

Посилання на статтю

Россошанська О.В. Формування команди управління реалізацією проекту на основі компетентнісного підходу / О.В. Россошанська, О.В. Бірюков // Управління проектами та Розвиток виробництва: Зб.наук.пр. - Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Дала, 2010. - № 1 (33). - С. 127-146. - Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/33/10rovokp.pdf>

УДК 005.8:005.562:005.336.2

О.В. Россошанська, О.В. Бірюков

ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ УПРАВЛІННЯ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ПРОЕКТУ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ

Розроблено концептуальну та математичну моделі формування команди управління проекту, які описують процес відбору команди заданого розміру з урахуванням рівня компетентності і «вартості» претендентів. Запропоновано системну модель компетентнісного світогляду. Рис. 3, табл. 6, дж. 42.

Ключові слова: концептуальна модель, математична модель формування команди, компетентність, система сертифікації проектних менеджерів, системна модель компетентнісного світогляду.

О.В. Россошанская, О.В. Бирюков

ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Разработаны концептуальная и математическая модели формирования команды управления проектом, которые описывают процесс подбора команды заданного размера с учетом уровня компетентности и «стоимости» претендентов. Предложена системная модель компетентностного мировоззрения.

O.V. Rossoshanskaya, O.V. Biryukov

FORMING MANAGEMENT TEAM FOR THE PROJECT REALIZATION PER COMPETENCE APPROACH

Conceptual and mathematical models of forming management team for the project realization are developed; those describe recruiting process of the team with definite size considering competence level and "value" of pretender. System model of the competence world outlook.

Постановка проблеми в загальному вигляді та аналіз останніх шляхів її вирішення. Успішна реалізація будь якого проекту неможлива без формування ефективної команди проекту (project team) та команди управління реалізацією проекту (project management team). Визначення цих понять наведено в [1]. В роботі [2, с. 90-92,109] вказано на проблеми формування і діяльності таких команд, а також зазначається, що більшість сучасних проектів вимагають щоб процес побудови команди проекту був безперервним і тримав на протязі всього життєвого циклу проекту. При цьому слід враховувати, що в багатьох проектах члени команди проекту задіяні тільки на окремих його стадіях, етапах, а інколи можуть бути залучені і в інших проектах. Але, що стосується членів

команд управління проектами, то вони працюють в них, як правило, від початку до кінця. «Команда управління проектом має складатися з фахівців-менеджерів із високими вимогами до кваліфікації, компетенції та досвіду. Тому таких спеціалістів треба вибирати на добровільних конкурсних засадах, із проведенням торгів та обов'язковим укладанням персональних контрактів» [2, с.105]. Таким чином, при формуванні команд управління проектом необхідно враховувати рівень професійної компетентності претендентів відносно вимог до компетенції по проекту, а також індивідуальні умови співпраці (наприклад, бажана заробітна плата – самооцінка «вартості» менеджера), що відображається в персональних контрактах.

В практиці, найчастіше використовується такі підходи до формування команд (як проектних, так і функціональних): між особовий; ролевий; проблемно-орієнтований; підхід що базується на формуванні єдиного бачення цілей та стратегії. А останнім часом все найчастіше згадуються кваліфікаційний і компетентностний підходи. В рамках кожного існує і розробляється ряд методів, методик та інструментів що дозволяють дати рекомендації відносно необхідного складу команд. Вибір і ефективність вживання того або іншого підходу залежить від ряду чинників, у тому числі умов в яких формується команда, цілей формування, типа організаційних завдань які команда надалі виконуватиме та іншого. Тому кожен з підходів, залежно від особливостей ситуацій що виникають в діяльності, може бути використаний на будь якому її етапі, до того або іншого об'єкту управління у сфері управління людськими ресурсами.

Нажаль в багатьох джерелах наводяться лише загальні рекомендації що до процесу формування команд. І досить рідко можна зустріти математичні моделі, методики, алгоритми формування команд в тому числі в сфері управління проектами. В роботі [3] наведені математичні моделі, що найчастіше використовуються для різних типів задач, які виникають в процесі формування команд проекту. В дисертаційних роботах [4-14], та наукових публікаціях [15-16] наведені математичні моделі, що в своїй більшості відображають тільки окремі аспекти формування команди проекту і рідше команди управління проектом. В цих працях питання формування розглядаються і вирішуються з точки зору технічних, економічних, соціологічних аспектів.

Ряд наукових праць з цих питань опубліковано і закордонними науковцями. Так в роботі [17] запропоновано методику багатокритеріального відбору керівника проекту в сфері будівництва. В роботі [18] використана концепція Kolbe, для формування ефективних груп та команд з позиції взаємодії їх членів. Автори робіт [19-20] рекомендують підхід до формування команд, на основі методики аналітичного аналізу ієрархій процесів та розгортання функцій якості. В роботах [21-22] в основу підходу до формування команди проекту закладено ROC-алгоритм, що дозволяє визначити кластери претендентів та блоків завдань за проектом, з подальшим рішенням задачі про призначення. Ряд авторів [22-23], використовують апарат нечітких множин для формалізації процесу формувань команд проекту. Але більшість зазначених методів та моделей не враховують специфіки системи підготовки, сертифікації та практичної діяльності фахівців з управління проектами, як окремого виду економічної діяльності. Ця специфіка, наприклад в Україні, зафіксована в стандартах підготовки [24], національній системі сертифікації [25], класифікаторі професій [26]. Крім того, ще практично не реалізовані основні наукові наробітки достатньо нового в управлінні проектами компетентностного підходу [27-30].

Метою статті є розробка математичної моделі формування команди управління реалізацією проекту на основі компетентнісного підходу.

Основна частина дослідження. Представимо процес формування команди у вигляді концептуальної моделі (рис. 1). Яка включає в себе систему професійної оцінки компетентності претендентів, систему формування команди управління проектом (відбір претендентів з урахуванням специфіки проекту та вимог до розміру і структури команди управління проектом), безпосередньо робота команди в проекті, де в процесі його реалізації можливі процеси змін і переформувань команди управління проектом.

