показники верхньої ієрархії (вузлові питання перевірки) та нижньої ієрархії, які в свою чергу поділяються на показники нижчої ієрархії, що розкривають зміст кожної групи.

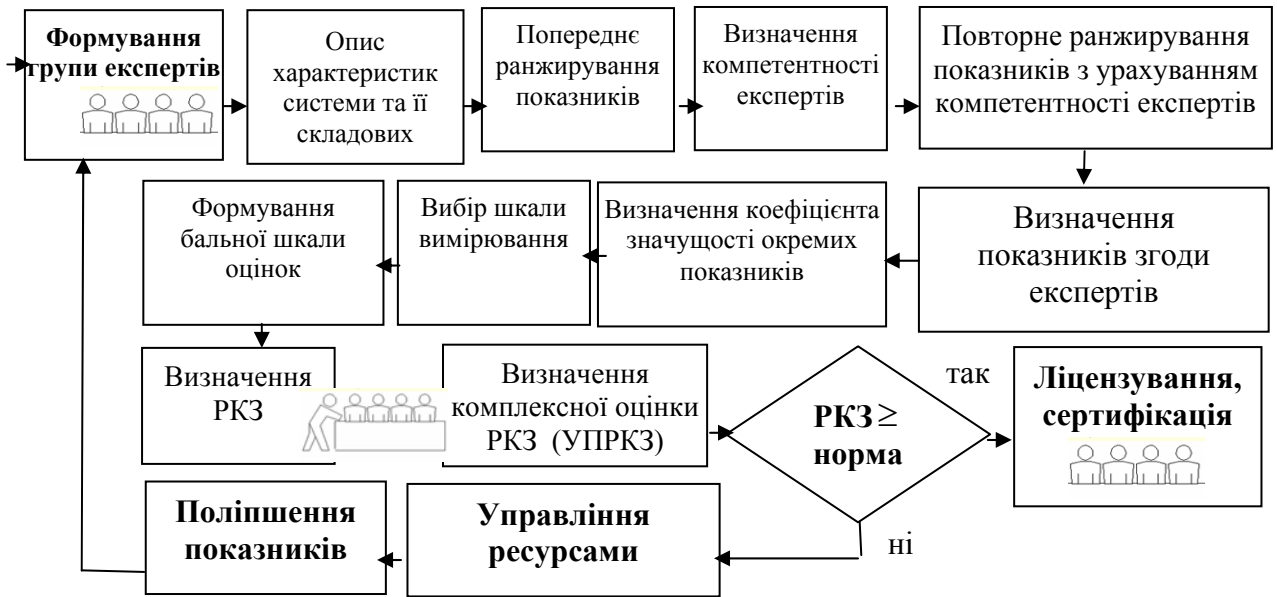


Рисунок 5 – Метод визначення рівня корпоративних знань

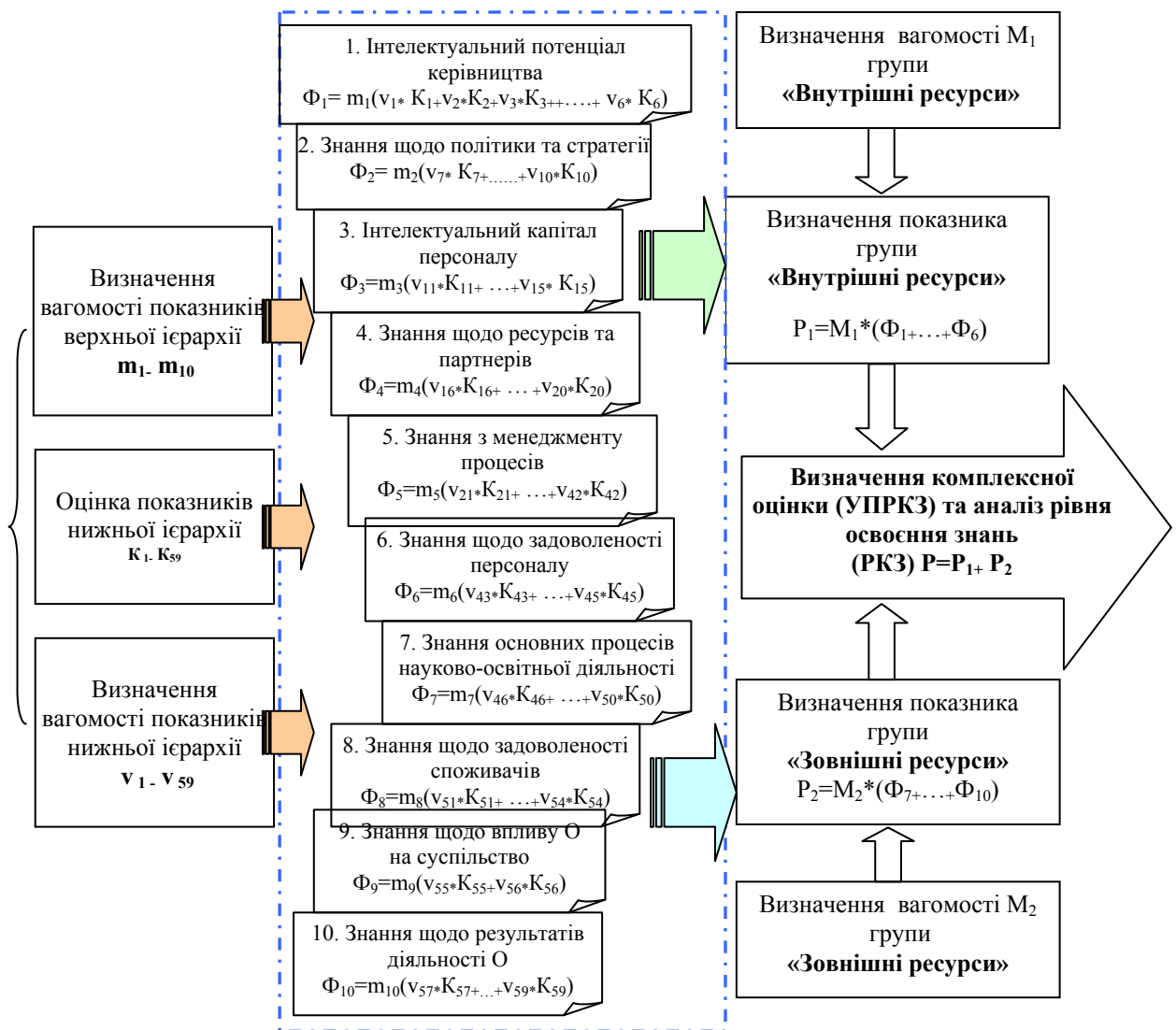


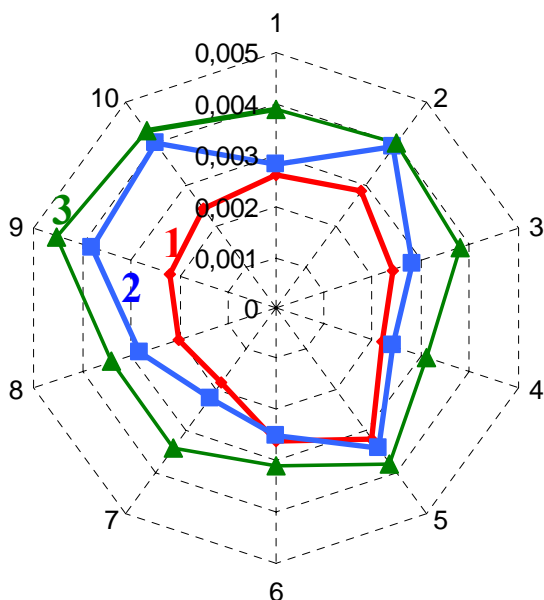
Рисунок 6 – Модель комплексної оцінки рівня корпоративних знань

Для комплексної оцінки РКЗ за всіма показниками і складовими моделі з урахуванням вимірювань, зазначених вище, розроблені спеціальні шкали, які вербально описують п'ять упорядкованих РКЗ або стадій досконалості (розвитку) показників і їх складових. Цим п'ятьом РКЗ поставлена у відповідність шкала оцінювання вибраного РКЗ. Це дозволяє перейти від якісної оцінки відповідних показників до їх кількісної оцінки за запропонованою шкалою.

