

## УДК 330.131.5

**Трач Р. В., к.е.н., докторант** (Київський національний університет будівництва і архітектури)

### **ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ В БУДІВНИЦТВІ**

**В статті розглянуто можливість застосування мережевої організаційної структури при реалізації інвестиційних проектів у будівництві, що дозволяє досить істотно зменшити витрати за рахунок більш узгодженої та скоординованої співпраці, скорочується час на проектування, будівництво та координацію. За допомогою запропонованої моделі, вирішено завдання оптимізації комунікаційного простору, за рахунок вибору найбільш ефективного з потенційно можливих типів мережевої організаційної структури за критерієм якості прийняття рішення. Згідно з отриманими результатами найбільш ефективним є мультифокальний тип мережевої організаційної структури прийняття колективних рішень.**

**Ключові слова:** мережева організаційна структура (МОС), фокальна, динамічна, мультифокальна мережа, векторна модель, будівельне підприємство.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей господарства, від якої залежить ефективність функціонування всієї економіки країни. Важливість цієї галузі полягає в тому, що будівництво, як ніяка інша галузь економіки, споживає продукцію багатьох інших галузей національного господарства. Але для того, щоб воно було успішним, будівельне підприємство повинно мати досконалу організаційну структуру. Дана тема є досить актуальною у наші дні, тому що динамічні зміни зовнішнього середовища, його турбулентність вимагають постійного розвитку та вдосконалення процесу управління підприємством, розробки нових прогресивних механізмів, здатних зменшити вплив негативних факторів на загальні показники діяльності підприємства.

Деякі вчені пропонують для управління будівельним підприємством використовувати мережеву організаційну структуру, при цьому пропонують вважати учасників мережі рівноправними при організації прийняття рішень [1]. Вивчення структури інвестиційно-будівельного комплексу доводить, що вона може бути складною мережею з безліччю учасників, які шляхом взаємодії можуть отримувати

ти спільну вигоду.

З переходом до нових умов господарювання значно зросла кількість учасників інвестиційно-будівельної процесу, збільшилася кількість інформаційних потоків, їх вплив на результати діяльності окремих компаній.

Формування мережевої структури дозволяє істотно економити на трансакційних витратах, оскільки діяльність учасників стає більш узгодженою та скоординованою, скорочується час на проектування, будівництво та координацію. Як наслідок, знижується вплив на всіх (або на більшість) учасників мережі чинників витрат і часу – базових критеріїв зростання цінності підприємства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням питань створення та функціонування сучасних організаційних структур підприємств інвестиційно-будівельного комплексу займалися: Асаул А. Н. [2], Уварова С. С. [3], Гумба Х. М. [4], Хендріксон С. [5], Поповиченко І. В. [6], Левчинський Д. Л. [7], Касьянова Н. В. [8].

**Мета статті.** Метою статті є вирішення завдання оптимізації комунікаційного простору при реалізації інвестиційного проекту в будівництві. За допомогою запропонованої моделі, необхідно дати відповідь на питання, який з потенційно можливих типів організаційної структури підприємств інвестиційно-будівельного комплексу є найбільш ефективним за критерієм якості прийняття рішення.

#### **Основний матеріал**

Схема процесу прийняття рішень при реалізації інвестиційного проекту в будівництві має наступний вигляд:



Рис. 1. Схема процесу прийняття рішень при реалізації інвестиційного проекту в будівництві (розроблено автором)

Таким чином, оптимальність прийнятих рішень суттєво залежить від ефективності переговорного процесу, який, у свою чергу, залежить від організаційної структури підприємств ІБК. Аналізуючи ефективність прийняття рішень, розглянемо три основні типи мережевої організаційної структури (МОС), що можуть бути використані підприємствами ІБК:

1. Фокальна.
2. Динамічна.
3. Мультифокальна.

Фокальний тип МОС (рис. 2) передбачає, що всі рішення приймаються за погодженням з керуючим органом. Процес прийняття рішення передбачає проведення  $n$  переговорних дій ( $n$  – кількість учасників МОС). Ефективність такого типу організації значно залежить від того, наскільки керуючий орган здатний вступати в переговорний процес з усіма учасниками. Ефективність роботи фокального типу МОС визначається із співвідношення:

$$F = k_1 \cdot F_0, \quad (1)$$

де  $F_0$  – потенційна ефективність МОС, яка визначається лише її структурною схемою;  $k_1$  – коефіцієнт покриття, який визначає відношення кількості проведених і завершених переговорів  $l$  до загальної кількості запитів  $n$

$$k_1 = l / n. \quad (2)$$

За експертними оцінками при кількості учасників проекту  $n \geq 10$ , коефіцієнт покриття можна оцінити як  $k_1 \approx 0,5$ .

