

DOI: 10.32347/2412-9933.2020.42.184-192

УДК 69.003: 658

**Михайлова Юлія Володимирівна**Здобувач кафедри менеджменту в будівництві, [orcid.org/0000-0001-7337-6533](https://orcid.org/0000-0001-7337-6533)

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

## ПРОЦЕСНО-ОРІЄНТОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЯКОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ ВИКОНАВЦІВ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ: ВІД ЗМІСТОВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ДО ПРИКЛАДНИХ АЛГОРИТМІВ

**Анотація.** Стаття присвячена розв'язанню науково-прикладної задачі започаткування і впровадження інноваційної технології оцінювання якості менеджменту будівельних підрядних підприємств – виконавців (стейкхолдерів) будівельних проєктів. Розроблено процесно-орієнтовану технологію оцінювання якості менеджменту ТАQM (аббревіатура від англ. “Technology assessment of quality management”), яку запроваджено в практику управління та економічної діагностики будівельних підрядних підприємств (БПП). Зміст та ієрархія параметрів і розрахунково-аналітична основа створеної технології підпорядковані особливостям операційної системи БПП, вимогам середовища будівельного проєкту та особливостям інвестиційного циклу. Покладена в основу технології економічна модель створює належні підстави для трансформації підсумків формалізованого оцінювання управлінського, виробничого, ресурсно-майнового та фінансового потенціалу БПП в інтегровану оцінку якості менеджменту досліджуваного підприємства як стейкхолдера будівельного проєкту. Запроваджений в створеній технології інтегрований показник якості менеджменту – з врахуванням необхідності узгодження стратегії діяльності БПП з різними умовами функціонування в різних будівельних проєктах, що складають зміст виробничої програми діяльності БПП, – слід розглядати як достовірний сучасний аналог «індексу стандарту якості», як еталон оцінювання готовності БПП створювати проміжну та готову продукцію будівельного проєкту (завершені комплекси робіт, будівлі та споруди) згідно з вимогами замовника та інших провідних суб'єктів реалізації будівельних проєктів.

**Ключові слова:** технологія оцінювання якості менеджменту (ТАQM); будівельне підрядне підприємство (БПП); ієрархічна система параметрів оцінки; стейкхолдер будівельного проєкту; інтегрований показник якості менеджменту БПП

### Постановка проблеми

Процесно-орієнтоване управління (*Activity-Based Management*) – система управління, що забезпечує оптимізацію робіт підприємства, які приносять додану вартість, та мінімізацію або вилучення робіт, які не приносять доданої вартості [1, с. 25]. Результатом є загальне підвищення продуктивності і ефективності підприємства. Моделювання бізнес-процесів, як правило, здійснюється і використовується бізнес-аналітиками і менеджерами, які прагнуть підвищити ефективність процесу та їхню якість. У великих компаніях без формалізації і опису бізнес-процесів складно забезпечити належний рівень виконавської і технологічної дисципліни [5, с. 158].

Формалізація і опис бізнес-процесів є ключовою умовою для їх автоматизації. Взаємозв'язана система бізнес-процесів зображує весь комплекс завдань і функцій структурних підрозділів, виконання яких необхідно забезпечити в

процесі діяльності компанії. Моделювання бізнес-процесів дає змогу, незалежно від актуальності чисельності персоналу компанії, на будь-якому етапі її еволюційного розвитку закріпити ті або інші функції не тільки за конкретними структурними підрозділами, але і за конкретними фахівцями [9, с. 176]. У міру збільшення чисельності персоналу, створення нових структурних підрозділів можна гнучко перерозподіляти функції і завдання структурних підрозділів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Впровадження процесного підходу дає змогу системно поєднати між собою функціональні напрями діяльності, побудувати прозорі та зрозумілі для працівників підприємства схеми реалізації управлінських завдань, оцінити та оптимізувати ресурси. Здатність менеджменту формувати і використовувати систему показників та критеріїв оцінювання ефективності реалізації управлінських

рішень у кожному здійснюваному процесі, на кожній стадії виробничого чи управлінського ланцюжка дає змогу оперативно виявляти небажані відхилення від заданих стандартів діяльності і усувати їх, ліквідовуючи слабкі ланки бізнес-процесів, які знижують загальну ефективність господарської діяльності. Специфіка процесно-орієнтованої технології забезпечення якості менеджменту визначається тим, що вона фактично допомагає стерти грані між управлінням якістю продукції та управлінням самим підприємством [11, с.15].

Фундаментальні засади систем управління якістю закладено у працях зарубіжних і вітчизняних учених, серед яких: Уільям Едвардс Деминг (William Edwards Deming), Джозеф М. Джуран (Joseph M. Juran), Филипп Кросбі (Philip Crosby), Арманд В. Фейгенбаум (Armand W. Feigenbaum), Каору Ісікава (Kaom Ishikava), Генити Тагучі (Genichi Taguchi), Джон ван Етінгер (Jan van Ettinger), Джон Ситтиг (John Sittig), С. Д. Бушуев [1], П. М. Куліков [6], Т. С. Марчук [11], В. О. Поколенко [12], І. І. Оберемок [2], Г. М. Рижаківа [7], Д. О. Чернишев [8], А. В. Шахов [3] та ін. Питання вдосконалення систем управління на основі процесного підходу висвітлені у роботах таких дослідників: К. Балтроп (C. Barltrop), К. Дітц (C. Dietz), Д. Карлсон (D. Carlson), Т. Кох (T. Koch), Д. МакНотон (D. McNaughton), П. Роуз (P. Rose), Дж. Сінкі (J. Sinkey), М. Чоудрі (M. Chaudhry), А. М. Асаул, В. Н. Тупкало, Е. А. Уткін, С. А. Ушацький, В. Г. Федоренко [6] та ін.

