

DOI: 10.32347/2076-815X.2022.80.180-190

УДК 69.5:630:686

Жалдак Р.Ю.,

zhaldak.ry@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6139-1506,

д.т.н., професор **Чернишев Д. О.,**

chernyshev.do@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1946-9242,

к.т.н., доцент **Малихін М.О.,**

malykhin.mo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9721-2733,

Мірутенко О.В., mirutenko.ov@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2014-9510,**Кіщак Н.Г.,** kishchak.ng@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2014-9510,**Барилюк А.О.,** baryliuk.ao@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-9172-8723,

Київський національний університет будівництва і архітектури

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕДУР ВЕРИФІКАЦІЇ СТАНУ НАДІЙНОСТІ ВИКОНАВЦІВ В СКЛАДІ МОДЕЛЕЙ АДМІНІСТРУВАННЯ ПРОЄКТАМИ БУДІВНИЦТВА

Окреслено напрями вдосконалення існуючих підходів та аналітичних технологій ідентифікування стану мікросередовища будівельного проекту та його провідних учасників. Виокремлено теоретичне підґрунтя функціонування девелопменту як інноваційно-інвестиційної інфраструктури будівельного комплексу. Обґрунтовано актуальність визначення потенціалу успішності управлінського рішення та потенціалу успішності девелопменту інвестиційно-будівельного проекту. Відображені фактори та ризики, що сприяють невдачі девелоперських проектів в будівельній галузі. Результати роботи дозволяють топ-менеджменту підрядних підприємств здійснювати ефективний моніторинг, структурування та маневрування активами підприємств підрядного будівництва в процесі їх операційної діяльності, дають обґрунтовану можливість скоригувати економічну стратегію та параметри виробничо-господарського портфеля будівельних підприємств. До обґрунтування змісту провідних функцій «оргструктури» як тимчасового підприємства з організації будівництва та девелопменту проекту типу ДБП (девелопер будівельного проекту) віднесено: управління процесами логістики, підготовки та будівництва, забезпечення трансформації ресурсів замовника та його інституційних партнерів у проміжну та готову продукцію проекту; координаційна та адміністративно-регуляторна функція, яка полягає у забезпеченні комунікацій та в інституційно-організаційному оформленні відносин між інституційними учасниками та виконавцями проекту у вигляді угод, контрактів та функціонуючої дирекції з адміністрування проектом; спрямування системи девелопменту та оргструктури управління на своєчасне

виявлення подолання загроз ходу підготовки та будівництва об'єктів. Адаптивна методологія організаційно-технологічного девелопменту циклу проекту та його адміністрування тимчасовою девелоперською компанією обґрунтовано у такий спосіб, щоб налаштувати зміст бізнес-процесів в середині структури на сутність завдань та робіт життєвого циклу проекту. Методологія узгоджує вимоги та методичні підходи системи девелопменту в будівництві з вимогами і стандартами, визначеними Project Management Institute, що передбачає включення до складу інструментарію організації будівництва, окрім BIM-модулів, також і спеціальних візуальних компонент – «карт чутливості».

Ключові слова: девелопмент; будівельний проект; підприємство; підрядне будівництво; стан надійності виконавців; моделі адміністрування проектами.

Постановка проблеми. Підготовка та виконання проектів будівництва в Україні нині відбуваються переважно на платформі девелопменту. Застосування формату девелопменту обов'язкове в разі впровадження великомасштабних, технологічно складаних та інвестиційно-ємних проектів інфраструктурного чи соціальної інфраструктурного призначення. Традиційні методичні та прикладні підходи в організації будівництва для таких проектів є неприйнятними, отже, потребує перегляду і серйозної модернізації. Реалізація проектів зазначеного типу потребує залучення переваг сучасних науково-аналітичних інструментів організації будівництва, передових управлінських та цифрових технологій (в т.ч. BIM-технологій). Управління зазначеними проектами та організація будівництва, як складова цього управління, в складі циклу має здійснюватись з позицій єдиної організаційної структури (підприємства тимчасового типу) та цілісної системи організаційно-технологічного девелопменту. Такі вимоги щодо оновлення підходів для організації будівництва спрямовані на постановку наступної науково-методологічної проблема: як сформувати методологію організації моделей адміністрування проектами будівництва та налаштувати її на формування нових інструментів організаційно-технологічного моделювання. Аналітичного супроводу діяльності девелопера, щоб спрямувати зміст процесів організації будівництва, будівельного девелопменту та змісту діяльності спеціально агрегованої структури на успішне будівництво та введення в дію потужностей проекту, щоб директивні вимоги замовника було при цьому забезпечено.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у теоретичне обґрунтування і практичну розбудову парадигм девелоперського управління зробили такі видатні зарубіжні та вітчизняні науковці, серед яких: К. Балтроп (С. Barltrop), Дж. Барні (J.V. Barney), К. Дітц (С. Dietz), П. Друкер (Peter F.