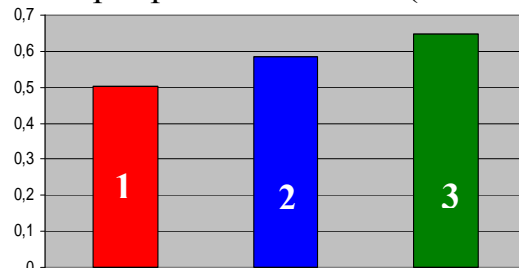
У **четвертому розділі** реалізовано SEO оцінки РКЗ для прийняття ПР, яка забезпечує інформаційну підтримку і автоматизацію основних функцій з організаційного управління щодо формування рівня знань організації через визначення узагальненого показника РКЗ (УПРКЗ).

ПЗ SEO побудовано на основі клієнт-серверної архітектури. Бази даних функціонують під управлінням *SQL*-сервера (СУБД) *MS SQL* і розміщені на високопродуктивному серверному устаткуванні. Програмні додатки, які реалізують конкретні задачі, розміщені на сервері додатків. Призначені для користувача програмні компоненти реалізовані у формі «товстих клієнтів», що встановлюються і автоматично оновлюються централізовано в інтранет-мережі, і «тонких клієнтів» у вигляді *Web*-додатків. Реалізацію SEO виконано у середовищі *C#*.

На етапі практичної реалізації у систему були введені реальні данні об'єкта оцінювання, проведено ранжирування, визначення рівнів досконалості, визначення УПРКЗ, проведено аналіз зміни у часовому інтервалі кожного із показників з виявленням позитивних та негативних факторів впливу (рис. 7).



**Комплексна оцінка (узагальнений показник рівня корпоративних знань (УПРКЗ))**



1– 01.01.12 р. 2– 01.01.13р. 3 – 01.12.14 р.  
1–10 – інтегральні показники (I рівня)

Рисунок 7 – Результати експертного оцінювання показників I рівня та вікно візуалізації зміни УПРКЗ

На рис. 7 представлено пелюсткову діаграму зміни інтегральних показників (показників I рівня) від 0 до 1 за різними експертизами: перша станом на 01.01.12 р. друга – 01.01.13 р. третя – 01.12.14 р.

На стовпчиковій діаграмі відображено зміну комплексної оцінки - узагальненого показника рівня корпоративних знань (УПРКЗ) при реалізації проектної діяльності в інтервалі від 0 до 1 за тими ж експертизами.

Для аналізу використано результати оцінювання УПРКЗ Херсонського політехнічного коледжу Одеського національного політехнічного університету двома групами незалежних експертів по шість експертів з трьох організацій. При реалізації запропонованого методу визначення УПРКЗ за експертизами у часовому діапазоні (за датами *T1*–01.01.12 р., *T2*–01.01.13 р., *T3*–01.12.14 р.) отримано результати УПРКЗ, які дали змогу провести аналіз та прийняти рішення про додаткові управлінські дії на процеси, показники яких не відповідали задовільним рівням досконалості (не відповідали нормі) (рис.6). Відхилення між двома незалежними групами експертів не перевищує 1%. Це свідчить про достовірність визначеного стану УПРКЗ, про неупередженість експертів, про позитивну реакцію керівництва організації на оцінку експертів, про позитивні результати проведених корегуючих дій.

УПРКЗ визначається з застосуванням багаторівневої структури показників. При такому підході, керівник організації може розглядати будь-яку проблему з більш вищого рівня, опираючись на якість показника нижчого рівня. При необхідності можна проаналізувати рівень досконалості кожного показника. Розроблена в роботі система експертного оцінювання рівня корпоративних знань дозволяє при управлінні інформацією в проектах / програмах / портфелях проектів поєднати узагальнений погляд на рівень корпоративних знань з повним аналізом окремих показників діяльності за допомогою запропонованої інформаційної технології в рамках системи управління проектами.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі одержано нові наукові і практичні результати, які у сукупності вирішують актуальне завдання удосконалення моделей та методів взаємодії елементів СППР в управлінні проектами і програмами.

1. Визначено, що розв'язання протиріч між потребами суспільства в підвищенні ефективності управління знаннями і можливостями традиційних СППР в умовах збільшення інформаційних потоків, які характеризують процеси надання послуг, можливо за рахунок побудови СЕО РКЗ.