Незважаючи на поширення ідеології забезпечення якості, домінування формалізовано-технократичного та інструментального підходів в напрацьованих концепціях і методиках ідентифікування якості менеджменту, залишаються практично невисвітленими і невирішеними в науковій літературі проблеми узгодження зазначених напрацювань з особливостями операційної діяльності будівельних підприємств (БПП), з властивою їм специфікою бізнес-процесів і стадій життєвого циклу інвестиційно-будівельних проєктів, в середовищі реалізації яких функціонують БПП.

### Мета статті

Мета статті полягає в тому, щоб розробити теоретико-методичний інструментарій формалізованої ідентифікації стану якості БПП як виконавця (стейкхолдера) будівельних проєктів, який має інтегрувати різні за змістом, інтенсивністю перебігу та ресурсоемністю бізнес-процеси всередині внутрішнього середовища БПП, враховувати операційно-функціональні та виробничі умови діяльності БПП серед інших виконавців будівельного проєкту, а отже, в інтегральному показнику за

лінгвістично-кількісною шкалою оцінювання однозначно кваліфікувати стан якості досліджуваного будівельного підприємства (у подальшому шляхом трансформації одержаної оцінки виявити конкретні переваги досліджуваного БПП серед інших виконавців і виявити ступінь досягнення стратегічних та тактичних орієнтирів конкурентної позиції БПП на ринку підрядного будівництва).

Відповідно до поставленої мети визначено сукупність основних завдань дослідження теоретичного і прикладного характеру, спрямованих на її досягнення, а саме:

- узагальнити еволюцію менеджменту якості з врахуванням тенденцій технологізації, що дасть підстави визначити передумови запровадження процесно-орієнтованої технології забезпечення якості менеджменту;
- виявити напрями вдосконалення відомих підходів та технологій ідентифікування стану підприємств щодо якості, а отже, в подальшому модернізувати класифікацію бізнес-індикаторів, критеріїв, функцій та методів ідентифікації стану якості БПП як стейкхолдера будівельного проєкту і учасника мікросередовища його впровадження.

### Виклад основного матеріалу

Процеси розроблення й прийняття рішень для досягнення відповідного менеджменту якості будівельних підприємств є досить складними і трудомісткими, вони стосуються практично всіх аспектів людської діяльності. Прийняття рішень є основним різновидом управлінської роботи. Управлінське рішення являє собою результат аналізу, прогнозування, оптимізації, економічного обґрунтування й вибору альтернативного рішення з множини варіантів досягнення мети. Управлінські рішення класифікують за такими ознаками:

- за сферою дії (технічні, економічні та інші рішення);
- за цілями (комерційні й некомерційні);
- за рівнями керування (верхній (інституціональний), середній, нижній);
- за масштабністю (комплексні й прикладні рішення);
- за організаційною розробкою (колективні й індивідуальні рішення);
- за тривалістю дії (стратегічні, тактичні, оперативні рішення);
- за об'єктом впливу (зовнішні й внутрішні);
- за методами формалізації (графічні, математичні);
- за методами відображення (план, програма, наказ, розпорядження, вказівка, прохання);
- за ступенем стандартності (стандартні й інноваційні);

– за способом передачі (вербальні, письмові, електронні [2, с. 52; 8, с. 585; 10, с. 116]).

Якість управлінського рішення може оцінюватися за сукупністю параметрів цього рішення (тобто сукупністю показників якості), які задовольняють вимоги конкретного споживача (замовника) і забезпечують можливість його реалізації.

Отже, у процесі прийняття управлінських рішень, особою або групою осіб, на підставі наявної інформації й певних завдань формується конкретна мета, генерується множина альтернативних шляхів досягнення цієї мети й обирається, на їхню думку, найбільш ефективний. На перший погляд алгоритм розроблення й прийняття рішень простий і не має викликати ускладнень. Проте, чим глобальніше мета, а отже, ширше коло завдань, які ставляться, тим більш складно прийняти раціональне й ефективне рішення. Наслідки таких рішень можуть бути досить серйозними, а відповідальність за їх підготовку також досить висока. У зв'язку з цим виникає проблема формалізації процесів розроблення й прийняття рішень щодо керування проектами. Зрозуміло, що адекватна формалізація може надати важливу допомогу при рішенні практичних завдань з підготовки й реалізації проектів.

Для формування інтегрованої оцінки якості менеджменту на будівельному підприємстві необхідно оцінити основні складові, які впливають на якість. Це можна зробити шляхом експертного оцінювання, задавши відповідну шкалу оцінок і застосувавши відповідні статистичні та алгебраїчні методи опрацювання експертної інформації. Але перед проведенням процедури опитування експертної групи і експертного оцінювання необхідно задати систему об'єктів оцінювання та їх показників, які б адекватно і всеохоплююче відображали функції менеджменту, ресурсний і виробничий потенціал на будівельному підприємстві. Загальна схема оцінювання об'єктів для отримання інтегрального параметра якості менеджменту наведена на рис. 1.