Drucker), Р. Каплан (Robert S. Kaplan), Дж.Б. Куїнн (James Brian Quinn), Г. Мінцберг (Henry Mintzberg), Д. Нортон (David P. Norton), Е. Пенроуз (Edith Elura Tilton Penrose), К. Прахалад (Coimbatore Krishnarao Prahalad), М. Чоудрі (M. Chaudhry), Г. Хамел (Gary Hamel), С. Бушуєв, П.Куліков [1], В. Поколенко, Г. Рижаківа [2], Д. Чернішев та інші.

Відзначаючи наукову й практичну значущість внеску названих дослідників, необхідно відмітити, що поширені на сьогоднішній день методичні та прикладні розробки не надають керівництву підприємств підрядного будівництва обґрунтованої відповіді на питання - яким чином слід диференціювати, структурувати, розподіляти та управляти власними активами, щоб якомога раціональним шляхом узгодити їх із виробничо-технологічною сутністю та функціональними характеристиками господарського портфеля на засадах девелоперського управління.

Метою статті є розвиток теоретико- методичних засад, системних підходів та практичних рекомендацій щодо впровадження в практику будівництва прикладної технології, яка має надати належне техніко-управлінське та інформаційно-аналітичне обґрунтування інструментарію організаційно-технологічного моделювання, змісту процесів ритмічності та результативності перебігу передінвестиційної фази будівельного проекту, що готується та втілюється у форматі сучасного девелопменту.

Виклад основного матеріалу. У вітчизняній літературі [1-5] поняття "девелопмент" найчастіше асоціюється з інвестиційно-будівельною діяльністю і розглядається як виконання будівельних, інженерних, земляних та інших робіт на поверхні, над або під землею, а також здійснення інших матеріальних змін у використанні будівель або ділянок землі. Узагальнюючи еволюційну траєкторію тлумачення та застосування дефініції «будівельний девелопмент» в аспекті змісту передінвестиційної фази будівельного проекту, слід виокремити його понятійну сутність та багатоаспектність застосування.

У зв'язку з діяльністю фірм-девелоперів в будівництві як розпорядників ресурсів інвестора, щоб забезпечити відповідність організаційно-технологічних та економічних моделей будівництва «новим завданням організації-девелопера щодо додержання вимог замовника в рамках девелоперської угоди» [3], слід оновити критеріальну базу таких моделей згідно з запровадженням поняття «функціонально-технічна надійність» для підприємств та організацій-виконавців загально-будівельних та спеціальних робіт.

Поняття «функціонально-технічна надійність» організацій-виконавців запроваджена як комплексна категорія спроможна відобразити інтегровані вимоги замовника та девелопера будівельного проекту як щодо ритмічності та

якості виконуваних робіт, так і щодо додержання вартісно-бюджетних умов при їх виконанні.

Оцінку організацій-виконавців пропонується здійснюється за 12 факторами, що системно оцінюють виробничу, інноваційно-технологічну надійність організації-виконавців, фінансову дисципліну, ефективність ресурсного обігу та інші аспекти діяльності на будівельному ринку.

З метою формалізації оцінювання системи надійності виконавців введемо ряд елементів та їх характеристик, що надалі будуть застосовані в *Модулі 1 - «Сукупна оцінка надійності організації-виконавця в девелоперському будівельному проекті»*.

$$ZQ(w) \rightarrow FQ(m,w) \text{ перв} \rightarrow w \quad (1)$$

$$FQ(m,w) \rightarrow ZQ(w) \rightarrow DL(m,w) * \beta(w) \rightarrow LR(j)\check{N}, \text{ при } \check{N} \rightarrow \infty \quad (2)$$

$$IGL\lambda_j \rightarrow ZQ(w) / FQ(m,w) \rightarrow LR(j) \quad (3)$$

Вираз (1) відображає формалізацію процесів оцінювання фактичного значення стану організації-субпідрядника за окремим фактором, яка надалі разом із $ZQ(w)$ трансформуватиметься в первинний індикатор моделі з порядковим номером w організації-виконавця у процесі тендеру.