2. Досліджено принципи, моделі та методи експертного оцінювання.

3. Розроблено технологію прийняття проектних рішень за умов функціонування організації на ринку послуг з використанням кількісного оцінювання РКЗ, яка відрізняється від відомих підходів тим, що оцінка є мірою відповідності кількісних та якісних властивостей об'єкта оцінювання вимогам, які постають в межах процесів функціонування організації.

3. Розроблено метод оцінювання та прийняття проектних рішень, орієнтований на використання корпоративних знань, який відрізняється від відомих визначенням впливу кожного з показників на результат оцінювання, що дозволяє перейти від реєстрації досягнень до управління організацією.



4. Розроблено модель комплексної оцінки РКЗ, яка відображає інформаційні зв'язки між вимогами і рівнем їх досягнення.

5. Розроблено SEO оцінки РКЗ для СППР на основі ефективної згортки і візуалізації множини даних, яка використовує модель та метод визначення РКЗ, що є інформаційним забезпеченням для постійного поліпшення процесів діяльності організації за рахунок корегуючих і попереджувальних дій.

6. Запропоновано використання УПРКЗ, у якому на відміну від відомих, запропоновано зіставити з еталоном і відображати значення як кількісних так і якісних показників за рівнями досконалості, що відповідають ступеню розвитку систем управління якістю та оцінюють ефективність внутрішніх процесів організації;

7. Удосконалено архітектуру ПЗ SEO РКЗ, яку представлено як діяльність елементів системи, які реалізують інформаційні процеси сприйняття і контролю РКЗ у межах експертного оцінювання для СППР, що забезпечує процеси об'єктно-орієнтованого проектування систем цього класу;

8. Виконано експериментальне підтвердження ефективності застосування створеної SEO РКЗ. Показано, що рівень РКЗ вимірюється за УПРКЗ і може бути змінений після корегуючих та попереджувальних дій на конкретні процеси діяльності. Підвищено УПРКЗ організацій: Херсонського політехнічного коледжу ОНПУ, Миколаївського політехнічного коледжу, Київського технікуму електронних приладів, відповідно на 21,55, 9,4 та 10,1 %.

Розроблені модель, метод та програмне забезпечення можуть бути використані при виконанні задач проектного аналізу, а також при управлінні проектами і програмами в менеджменті знань.

Положення та висновки, сформульовані у роботі у вигляді рекомендацій, можуть бути використані в організаціях різних напрямків проектної діяльності при впровадженні управлінських інновацій.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. Процик, В.В. Інформаційна модель управління педагогічною системою [Текст] / В.В. Процик, О.Є. Яковенко, **Є.О. Яковенко** // Вісн. Луганського нац. пед. ун-ту. – Луганськ : ЛНПУ «Альма-матер», 2006. – Вип. 21. - С. 110 – 116.

2. Носов, П.С. Модель планирования коллективной интеллектуальной деятельности студентов [Текст] / П.С. Носов, **Е.А. Яковенко**, В.М. Тонконогий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – Харьков: «Технологический центр», 2009. – Вип. 6/2 (42). — С. 54 – 56.\*

3. Косенко, Ю.І. Використання ланцюгів Маркова для прогнозування колективної мотивації студентів [Текст] / Ю.І. Косенко. П.С. Носов, **Є.О. Яковенко** // Восточно-Европейский журнал передовых технологий– Харьков : «Технологический центр», 2010. – Вип. 3/4 (45). — С. 30 – 32. \*

4. **Яковенко, Є.О.** Метод комплексного оцінювання рівня освоєння організаційних знань навчального закладу [Текст] / Є.О. Яковенко // Нові

технології навчання: Наук. метод. зб.— К. : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2010. — Вип. 63. — С. 104 – 109.

5. **Яковенко, Є.О.** Оцінювання рівня організаційних знань [Текст] / Є.О. Яковенко, В.Д. Гогунський, П.С. Носов // Сучасні технології в машинобудуванні. Зб. наук. праць. — Харків : ХНТУ «ХП», 2010. — Вип. 4. — С. 303 – 308.