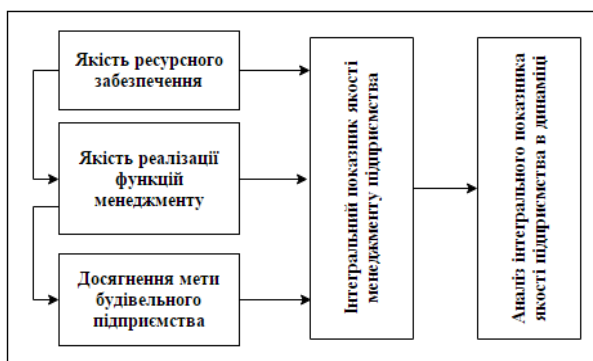


Рисунок 1 – Загальна схема оцінювання об'єктів для отримання інтегрального показника якості будівельного підприємства

На підставі аналізу процесу розроблення й прийняття рішень з метою його формалізації розглянемо три основних етапи, що охоплюють цей процес з моменту підготовки до ухвалення остаточного рішення:

1. Визначення множини цілей, які мають бути чіткими й принципово досяжними.

2. Формування альтернативних шляхів досягнення поставлених цілей у границях наявних обмежень (наприклад, обмеження кількості трудових, матеріальних, фінансових ресурсів, наявності певних законодавчих актів і т.д.), тобто множини альтернативних рішень  $U_i$ , де  $i=1:-:n$ ;  $n$  – кількість альтернатив.

3. Синтез множини показників якості альтернатив. Множина показників якості покликана доволі повно характеризувати набір альтернатив і не повинна містити надлишкової інформації про них. Проте порівняння альтернатив на множині показників якості можна зробити тільки після переходу до єдиної шкали вимірів за всіма показниками якості (наприклад, за допомогою нормалізації альтернатив у границях кожного показника якості), у зв'язку з тим, що вони можуть мати різну розмірність і інтервали зміни. Завдання порівняння альтернатив і визначення кращої з них не викличе ускладнень тоді, коли альтернативні рішення погоджені (для кожного рішення значення всіх або певної частини, за рівності інших, показників якості краще або гірше). Залежно від поставленої мети й кола завдань, наявності інформації, тимчасових обмежень і вимог до якості рішення, що приймається, може бути використаний один із цих методів. Проте найбільш ефективним представляється загальне використання наведених методів (залежно від конкретної проблемної ситуації).

Для прямих методів характерним є те, що залежність певної наведеної оцінки альтернативи від її оцінок за показниками якості відома, параметри ж цієї залежності (такі, як вагові коефіцієнти показників якості, ймовірності появи ситуацій невизначеності, оцінки альтернатив по показниках якості й т.д.) відомі заздалегідь або безпосередньо оцінюються експертами. За допомогою нескладних математичних операцій розраховуються кількісні значення показників якості запропонованих альтернатив, тобто зведені оцінки запропонованих рішень. На підставі цих оцінок проводиться вибір найбільш привабливої альтернативи і квантифікація параметрів.

Квантифікація (від квант) (англ. *quantification*, нім. *Quantifizierung*) – кількісне вираження якісних

ознак. У математиці та емпіричній науці кількісна оцінка – це акт підрахунку і вимірювання, який відображає людські почуття спостереження і переживання у величини. Кількісна оцінка в цьому сенсі є основою для наукового методу. У соціальних науках кількісне визначення є невід’ємною частиною економіки і психології. Обидві дисципліни збирають дані шляхом емпіричного спостереження й експерименту (психологія), і обидві використовують статистичні методи, такі як регресійний аналіз, щоб зробити висновки з цього. «Навіть сьогодні “університети використовують недосконалі інструменти під назвою” екзамену, щоб опосередковано кількісно визначати те, що вони називають знаннями» [4]. У природничих науках квантифікація застосовується при вимірюванні таких параметрів, як температура, час, кут, частота, швидкість, прискорення, сила, тиск, електрична напруга, інтенсивність світла, дози опромінення. Вимірювання полягає в отриманні вимірюного значення (часто шляхом перетворення в електричний аналоговий або цифровий сигнал).

У форматі впровадженого комплексу прикладних програм далі стисло відображено методичні і прикладні переваги застосування створеного інструментарію для потреб оцінювання якості менеджменту на прикладі оцінювання якості процесно-орієнтованого менеджменту будівельного підприємства, основним видом діяльності якого є будівництво житлових і нежитлових будівель (ТОВ «Альфа-сервіс»).

Оцінювання відбувалося у четвертому кварталі 2019 року. До експертного оцінювання було залучено експертну групу в складі сімох спеціалістів (у моделі вони позначені через  $A_1, A_2, \dots, A_7$ ), з них: один HR-менеджер, один тайм-менеджер, один маркетолог, два представники відділу управління фінансами, два спеціалісти з організації будівництва. Згідно з описаною схемою проведено попереднє таємне опитування експертів щодо компетенції членів експертної групи у формі анкетування. Кожному з експертів було запропоновано обрати одного або кількох членів групи, які на їхню думку є найбільш компетентними до розв’язання проблем, які будуть розглядатися в оцінюванні. Результати оцінювання компетентності були записані в матрицю розмірності  $7 \times 7$ , в якій значення 1 означає, що експерт з номером, який збігається з номером стовпця обрав експерта, номер якого збігається з номером рядка матриці. Число 0 в матриці означає, що експерта обрано не було. Сформована в результаті попереднього опитування матриця має вигляд:

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$
$A_1$	0	0	1	1	1	0	0
$A_2$	1	0	1	1	0	1	0
$A_3$	1	1	0	0	1	1	0
$A_4$	0	1	1	0	1	1	1
$A_5$	1	1	1	1	0	1	1
$A_6$	0	0	0	1	0	0	0
$A_7$	0	0	1	1	0	0	0

Розрахуємо коефіцієнти компетентності експертів  $A_1, A_2, \dots, A_7$ :  $\sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 a_{ij} = 25$  – сума всіх елементів матриці,

$$w_1 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{1j} = \frac{3}{25}; \quad w_2 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{2j} = \frac{4}{25};$$

$$w_3 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{3j} = \frac{4}{25}; \quad w_4 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{4j} = \frac{1}{5};$$

$$w_5 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{5j} = \frac{6}{25}; \quad w_6 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{6j} = \frac{1}{25};$$

$$w_7 = \frac{1}{25} \cdot \sum_{j=1}^7 a_{7j} = \frac{2}{25}.$$

Слід зазначити, що  $w_1 + w_2 + \dots + w_7 = 1$ .