Вираз (2) означає передачу електронних матриць від програмних модулів вибору організацій-виконавців до програмних блоків, що здійснюють формування інтегрованого індексу виробничо-технологічної, виконавчо-організаційної конкурентоспроможності підприємства-субпідрядника результуючий показник моделі для m -го субпідрядника (з числа всіх виконавців \check{N}), що сполучає оцінки за первинними індикаторами.

Вираз (3) формує підсумковий інтегральний показник модуля, який оцінює рівень виробничо-технологічної, виконавчо-організаційної конкурентоспроможності всіх субпідрядників проекту, середньо пропорційно частці λ_j

Таблиця 1

Характеристики оцінювання надійності виконавців

Індикативний фактор моделі	Характеристика введеного індикативного фактору надійності виконавців
1	2
$FQ(m,w)$	фактичне значення стану організації-субпідрядника за окремим фактором, яка надалі разом із $ZQ(w)$ трансформуватиметься в первинний індикатор моделі з порядковим номером w
$DL(m,w)$	значення первинного індикатору моделі за фактором з порядковим номером w для організації-субпідрядника з порядковим номером m , частка одиниці
$\beta(w)$	«важіль факторних пріоритетів» в моделі, або ваговий коефіцієнт внеску значення індикатора $DL(m,w)$ в значення $RezL(m)$, частка одиниці

1	2
LR(j)	«інтегрований індекс виробничо-технологічної, виконавчо-організаційної конкурентоспроможності» підприємства-субпідрядника результуючий показник моделі для m -го субпідрядника (з числа всіх виконавців N), що сполучає оцінки за первинними індикаторами, частка одиниці
IGL	підсумковий інтегральний показник модуля, який оцінює рівень виробничо-технологічної, виконавчо-організаційної конкурентоспроможності всіх субпідрядників проекту, середньо пропорційно частці λ_j

Джерело: авторська розробка (Жалдак Р.Ю)

На основі розробленої математичної моделі та матриці первинного оцінювання організацій-субпідрядників як виконавців ДБП, яку було подано у Таблиці 1 здійснено оцінку девелопером субпідрядників (виконавців) проекту. Фрагмент формування такого оцінювання наведено на рис.1.