6. **Яковенко, Є.О.** Моделювання управління знаннями [Текст] / Є. О. Яковенко, В. М. Тонконогий, О. Є. Яковенко // Сучасні технології в машинобудуванні. Зб. наук. праць. — Харків : ХНТУ «ХП», 2010. — Вип. 5. — С. 340 – 347.

7. **Яковенко, Є.О.** Стандартизація сховищ знань у системах управління якістю організаційних знань (СЗ СУЯОЗ) [Текст] / Є.О. Яковенко, В.Д. Гогунський, О.Є. Яковенко // Сучасні технології в машинобудуванні. Зб. наук. праць. — Харків : ХНТУ «ХП», 2011. — Вип. 6. — С. 321 – 324.

8. **Яковенко, Є.О.** Математичне забезпечення функціонування системи управління якістю організаційних знань (СУЯОЗ) [Текст] / Є.О. Яковенко, В.М. Тонконогий, В.Д. Яковенко // Сучасні технології в машинобудуванні. Зб. наук. праць. — Харків : ХНТУ «ХП», 2011. — Вип. 6. — С. 325 – 334.

*\*Видання індексується і реферується в зарубіжних базах даних РІНЦ (Росія); Index Copernicus (Польща); Ulrich's Periodicals Directory (США); EBSCO Publishing (США); Google Scholar (США), DOAJ (Угорщина).*

### **Опубліковані праці апробаційного характеру**

#### **Матеріали наукових конференцій**

9. Процик, В.В. Інформаційна модель управління педагогічною системою [Текст] / В.В. Процик, О.Є. Яковенко, **Є.О. Яковенко** // Матер. II міжн. наук.-практ. конф. «Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесу» Том II. — Луганськ : ЛНПУ, 2006. — С. 75 – 79.

10. Процик, В.В. Інформаційна модель управління освітньою системою [Текст] / В.В. Процик, **Є.О. Яковенко**, О.Є. Яковенко // Зб. начн. тр.: Матер. МНК "Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2006," Т.4.— Одеса : Черноморье, 2006. — С. 46 – 48.

11. **Яковенко, Є.О.** Управління проектами формування інформаційного середовища педагогічної системи [Текст] / Є.О. Яковенко, В.Д. Гогунський // Матер. XIV семінара «Моделирование в прикл. научных исследованиях» — Одеса: ОНПУ, 2007. — С. 20 – 22.

12. **Яковенко, Є.О.** Архітектурні розв'язання систем управління знаннями в освіті [Текст] / Є.О.Яковенко, О.В. Нарожний // Зб. начн. тр.: матеріали междунаучн. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2009» Том 2. Технические науки. — Одеса : Черноморье, 2009. — С. 31 – 33.

13. **Яковенко, Є.О.** Моделювання управління організаційними знаннями [Текст] / Є.О. Яковенко, В.Д. Гогунський // Матер. 12 МНПК «Системний аналіз та інформаційні технології» — К. : УНК «ИПСА» НУТУ «КП», 2010. - С. 509.