Як вже згадувалося вище, існує декілька підходів до формувань команд. Найбільш частіше в літературі з управління проектами згадуються ролевий та між особовий. Також відомо, що успішність та ефективність діяльності команд залежить від їх розміру, згуртованості та індивідуальних здібностей (а в більш широкому розумінні – компетентності) членів команд. При цьому, слід згадати що вже тривалий час при сертифікації проектних менеджерів використовується компетентністний підхід, але ні результати сертифікації, ні система оцінки компетентності, ні методологія компетентнісного підходу не знайшла широкого використання на практиці при відборі керівників проектів та формуванні команд. Тому, на наш погляд, на практиці було б доцільно використовувати не тільки інформацію про наявність або відсутність сертифіката у претендента, але і розробляти на базі міжнародних стандартів свої вимоги та системи оцінки компетентності проектних менеджерів виходячи зі специфіки конкретних проектів.

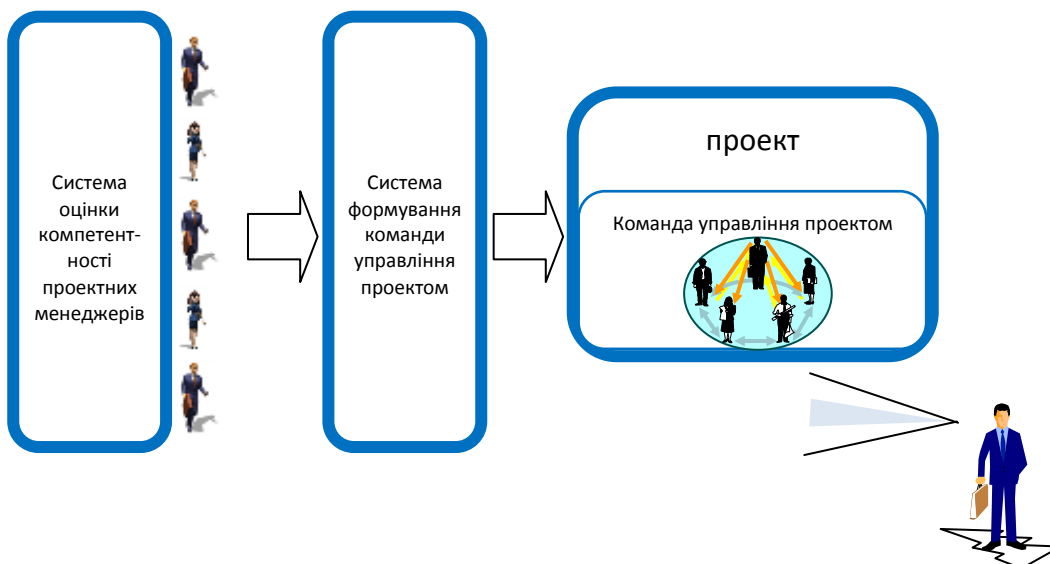


Рис. 1. Загальна концептуальна модель процесу формування команди управління проектом

Розглянемо рис.2 де ідентифіковані елементи концептуальної моделі. Це дає змогу перейти до математичного представлення процесу формування команди управління проектом. Ключову роль при формуванні команди управління проектом відіграє керівник проекту та його бачення особливостей управління конкретним проектом виходячи зі змісту проекту. На підставі його бачення визначається кількість (Y_p) та тривалість (tp) основних етапів та розмір команди управління k . Значення цих параметрів цілком залежить від особливостей проекту. В подальшому для управління конкретним проектом керівник проекту задає вимоги (F_{ij}) які необхідні на тому чи іншому етапі управління і яким повинні відповідати претенденти визначає перелік

компетентностей (X_n), які вкрай необхідні для управління конкретним проектом. Особливості останнього дозволяють керівнику проекту задати для кожного з основних етапів реалізації проекту вимоги у вигляді коефіцієнту важливості (F_{ij}), який змінюється від 0 до 1. При визначенні переліку компетентностей керівник проекту повинен використовувати для цього перелік компетенцій із системи оцінки професійної компетентності проектних менеджерів. Згідно NCB UA v.3.0 кількість елементів компетенцій за якими ведеться оцінка компетентності проектних менеджерів дорівнює 52. Але використовуючи взаємозв'язки між елементами компетенцій можливо їх інтегрувати та звести при необхідності до 11-15 ключових, що спрощує роботу з ними. Тоді кожного з претендентів (Z) можна представити у вигляді індивідуальних оцінок компетентностей (X_z), які необхідні для роботи в команді конкретного проекту і заробітної плати (винагороди) S_z , яку бажає отримати претендент за роботу в команді проекту за період його реалізації. Слід відзначити, що кожний претендент повинен мати оцінку з усіх компетентностей (X_z). Маючи таку вхідну інформацію система формування команди управління проектом враховуючи вимоги керівника проекту та наявні характеристики претендентів повинна сформуванати рекомендований список команд з k членів за умов максимального покриття вимог проекту претендентами за елементами компетенцій по їх кількості Δ_k , та рівнем затребуваності ξ_k , при мінімальній сумарній винагороді S_k (вартості команди).

Опишемо метод рішення наступного завдання: – формування команди управління проектом з k членів, при урахуванні рівня компетентності та «вартості» претендентів.

Введемо такі позначення (див.рис.2):

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n\}$ – множина компетенцій, які необхідні команді для ефективного управління реалізацією проекту.

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_p\}$ – множина послідовних етапів проекту які в сукупності визначають тривалість реалізації проекту.

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_\gamma, \dots, z_m\}$ – множина претендентів, які беруть участь у процесі відбору членів команди управління проектом. Як наведено в роботах [31-39] кількість членів команд управління реалізацією проекту рекомендовано в межах 2-10 осіб ($k = 2 \dots 10$).

$N_z = \{n_{z1}, n_{z2}, \dots, n_{z\gamma}, \dots, n_{zm}\}$ – множинна заробітних плат які бажають отримати претенденти на протязі усіх періодів управління реалізацією проекту.