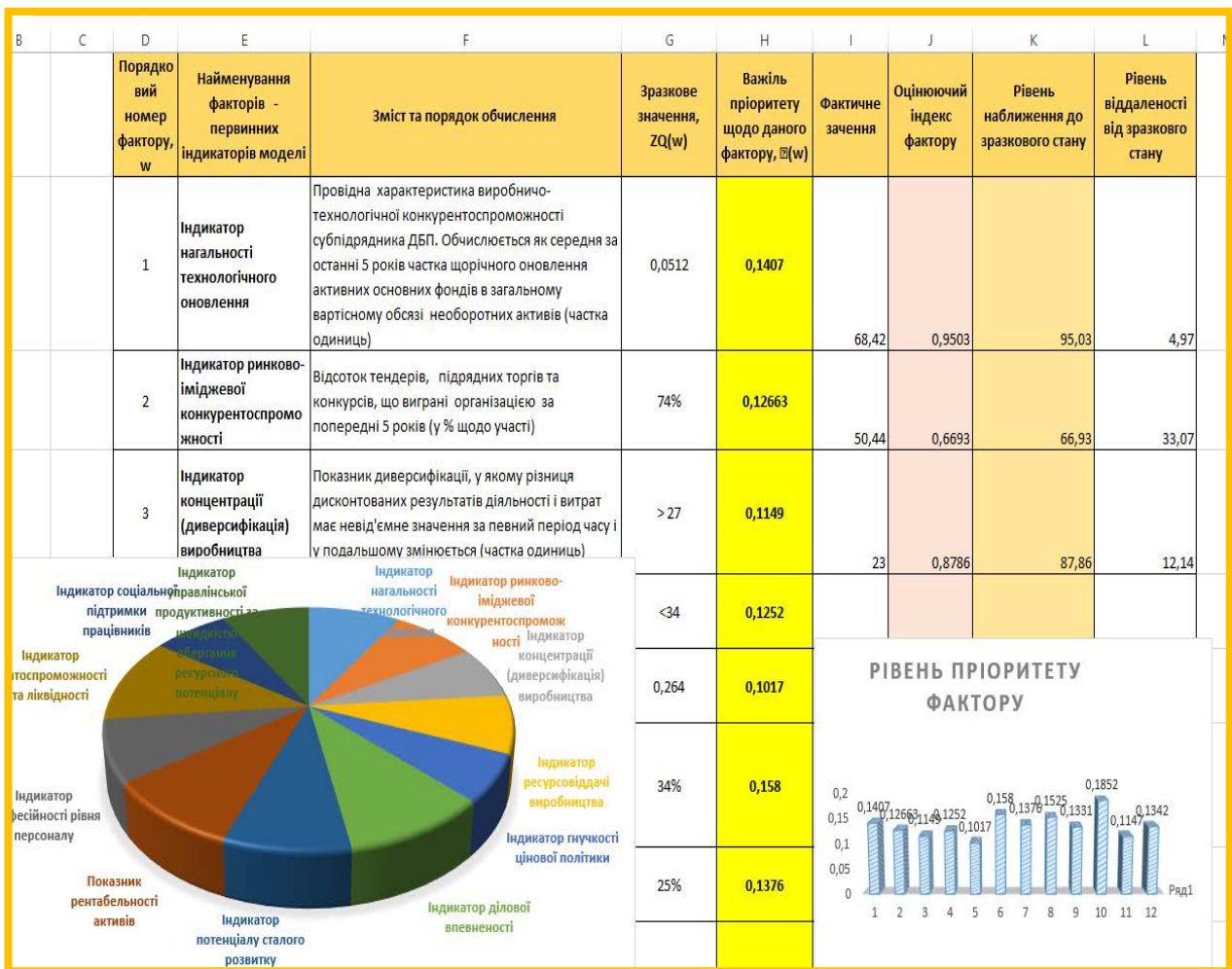


Рис.1 Фрагмент матриці оцінки девелопером субпідрядників (виконавців) проекту.

Результатом використання розробленої матриці оцінки девелопером субпідрядників (виконавців) проекту є **розрахунок підсумкового інтегрального показника модуля**, що ґрунтується на визначеному наборі зважених факторів, кожен з яких прирівняно до відповідного встановленого нормативно-зразкового значення, що дає змогу ідентифікувати рівень наближеності та віддаленості кожного з факторів від еталонного стану.

Наступним етапом Модуля 1 передбачено формалізацію переходу від універсальних оцінок по факторам до оцінок за дискретними станами надійності організацій-виконавців (претендентів).

Таблиця 2.

Формалізація переходу від універсальних оцінок по факторам до оцінок за дискретними станами надійності організацій-виконавців (претендентів).

№ стан у, IDFj	Діапазон оцінок по факторам в балах		Вербальна оцінка стану організацій-претендентів по окремим факторам
	Нижня межа	верхня межа	
1	-	<35	стан незадовільний, ресурс для виходу на задовільний рівень втрачено, участь виконавця в проекті відхилено
2	36	74	стан мінімально-достатнього виконання вимог, участь у проекті в полі постійного моніторингу
3	75	97	виконання вимог та нормативів на середньо-достатньому рівні, участь у проекті прийнятна
4	98	104	галузеві та нормативні вимоги задовольняються повністю
5	105	115	рівень оцінки за цією ознакою вищий, ніж середньогалузеві та нормативні вимоги

Джерело: сформовано автором (Жалдак Р.Ю.)

Оцінки організацій-виконавців за факторами дають підстави девелоперу оцінити функціонально-технічну надійність виконавців за універсальною шкалою відносних одиниць (від 0 до 115).

Цій шкалі відповідають семантичні оцінки стану організації від окремих факторів до оцінки за дискретними станами надійності організацій-виконавців (претендентів) - від «незадовільний стан, ресурс для виходу на задовільний рівень втрачено, участь виконавця в проекті відхилено», що означає вилучення організації з переліку виконавців, до стану «рівень оцінки за цією ознакою вищий, ніж середньогалузеві та нормативні вимоги», що означає найвищий рівень довіри до відповідного виконавця ДБП.

Наступним елементом формування інструментарію функціонально-технологічного забезпечення надійності організацій-виконавців будівельних проєктів є Модуль 2 «Оцінювання надійності зовнішнього мікросередовища впровадження ДБП».