14. **Яковенко, Є.О.** Моделювання систем управління знаннями [Текст] / Є.О. Яковенко, В.Д. Гогунський // Тр. МНПК «Сучасні інформаційні та електронні технології», 28 травня 2010. — Одеса, 2010. — С. 120.
15. **Яковенко, Є.О.** Модель мультиагентної системи управління організаційними знаннями [Текст] / Є.О. Яковенко, В.М Тонконогий // Матер. МНПК «Автоматизация: проблемы, идеи, решения». — Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2010. — С. 32–34.
16. **Яковенко, Є.О.** Мультиагентний підхід щодо реалізації моделей управління знаннями / Є.О. Яковенко, В.Д.Гогунський, О.Є.Яковенко // Тр. МНПК "Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2010" 21-30 июня 2010 г. Том 3. Технические науки. — Одесса : Черноморье, 2010. — С. 55-56.
17. **Яковенко, Є.О.** Модель комплексної оцінки рівня освоєння знань навчального закладу [Текст] / Є.О. Яковенко // Матеріали науково-методичного семінару: «Шляхи реалізації кредитно-модульної системи організації навчального процесу». - Вип. 4: «Організація навчального процесу і тестування». — Одеса : Астропринт, 2011. — С. 87 - 92.
18. Гогунський, В.Д. Стандарти з кваліметрії в системах управління якістю організаційних знань (СУЯОЗ) [Текст] / В.Д.Гогунський, **Є.О. Яковенко** // Матер. МНПК «Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании, «ИНФОТЕХ-2011». — Севастополь : СевНТУ, 2011. — С. 200 – 201.
19. Гогунський, В.Д. Узагальнена модель середовища системи управління якістю організаційних знань [Текст] / В.Д.Гогунський, В.Д.Яковенко, **Є.О. Яковенко** // Матеріали МНПК «Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании «ИНФОТЕХ-2011». — Севастополь : СевНТУ, 2011. — С. 202 – 203.
20. **Яковенко, Є.О.** Нормативна база оцінки якості організаційних знань [Текст] / Є.О. Яковенко // Матер. МНПК «Автоматизация: проблемы, идеи, решения». — Севастополь : СевНТУ, 2011. — С. 77 – 79.
21. **Яковенко, Є.О.** Формалізація вимог до сховищ знань у системах управління якістю [Текст] / Є.О. Яковенко, Н.І. Карлова, В.Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. Зб. наук. пр.—Вип. 1(1) —Одеса: ОНПУ, 2012.— С. 12– 15.
22. **Яковенко, Є.О.** Практична реалізація мультиагентної системи управління знанням [Текст] / Є.О. Яковенко // Інф. технології в освіті, науці та виробництві. Зб. наук. пр. — Вип. 1(2) — Одеса: ОНПУ, 2013. — С. 210 – 216.
23. Гогунський, В.Д. Засади системного підходу для розробки проектів [Текст] / В.Д.Гогунський, Ю.С.Чернега, **Є.О. Яковенко**, Є.Є.Басиль // Тези доп. 12-ї міжнар. наук-практ. конф. «Управління проектами у розвитку суспільства». — Київ : КНУБА, 2015. — С. 83 – 85.

## АНОТАЦІЯ

**Яковенко Є.О. Моделі та методи експертного оцінювання рівня корпоративних знань для прийняття проектних рішень.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – Управління проектами та програмами. – Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2015.

Дисертація присвячена розв'язанню актуальної наукової проблеми проектного управління – створенню методологічних основ і інструментальних засобів для розв'язання проблеми забезпечення високими показниками проектів за рахунок використання моделей, методів та засобів оцінки результатів проектів у залежності від рівня корпоративних знань для прийняття проектних рішень. Виконано аналіз існуючих принципів, моделей, методів прийняття проектних рішень (ПР) та експертного оцінювання і сформульовано задачі дисертаційної роботи; створено модель, що базується на комплексному оцінюванні рівня корпоративних знань (РКЗ), ідентичних інформаційним процедурам як доступу до баз знань, так і експертного контролю рівня знань користувачів, підтримки прийняття ПР; розроблено метод оцінювання рівня корпоративних знань (метод РКЗ) та підтримки прийняття проектних рішень в управлінні знаннями, орієнтований на використання корпоративних знань; розроблено архітектуру та реалізовано програмне забезпечення системи експертної обробки інформації та оцінювання для прийняття проектних рішень з урахуванням сучасних засобів програмної інженерії. Результати дослідження впроваджено в практику експертного оцінювання РКЗ для прийняття ПР.

Ключові слова: система експертного оцінювання, прийняття проектних рішень, рівень корпоративних знань.

## SUMMARY

**Iakovenko E.O. Models and methods for the expert evaluation of the level of corporate knowledge for making design decisions.** - Manuscript.

Dissertation for the candidate degree of the technical sciences, specialty 05.13.22 - Program and Project Management. - Odessa National Polytechnic University, Odessa, 2015.

The dissertation is devoted to actual scientific problem of solving the project management – creation of methodological foundations and tools to solve the problem of providing projects with high rates through the use of models, methods and tools for evaluation of projects, depending on the level of corporate knowledge for making design decisions. The analysis of existing principles, models, methods of making design decisions (DD) and expert reviews were done and the problem of the dissertation was formulated; the model based on a comprehensive assessment of corporate knowledge level (CKL), identical to information procedures as an access to knowledge bases and expert control of knowledge level of users, support for making DD was developed; the method of evaluation of corporate knowledge level (method

CKL) and support for making design decisions in knowledge management, focused on the use of corporate knowledge, was developed; the architecture was developed and the software for the system of information processing and expert evaluation for making design decisions on the basis of modern tools of software engineering was implemented. The research results are introduced into the practice of expert reviews of CKL for making DD.

