

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

*Дисертацією є рукопис.*

**ДУБИНКА ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ**

**УДК 69.003:658.015**

**ДІДЖИТАЛ-АДАПТОВАНА ОРГАНІЗАЦІЙНО-  
ТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ АДМІНІСТРУВАННЯ  
ПІДРЯДНИМ БУДІВНИЦТВОМ**

**Спеціальність 05.23.08. – «Технологія та організація промислового  
та цивільного будівництва»**

**Науковий керівник:**

доктор технічних наук, професор

**Поколенко Вадим Олегович**

Київ – 2021

## ЗМІСТ

Анотація.....	3
Список публікацій здобувача.....	7
Перелік умовних скорочень.....	9
Вступ.....	10
Розділ 1 Систематизація огляду джерел з предмету дослідження та формування базових дефініцій.....	11
1.1. Визначення аналітичної бази і шляхів оновлення змісту організаційно-технологічного та ресурсно-календарного моделювання будівельного виробництва у відповідності з управлінням будівництвом .....	11
1.2. Огляд інновацій щодо запровадження девелопменту та його оцінка як сучасної моделі організації підрядного будівництва. Підсумки аналізу джерел - формування наукової гіпотези роботи.....	20
Висновки до першого розділу .....	26
Розділ 2 Загально-методичне підґрунтя цифрового (діджитал-адаптованого) оновлення моделей адміністрування підрядним будівництвом.....	28
2.1. Визначення раціональних схем та моделей організації будівництва, адаптованих до управління ресурсами замовника на засадах девелопменту.....	28
2.2. Постановка задачі та її математична формалізація.....	42
Висновки до другого розділу.....	53
Розділ 3 Компоненти інструментарію діджитал-адаптованого адміністрування підрядним будівництвом.....	55

3.1. Модель „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками” - інноваційний апарат адаптації процесів організації будівництва до функціонування підрядного будівництва в умовах девелоперського управління.....	55
3.2. Модель „ Субпідрядники – середовище БДП ” - інструмент коригування організаційно-технологічних параметрів при будівництві та спорудженні об’єктів на основі багатofакторної оцінки внутрішнього середовища впровадження будівельних проектів.....	85
3.3. „Діджитал-адаптована модель адміністрування циклом будівельного проекту” - сучасний науково-аналітичний вибір варіантів організації будівництва та формування бюджету проекту, що відповідають вимогам девелопера та замовника.....	116
Висновки до третього розділу.....	130
Розділ 4 Комплекс прикладних програм діджитал-адаптованого моделювання та адміністрування циклом будівельного проекту.....	132
4.1. Структура прикладного програмного комплексу «Розробка та реалізація будівельного проекту в системі девелоперського управління» та результати його впровадження в практику управління будівництвом.....	132
4.2. Адаптація елементів та підсистем організаційних структур до вимог реалізації будівельних проектів під керівництвом девелопера.....	139
Висновки до четвертого розділу.....	150
Висновки.....	152
Список використаних джерел.....	155
Додатки.....	173

## АНОТАЦІЯ

**Дубинка О. В. Діджитал-адаптована організаційно-технологічна модель адміністрування підрядним будівництвом. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва. – Київський національний університет будівництва і архітектури. – Київ, 2021.

У дисертаційному дослідженні розроблено методичне забезпечення та прикладний інструментарій застосування діджитал-адаптованої організаційно-технологічної моделі для адміністрування підрядним будівництвом у рамках девелоперського проекту.

Наукове значення одержаних результатів полягає у розвитку «діджитал-адаптованого» (цифрового) організаційно-технологічного моделювання, як складової науки «Організація будівництва». Запроваджено формат елементів «моделей-робіт» у вигляді «робота-сфера», що забезпечує автономне формування та корегування різних великих комплексів робіт, які виконуються субпідрядниками у проекті девелопменту.

Практичне значення результатів роботи полягає у спрямуванні змісту та конструктиву сітьової моделі на вирішення задач девелоперського управління будівництвом. Реалізований у моделях і програмних додатках поетапний та багатокритеріальний підхід у формуванні та виборі альтернатив ресурсно-календарних моделей підрядного будівництва, завдяки принципово оновленій розрахунковій базі, поліпшує можливості врахування девелопером невизначеності впливу факторів зовнішніх та внутрішніх факторів будівельного проекту і, як наслідок, – сприяє зростанню достовірності при прийнятті організаційно-технологічних рішень будівельного виробництва.