Для кожного експерта було також визначено рівень достовірності оцінок, тобто відношення числа випадків, коли експерт надав корисні рішення до загальної кількості опитувань. Рівень достовірності позначено –  $d_i$ , а нормована достовірність визначалась –  $\bar{d}_i$ . Для експертів  $A_1, A_2, \dots, A_7$  розраховані рівні мають вигляд:  $d_1 = \frac{8}{13}$ ;  $d_2 = \frac{10}{14}$ ;

$$d_3 = \frac{8}{13}; \quad d_4 = \frac{7}{10}; \quad d_5 = \frac{9}{13}; \quad d_6 = \frac{4}{8}; \quad d_7 = \frac{10}{17}.$$

Якщо  $\sum_{i=1}^7 d_i \approx 4.426$ , то нормовані рівні

$$\begin{aligned} \text{достовірності:} \quad & \bar{d}_1 = 0,139; & \bar{d}_2 = 0,161; \\ & \bar{d}_3 = 0,139; & \bar{d}_4 = 0,158; & \bar{d}_5 = 0,156; \\ & \bar{d}_6 = 0,113; & \bar{d}_7 = 0,134. \end{aligned}$$

Розрахуємо узагальнену оцінку характеристик кожного з експертів сформованої групи в експертно-аналітичній моделі, а також нормовані оцінки. Вважаємо, що розраховані рівні достовірності оцінок і коефіцієнти компетентності експертів рівноцінні для розрахунку узагальненої оцінки характеристик експертів, тобто параметр  $\beta = 0,5$ . Тоді отримаємо такі коефіцієнти:

$$r_1 = 0,5 \cdot \frac{3}{25} + 0,5 \cdot 0,139 = 0,130;$$

$$r_2 = 0,5 \cdot \frac{4}{25} + 0,5 \cdot 0,161 = 0,160;$$

$$r_3 = 0,5 \cdot \frac{4}{25} + 0,5 \cdot 0,139 = 0,150;$$

$$r_4 = 0,5 \cdot \frac{1}{5} + 0,5 \cdot 0,158 = 0,179;$$

$$r_5 = 0,5 \cdot \frac{6}{25} + 0,5 \cdot 0,156 = 0,198;$$

$$r_6 = 0,5 \cdot \frac{1}{25} + 0,5 \cdot 0,113 = 0,076;$$

$$r_7 = 0,5 \cdot \frac{2}{25} + 0,5 \cdot 0,134 = 0,107.$$

	$q_1(p_1^1)$	$q_2(p_1^1)$	$q_3(p_1^1)$	$q_4(p_1^1)$
	↓	↓	↓	↓
$A_1 \rightarrow$	9	7	8	6
$A_2 \rightarrow$	8	6	9	7
$A_3 \rightarrow$	8	5	9	4
$A_4 \rightarrow$	6	7	8	5
$A_5 \rightarrow$	8	8	9	3
$A_6 \rightarrow$	5	6	9	6
$A_7 \rightarrow$	7	7	9	5

На наступному етапі проводиться анкетування експертної групи для оцінювання об'єктів  $O_1$  – якість ресурсного забезпечення та  $O_2$  – якість функцій менеджменту. Експерти виставляють числові (бальні) значення кожному з параметрів характеристик даних об'єктів, які відповідають лінгвістичним значенням їх оцінок на основі шкали (табл. 1, 2). В результаті формуються матриці оцінок параметрів. Опишемо підхід для оцінювання параметрів  $q_1(p_1^1)$  (продуктивність),  $q_2(p_1^1)$  (мотивація),  $q_3(p_1^1)$  (забезпеченість всіх видів робіт працівниками відповідної кваліфікації),  $q_4(p_1^1)$  (загальний рівень професійної підготовки і кваліфікації працівників), характеристики  $p_1^1$  (забезпеченість трудовими ресурсами) об'єкта  $O_1$  (якість ресурсного забезпечення). Інші параметри будуть оцінюватися за аналогією.

Для оцінювання характеристики  $p_1^1$  складається матриця, в якій в рядках вносяться оцінки кожного параметра по кожному експерту:

$$\begin{matrix}
 & q_1(p_1^1) & q_2(p_1^1) & q_3(p_1^1) & q_4(p_1^1) \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 A_1 \rightarrow & y_{j1}^1(O_1) & y_{j1}^2(O_1) & y_{j1}^3(O_1) & y_{j1}^4(O_1) \\
 A_2 \rightarrow & y_{j2}^1(O_1) & y_{j2}^2(O_1) & y_{j2}^3(O_1) & y_{j2}^4(O_1) \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 A_7 \rightarrow & y_{j7}^1(O_1) & y_{j1}^2(O_1) & y_{j1}^3(O_1) & y_{j1}^4(O_1)
 \end{matrix}$$

Числові оцінки після проведення анкетування:

Далі розраховуємо узагальнену оцінку  $\hat{y}_1(O_1)$  характеристики  $p_1^1$  (забезпеченість трудовими ресурсами). Вважаємо, що в розрахунку всі параметри є однаково значущими, тобто  $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \omega_4 = \frac{1}{4}$ .