Key words: expert assessment system, making design decisions, the level of corporate knowledge.

## АННОТАЦИЯ

**Яковенко Е.А. Модели и методы экспертной оценки уровня корпоративных знаний для принятия проектных решений.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.22 – Управление проектами и программами. – Одесский национальный политехнический университет, Одесса, 2015.

Диссертация посвящена решению актуальных научных проблем проектного управления – создание методологических основ и инструментальных средств для решения проблемы обеспечения высокими показателями проектов за счет использования моделей, методов и средств оценки результатов проектов в зависимости от уровня корпоративных знаний для принятия проектных решений.

Выполнен анализ существующих принципов, моделей и методов для принятия проектных решений (ПР) и экспертного оценивания, сформулированы задачи диссертационной работы; создана модель, которая основана на комплексной оценке уровня корпоративных знаний (УКЗ), идентичных информационным процедурам как доступа к базам знаний, так и экспертного контроля уровня знаний пользователей, поддержки принятия ПР; разработан метод оценки уровня корпоративных знаний (метод УКЗ) и поддержки проектных решений в области управления знаниями, который сосредоточен на использовании корпоративных знаний; разработана архитектура и внедрено программное обеспечение систем экспертной обработки информации и оценки для принятия проектных решений с учетом современных средств программной инженерии. Результаты исследований внедрены на практике экспертного оценивания УКЗ для принятия ПР.

Разрешение противоречия между требованиями эффективного проектного управления и возможностями традиционных систем в условиях неопределенности и увеличении данных, возможно за счет создания информационных технологий поддержки принятия решений, анализа и оценки эффективности организационного управления проектами, программами и портфелями проектов. Основными направлениями решения этих проблем является разработка и создание автоматизированных систем обработки информации. Таким образом, разработка моделей и методов экспертной оценки уровня корпоративных знаний является актуальной задачей исследований в

области управления проектами.

Объектом исследования является процесс принятия проектных решений на основе экспертной оценки уровня корпоративных знаний.

Предметом исследования являются методы и средства создания экспертных корпоративных систем для внутреннего аудита и принятия проектных решений в организации.

Разработана технология принятия проектных решений в условиях функционирования организации на рынке услуг с использованием количественного оценивания корпоративных знаний, которая отличается от известных подходов тем, что оценка выступает как зависимость соответствия количественных и качественных свойств объекта оценивания требованиям, которые возникают в рамках процессов функционирования организации; разработан и обоснован метод оценивания уровня корпоративных знаний (метод УКЗ), который представлен как иерархическая структура из двух групп показателей, что позволит исследовать процессы формирования уровня знаний организации и смоделировать принципы их воспроизведения на основе формальных логик; усовершенствовано архитектуру программной системы экспертной оценки УКЗ, которую представлено как деятельность элементов системы, реализующих информационные процессы восприятия и контроля УКЗ в рамках экспертной оценки для принятия проектных решений; получили дальнейшее развитие методы экспертной оценки уровня корпоративных знаний для построения СЭО, которые отличаются от существующих комплексностью подхода.

Проведено экспериментальное подтверждение эффективности применения созданной СЭО УКЗ. Показано, что УКЗ измеряется обобщенным показателем (ОПУКЗ) и может быть изменен после корректирующих и предупреждающих действий на конкретные показатели.

В процессе работы увеличен ОПУКЗ организаций: Херсонского политехнического колледжа Одесского национального политехнического университета, Николаевского политехнического колледжа, Киевского техникума электронных приборов, соответственно на 21,55, 9,4, 10,1%.

Модель, метод и программное обеспечение, которые разработаны, могут использоваться при выполнении задач проектного анализа, а также в управлении проектами и программами в менеджменте знаниями.

Положения и выводы, сформулированные в работе в виде рекомендаций, могут использоваться в организациях различных направлений проектной деятельности при внедрении управленческих инноваций.

Ключевые слова: система экспертной оценки, принятие проектных решений, уровень корпоративных знаний.