Розроблено удосконалений тип сітьової моделі – діджитал-адаптовану організаційно-технологічну модель виконання робіт у девелоперському проекті. Елемент «робота» у вигляді сфери візуалізує цифровий простір виконання окремого комплексу робіт, який організація-субпідрядник виконує у складі девелоперського проекту. Діаметр сфери в порівняльних одиницях відображає семантичну міру впевненості девелопера в тому, що його вимоги будуть дотриманими цим виконавцем. Реалізація факторів організаційно-технологічних параметрів в елементі сітьової моделі за типом «роботи-сфери» забезпечує автономність формування варіантів ДАМОБ та зручність їх подальшого упорядкування в сукупній моделі ПОБ та ПВР. Запровадження ресурсно-логістичної напівсфери параметрів у вигляді елемента «роботи-сфери», забезпечує через початкову та кінцеву «події» належну прив'язку до узгоджених між замовником та девелопером бюджету проекту та графіку інвестування. Наповненість інтегрованого елемента-роботи (у відносних одиницях індексу довіри), на підставі комплексного зважування конкурентоспроможності виконавців за факторами, формалізовано відображає за окремим комплексом БМР рівень

збереження (відхилення) організаційно-технологічних та інших параметрів роботи від запланованого рівня. Це дає девелоперу обґрунтовані підстави залишити (вилучити) таку організацію в складі виконавців.

Розроблено «Діджитал-адаптовану модель адміністрування БДП», що у складі інструментарію діджитал-адаптованого моделювання та адміністрування проектом, забезпечує на альтернативній основі вибір прийняттого для замовника та девелопера варіанту ресурсно-календарної моделі будівництва, та формування на її основі бюджету будівельного проекту. Достовірність вибору альтернатив цифрової моделі девелоперського проекту забезпечується через формування «цифрового профілю проекту» та значення підсумкового рейтингу, який одержує кожна з альтернатив цифрової моделі проекту. Це системно знижує для девелопера, як керуючого проектом, рівень ризику щодо реалізації будівництва об'єктів та якісно поліпшує рівень маневрування ресурсами замовника.

**Ключові слова:** підрядне будівництво, організація будівництва, будівельний девелоперський проект, BIM-технології, цифровий простір, діджитал-адаптована модель адміністрування підрядним будівництвом, цифровий профіль будівельного проекту, організація-девелопер, організації-субпідрядники.

## SUMMARY

**Dubinka O. V. Digital-adapted organizational and technological model of contract construction administration.** – *Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.*

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of technical sciences on a specialty 05.23.08 – technology and the organization of industrial and civil construction. – Kyiv National University of Construction and Architecture. – Kyiv, 2021.

In the dissertation research of the developed methodical maintenance and underlying tools of application of digital-adaptive organizational-technological model for administration of contract construction within the framework of the development project.

Scientific significance of supported results in the development of «digital-adapted» (digital) organizational and technological modeling as a component of science «Organization of construction». The proposed format of elements of «models-works» in the image «work-sphere» provides for the autonomous formation and adjustment of various integrated sets of works performed by subcontractors in the development project.

The practical significance of the results of work through the elimination of changes and a constructive sieve model to solve the problems of construction development management. Implemented in models and software applications step-by-step and multicriteria approach in the formation and selection of alternative resource-calendar models of contract construction, using the main updated

calculation base, improves the ability to take into account the uncertainty of external and internal factors of the construction project production.

The scientific novelty of the work is determined by the fact that to reflect the processes of organization of contract construction, which are implemented for the development of development management, it is proposed to improve digital adaptation, organizational and technological model of construction project administration. Innovativeness of parametric-criterion and topological basis of measuring integrated digital-adapted model – gives grounds to evaluate it as an improved apparatus of modeling and general collection of alternative construction organizations, in accordance with the requirements and practical management development. In particular: improved: typological design and parametric content of the network construction model. The proposed format of elements of «models-works» in the image «work-sphere» provides for the autonomous formation and adjustment of various integrated sets of works performed by subcontractors in the development project. Publication of the resource-logistic form of parameters in the form of the element «work-sphere» through the initial and final «event» of the real link to the generalized project budget and graphic investment between the customer and the developer. The diameter of the sphere in the element-work (in relative units of the confidence index) for the use in the warehouse of complex weighing of executive-technological competitiveness of performers by various factors; simple formalized display of the expected level of deviation for a separate set of construction projects, which leads to the execution of works. This indicator of deviation from the planned indicators provides reasonable grounds for the developer to leave or change the organization in the composition of the performers; supported further development: theory and methods of designing network models; theory and methods of applying the principles of fuzzy logic and semantic descriptions in the practice of construction modeling; system of selection of variants of models of the organization of construction. The reliability of the possibility of choosing an alternative is created by the formation of a resource-defined diagram of the construction project and the value of the final rating, which determines the comparative advantages of each of the alternatives over the other; directions and sources of updating, format, composition of parameters and the procedure for calculating resource-calendar modeling of construction projects subject to development management.