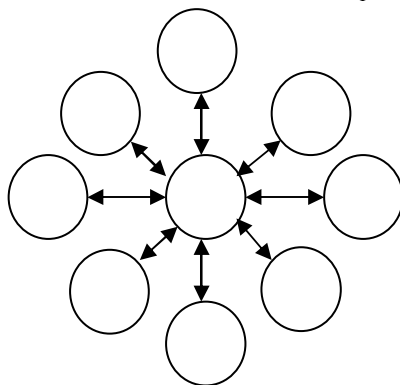


Рис. 2. Схема фокального типу МОС підприємств ІБК  
(розроблено автором)

Динамічна МОС (рис. 3) передбачає, що кожен учасник повинен погодити свою пропозицію з усіма іншими учасниками мережі.

Ефективність роботи такої схеми визначається зі співвідношення:

$$F = k_2 \cdot F_0, \quad (3)$$

де  $F_0$  – потенційна ефективність МОС, яка визначається лише її структурною схемою;  $k_2$  – коефіцієнт перевантаження, який враховує зниження ефективності роботи працівників, які змушені поєднувати свої виробничі обов'язки з інтенсивною переговорною діяльністю.

За оцінками експертів коефіцієнт перевантаження можна оцінити як  $k_2 \approx 0,5$ .

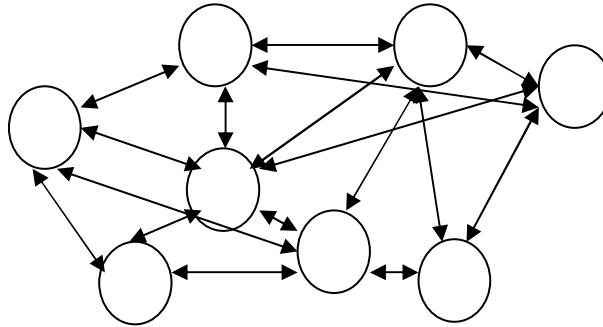


Рис. 3. Схема динамічного типу МОС підприємств ІБК  
(розроблено автором)

Мультифокальний тип МОС (рис. 4) передбачає наявність декількох «профільних заступників» керуючого органу, завдання яких полягає у проведенні переговорів та погодженні пропозицій за відповідним профілем.

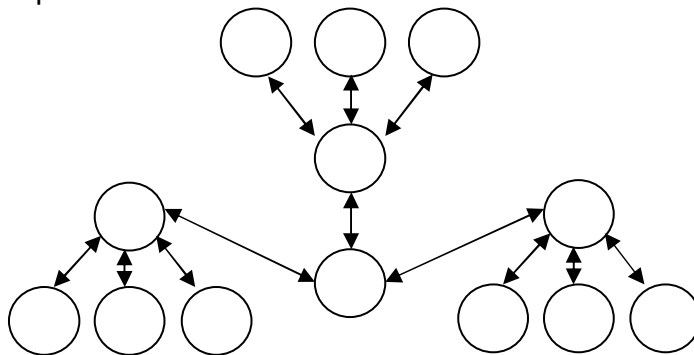


Рис. 4. Схема мультифокального типу МОС підприємств ІБК  
(розроблено автором)

Ефективність роботи такої схеми роботи визначається із співвідношення:

$$F = k_3 \cdot F_0, \quad (4)$$

де  $F_0$  – потенційна ефективність МОС, яка визначається лише її структурною схемою;  $k_3$  – коефіцієнт покриття, який, на відміну від фокальної структури, можна вважати близьким до 1, оскільки навантаження на одного заступника є суттєво меншим, ніж на керівний орган.

Наступний етап – це безпосереднє оцінювання потенційної ефективності роботи МОС, яка визначається типом її структури. Переговорний процес, який є основою прийняття рішень, складається з окремих переговорних дій (актів), у кожній з яких беруть участь дві особи. Попередні наміри учасників переговорного процесу та остато-

чне рішення будемо представляти у вигляді двовимірних векторів одиничної довжини. Будемо вважати, що вектор оптимального рішення  $\bar{R}$  (з точки зору ефективності роботи всієї МОС) напрямлений вздовж осі  $OX$  (рис. 5). Вектор, який відповідає протилежним намірам, напрямлений у протилежну сторону. Оскільки всі учасники тою чи іншою мірою зацікавлені у загальній ефективності проекту, будемо вважати, що кут  $\alpha$ , який виражає відхилення позиції  $i$ -го учасника проекту від оптимальної позиції (вісь  $OX$ ) знаходиться у межах

$$-\pi / 2 \leq \alpha \leq \pi / 2, \quad (5)$$

тобто вектор намірів  $i$ -го учасника проекту не може попасти у ліву півплощину координатної площини, бо це буде означати наміри, протилежні до загальноколективних.