Мікросередовище являє собою сукупність зовнішніх щодо підприємства суб'єктів і сил, які безпосередньо впливають на його діяльність і які, в свою чергу, перебувають під впливом цієї діяльності. Іншими словами, *мікросередовище* — це партнерське середовище, суб'єктами якого є підприємства, організації й установи, що мають безпосереднє відношення до підприємства і з якими воно вступає в певні виробничі, економічні, фінансові та організаційно-господарські стосунки.[4]

Ці стосунки оформляються через відповідні ділові угоди, які не обов'язково повинні бути юридично оформлені. В умовах розвинутого ринку, де партнерство будується на довірі, ділові угоди часом укладаються усно і виконуються партнерами не менш ретельно, ніж угоди письмові.

Зміни, що відбуваються в мікросередовищі, безпосередньо зачіпають економічні інтереси будівельних підприємств, оскільки саме завдяки партнерським зв'язкам вони отримують прибуток. Більше того, без таких зв'язків не змогли б одержати прибутку і партнери підприємства.

Ця взаємозалежність партнерів в умовах розвинутих ринкових відносин призводить до того, що відбувається конкуренція не просто між окремими однопрофільними підприємствами, а між комплексами підприємств, які поєднані між собою партнерськими зв'язками. В кожному з таких комплексів будь-яке підприємство зацікавлене в тому, щоб його партнери працювали ефективно. [5]

Відносини між партнерами повинні бути чесними і відвертими, оскільки порушення договорів без поважних на те причин, інтриги, намагання обдурити партнерів призведуть до того, що в майбутньому ніхто з таким підприємством не укладатиме ділові угоди, а в умовах ринку це означатиме його повний крах як юридичної особи, суб'єкта господарської діяльності.

Складовими мікросередовища, в якому функціонують будівельні підприємства, є:

- споживачі будівельної продукції;
- посередники;
- постачальники необхідних будівельних ресурсів;
- сервісні підприємства й організації, що надають певні виробничі/технічні послуги будівельним підприємствам;
- фінансово-кредитні установи;
- юридичні контори;

— найближчі конкуренти. [6]

Ключовим елементом даного модуля є реалізація апарату формалізованого опису та оцінювання середовища БДП, який передбачає наступні розрахунково-аналітичні етапи, що в подальшому виступають базисами для визначення функціонально-технологічної надійності організацій виконавців будівельних проектів:

1) формування та узгодження змісту і переліку факторів, що підлягатимуть наступній нечітко-логічній оцінці;

2) запровадження апарату трансформації нечітко-логічних описів в детерміновані (кількісні) оцінки, шляхом сполучення алгоритмів нечіткої-логіки та експертно-евристичного оцінювання;

3) наступний перехід від бально-лінгвістичних описів стану зовнішнього мікросередовища БДП об'єкту (по факторам і в цілому) в кількісні оцінки;

4) інтерпретація результатів використання моделі – врахування її підсумкових показників в організаційно-технологічних характеристиках підготовки та організації будівництва в складі циклу ДБП по окремим роботам і виконавцям.

Висновки. Одержана організацією-субпідрядником оцінка стану його організаційно-технологічної надійності у форматі запровадженого підходу є формалізованою аналітичною підставою для коригування (змін) значень провідних організаційно-технологічних характеристик виконання робіт (тривалість, кошторисна вартість, додаткові адміністративно-управлінські витрати тощо) у складі організаційно-технологічної моделі циклу БДП. У такий спосіб забезпечується узгодження між нормативними та директивними характеристиками реалізації циклу БДП за окремими роботами і стадіями, деталізованими графоаналітичними розгалуженнями плану-графіку. Аналітичні процедури цієї компоненти дають змогу виявити та диференційовано оцінювати ризики проекту та підприємств-учасників, та надалі забезпечити формування та узгодження управлінських очікувань та дій (за рівнями управління, із залученням мобільних підрозділів командного та штабного типу) щодо альтернативних векторів розвитку. У підсумку зазначена підсистема інструментарію забезпечує організаціям-учасникам БДП синергійну спроможність протистоянням ризикам мікросередовища впровадження проекту, зокрема: а) інтерпретаційну шкалу очікувань впливу змін перебігу циклу проекту на вартісно-майнові та економічні характеристики діяльності провідних стейкхолдерів; б) ідентифікацію інтегрального рівня ризиковості проекту, що дає підстави для сумісної розробки підприємствами-учасниками

стратегії, плану, організаційного регламенту та бюджету антикризових заходів у системі девелопменту будівництва.