An improved type of grid model has been developed – a digitally-adapted organizational and technological model of work performance in a development project. The element «work» in the form of a sphere visualizes the digital space of a separate set of works, which the subcontractor performs as part of the development project. The diameter of the sphere in comparative units reflects the semantic measure of development confidence that its requirements must be met by the performer. The implementation of factors of organizational and technological parameters in the elements of the grid model by the type of «robot-sphere» provides autonomy of formation of DAMOB variants and the convenience of their further organization in the combined models of POB and PVR. The introduction of resource-logistics hemisphere parameters in the form of an element of «work-

sphere» is provided through the initial and final «events» of the relevant link to the agreed between the customer and the developer of the budget project and graphic investment. The fullness of the integrated element-work (with relative units of the confidence index), based on a comprehensive weighing of the competitiveness of performers by factors, is formally reflected in a separate complex BIS level of preservation (deviation) of organizational and technological and other parameters from the planned level. This gives the developer a rationale for the stand to leave (remove) the organization in the performers.

A «digitally adapted model of BJP administration» has been developed. This model, as part of the tools of digital-adaptation modeling and project administration, provides an alternative choice of the chosen for the customer and the development of a resource-calendar model of construction and formation of its basic project budget. The reliability of the choice of an alternative digital model of the development project is carried out by formulating the «digital project of the project» and the values of the final rating, which offers each of the alternative digital models of the project. This is a systematic reduction for the development, as a management project, the level of risk in the implementation of construction and qualitatively improves the level of maneuverability of customer resources.

**Key words:** contract construction, construction organization, construction development project, BIM-technologies, digital space, digital-adapted model of contract construction administration, digital profile construction project, development organization, subcontractor organization.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

### *Праці у зарубіжних наукових виданнях:*

1. *Dubynka O.V., Tugay O.A., Shebek M.O.* Identifying New and Structuring Existing Organizational and Technological Approaches to Managing the Cycle of Engineering Preparation for a Construction and Investment Project *Nauka innov., Scopus.* 2019. Vol. 15 (2). P. 105–114. ISSN 1815-2066. URL: [http://scinn.org.ua/en/archive/15\(2\)/1](http://scinn.org.ua/en/archive/15(2)/1). DOI: 10.15407/scin15.02.105. *(Особистий внесок здобувача: вдосконалення організаційної та управлінської структури процесу будівельного виробництва будівельно-інвестиційного проекту, з використанням цифрової організаційно-технологічної моделі).*

### *Статті у фахових виданнях України:*

2. *Дубинка О.В., Шебек М.О.* Ефективність девелопменту нерухомості в організаційно-технологічній моделі управління інвестиційно-будівельними проектами // Будівельне виробництво: міжвідомчий науково-технічний збірник (технічні науки). Київ: ДП «НДІБВ», 2017. Вип. № 63/1. С. 76–84. *(Особистий внесок здобувача: типологічний конструктив та цифрове наповнення мережевої моделі будівництва).*

3. *Дубинка О.В., Шебек М.О.* Організаційна і управлінська структури в складі організаційно-технологічної моделі управління інвестиційно-будівельними проектами // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2018. Вип. № 35. Технічний. С. 139–144. *(Особистий внесок здобувача: інноваційний інструментарій оцінки стану профільної конкурентоспроможності, виконавчої та фінансової дисципліни, іміджу як окремих будівельних організацій, так і всього складу виконавців будівельного проекту).*

4. *Дубинка О.В., Тугай А.О., Явтушенко Д.П., Шебек М.О.* Організаційні та виробничі складові на етапі інженерної підготовки інвестиційно-будівельного проекту, їх роль в управлінні циклом будівельного виробництва // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2019. Вип. 39. Частина 2. Технічний. С. 18–23. *(Особистий внесок здобувача: в складі моделі «Діджитал-адаптована модель адміністрування БДП» запроваджено нову систему аналітичних критеріїв для оцінки альтернатив сукупних моделей організації будівництва, шляхом їх компромісного узгодження).*