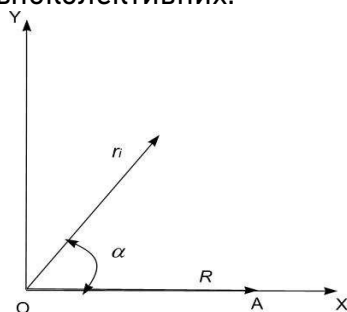


Рис. 5. Векторна модель прийняття рішень (адаптовано автором за основи [9])

Крім цього, будемо вважати, що вектор намірів керуючого органу проекту завжди співпадає з віссю  $OX$ , тобто співпадає з вектором оптимального рішення (з точки зору ефективності роботи всієї ФОС)

Тоді вектори намірів «заступників» керуючого органу знаходяться у секторі,

$$-\pi / 4 \leq \alpha \leq \pi / 4, \quad (6)$$

що означає близькість їхніх позицій до вектору оптимального рішення.

Вектори намірів інших учасників проекту знаходяться у секторі

$$-\pi / 2 \leq \alpha \leq \pi / 2. \quad (7)$$

Векторну модель переговорів при використанні фокального типу МОС представлено на рис. 6.

Визначимо потенційну ефективність  $F_0$  для фокального типу МОС. Як було вказано вище, вектор намірів керівного органу завжди співпадає з напрямком вектору оптимального рішення (вісь  $OX$ ). Вектор намірів учасника проекту характеризується кутом відхилення  $\alpha$  від осі  $OX$ . Довжина обох векторів дорівнює 1.

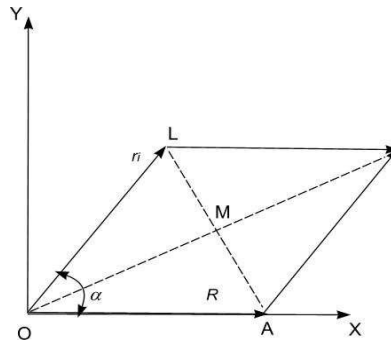


Рис. 6. Векторна модель переговорів для фокального типу МОС  
(розроблено автором)

Оскільки наміри учасників проекту визначаються не тільки спільною метою, а й особистими цілями, то вони можуть бути досить різноманітними. Тому, кут  $\alpha$  – це випадкова величина з рівномірним розподілом та межами реалізації  $-\pi/2 \leq \alpha \leq \pi/2$ . Результат переговорів визначається вектором  $OM$  – половиною векторної суми векторів намірів учасників переговорів. Це означає, що у кінцевому рішенні побажання обох учасників враховано однаково. Довжина результуючого вектору  $OM$  визначає ефективність спільного рішення. Максимальна довжина 1 відповідає випадку  $\alpha = 0$  (наміри обох учасників співпадають з оптимальним рішенням (з точки зору ефективності роботи всієї системи); мінімальна довжина результуючого вектору  $\sqrt{2}/2$  відповідає випадку  $\alpha = \pm\pi/2$ . У загальному випадку довжина вектора результуючого рішення  $OM$  визначається із співвідношення

$$|OM| = |\overline{OA}| * \cos \frac{\alpha}{2} = \cos \frac{\alpha}{2}. \quad (7)$$

Потенційна ефективність одного переговорного акта  $f_0$  визначається тим, наскільки близьким є його результуючий вектор до вектору оптимального рішення  $OA$ . Цю близькість відображає скалярний добуток двох векторів  $OM$  і  $OA$ :

$$f_0 = |OM| \cdot |\overline{OA}| \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = \cos^2 \frac{\alpha}{2}. \quad (8)$$

Оскільки кут  $\alpha$  є випадковою величиною, то потенційна ефективність переговорного процесу всіх учасників проекту з керівним органом визначається усередненням виразу (8) для всіх можливих значень кута  $\alpha$

$$F_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \cos^2 \frac{\alpha}{2} d\alpha = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \approx 0,8. \quad (9)$$

Визначимо потенційну ефективність  $F_0$  для динамічного типу МОС. Елементарний акт переговорів здійснюється між двома учасниками проекту, вектори намірів яких характеризуються одиничною довжиною і кутами відхилення від осі ОХ  $\alpha_1$  та  $\alpha_2$  (рис. 7).