$$\begin{aligned}
 \hat{y}_1(O_1) &= \sum_{h=1}^4 \sum_{c=1}^7 \omega_h r_c y_{jc}^h(O_1) = \frac{1}{4} (0,130 \cdot 9 + 0,160 \cdot 8 + \\
 &+ 0,150 \cdot 8 + 0,179 \cdot 6 + 0,198 \cdot 8 + 0,076 \cdot 5 + \\
 &+ 0,107 \cdot 7) + \frac{1}{4} (0,130 \cdot 7 + \dots) + \dots = 6,639.
 \end{aligned}$$

Узагальнені оцінки для інших характеристик цього об'єкта станом на 4 квартал 2019 р., а саме:  $\hat{y}_2(O_1)$  (фінансова забезпеченість),  $\hat{y}_3(O_1)$  (матеріальна та технічна забезпеченість),  $\hat{y}_4(O_1)$  (ефективність управління часом),  $\hat{y}_5(O_1)$  (ефективність передачі та обміну інформацією) та характеристик об'єкта  $O_2$ :  $\hat{y}_1(O_2)$  (планування),  $\hat{y}_1(O_2)$  (організація),  $\hat{y}_3(O_2)$  (контроль),  $\hat{y}_4(O_2)$  (мотивація),  $\hat{y}_5(O_2)$  (координація), наведені в табл. 1, 2.

Таблиця 1 – Оцінки характеристик об'єкта  $O_1$

Об'єкт $O_1$	
“Якість ресурсного забезпечення”	
Характеристики	Оцінки
$p_1^1$	6.639
$p_2^1$	5.893
$p_3^1$	5.620
$p_4^1$	7.862
$p_5^1$	8.556

Таблиця 2 – Оцінки характеристик об'єкта  $O_2$

Об'єкт $O_2$ “Якість реалізації функцій менеджменту”	
Характеристики	Оцінки
$p_1^2$	8.963
$p_2^2$	8.121
$p_3^2$	7.032
$p_4^2$	6.103
$p_5^2$	6.966

Далі проводиться ще одне опитування, в якому експерти оцінюють безпосередньо характеристики об'єктів. Ці оцінки  $x_c^j(O_i)$  записують в матрицю:

$$\begin{matrix}
 & p_1^1 & p_2^1 & p_3^1 & p_4^1 & p_5^1 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 A_1 \rightarrow & x_1^1(O_1) & x_1^2(O_1) & x_1^3(O_1) & x_1^4(O_1) & x_1^5(O_1) \\
 A_2 \rightarrow & x_2^1(O_1) & x_2^2(O_1) & x_2^3(O_1) & x_2^4(O_1) & x_2^5(O_1) \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 A_7 \rightarrow & x_7^1(O_1) & x_7^2(O_1) & x_7^3(O_1) & x_7^4(O_1) & x_7^5(O_1)
 \end{matrix}$$

Числові оцінки для вхідного будівельного підприємства будуть мати вигляд:

$$\begin{matrix}
 & p_1^1 & p_2^1 & p_3^1 & p_4^1 & p_5^1 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 A_1 \rightarrow & 7 & 4 & 5 & 9 & 9 \\
 A_2 \rightarrow & 6 & 5 & 6 & 8 & 9 \\
 A_3 \rightarrow & 5 & 5 & 6 & 9 & 7 \\
 A_4 \rightarrow & 8 & 4 & 4 & 6 & 9 \\
 A_5 \rightarrow & 5 & 7 & 8 & 5 & 8 \\
 A_6 \rightarrow & 6 & 6 & 4 & 7 & 6 \\
 A_7 \rightarrow & 6 & 6 & 6 & 6 & 6
 \end{matrix}$$

Після цього розраховуємо узагальнену оцінку  $\hat{x}(O_1)$  об'єкта  $O_1$  (якість ресурсного забезпечення).

Вважаємо, що в розрахунку всі характеристики є однаково значущими, тобто  $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v_5 = \frac{1}{5}$  і параметр  $\alpha = 0,5$ , тобто обидві оцінки вважаємо рівноцінними:

$$\hat{x}(O_1) = \sum_{j=1}^5 v_j \left( \alpha \sum_{c=1}^7 r_c x_c^j(O_1) + (1-\alpha) \hat{y}_j(O_1) \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{1}{2} (0,130 \cdot 7 + 0,160 \cdot 6 + 0,150 \cdot 5 + 0,179 \cdot 8 + 0,198 \cdot 5 + 0,076 \cdot 6 + 0,107 \cdot 6) + \left( 1 - \frac{1}{2} \right) \cdot 6,639 \right) + \left( \frac{1}{5} \left( \frac{1}{2} (0,130 \cdot 4 + \dots) + \dots \right) \right) + \dots = 6,670.$$

Аналогічно будують оцінки для об'єкта (якість реалізації функцій менеджменту):

$$\begin{matrix}
 & p_1^2 & p_2^2 & p_3^2 & p_4^2 & p_5^2 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 A_1 \rightarrow & x_1^1(O_2) & x_1^2(O_2) & x_1^3(O_2) & x_1^4(O_2) & x_1^5(O_2) \\
 A_2 \rightarrow & x_2^1(O_2) & x_2^2(O_2) & x_2^3(O_2) & x_2^4(O_2) & x_2^5(O_2) \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 A_7 \rightarrow & x_7^1(O_2) & x_7^2(O_2) & x_7^3(O_2) & x_7^4(O_2) & x_7^5(O_2)
 \end{matrix}$$