5. *Дубинка О.В., Тугай О.А., Поколенко В.О., Єсипенко А.Д.* Передумови і шляхи впровадження BIM-концепції в будівельній галузі // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2020. Вип. № 45. С. 166–184. *(Особистий внесок здобувача: запропоновано концепцію та методичні засади застосування BIM-технологій для формування удосконаленої*



діджитал-адаптованої, організаційно-технологічної моделі адміністрування будівельним проектом).

6. Дубинка О.В., Тугай О.А., Поколенко В.О., Єсипенко А.Д. Загальний план і фази впровадження BIM-концепції у будівельній галузі // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2021. Вип. № 47. (Особистий внесок здобувача: запропоновано концепцію та методичні засади застосування BIM-технологій для формування удосконаленої діджитал-адаптованої, організаційно-технологічної моделі адміністрування будівельним проектом).

**Матеріали конференцій, де здійснено апробацію роботи:**

7. Дубинка О.В. Цифрові аналітичні інструменти коригування характеристик організацій будівництва // Науково-практична конференція «Эффективное строительство: объекты, технологии, конструкции и материалы». Одеса: ОГАСА, 2016. С. 74–76.

8. Дубинка О.В. Обґрунтування діджитал-адаптованих моделей організації будівництва у форматі BIM-технологій // Міжнародна науково-технічна конференція «Ефективні технології в будівництві». Київ: КНУБА, 2016. С. 80–83.

9. Дубинка О.В. Сучасні методи цифровізації в девелоперських моделях організації будівництва // International Scientific-Practical Conference of Young Scientists «BUILD-MASTER-CLASS – 2016», 16–18 of November 2016 in KNUGA. Kyiv: KNUGA, 2016. P. 172.

10. Дубинка О.В. Формування цифрового підґрунтя в моделях адміністрування підрядним будівництвом // Друга Міжнародна науково-практична конференція «Перезавантаження будівництва». Київ: КНУБА, 2016. С. 127.

11. Дубинка О.В. Формування цифрового профілю як основа відбору моделей адміністрування будівництвом // Міжнародна науково-технічна конференція «Ефективні технології в будівництві – 2017»: Програма та тези доповіді. Київ: КНУБА, 2017. С. 122–123.

12. Дубинка О.В. Впровадження цифрових компонент до складу інструментарію організації будівельних девелоперських проектів // Матеріали за 15-а Международная научная практическая конференция «Образование и наука на XXI век». София: ООД «Бял Град-БТ», 2019. Т. 1: Икономики. V. 104. С. 65–67.

13. Дубинка О.В. Прикладний діджитал-адаптований інструментарій коригування характеристик девелоперських проектів // Materialy XVI mezinarodni vedeco-prakticka conference «Vznik moderni vedecke – 2020». Praha: Publishing House «Education and Science», 2020. Dil 3. Ekonomicke Vedy. С. 54–55.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- БВ – будівельне виробництво;  
БДП – будівництво девелоперського проекту;  
БП – будівельний проект;  
BIM – Building Information Modeling;  
ОБ – організація будівництва;  
УБ – управління будівництвом;  
РКМ – ресурсно-календарна модель;  
ОТМ – організаційно-технологічна модель;  
РКМ ОБ – ресурсно-календарна модель організації будівництва;  
ДАМОБ – диджитал-адаптована модель організації будівництва;  
ОСУ – організаційна структура управління;  
О.-Д – організація-девелопер;  
ПВР – проект виконання робіт;  
ПОБ – проект організації будівництва;  
ЖЦП – життєвий цикл проекту.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Посилення ролі будівельної галузі в господарському комплексі України стає необхідним за умов кількісних і якісних перетворень, які сприяють більш ефективному вирішенню завдань нарощування обсягів будівництва, реалізації масштабних інфраструктурних проектів, що відкривають можливості для розвитку промислово-економічного потенціалу держави. В Україні бізнес уже розпочав упровадження BIM-технологій та діджиталізацію.