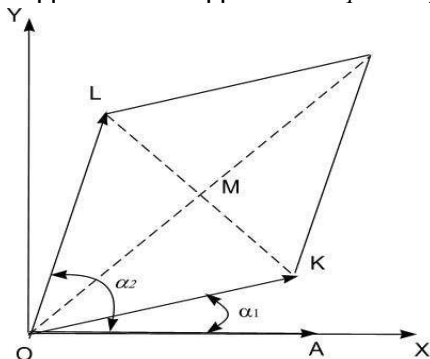


Рис. 7. Векторна модель переговорів для динамічного типу МОС (розроблено автором)

Кути  $\alpha_1$  та  $\alpha_2$  є випадковими величинами з рівномірним розподілом та діапазоном реалізації  $-\pi/2 \leq \alpha_1; \alpha_2 \leq \pi/2$ . Результат переговорів учасників проекту визначається вектором  $OM$  – половиною векторної суми векторів намірів учасників. Результируючий вектор  $OM$ , який визначає ефективність спільного рішення, характеризується довжиною

$$|OM| = \cos \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \quad (10)$$

та кутом відхилення від осі ОХ

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}. \quad (11)$$

Потенційна ефективність одного елементарного рішення  $f_0$  визначається скалярним добутком векторів  $OM$  і  $OA$ :

$$\begin{aligned} f_0 &= |\overline{OM}| \cdot |\overline{OA}| \cdot \cos \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = \\ &= \cos \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cdot \cos \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} = \frac{1}{2} (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2) \end{aligned} \quad (12)$$

Потенційна ефективність переговорного процесу всіх учасників проекту з керівником визначається усередненням виразу (12) для всіх можливих значень кутів  $\alpha_1$  та  $\alpha_2$



$$F_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\alpha_1 d\alpha_1 + \frac{1}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\alpha_2 d\alpha_2 =$$
$$= \frac{1}{\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\alpha d\alpha = \frac{2}{\pi} \approx 0,64 \quad (13)$$

Таким чином, як і слід було сподіватися, внаслідок значних розбіжностей у позиціях переговорних сторін ефективність результату переговорів є нижчою, ніж моделі переговорів для фокального типу МОС.

Визначимо потенційну ефективність  $F_0$  для мультифокального типу МОС. У цьому випадку міркування будуть схожими до попереднього випадку, але зміна кута відхилення намірів «заступника» керуючого органу буде обмежена діапазоном  $-\pi/4 \leq \alpha \leq \pi/4$ . Це пояснюється тим, що позиція «заступника керівника» завжди значною мірою погоджена з позицією керуючого органу проекту. Таким чином, потенційна ефективність переговорного процесу учасників проекту для мультифокального типу МОС визначається виразом:

$$F_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\alpha_1 d\alpha_1 + 2 \cdot \frac{1}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \cos\alpha_2 d\alpha_2 = \frac{1}{\pi} + \frac{\sqrt{2}}{\pi} \approx 0,77. \quad (14)$$

Нормуючий множник 2 біля другого інтеграла пояснюється умовою неперервності потоку переговорних сигналів (щільність функції розподілу кута відхилення для «заступника керівника» удвічі вища від щільності вихідних сигналів, які надсилають учасники проекту).

Проведені дослідження показують, що потенційна ефективність мультифокального типу МОС прийняття колективних рішень вища ніж у випадку застосування динамічного типу, але нижча ніж у випадку використання фокального типу. Однак, якщо врахувати коефіцієнт покриття вхідних запитів і прийняти його значення, як вказано вище, а саме  $k_1=0,5$ ;  $k_2=0,5$ ;  $k_3=1$ , то отримаємо  $F_1=0,41$ ;  $F_2=0,32$ ;  $F_3=0,77$ . Звідси слідує, що найбільш ефективним є мультифокальний тип МОС прийняття колективних рішень, при якому керівний орган проекту має декількох «заступників».