Числові оцінки мають вигляд:

$$\begin{matrix}
 & p_1^2 & p_2^2 & p_3^2 & p_4^2 & p_5^2 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 A_1 \rightarrow & 8 & 8 & 6 & 7 & 5 \\
 A_2 \rightarrow & 9 & 6 & 6 & 6 & 6 \\
 A_3 \rightarrow & 8 & 6 & 7 & 6 & 5 \\
 A_4 \rightarrow & 9 & 6 & 8 & 5 & 7 \\
 A_5 \rightarrow & 6 & 7 & 9 & 6 & 8 \\
 A_6 \rightarrow & 6 & 5 & 8 & 7 & 8 \\
 A_7 \rightarrow & 7 & 9 & 6 & 6 & 6
 \end{matrix}$$

Узагальнена оцінка  $\hat{x}(O_2)$  об'єкта  $O_2$  (якість реалізації функцій менеджменту) розраховується так:

$$\hat{x}(O_2) = \sum_{j=1}^5 v_j \left( \alpha \sum_{c=1}^7 r_c x_c^j(O_2) + (1-\alpha) \hat{y}_j(O_2) \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{1}{2} (0,130 \cdot 8 + 0,160 \cdot 9 + 0,150 \cdot 8 + 0,179 \cdot 9 + 0,198 \cdot 6 + 0,076 \cdot 7 + 0,107 \cdot 7) + \left( 1 - \frac{1}{2} \right) \cdot 8,936 \right) + \left( \frac{1}{5} \left( \frac{1}{2} (0,130 \cdot 8 + \dots) + \dots \right) \right) + \dots = 7,130.$$

Для оцінювання об'єкта  $O_3$  (якість досягнення мети будівельним підприємством) проводиться окреме опитування експертної групи, оскільки для нього визначені тільки характеристики. Проте ці характеристики не мають параметрів. В процесі дослідження була отримана матриця з оцінками експертів для таких характеристик:  $p_1^3$  (приріст прибутку),  $p_2^3$  (здобуття конкурентних переваг),  $p_3^3$  (реалізація етапів плану виходу підприємства з кризового стану),  $p_4^3$  (освоєння нових ринків),  $p_5^3$  (використання екологічно чистих матеріалів і збереження навколишнього середовища). Матриця з оцінками експертів в такому випадку буде мати вигляд:

$$\begin{array}{c}
 p_1^3 \quad p_2^3 \quad p_3^3 \quad p_4^3 \quad p_5^3 \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 A_1 \rightarrow \left[ \begin{array}{ccccc} x_1^1(O_3) & x_1^2(O_3) & x_1^3(O_3) & x_1^4(O_3) & x_1^5(O_3) \\ x_2^1(O_3) & x_2^2(O_3) & x_2^3(O_3) & x_2^4(O_3) & x_2^5(O_3) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_7^1(O_3) & x_7^2(O_3) & x_7^3(O_3) & x_7^4(O_3) & x_7^5(O_3) \end{array} \right]
 \end{array}$$

Числові оцінки після опитування:

	$p_1^3$	$p_2^3$	$p_3^3$	$p_4^3$	$p_5^3$
$A_1 \rightarrow$	4	4	4	7	6
$A_2 \rightarrow$	4	5	5	6	7
$A_3 \rightarrow$	5	4	5	6	8
$A_4 \rightarrow$	3	4	4	4	8
$A_5 \rightarrow$	3	5	7	8	8
$A_6 \rightarrow$	5	5	3	7	7
$A_7 \rightarrow$	5	6	6	6	5

Отримаємо узагальнену оцінку для об'єкта  $O_3$ :

$$\hat{x}(O_3) = \sum_{j=1}^5 \sum_{c=1}^7 v_j r_c x_c^j(O_3) = \frac{1}{5} (0,130 \cdot 4 + 0,160 \cdot 4 + 0,150 \cdot 5 + 0,179 \cdot 3 + 0,198 \cdot 3 + 0,076 \cdot 5 + 0,107 \cdot 5) + \frac{1}{5} (0,130 \cdot 4 + \dots) + \dots = 5,415.$$

Результатом експертного оцінювання є висновок про те, що найнижчими оцінками є характеристики «фінансова забезпеченість» та «матеріально-технічна забезпеченість», що належать до об'єкта «якість ресурсного забезпечення». Крім того, низькі оцінки мають майже всі характеристики об'єкта, що визначає досягнення підприємством мети. Була визначена рекомендація підприємству вжити заходів з покращення характеристик «фінансова забезпеченість» та «матеріально-технічна забезпеченість». До плану було включено проведення оцінювання підприємства кожного року для відслідковування динаміки зміни значень параметрів і характеристик.

### Висновки

Визначено, що основу квантифікаційних параметрів «якість» складає сукупність властивостей і характеристик основних елементів системи управління, рівень яких формується сучасними вимогами до функціонування підприємства в зовнішньому середовищі з метою забезпечення його стійкого і динамічного розвитку. Інноваційна

процесно-орієнтована технологія оцінювання якості менеджменту TAQM (аббревіатура від англ. "Technology assessment of quality management"), яку запроваджено в практику управління та економічної діагностики будівельних підприємств за своїм призначенням, комбінує в собі окремі ознаки внутрішнього аудиту (для вияву траєкторії і вектору розвитку БПП за короткотермінові та довготермінові періоди), діагностики та інструменту рейтингової порівняльної оцінки (для визначення порівняльних переваг серед інших виконавців проєктів) та наочного експрес-засобу розроблення стратегічних і тактичних рішень щодо участі БПП в певних будівельних проєктах. Покладена в основу технології економічна модель створює належні підстави для трансформації підсумків формалізованого оцінювання управлінського, виробничого, ресурсно-майнового і фінансового потенціалу БПП в інтегровану оцінку якості менеджменту досліджуваного підприємства як стейкхолдера будівельного проєкту. Перспективою подальших досліджень є зміст та ієрархія параметрів як розрахунково-аналітична основа створеної технології, що підпорядковані особливостям операційної системи БПП, вимогам середовища будівельного проєкту та особливостям інвестиційного циклу.