Список використаних джерел

1. Petro Kulikov, Galyna Ryzhakova, Tetyana Honcharenko, Dmytro Ryzhakov and Oksana Malykhina (2020). OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering* Vol 9, No.5., pp. 8670-8676. Available Online at <http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse254952020.pdf>
2. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. (2021) Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 16(7), p. 802–809. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/254952020>.
3. Рижакова Г.М., Малихіна О.М., Петренко Г.С. Економіко-управлінські предиктори стратегічного девелопменту в умовах динамічного середовища впровадження проєктів будівництва. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2019. № 39. С. 154–163; [dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710).
4. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Предун К.М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2017. № 32. С. 159–165.
5. 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.
6. Ryzhakova G., Chupryna K., Ivakhnenko I. (2020) Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise *Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 3, P. 71–82.
7. Рижакова Г.М., Кіщак Н.Г., Міронов О.О., Чуприна Х.М., Шпакова Г.В., Веремєєв С.О. Визначальні компоненти методологічної платформи трансформації системи управління будівельними підприємствами в умовах цифровізації. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2021. № 48. С. 95 – 101, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2021.48.95-101](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.48.95-101).

Zhaldak Ruslan, Doctor of Technical Sciences, Professor **Chernyshev Denys**
Ph.D., Associate Professor **Malikhin Mykhailo**, **Mirutenko Oleksandr**,
Kishchak Nataliia, **Barilyuk Anton**,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

IMPLEMENTATION OF PROCEDURES FOR VERIFICATION OF THE STATE OF RELIABILITY OF CONTRACTORS IN THE MODEL OF ADMINISTRATION OF CONSTRUCTION PROJECTS

The article outlines the areas of improvement of existing approaches and analytical technologies for identifying the state of the microenvironment of the construction project and its leading participants. The theoretical basis for the functioning of development as an innovation and investment infrastructure of the construction complex is highlighted. The relevance of determining the success potential of the management decision and the success potential of the investment and construction project development is substantiated. Factors and risks that contribute to the failure of development projects in the construction industry are reflected. The results of the work allow top management of contractors to effectively monitor, structure and maneuver the assets of contractors in the process of their operations, provide a reasonable opportunity to adjust the economic strategy and parameters of the production portfolio of construction companies. The substantiation of the content of the leading functions of the "organizational structure" as a temporary enterprise for the organization of construction and development of DBP type (construction project developer) includes: management of logistics, preparation and construction processes, ensuring the transformation of resources of the customer and its institutional partners; coordination and administrative-regulatory function, which is to ensure communications and institutional and organizational design of relations between institutional participants and executors of the project in the form of agreements, contracts and a functioning directorate for project administration; directing the development system and organizational structure of management to timely identify threats to the progress of preparation and construction of facilities. The adaptive methodology of organizational and technological development of the project cycle and its administration by a temporary development company is justified in such a way as to adjust the content of business processes in the middle of the structure to the essence of tasks and work life cycle. The methodology harmonizes the requirements and methodological approaches of the development system in construction with the requirements and standards set by the Project Management Institute, which includes the inclusion of tools for construction, in addition to BIM-modules, and special visual components - "sensitivity maps".

Key words: development; construction project; enterprise; contract construction; state of reliability of executors; models of project administration.

REFERENCES

1. Kulikov, Petro, Ryzhakova, Galyna, Honcharenko, Tetyana, Ryzhakov, Dmytro & Malykhina, Oksana. (2020). OLAPTools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9, 5, pp.8670-8676. {in English}
2. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARPN. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 16(7), 802–809. {in English}
3. 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*, 19, 154–163. {in Ukrainian}
4. 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. {in Ukrainian}
5. 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. {in Ukrainian}
6. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, 3, 71–82. {in English}
7. Ryzhakova, Galyna, Kishchak, Nataliia, Mironov, Aleksandr, Chupryna, Khrystyna, Shpakova, Hanna & Veremeev, Serhii. (2021). Defining components of the methodological platform for the transformation of the management system of construction companies in the context of digitalization. *Management of Development of Complex Systems*, 48, 95–101. [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2021.48.95-101](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.48.95-101). {in Ukrainian}