$F_R : X \times Y \rightarrow [0,1]$ – функція приналежності нечіткого бінарного відношення $R = (x, y)$, яка визначається керівником проекту. Для усіх $x \in X$ і $y \in Y$ функція $F_R(x, y)$ визначає ступінь важливості компетенції x для етапу проекту y . У матричній формі відношення R має наступний вигляд:

$$y_1 \quad y_2 \quad \dots \quad y_j \quad \dots \quad y_p$$

$$R = \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} \begin{bmatrix} F_R(x_1, y_1) & F_R(x_1, y_2) & \dots & F_R(x_1, y_j) & \dots & F_R(x_1, y_p) \\ F_R(x_2, y_1) & F_R(x_2, y_2) & \dots & F_R(x_2, y_j) & \dots & F_R(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & F_R(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ F_R(x_n, y_1) & F_R(x_n, y_2) & \dots & F_R(x_n, y_j) & \dots & F_R(x_n, y_p) \end{bmatrix}. \quad (1)$$

$\Psi_A : X \times Z \rightarrow [0,1]$ – функція приналежності нечіткого бінарного відношення $A(x, z)$. Для усіх $x \in X$ і усіх $z \in Z$ функція $\Psi_A(x, z)$ визначає ступінь приналежності компетенції x претенденту z . Ця ступінь розраховується на підставі проведення тестування з визначення рівня компетентності претендента. У матричній формі відношення A має вигляд:

$$A_z = \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} \begin{matrix} z_1 & z_2 & \dots & z_\gamma & \dots & z_m \\ \begin{bmatrix} \Psi_A(x_1, z_1) & \Psi_A(x_1, z_2) & \dots & \Psi_A(x_1, z_\gamma) & \dots & \Psi_A(x_1, z_m) \\ \Psi_A(x_2, z_1) & \Psi_A(x_2, z_2) & \dots & \Psi_A(x_2, z_\gamma) & \dots & \Psi_A(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \Psi_A(x_i, z_\gamma) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Psi_A(x_n, z_1) & \Psi_A(x_n, z_2) & \dots & \Psi_A(x_n, z_\gamma) & \dots & \Psi_A(x_n, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (2)$$

Таким чином, для кожного з претендентів z ступінь його відповідності вимогам що до компетенцій x на етапах управління проектом y можна визначити функцією приналежності $W(x, \acute{o})$ яка для усіх $x \in X$, $y \in Y$, $z \in Z$ буде розраховуватись по формулі:

$$W_{KZY}(x, y) = \begin{cases} 0 & \text{якщо } F_R(x, y) = 0 \\ \Psi_A(x, z) / F_R(x, y) & \text{якщо } 1 \geq \Psi_A(x, z) / F_R(x, y) \geq 0 \\ 1 & \text{якщо } \Psi_A(x, z) / F_R(x, y) > 1 \end{cases}. \quad (3)$$

Тоді для кожного претендента z_γ ($\gamma = 1 \dots m$) у матричному вигляді можливо представити величину його компетентності відповідно вимогам до управління проектом:

$$K_{Z\gamma} = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_j & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} & \left[\begin{array}{cccccc} W_{KZ\gamma}(x_1, y_1) & W_{KZ\gamma}(x_1, y_2) & \dots & W_{KZ\gamma}(x_1, y_j) & \dots & W_{KZ\gamma}(x_1, y_p) \\ W_{KZ\gamma}(x_2, y_1) & W_{KZ\gamma}(x_2, y_2) & \dots & W_{KZ\gamma}(x_2, y_j) & \dots & W_{KZ\gamma}(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & W_{KZ\gamma}(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{KZ\gamma}(x_n, y_1) & W_{KZ\gamma}(x_n, y_2) & \dots & W_{KZ\gamma}(x_n, y_j) & \dots & W_{KZ\gamma}(x_n, y_p) \end{array} \right] \end{matrix} \quad (4)$$

Тобто кожен з елементів матриці $K_{Z\gamma}$ показує на скільки фактична компетентність претендентів відповідає вимогам. Але, як доведено в роботі [40], якщо значення такого типу показника менше ніж 0,7, то рівень сформованості вмінь не є достатнім. В роботі [41] приведенні дещо інші думки з цього приводу. Вважається, що для знань, при значенні такого типу показника 0,5 – рівень знань невисокий (середній), при 0,7 – високий, а при 0,9 дуже високий. Ці факти свідчать про доцільність введення показника – поріг компетентності l (0,5..0,9). Тоді потрібно ввести додаткові умови у наступному вигляді:

$$w_{Uz\gamma}(x_i, y_j) = \begin{cases} 0 & \text{якщо } W_{KZ\gamma}(x_i, y_j) \leq l \\ 1 & \text{якщо } W_{KZ\gamma}(x_i, y_j) > l \end{cases} \quad (5)$$

Це дає змогу отримати нову матрицю яка відображає компетентність претендента z_γ і має вигляд:

$$U_{Z\gamma} = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_j & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} & \left[\begin{array}{cccccc} w_{Uz\gamma}(x_1, y_1) & w_{Uz\gamma}(x_1, y_2) & \dots & w_{Uz\gamma}(x_1, y_j) & \dots & w_{Uz\gamma}(x_1, y_p) \\ w_{Uz\gamma}(x_2, y_1) & w_{Uz\gamma}(x_2, y_2) & \dots & w_{Uz\gamma}(x_2, y_j) & \dots & w_{Uz\gamma}(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & w_{Uz\gamma}(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{Uz\gamma}(x_n, y_1) & w_{Uz\gamma}(x_n, y_2) & \dots & w_{Uz\gamma}(x_n, y_j) & \dots & w_{Uz\gamma}(x_n, y_p) \end{array} \right] \end{matrix} \quad (6)$$

На підставі отриманих даних можна розрахувати такий показник як коефіцієнт покриття компетенцій проекту конкретним претендентом $\Omega_{Z\gamma}$. Його можливо визначити як відношення кількості компетенцій, якими володіє претендент і які співпадають з вимогами до загальної кількості компетенцій, які необхідні по проекту. Останні можна визначити шляхом аналізу матриці L , елементи якої розраховані на підставі перерахунку елементів матриці R за допомогою наступних умов

$$f_L(x_i, y_j) = \begin{cases} 1 & \text{якщо } F_R(x_i, y_j) > 0 \\ 0 & \text{якщо } F_R(x_i, y_j) = 0 \end{cases} \quad (7)$$

$$L = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_j & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_L(x_1, y_1) & f_L(x_1, y_2) & \dots & f_L(x_1, y_j) & \dots & f_L(x_1, y_p) \\ f_L(x_2, y_1) & f_L(x_2, y_2) & \dots & f_L(x_2, y_j) & \dots & f_L(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & f_L(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_L(x_n, y_1) & f_L(x_n, y_2) & \dots & f_L(x_n, y_j) & \dots & f_L(x_n, y_p) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (8)$$