Країни Євросоюзу впровадження BIM-технологій започаткували ще у 2013 році. У липні 2018 р. Робоча група Євросоюзу з BIM випустила «Керівництво із впровадження технологій для європейських державних замовників». За оцінками експертів, проектування, будівництво та експлуатація об'єктів за технологією BIM більш ефективні. Зокрема, в країнах Євросоюзу очікувана щорічна економія від використання BIM-технологій на етапі проектування та будівництва складає понад 20 %. У Великобританії завдяки використанню BIM до 2025 року планується на 50 % скоротити час реалізації проектів.

З огляду на поставлені цілі, виникає потреба адаптації моделей будівництва до його реалізації на засадах девелопменту – від концепції проекту до етапу експлуатації об'єкту будівництва – тобто завершення дії девелоперського контракту з чітко визначеною мірою ризику прийняття рішень керівником управляючої компанії. Реалізація зазначених вимог підрядного будівництва, через удосконалення та діджиталізацію змісту і типологічної структури моделей такого змісту на засадах девелопменту, визначає науково-практичну актуальність обраної теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Зміст та напрям досліджень, поданих у роботі, відповідає змісту завдань Міністерства розвитку громад та територій України, про що було наголошено на конференції «Bimex Innovation Polygon 2018» у м. Києві. Обов'язкове впровадження BIM-технологій у проектуванні та будівництві є важливим та своєчасним для України. Починаючи з 2019 року, профільне міністерство проводить аналіз застосування BIM-технологій у проектуванні та будівництві, ретельно вивчається іноземний досвід.

30 листопада 2019 року Міністерство розвитку громад та територій України, Офіс ефективного регулювання (BRDO), Асоціація «УЦСБ», «Міждержавна Гільдія інженерів-консультантів», Конфедерація будівельників України та ініціативна група UA BIM Task Group підписали Меморандум «Дорожня карта впровадження інформаційного моделювання будівель (BIM) при створенні об'єктів будівництва, об'єктів архітектури».

Опубліковано міжнародний стандарт ISO 19650 «Організація та оцифрування інформації про будівлі та споруди, охоплюючи інформаційне моделювання будівель (BIM) – управління інформацією з використанням інформаційного моделювання будівель». Він складається з двох частин: Частина 1. Поняття і основні положення; Частина 2. Етап реалізації активів. EFCA, як організація-посередник у Європейському комітеті зі стандартизації (CEN) TC 4421, зробила свій внесок у його розвиток, допомагаючи зорієнтувати його на використання будівельних проектів, що виконуються із застосуванням BIM – від самого початку до остаточної реалізації.

У 2020 році одним із завдань профільного міністерства постало складання плану поступового впровадження в українські реалії BIM-технологій у будівництві, можливість упровадження інформаційного моделювання в будівництві у проектах, замовником яких буде держава. Має бути діджитал-адаптована модель, яка покаже весь життєвий цикл функціонування об'єкту – від будівництва до експлуатації. І лише на підставі такого моделювання можливо буде визначити більш прийнятне інвестиційне рішення, інструменти цифрового моделювання стануть у нагоді не лише у будівництві, а і в житловій політиці, і комплексних рішеннях з реформування сфери ЖКГ, і у великій кількості водних проектів, і проектів, пов'язаних з енергоефективністю у будівлях.

Відображені в дисертаційній роботі науково-методичні та прикладні розробки виконано та дістали своє впровадження під час реалізації тем науково-прикладного та науково-пошукового характеру: внеском дисертанта в опрацювання теми «Наукові основи дослідження функціонування галузевої теорії «геометрична економетрика» щодо нарощення ефективності управління підприємствами будівельної галузі» (№ 0114U004118, КНУБА, 2014 р.) стали варіанти архітектонічних типів побудови оргструктур для потреб будівельного девелопменту щодо проектів типу МБП; внеском дисертанта в опрацювання теми «Розбудова сучасного аналітичного інструментарію девелоперського управління підрядним будівництвом» (№ 0115U000860, КНУБА, 2014–2017 рр.) стало обґрунтування рішень щодо діджиталізації бізнес-процесів підрядного підприємства, яке працює в міксередовищі девелоперського проекту (Довідка про впровадження від 05.12.2018 р. № 789/12/2018 р., КНУБА); внеском дисертанта в опрацювання теми «Вдосконалення аналітичного апарату обґрунтування формату девелопменту для проектів будівництва» (тема № W4-14-b, 2014–2017 рр., Академія будівництва України) є обґрунтування формату діджиталізації організаційно-технологічних молей виконання стадій та робіт будівельного девелоперського проекту (Довідка про впровадження АБУ від 21.11.2018 р. № 178-11).