## Висновки

За сучасних умов господарювання значно зросла кількість учасників інвестиційно-будівельного процесу, збільшилася кількість інформаційних потоків, їх вплив на результати діяльності окремих підприємств. Досить часто збільшення кількості учасників проекту призводить до зростання витрат та продовження термінів будівництва. Формування мережевої структури дозволяє істотно економити на трансакційних витратах, оскільки діяльність учасників стає більш узгодженою та скоординованою, скорочується час на проектування, будівництво та координацію. За рахунок використання запропонованої моделі вирішено завдання оптимізації комунікаційного простору при реалізації інвестиційного проекту в будівництві, шляхом вибору найбільш ефективного з потенційно можливих типів мережевої організаційної структури за критерієм якості прийняття рішення. Найбільш ефективним є мультифокальний тип МОС прийняття колективних рішень, при якому керівний орган проекту має декількох «заступників». Якщо кількість учасників проекту невелика, то найбільш ефективним може виявитись фокальний тип МОС. Таким чином, виникає необхідність оцінити такі параметри, як максимальна кількість учасників проекту, при якій керівному органу не потрібні заступники, а також кількість заступників, необхідних при великій кількості учасників проекту.

1. Мелехин В. Б. Сетевые организационные структуры управления строительным предприятием / Мелехин В. Б., Исмаилова Ш. Т. // Экономика строительства. – 2004. – № 7. – С. 14–23. 2. Асаул А. Н. Интегративное управление в инвестиционно-строительной сфере / Асаул А. Н., Грахов В. П.; под ред. д-ра экон. наук, проф., А. Н. Асаула. – Санкт-Петербург : Гуманистика, 2007. – 248 с. 3. Уварова С. С. Концептуальные и методические аспекты управления инновационным развитием строительного предприятия в проекции теории организационно-экономических изменений / Уварова С. С., Папельнюк О. В., Паненков А. А. // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 3–2 (56–2). – С. 809–811. 4. Гумба Х. М. Обоснование теоретических основ формирования общей и инновационной стратегии крупного строительного предприятия / Гумба Х. М., Власенко В. А. // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12–2 (53–2). – С. 789–791. 5. Hendrickson, C. Project Management for Construction / C. Hendrickson. – Pittsburgh : Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, 2008. – 201 p. 6. Поповиченко І. В. Декомпозиція організаційної структури підрядного будівельного підприємства як основа створення його логістичної системи [Електронний ресурс] / І.В. Поповиченко // Ефективна економіка. – 2009. – № 2. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1599&p=1> 7. Левчинський Д. Л.



Механізм удосконалення організаційної структури управління будівельним підприємством / Д. Л. Левчинський // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2015. – № 5. – С. 23–26. 8. Касьянова Н. В. Напрями вдосконалення організаційної системи управління розвитком підприємства / Н. В. Касьянова // Вісник Донецького університету економіки та права. – 2010. – Вип. 1. – С. 70–77 9. Машунин Ю. К. Теоретические основы и методы векторной оптимизации в управлении экономическими системами / Ю. К. Машунин. – Москва : Логос, 2001. – 256 с.

Рецензент: д.е.н., професор Савіна Н. Б. (НУВГП)

---

**Trach R. V., Candidate of Economics (Ph.D.), Postdoctoral Fellow** (Kyiv National University of Construction and Architecture)

### **SELECTION OF OPTIMAL ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF ENTERPRISES IN REALIZATION OF INVESTMENT PROJECTS IN CONSTRUCTION**

**The aim of the article is to solve the problem of optimizing the communication space by choosing the most effective of the potentially possible types of network organizational structure by the criterion of decision making quality. The results of our study show that the potential effectiveness of multifocal network organizational structure of collective decisions making is higher than in the case of dynamic type, but is lower than in the case of focal type. It means that the most effective type of network organizational structure is the multifocal collective decisions in which the project governing body has several «assistants / deputies». If the number of project participants is small, it is better to use focal type of network organizational structure. Further researches will be focused on the determination of the maximum number of participants in the project, when there is no need to have governing body deputies; and determination of the number of deputies needed while realizing a project with a lot of participants.**

**Keywords:** network organizational structure, focal, dynamic and multifocal network, vector model, construction enterprise.

---

**Трач Р. В., к.э.н., докторант** (Киевский национальный университет строительства и архитектуры)

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**В статье рассмотрена возможность применения сетевой организационной структуры при реализации инвестиционных проектов в строительстве, использование которой позволяет весьма существенно уменьшить расходы за счет более согласованного и скоординированного сотрудничества, сокращается время на проектирование, строительство и координацию. С помощью предложенной модели, решена задача оптимизации коммуникационного пространства, за счет выбора наиболее эффективного из возможных типов сетевой организационной структуры по критерию качества принятия решения. Согласно полученным результатам наиболее эффективным оказался мультифокальный тип сетевой организационной структуры принятия коллективных решений.**

***Ключевые слова:* сетевая организационная структура, фокальная, динамичная, мультифокальная сеть, векторная модель, строительное предприятие.**

---