З урахуванням цього коефіцієнт покриття $\Omega_{Z\gamma}$ розраховується за формулою:

$$\Omega_{Z\gamma} = \frac{\pi_{U_{Z\gamma}}}{\pi_L}, \quad (9)$$

$$\text{де } \pi_{U_{Z\gamma}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p w_{U_{Z\gamma}}(x_i, y_j), \quad \pi_L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p f_L(x_i, y_j).$$

Коефіцієнт покриття $\Omega_{Z\gamma}$ враховує тільки факт наявності у претендента кількості компетентностей, які необхідні для управління проектом. Для урахування рівня відповідності фактичних значень компетентностей претендента вимогам, які визначенні для конкретного проекту, побудуємо додатково матрицю $Q_{Z\gamma}$, яка має наступний вигляд:

$$Q_{Z\gamma} = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_j & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_1, y_1) & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_1, y_2) & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_1, y_j) & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_1, y_p) \\ \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_2, y_1) & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_2, y_2) & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_2, y_j) & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_n, y_1) & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_n, y_2) & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_n, y_j) & \dots & \theta_{Q_{Z\gamma}}(x_n, y_p) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (10)$$

Кожний елемент $\theta_{Q_{Z\gamma}}(x_i, y_j)$ матриці $Q_{Z\gamma}$ розраховується як:

$$\theta_{Q_{Z\gamma}}(x_i, y_j) = w_{U_{Z\gamma}}(x_i, y_j) \cdot F_R(x_i, y_j). \quad (11)$$

Це дає змогу визначити коефіцієнт затребуваності компетенцій λ як:

$$\lambda_{Z\gamma} = \frac{V_{Q_{Z\gamma}}}{V_R}, \quad (12)$$

$$\text{де } V_R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p F_R(x_i, y_j), V_{Qz\gamma} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \theta_{Qz\gamma}(x_i, y_j).$$

З позиції компетентного підходу до управління реалізацією проекту необхідно щоб члени команди управління проектом «покривали» як мого більшу кількість компетенцій, які задані вимогами в вигляді матриць R та L . Для цього введемо наступні коефіцієнти: Δ_k – ступінь покриття необхідних компетенцій по проекту всіма членами команди; ξ_k – ступінь відповідності компетентності членів команди заданому (затребуваному) рівню вимог до компетенцій в проекті. Розрахунок цих коефіцієнтів аналогічний за (9,12). Але чисельники будуть розраховуватися на підставі нових матриць, які будуються з елементів матриць (6, 10) в залежності від розміру команди (k), загальної чисельності претендентів (m) та переліку конкретних претендентів, які складають один з можливих варіантів команди проекту. Отримані матриці будуть відображати також дубляж компетенцій якими володіють члени команди. Але в першому наближенні цим можна нехтувати. Тоді цільову функцію при формуванні команди проекту з k членів, запишемо у вигляді мультиплікатора:

$$\frac{S_k}{\Delta_k \xi_k} = \frac{\sum_{Z=1}^k C_Z}{\Delta_k \xi_k} \rightarrow \min, \quad (13)$$

де S_k – сумарна заробітна плата яку отримують члени команди управління проектом.

Для обґрунтованого відбору претендентів розглянемо всі можливі комбінації їх поєднання в команди з k членів. Для цього використовуємо формулу (14)

$$C_m^k = \frac{m!}{k!(m-k)!} = \frac{m(m-1)\dots(m-k+1)}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot k} = \frac{m(m-1)\dots(k+1)}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (m-k)}, \quad (14)$$

де в нашому випадку $2 \leq k \leq m$, m – кількість претендентів Z , k – кількість членів команди управління проекту.

Існує декілька алгоритмів для генерування k елементних підмножин з множини $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_\gamma, \dots, z_m\}$ [42]. Один з найбільш поширених алгоритмів заснований на тому, що при генеруванні k елементних підмножин, кожне подальша підмножина утворюється з попереднього видаленням одного елементу і додаванням іншого. Цей алгоритм представимо в рекурсивній формі. позначимо з цією метою через $G(m, k)$ список що містить всі k елементні підмножини множини $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_\gamma, \dots, z_m\}$ у якому першою підмножиною є $\{1, \dots, k\}$, останнім – $\{1, 2, \dots, k-1, m\}$ і кожна наступна підмножина утворюється з попереднього видаленням деякого елементу і додаванням іншого.

Відзначимо, що якщо $G(m-1, k)$ і $G(m-1, k-1)$ вже побудовані, то $G(m, k)$ можна визначити таким чином: $G(m, k) = G(m-1, k), G^*(m-1, k-1) \cup \{m\}$ де $G^*(m-1, k-1) \cup \{m\}$ позначає

список, утворений з $G(m-1, k-1)$ зміною порядку елементів списку на зворотний і подальшим додаванням елементу m до кожної множини.

Приведемо методику розрахунку на наступному прикладі. Необхідно сформулювати команду управління проектом з $k=3$ членів, із $m=5$ претендентів за вище зазначеною цільовою функцією.

Матриця вимог розроблена керівником проекту (кількість елементів компетенцій $n=11$, кількість етапів управління $y=7$), щодо необхідного рівня компетенцій на етапах управління проектом відповідно до (1) має такий вигляд:

$$R = \begin{bmatrix} 0,8 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0,2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0,8 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0,7 & 0 & 0,1 & 0 & 0 & 0,1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0,9 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0,9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0,6 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0,7 & 0 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,3 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0,7 \\ 0,7 & 0,5 & 0,5 & 0,3 & 0,6 & 0,3 & 0,6 \end{bmatrix}. \quad (15)$$

де 1 – потрібно максимальне володіння елементом компетенції; 0 – елемент компетенції не потрібен.

За результатами оцінювання рівня компетентності за елементами компетенцій X кожного з претендентів Z отримуємо наступну матрицю відповідно до (2):

$$A_z = \begin{bmatrix} 0,8 & 0,1 & 1 & 0,4 & 0 \\ 0 & 0,65 & 0 & 0,9 & 1 \\ 0 & 0 & 0,3 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0,4 & 0 & 0,7 & 0,7 \\ 0 & 0,7 & 0 & 0 & 0 \\ 0,7 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0,9 & 0 & 0 & 0 \\ 0,6 & 0 & 0,6 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 \end{bmatrix}. \quad (16)$$

де 1 – максимальний рівень компетентності по елементу компетенції; 0 – компетентність відсутня, або нижче задовільного рівня.