За змістом досліджень та спрямованістю результатів дисертація відповідає чинному паспорту спеціальності 05.23.08, а саме за такими пунктами у порядку пріоритетності у цій роботі:

– за п. 3 «Організаційні структури, форми й методи управління підприємствами будівельного комплексу...» – усі розділи дисертації;

– за п. 4 «Наукові та методичні основи проектування ... організації будівельного виробництва з використанням сучасного інформаційного забезпечення» – розділи 3–4;

– за п. 1 «Наукові основи вдосконалення ... організації будівельно-монтажних процесів, пов'язаних із зведенням, реконструкцією» – розділ 3.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є створення діджитал-адаптованої організаційно-технологічної моделі організації адміністрування підрядним будівництвом девелоперського управління, що спроможна цілісно відобразити весь цикл будівельного проекту – від ініціювання до створення готової будівельної продукції, для подолання переважної частки ризиків замовника на передінвестиційній та будівельній фазах проекту. Нова факторна та топологічна основа запровадженої моделі має забезпечити належні наукові підстави як для оцінки організаційно-технологічних та вартісних параметрів кожної з робіт проекту, так і готовність виконавців до динамічного освоєння коштів інвестора, із додержанням вимог девелопера, бюджету проекту та графіку інвестування.

Для реалізації зазначеної мети, необхідно виконати такі *завдання*:

– актуалізувати нагальність потреби вдосконалення відомого змісту моделей адміністрування будівництва із залученням сучасних діджитал-адаптованих моделей;

– дослідити напрями вдосконалення загально-методичного підґрунтя організаційно-технологічного моделювання процесів адміністрування будівництва на основі діджиталізації;

– формалізувати залежності змінних станів надійності організацій-виконавців та характеристик виконання робіт у будівельному проекті, що реалізується за схемою девелоперського управління;

– розробити діджитал-адаптовану, організаційно-технологічну модель адміністрування будівельним проектом;

– інтегрувати результати дослідження в комплекс прикладних програм.

*Об'єктом дослідження* є зміст діджитал-адаптованої організаційно-технологічної моделі організації адміністрування підрядним будівництвом девелоперського контракту.

*Предмет дослідження* – методична та параметрична основа, напрями застосування діджитал-адаптованої організаційно-

технологічної моделі організації адміністрування підрядним будівництвом.

**Методи дослідження.** В основі достовірності та обґрунтованості досліджень закладено такі методи і моделі, які були використані для потреб цього дослідження: сітьове планування за схемою побудови «роботи-сфери» та «роботи-дуги»; методи, що описуються нечіткими числами (у цьому разі організаційних, технологічних параметрів проектів і оцінок будівельних підрядників); операційний, процесний, системний та сценарний підходи; декомпозиція, синектика, аналітичний метод та інші прикладні інструменти інжинірингу, як універсальної сучасної методології і практики прийняття рішень як у будівництві, так і в інвестиційній площині.

**Обґрунтованість** результатів роботи забезпечується: виваженою постановкою та обумовленою вихідною науковою гіпотезою; вдалим поєднанням методів оцінки і прийняття рішень та розрахункового інструментарію, що підтвердили свою достовірність на практиці використання в організації будівництва і в суміжних із цим галузях; достовірністю виявлення відхилення реальних параметрів спорудження об'єктів будівництва від запланованих директивних. Така спроможність має початок у запровадженій моделі «*Субпідрядники-середовище БДП*» та завершується документальним підсумком комплексу прикладних програм.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що для відображення процесів організації підрядного будівництва, які реалізуються за схемою девелоперського управління, запропоновано удосконалену діджитал-адаптовану, організаційно-технологічну модель адміністрування будівельним проектом. Інноваційність діджитал-адаптованої моделі – це удосконалений апарат моделювання та обґрунтованого відбору альтернатив організації будівництва згідно з вимогами і практикою девелоперського управління.