Результати контент-аналізу існуючих визначень «якості менеджменту підприємства» виявили доцільність застосування сумісного, дуалістичного тлумачення цієї категорії: 1) як характеристику досягнення результатів діяльності підприємства в зовнішньому середовищі, 2) як інтегровану характеристику результативності внутрішнього середовища підприємства в оцінці приросту «результату» між «входами» та «виходами» операційної системи підприємства. На необхідність розгляду подвійного характеру цієї категорії наголошує і стандарт ISO 9000:2005 «Системи менеджменту якості. Основні положення та словник», визначаючи менеджмент якості:

– по-перше, як «частину менеджменту якості, спрямовану на створення впевненості в тому, що вимоги до якості будуть виконані»;

– по-друге, як один з аспектів загального управління якістю, коли акцент робиться саме на «оперативний рівень управління якістю», а отже, визначаючи діяльність, «яка здійснюється в рамках операційної системи та яку спрямовано на запобігання виникненню дефектів за допомогою засобів та інструментів контролю».

### Список літератури

1. Бушуев С. Д. Креативные технологи управления проектами и программами / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, И. А. Бабаев, В. Б. Яковенко, Е. В. Гриша, С. В. Дзюба, А. С. Войтенко: монография. – К. : Саммит-Книга, 2010. – 768 с.
2. Оберемок И. И. Гомеостатический подход в проектном управлении // *Управління розвитком складних систем.* – 2014. – № 1. – С. 50 – 53.
3. Шахов А. В. Моделирование движения организации в проектной среде / А. В. Шахов, А. В. Шамош // *Управління розвитком складних систем.* – 2011. – № 7. – С. 68 – 72.
4. Aaron, Lynch, (1999). «Misleading Mix of Religion and Science,» *Journal of Memetics: Evolutionary Models of Information Transmission*, Vol. 3, No. 1.
5. Рижаківа Г. М. Економіко-управлінські предиктори стратегічного девелопменту в умовах динамічного середовища впровадження проектів будівництва [Текст] / Г. М. Рижаківа, О. М. Малихіна, Ю. М. Ручинська, Г. С. Петренко // *Управління розвитком складних систем.* – 2019. – № 39. – С. 154 – 163; [dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710).
6. Рижаківа Г. М. Управління підприємством : Засади та окремі функції в сучасних умовах : монографія / С. В. Федоренко, Л. О. Василенко, О. Г. Жукова, [ та ін.] / Київ. Нац. ун-т буд-ва і архітектури ; гол. ред. В. Г. Федоренко. – Київ, 2019. – С. 270 – 276.
7. Рижаківа Г. М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики [Текст] / Г. М. Рижаківа, Д. О. Приходько, К. М. Предун, Т. С. Лузіна, Т. С. Коваль // *Управління розвитком складних систем.* – 2017. – № 32. – С. 159 – 165.
8. Chernyshev D. Implementation of principles of biospheric compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine [Текст] / D. Chernyshev, I. Ivakhnenko, G. Ryzhakova, K. Predun // *International Journal of Engineering & Technology – UAE: Science Publishing Corporation, 2018- Vol 10, No 3.2: Special Issue 2* – pp. 584 – 586.
9. Трач Р. В. Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проектів, як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства / Р. В. Трач, Г. М. Рижаківа, В. І. Крижановський // *Управління розвитком складних систем.* – 2017. – Вип. 31. – С. 173 – 178.
10. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ryzhakov, Dmytro, (2018). Risk-management in the system of management of integration processes as a component of modernization of Ukrainian economy. *Management of Development of Complex Systems*, 36, 113 – 119.
11. Marchuk Tetyana, Ryzhakov Dmytro, Ryzhakova Galyna. Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations*. 2017. – Vol. 14(4), pp. 12-20. DOI:[http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02).
12. Поколенко В. О. Інноваційна технологія оцінки якості менеджменту будівельних підприємств [Текст] / В. О. Поколенко, О. М. Малихіна, Ю. А. Чуприна, М. В. Горбач, Т. В. Волошина // *Управління розвитком складних систем.* – 2017. – № 32. – С. 146 – 152.
13. Malykhina O., Ryzhakova G. Transformation of approaches and means of diagnosing risks of investment projects and government targeted programs. *Innovative Solutions in Modern Science.* – 2019. – Vol 2. – No. 29. pp. 5 – 14. DOI: [https://doi.org/10.26886/2414634X.2\(29\)2019.1](https://doi.org/10.26886/2414634X.2(29)2019.1).
14. Ryzhakova, Galyna, Petrukha, Serhiy. The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. No. 8 (4), pp. 4024 – 4033. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419.
15. Chupryna Y. The identification of alternatives and changes in scenarios for the development of regional build clusters. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol 10, No 3.2: Special Issue 2. pp. 484 – 486.