Використовуючи умови (3) отримуємо для кожного з претендентів матриці які характеризують рівень його компетентності відповідно вимогам до управління проектом. Для першого претендента така матриця має наступний вигляд:

$$K_{z_1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0,8 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0 & 0 & 0,3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,78 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,6 & 0 & 0 & 0,86 & 0 & 0,75 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (17)$$

Введемо значення поріга компетентності, наприклад $l=0,5$. Використовуючи умови (5) отримаємо для кожного з претендентів матриці, що вказують на ті елементи компетенцій якими претендент володіє в достатньої мірі. Для першого претендента така матриця має наступний вигляд:

$$U_{z1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (18)$$

Відповідно до умов (7) представимо вимоги до проекту у вигляді матриці L

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}. \quad (19)$$

Враховуючи (11) отримаємо матриці Q_z які відображають фактичні вимоги за проектом по тім елементам компетенцій де претенденти вважаються компетентними. Для першого претендента матриця має такий вигляд:

$$Q_{z1} = \begin{bmatrix} 0,8 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0,2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0,7 & 0 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (20)$$

На підставі побудованих матриць для кожного з претендентів прорахуємо за формулами (9) та (12) індивідуальні коефіцієнти покриття компетенцій $\Omega_{z\gamma}$, та коефіцієнти затребуваності компетенцій $\lambda_{z\gamma}$ (табл. 1).

Таблиця 1

Претенденти $Z_\gamma;$ $\gamma=(1\dots m)$	Вартість $C_{Z\gamma}$	$\pi_{Uz\gamma}$	$V_{Qz\gamma}$	$\pi_L=34$ $V_R=21,2$	$\Omega_{Z\gamma} = \frac{\pi_{Uz\gamma}}{\pi_L}$	$\lambda_{Z\gamma} = \frac{V_{Qz\gamma}}{V_R}$
1	1300	9	6,5		0,265	0,307
2	2000	11	6,2		0,324	0,292
3	1500	11	6,8		0,24	0,321
4	1300	10	4,8		0,294	0,226
5	1270	10	5,3		0,294	0,250

Наступним етапом є розрахунки по відбору претендентів в команду заданого розміру.

Використовуючи (14) отримаємо:

$$C_m^k = \frac{m!}{k!(m-k)!} = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot (2 \cdot 1)} = 10. \quad (21)$$

Тобто для нашого прикладу з п'яти претендентів існує 10 сполучень різних за складом команд по 3 члена в кожній.

В таблиці 2 представлена послідовність сполучень претендентів.

Таблиця 2

Номер варіанту команди (сполучення)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера претендентів що ввійшли до складу команди	1,2,3	1,2,4	1,2,5	1,3,4	1,3,5	1,4,5	2,3,4	2,3,5	2,4,5	3,4,5

Тоді для першої команди матриця $\varphi_{z(123)}$, яка відображає кількість компетенцій якими в сукупності володіють члени команди, має такий вигляд

$$\varphi_{z(123)} = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_j & \dots & y_7 \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{11} \end{matrix} & \begin{bmatrix} e_\varphi(x_1, y_1) & e_\varphi(x_1, y_2) & \dots & e_\varphi(x_1, y_j) & \dots & e_\varphi(x_1, y_7) \\ e_\varphi(x_2, y_1) & e_\varphi(x_2, y_2) & \dots & e_\varphi(x_2, y_j) & \dots & e_\varphi(x_2, y_7) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & e_\varphi(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_\varphi(x_{11}, y_1) & e_\varphi(x_{11}, y_2) & \dots & e_\varphi(x_{11}, y_j) & \dots & e_\varphi(x_{11}, y_7) \end{bmatrix} & \end{matrix} \quad (22)$$

де у даному випадку $e_\varphi(x_i, y_j) = w_{Uz1}(x_i, y_j) + w_{Uz2}(x_i, y_j) + w_{Uz3}(x_i, y_j)$; y_j ($j=1\dots 7$), x_i ($i=1\dots 11$).

З урахуванням числових значень прикладу що розглядається матриця (22) приймає наступний вигляд:

$$\varphi_{z(123)} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (23)$$

У першому наближенні не будемо враховувати дубляж компетенцій членами команди. Тому приведемо матрицю $\varphi_{z(123)}$ до виду $\varphi^*_{z(123)}$ за наступними умовами, які ідентичні умовам (7) для кожного з претендентів:

$$e^*_{\varphi}(x_i, y_j) = \begin{cases} 0 & \text{якщо } e_{\varphi}(x_i, y_j) = 0 \\ 1 & \text{якщо } e_{\varphi}(x_i, y_j) > 0 \end{cases} \quad (24)$$

$$\varphi^*_{z(123)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (25)$$

Розрахуємо за формулами (26) и (27) для відповідних матриць (25) та (19) значення чисельника та знаменника:

$$\Lambda_{\varphi z} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p e^*_{\varphi}(x_i, y_j), \quad (26)$$

$$\pi_L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p f_L(x_i, y_j). \quad (27)$$

В такому випадку коефіцієнт покриття компетенцій для команди що складається з 1-го, 2-го та 3-го претендентів розраховується за формулою (28)

$$\Delta_k = \frac{\Lambda_{\varphi z}}{\pi_L}. \quad (28)$$

Розрахуємо матрицю ϕ_Z , що відображає вимоги по проекту за компетенціями, якими в достатній мірі володіють члени команди відповідно до заданого поріга компетентності l

$$\phi_{Z(123)} = \begin{bmatrix} h_\phi(x_1, y_1) & h_\phi(x_1, y_2) & \dots & h_\phi(x_1, y_j) & \dots & h_\phi(x_1, y_p) \\ h_\phi(x_2, y_1) & h_\phi(x_2, y_2) & \dots & h_\phi(x_2, y_j) & \dots & h_\phi(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & h_\phi(x_i, y_j) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ h_\phi(x_n, y_1) & h_\phi(x_n, y_2) & \dots & h_\phi(x_n, y_j) & \dots & h_\phi(x_n, y_p) \end{bmatrix}, \quad (29)$$

де у даному випадку

$$h_\phi(x_i, y_j) = \begin{cases} 0 & \text{якщо } e_\phi(x_i, y_j) = 0 \\ F_R(x_i, y_j) & \text{якщо } e_\phi(x_i, y_j) > 0 \end{cases} \quad (30)$$

враховує ступінь відповідності компетентності членів команди заданому рівню вимог до компетенцій в проекті

$$\phi_{Z(123)} = \begin{bmatrix} 0,8 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0,2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0,8 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0,9 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0,9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0,6 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0,7 & 0 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0,7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (31)$$

Розрахуємо коефіцієнт, що враховує ступінь відповідності компетентності членів команди заданому рівню вимог до компетенцій в проекті

$$\xi_k = \frac{\sigma_{\phi_k}}{V_R}, \quad (32)$$

де

$$\sigma_{\phi_k} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p h_\phi(x_i, y_j), \quad (33)$$

$$V_R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p F_R(x_i, y_j). \quad (34)$$

Розрахунки за формулами (33), (34) ведуться на підставі матриць (31) і (15). Аналогічно ведуться розрахунки для інших варіантів команд. Представимо результати розрахунків в таблиці 3.

Таблиця 3

Номер варіанту команди (сполучення)	Номера претендентів що увійшли до складу команди	$\Lambda_{\varphi z}$	$\sigma_{\phi z}$	$\pi_L=34$ $V_R=21,2$	$\Delta_k = \frac{\Lambda_{\varphi z}}{\pi_L}$	$\xi_k = \frac{\sigma_{\phi z}}{V_R}$
1	1,2,3	22	13		0,65	0,61
2	1,2,4	24	15		0,71	0,71
3	1,2,5	25	15,7		0,74	0,74
4	1,3,4	17	11		0,50	0,52
5	1,3,5	18	11,7		0,53	0,55
6	1,4,5	18	11,7		0,53	0,55
7	2,3,4	24	15		0,71	0,71
8	2,3,5	25	15,7		0,74	0,74
9	2,4,5	18	9,5		0,53	0,45
10	3,4,5	18	11,7	0,53	0,55	

На підставі табл. 2 та табл. 3 отримуємо такі результати (табл.4).

Проранжуємо отримані результати від мінімального значення цільової функції до її максимального значення (табл. 5).

Таблиця 4

Номер варіанту команди (сполучення)	Номера претендентів що увійшли до складу команди	Сумарна заробітна плата претендентів S_k	Цільова функція $\frac{S_k}{\Delta_k \xi_k} = \frac{\sum_{z=1}^k C_z}{\Delta_k \xi_k}$
1	1,2,3	4800	12097
2	1,2,4	4600	9210
3	1,2,5	4570	8392
4	1,3,4	4100	15804
5	1,3,5	4070	13930
6	1,4,5	3870	13245
7	2,3,4	4800	9611
8	2,3,5	4770	8760
9	2,4,5	4570	19263
10	3,4,5	4070	13930

Таблиця 5

Значення цільової функції $\frac{S_k}{\Delta_k \xi_k}$	Номера претендентів що увійшли до складу команди	Сумарна заробітна плата претендентів S_k	Δ_k	ξ_k
8392	1,2,5	4570	0,74	0,74
8760	2,3,5	4770	0,74	0,74
9210	1,2,4	4600	0,71	0,71
9611	2,3,4	4800	0,71	0,71

12097	1,2,3	4800	0,65	0,61
13245	1,4,5	3870	0,53	0,55
13930	1,3,5	4070	0,53	0,55
13930	3,4,5	4070	0,53	0,55
15804	1,3,4	4100	0,50	0,52
19263	2,4,5	4570	0,53	0,45

Найкращім варіантом буде формування команди з 1, 2, 5 претендентів, яка має мінімальну винагороду (сумарну заробітну плату) при максимальних, для даного прикладу, значеннях коефіцієнтів покриття та відповідності заданим вимогам.

Команда з 2,3,5 претендента також може бути прийнята до уваги, бо має такі ж значення коефіцієнтів, але дещо вищу бажану винагороду. Примітно, що команда з 1,4,5 претендентів має мінімальну сумарну винагороду, але і невисокі значення коефіцієнтів Δ_k , ξ_k тому і не є найкращим варіантом. Слід зауважити що найкраща з вибраних команд у нашому випадку, не відповідає на 100% вимогам проекту, тому в подальшому її члени можливо пройдуть навчання за тими елементами компетенцій які були в них розвинуті на неналежному рівні. Це, безумовно, спричинить додаткові витрати коштів та часу на навчання. В такому разі необхідно зіставляти ці розрахунки з розрахунками що виникають при можливості розширення розміру команди, та включення до її складу додатково претендентів з необхідними компетенціями. Але ця задача нами не розглядалася.

Поглянемо як зміниться рішення задачі при збільшенні порога компетентності l з 0,5 до 0,7. Результати розрахунків зведені в табл.6.

Таблиця 6

Значення цільової функції $\frac{S_k}{\Delta_k \xi_k}$	Номера претендентів що ввійшли до складу команди	Сумарна заробітна плата претендентів S_k	Δ_k	ξ_k
15628	2,3,5	4770	0,59	0,52
15727	2,3,4	4800	0,59	0,52
17337	1,2,5	4570	0,56	0,47
17451	1,2,4	4600	0,56	0,47
18210	1,2,3	4800	0,56	0,47
26193	1,3,5	4070	0,41	0,38
26193	3,4,5	4070	0,41	0,38
26386	1,3,4	4100	0,41	0,38
30654	1,4,5	3870	0,38	0,33
40567	2,4,5	4570	0,41	0,27

Як слід було чекати, при підвищенні поріга компетентності коефіцієнти Δ_k і ξ_k зменшилися. Також змінився і порядок команд, так найкращі показники має команда з 2,3,5 претендентів, але можливо розглянути варіанти участі в проекті команд з 2,3,4 та 1,2,5 претендентів.

Описаний підхід до формування команди проекту враховує тільки вимоги керівника проекту до компетентності її членів та їх вимоги до бажаної винагороди за роботу у проекті. Але це тільки дві з можливих вимог, які потрібно

враховувати при формуванні команди проекту. Їх можна віднести до вимог, які впливають з елемента «Проектне мислення» системної моделі компетентнісного світогляду (рис. 3).