Стаття надійшла до редакції 27.05.2020

#### Mykhailova Yuliia

Applicant of the Department of Management in Construction, [orcid.org/0000-0001-7337-6533](https://orcid.org/0000-0001-7337-6533)

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

### PROCESS-ORIENTED TECHNOLOGY FOR IDENTIFYING THE QUALITY OF MANAGEMENT OF CONSTRUCTION PROJECTS: FROM THE CONTENT-FUNCTIONAL STATEMENT OF THE PROBLEM TO APPLIED ALGORITHMS

**Abstract.** The article is devoted to solving the scientific and applied problem of initiating and implementing innovative technology for assessing the quality of management of construction contractors – executors (stakeholders) of construction projects.

It had been developed process-oriented technology assessment of quality management TAQM (abbreviation from the English. "Technology assessment of quality management"), which is introduced into the practice of management and economic diagnostics of construction contractors (BCC). The content and hierarchy of parameters and the calculation and analytical basis of the created technology are subject to the peculiarities of the operating system of BCC, the requirements of the construction project environment and the peculiarities of the investment cycle. The technology-based economic model creates appropriate grounds for the transformation of the results of formalized assessment of management, production, resource-property and financial potential of BCC into an integrated assessment of the quality of management of the investigated enterprise as a stakeholder of the construction project. The integrated management quality indicator introduced in the created technology – taking into account the need to



harmonize the BCC strategy with different operating conditions in different construction projects, which make up the content of the BCC production program – should be considered as a reliable modern analogue of the "quality standard index". BCC to create intermediate and finished products of the construction project (completed complexes of works, buildings and structures) in accordance with the requirements of the customer and other leading actors in the implementation of construction projects.

**Keywords:** *technology assessment of quality management (TAQM); building contracting company (BCC); hierarchical system parameters assessment; stakeholder construction project; Integrated Quality Management BCC*

#### References

1. Bushuev, S.D., Bushueva, N.S., Babayev, I.A., Yakovenko, V.B., Grisha, E.V., Dziuba, S.V., Voitenko, A.S. (2010). Creative Control technology projects and programs. Monograph. "Summit-Book", 768.
2. Oberemok, Y.Y. (2014). Homeostatic approach in the project management. *Management of Development of Complex System*, 1, 50 – 53.
3. Shakhov, A.V., Shamov, A.V. (2011). Modeling the movement of an organization in a project environment. *Management of Development of Complex System*, 7, 68 – 72.
4. Aaron, Lynch. (1999). Misleading Mix of Religion and Science. *Journal of Memetics: Evolutionary Models of Information Transmission*, 3, 1.
5. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ruchynska, Yulia & Petrenko, Anna. (2019). Economic and managerial predictors of strategic development in a dynamic environment of construction projects implementation. *Management of Development of Complex Systems*, 39, 154–163; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710.
6. Ryzhakova, G. (2019). *Enterprise management: Principles and individual functions in modern conditions: a monograph*. Kyiv. Nat. University of Construction and Architecture; 270–276.
7. Ryzhakova, Galyna, Prykhodko, Dmitry, Predun, Konstantin, Lugyna, Tatyana & Koval, Timur. (2017). Models of target selection of representative indicators of activities of construction enterprises: the etymology and typology of systems of diagnostics. *Management of Development of Complex Systems*, 32, 159 – 165.
8. Chernyshev, D., Ivakhnenko, I., Ryzhakova, G., Predun, K. (2018). Implementation of principles of biospheric compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine. *International Journal of Engineering & Technology, UAE: Science Publishing Corporation*, 10, 3.2, 2, 584 – 586.
9. Trach, Roman, Ryzhakova, Galyna & Kryzhanovsky, Viktor. (2017). Information modeling and integrated management of the construction projects as the basis for innovative development of construction enterprise. *Management of Development of Complex Systems*, 31, 173 – 178.
10. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ryzhakov, Dmytro. (2018). Risk-management in the system of management of integration processes as a component of modernization of Ukrainian economy. *Management of Development of Complex Systems*, 36, 113 – 119.
11. Marchuk Tetyana, Ryzhakov Dmytro, Ryzhakova Galyna. (2017). Identification of the basic elements of the innovational analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations*, 14(4), 12–20. DOI:http://10.21511/imfi.14(4).2017.02.
12. Pokolenko, Vadim, Malykhina, Oksana, Chupryna, Yuriy, Gorbach, Maxim & Voloshyna, Tatyana. (2017). Innovative technology of estimation of quality of management of building contracting enterprises. *Management of Development of Complex Systems*, 32, 146–152.
13. Malykhina, O., Ryzhakova, G. (2019). Transformation of approaches and means of diagnosing risks of investment projects and government targeted programs. *Innovative Solutions In Modern Science*, 2, 29, 5-14. DOI: https://doi.org/10.26886/2414634X.2(29)2019.1.
14. Ryzhakova, Galyna, Petrukha, Serhiy. (2019). The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 4024 – 4033. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419.
15. Chupryna, Y. (2018). The identification of alternatives and changes in scenarios for the development of regional build clusters. *International Journal of Engineering & Technology*, 10, 3.2, 2, 484 – 486.

#### Посилання на публікацію

- APA Mykhailova, Yuliia, (2020). Process-oriented technology for identifying the quality of management of construction projects: from the content-functional statement of the problem to applied algorithms. *Management of Development of Complex Systems*, 42, 184 – 192, [in Ukrainian]; dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2020.42.184-192.
- ДСТУ Михайлова Ю. В. Процесно-орієнтована технологія ідентифікації якості менеджменту виконавців будівельних проєктів: від змістовно-функціональної постановки задачі до прикладних алгоритмів [Текст] / Ю. В. Михайлова // Управління розвитком складних систем. – 2020. – № 42. – С. 184 – 192; dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2020.42.184-192.