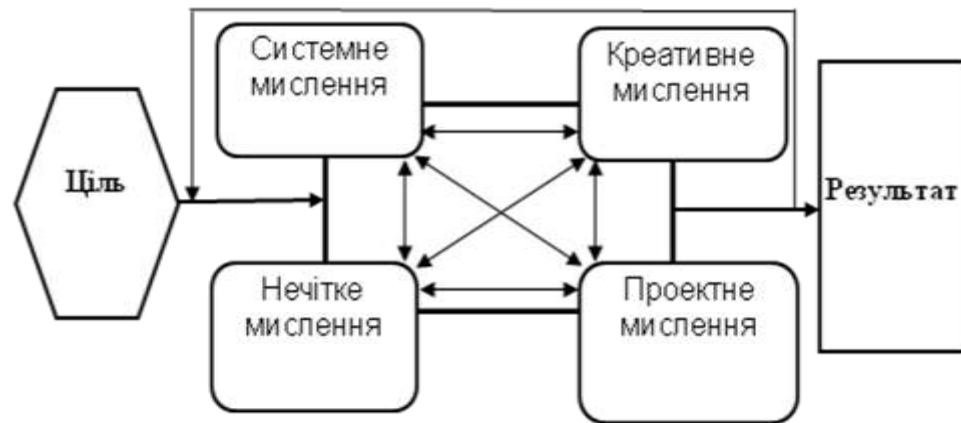


Рис. 3. Системна модель компетентнісного світогляду.

Додаткові вимоги необхідно формувати з позицій інших елементів системної моделі. Так, традиційні вимоги щодо психологічної сумісності повинні корегуватись з елементами «Креативне мислення», «Нечітке мислення» та «Системне мислення». Різні за характером складу мислення у членів команди дуже часто являються причиною конфліктів в команді управління проектом. Нажаль у відомих авторах цієї статті наукових працях, в яких розглядаються питання урахування психологічної сумісності членів команд проектів управління, в цьому аспекті вони не вивчалися.

Окремими часто виступають вимоги щодо наявності досвіду роботи в аналогічних проектах. На нашу думку ця вимога може висуватися тільки до проектів у яких мала частка іновативності як у продукті проекту, так і в управлінні проектом. Головне, це збалансованість перерахованих в системній моделі аспектів мислення. Саме вони є запорукою успішної реалізації компетентнісного підходу в управлінні проектами.

Висновки

1. Розроблена концептуальна модель формування команди управління реалізацією проекту, яка розкриває сутність врахування: бачення керівником проекту вимог щодо потрібної компетентності членів команди проекту для його успішної реалізації; компетентності претендентів в команду проекту; бажаних матеріальних вигід претендентів від роботи по конкретному проекту.

2. Проведена ідентифікація елементів концептуальної моделі формування команди управління проектом, що дало змогу розробити математичну модель визначення коефіцієнта затребуваності (відповідності) фактичних компетентностей претендентів вимогам проекту і коефіцієнта покриття компетенцій для кожного з претендентів.

3. Розроблено метод формування команди управління проектом, який базується на розробленій математичній моделі і реалізація якого забезпечує мінімізацію мультиплікатора «сумарна винагорода членів команди управління/ (коефіцієнт покриття необхідних компетенцій* коефіцієнт відповідності затребуваному рівню вимог до компетенцій)»

4. Для тестового проекту застосовано запропонований метод що

дозволило відпрацювати та формалізувати алгоритм його реалізації

5. На підставі проведених розрахунків доведено, що склад команди за запропонованим критеріальним мультиплікатором залежить від нормативного (порогового) значення компетентності який визначає керівник проекту.

6. Запропоновано системну модель компетентнісного світогляду яка дає чітке представлення про компетентність як взаємоСодіючи компоненти мислення проектного менеджера. Це дає змогу формалізувати вимоги щодо психологічної сумісності членів команд проекту для отримання максимальної її креативності, системності бачення проекту та процесів його управління в умовах нечіткості та невизначеності зовнішнього середовища.

7. Доведено що для високо інноваційних проектів вимоги щодо досвіду участі членів команди проекту в аналогічних проектах не є коректними та обґрунтованими. Наявність досвіду доцільно при виконанні проектів за стандартними мало інноваційними процедурами при створенні мало інноваційного продукту проекту.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Подальші дослідження необхідно проводити у напрямку моделювання різних ситуацій з зміною кількості компетенцій що володіють претенденти, «вартості» претендентів, кількості членів команди управління проектом і т.д., з метою встановлення меж можливості гарантованого застосування запропонованої моделі. Крім того потрібно розробляти моделі які могли б враховувати факт дублювання однієї компетенції декількома членами команди і корегували в залежності від цього показники їх бажаної винагороди за участь в проекті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК)-3-е издание. Американский национальный стандарт. ANSI/PMI 99-001-2004. Project Management Institute 2004. – 388 с.
2. Морозов В.В. Формування, управління, та розвиток команди проекту / В.В.Морозов, А.М. Череніченко, Т.І. Шпільова.; Університет економіки та праці «КРОК». – К.:Таксон, 2009. – 464с.
3. Новиков Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2008. – 184 с.
4. Черепаха Г.С. Продуктно-енвайронментальний підхід до управління командою проекту: Дис...канд. техн. наук: 05.13.22 / Галина Сергіївна Черепаха.– К., 2006.– 216 с.
5. Лисенко Д.Е. Моделі та методи формування команди проекту з використанням теорії прецедентів : Дис... канд. наук: 05.13.22/ Дмитро Едуардович Лисенко. – Х., 2009.
6. Дзюбенко Г.И. Формирование управленческой команды проекта организационных преобразований: дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05/ Геннадий Иванович Дзюбенко. – М., 2001. – 172 с.
7. Жуткин А.В. Управленческие и организационные проблемы эффективной команды в проектной деятельности: дис. канд. социол. наук: 22.00.08/ Алексей Викторович Жуткин. – М., 2003. – 203 с.
8. Толстикова О.Н. Разработка и исследование моделей формирования и функционирования команд проекта: дис. ... кандидата технических наук : 05.13.10 / Олеся Николаевна Толстикова. – Воронеж, 2008. – 124 с.
9. Бурых И.В. Модели адаптации и обучения команд при управлении проектами: дис. ... кандидата технических наук : 05.13.10 / Игорь Владимирович Бурых. – Воронеж, 2008. – 140 с.
10. Сабирзянова Л.С. Управление командой проекта банковского аудита: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05/ Лилия Султановна Сабирзянова. – М., 2006. – 210 с.
11. Мишуровский Л.Э. Индивидуальный стиль руководителя в формировании управленческой команды: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.13/ Леонид Едуардович Мишуровский. – М., 2001. – 225 с.

12. Калабин А.А. Формирование эффективной управленческой команды: На примере российских коммерческих организаций: дис. ... канд. социол. наук: 22.00.08/ Антон Алексеевич Калабин. – М., 2006. – 134 с.
13. Баринов С.А. Социально-психологическое обеспечение командообразования с целью создания эффективных социальных проектов: дис. ... кандидата психологических наук: 19.00.05 / Сергей Анатольевич Баринов. – М., 2007. – 141 с.
14. Синягин Ю.В. Психологические основы формирования руководителем управленческой команды: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.13/ Юрий Викторович Синягин. – М., 1997. – 464 с.
15. Алгоритмическая модель формирования команды проекта с учетом специфики решаемых задач и межличностных отношений [Электронный ресурс] / А.Ю. Карташов, М.С. Мазорчук, И.Н. Бабак// Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии – 2009. – № 42. – Режим доступа : http://www.nbu.gov.ua/portal/Natural/Vikit/2009_42/p275-279.pdf.
16. Формирование организационной культуры комплементарной команды проекта с учетом его инновационности [Электронный ресурс] / И.А. Гордеева, асп, Г.К. Демин, к.т.н., доц.// Национальная металлургическая академия Украины. – Режим доступа : http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vpabia/2009_3/statii/UDK%20005.pdf.
17. Multicriteria selection of project managers by applying grey criteria [Электронный ресурс] / Edmundas Kazimieras Zavadskas, Zenonas Turskis, Jolanta Tamošaitienė, Valerija Marina//Technological and economic development OF ECO NOM Y Baltic Journal on Sustainability 2008. – 14(4). – с. 462–477. – Режим доступа: https://info.vgtu.lt/upload/ukis_zurn/zavadskas_turskis_tamosaitiene_marina_462-477.pdf.
18. Forming Effective Worker Teams with Multifunctional Skill Requirements [Электронный ресурс] / Erin L. Fitzpatrick, Ronald G. Askin. – Режим доступа: <http://www.sie.arizona.edu/MUR/cd/content/Fitzpatrick%20Askin%20Forming%20Eff%20wkr%20Teams%20Thrust%20A.doc>.
19. Forming teams: an analytical approach [Электронный ресурс] / Armen Zakarian, Andrew Kusiak // IIE Transactions, Jan, 1999 – Режим доступа: http://findarticles.com/p/articles/mi_hb6670/is_1_31/ai_n28753763.
20. Kusiak A. Engineering Design: Products, Processes, and Systems [Электронный ресурс] / A. Kusiak. – Academic Press, San Diego, CA, 1999. – Режим доступа: iteseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid...?doi=10.1.1.
21. A multidisciplinary team building method based on competency modelling in design project management [Электронный ресурс] / Onanong Hlaoittinun, Eric Bonjour, Maryvonne Dulmet //International Journal of Management Science and Engineering Management - 2008. – No. 3. – pp. 163–175. – Режим доступа:<http://www.worldacademicunion.com/journal/MSEM/msemVol03No03 paper01.pdf>.
22. A fuzzy array-based clustering method in team building [Электронный ресурс] /Onanong Hlaoittinun, Eric Bonjour, Maryvonne Dulmet. – Режим доступа:http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/18/10/89/PDF/hlaoittinun2007mcpl_VF.pdf.
23. A fuzzy-genetic decision support system for project team formation [Электронный ресурс] / D. Strnad N. Guid // University of Maribor, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, 2000. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>.
24. Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.000003 «Управління проектами», кваліфікації 2447.2 «Фахівець з управління проектами та програмами». – К.: Міністерство освіти і науки України, 2004. – 42 с. (Галузевий стандарт вищої освіти України).
25. Бушуев С.Д. Компетентный взгляд на: управление проектами. Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров (NCB UA v.3.0) / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева. – К.:ІРІДУМ, 2006. – 208 с.
26. Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2005. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dtk.com.ua/documents/tdovidnyk/kl-prof/30.html>.

27. Россошанська О.В. Формализация путей повышения компетентности проектных менеджеров позиций требований профессиональной системы сертификации / О.В. Россошанська // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2008. – № 2(26). – С.91-101.
28. Россошанська О.В. Компетентностный подход в управлении проектами: основные принципы / О.В. Россошанська // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2008. – № 3(27). – С.61-67.
29. Россошанська О.В. Модель представлення компетенцій в рамках компетентностного підходу в управлінні проектами / О.В. Россошанська // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2008. – № 4(28). – С.147-153.
30. Россошанська О.В. Качественная основа количественного аспекта компетентностной методологии управления проектами / О.В. Россошанська// Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2009. – № 1(29). – С.75-89.
31. Белбин Р.М. Идеальный размер команды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/people/headcount.shtml>.
32. Assembling The Right Project Team [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.erpsoftware360.com/project-team.htm>.
33. Wideman R.M. The Size of the Project Team [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maxwideman.com/issacons3/iac1362a/index.htm>.
34. Smith N.P. Team Size: How Does It Influence Project Team Success Article [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.brighthub.com/office/project-management/articles/62267.aspx>.
35. Вратенков С. Как управляют проектами в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.e-xecutive.ru/publications/aspects/project/article_1366.
36. Размеры проектных команд в вашей организации/отделе? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.it4business.ru/archives/689>.
37. Agile Or Plan-Driven Project Management: One Size Doesn't Fit All [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.basdebaar.com/one-size-doesnt-fit-all-232.html.
38. Agile Project Management – Team size in Agile Methodology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.techbaba.com/q/2476-agile+project+management+team+size+agile+methodology.aspx>.
39. The Effect of Team Size on Team Productivity and Project Cost. [Электронный ресурс] / Steve Tockey. – Режим доступа: classes.seattleu.edu/software_engineering_graduate/.../TEAMSIZE.pdf.
40. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В.П. Беспалько. – М., 1995.
41. Горский П. Оценка персонала. математический инструментарий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/management/people/personal_assessment.shtml.
42. Липский В. Комбинаторика для программистов / В. Липский. – М.: «Мир», 1988. – 213 с.

Стаття надійшла до редакції 05.02.2010 р.