У результаті проведеного дослідження, сформульовано нові наукові положення та висновки, зокрема:

*удосконалено:*

– типологічний конструктив та параметричне наповнення мережевої моделі будівництва. Запроваджено формат елементів «моделей-робіт» у вигляді «робота-сфера», що забезпечує автономне формування та корегування різних укрупнених комплексів робіт, які виконуються субпідрядниками організаціями в проекті девелопменту. Подання ресурсно-логістичної форми параметрів у вигляді елемента «роботи-сфери» забезпечує через початкову та кінцеву «події» реальну прив'язку до узгодженого бюджету проекту та графіку інвестування між замовником і девелопером. Діаметр сфери в елементі-робіті (у відносних одиницях індексу довіри) одержується на підставі

комплексного зважування виконавчо-технологічної конкурентоспроможності виконавців за багатьма факторами;

- спосіб формалізованого відображення за окремим комплексом робіт будівельного проекту очікуваного рівня відхилень, що визначається по ходу виконання роботи. Зазначений показник відхилень від планових показників надає обґрунтовані підстави девелоперу залишити чи змінити цю організацію у складі виконавців;

*дістали подальшого розвитку:*

- теорія і методика проектування сітьових моделей; теорія та методика застосування принципів нечіткої логіки та семантичних описів у практиці моделювання будівництва;

- система відбору варіантів моделей організації будівництва. Достовірність вибору альтернатив забезпечується формуванням ресурсно-визначної діаграми будівельного проекту та значенням підсумкового рейтингу, який визначає порівняльні переваги кожної з альтернатив щодо іншої;

- напрями та джерела оновлення, формат, склад параметрів та порядок розрахунку ресурсно-календарного моделювання будівельних проектів, що підлягають девелоперському управлінню.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у спрямуванні змісту та конструктиву сітьової моделі на вирішення задач девелоперського управління будівництвом. Реалізований у моделях і програмних додатках поетапний та багатокритеріальний підхід у формуванні та виборі альтернатив ресурсно-календарних моделей підрядного будівництва, завдяки принципово оновленій розрахунковій базі, поліпшує можливості врахування девелопером невизначеності впливу факторів зовнішніх та внутрішніх чинників будівельного проекту і, як наслідок, сприяє зростанню достовірності при прийнятті організаційно-технологічних рішень будівельного виробництва.

**Теоретичну цінність роботи** визначає внесок одержаних наукових результатів у розвиток організаційно-технологічного моделювання, як складової науки «Організація будівництва», шляхом запровадження для потреб девелоперського управління: сітьових моделей удосконаленого, діджитал-адаптованого типу; формалізованого апарату передбачення відхилень від ходу виконання БМР та їх подальшого коригування; удосконаленої системи критеріїв оцінки та відбору варіантів ресурсно-календарних моделей будівництва, шляхом їх подальшого відображення в ПОБ та ПВР.

**Особистий внесок здобувача.** Усі положення, що виносяться на захист і складають наукову новизну дисертаційної роботи, отримано особисто здобувачем. У публікаціях, які підготовлені за участю співавторів, результати, що належать здобувачеві, вказано у списку опублікованих праць за темою дисертації.

Особистий внесок автора визначають одержані ним особисто наукові результати, що виносяться на захист, зокрема:

1) модель «*ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками*» – провідна структуротвірна складова у створеному удосконаленому апараті моделювання будівництва за схемою девелоперського управління. Запровадження двох напівсфер параметрів в одному елементі-робіті забезпечує моделі спроможність її використання: для контролю ритмічності та якості виконання БМР, їх своєчасного коригування девелопером, і забезпечення належного виконання бюджету проекту;

2) модель «*Субпідрядники – середовище БДП*» – інноваційний інструментарій оцінки стану профільної конкурентоспроможності, виконавчої та фінансової дисципліни, іміджу як окремих будівельних організацій, так і всього складу виконавців будівельного проекту. Це забезпечує чітку формалізацію між зазначеним станом та очікуваними змінами щодо організаційно-технологічних та фінансових характеристик виконання БМР;

3) модель «*Діджитал-адаптована модель адміністрування БДП*» запроваджує нову систему аналітичних критеріїв для оцінки альтернатив сукупних моделей організації будівництва, шляхом їх компромісного узгодження. Порядок інтеграції елементів-робіт у сукупну ресурсно-календарну модель та запроваджена критеріальна база моделі відповідають змісту взаємин девелопера із замовником та організаціями-виконавцями.

**Апробація результатів дослідження.** Результати та висновки дослідження оприлюднено на 8 науково-практичних конференціях та семінарах, інформація щодо яких наведена у списку опублікованих праць [п.п. 7–13].

**Публікації.** Основні теоретичні положення, висновки і практичні результати, одержані у процесі дослідження, висвітлено у 13 наукових працях, серед яких: 1 стаття – у виданні держави Євросоюзу, 4 статті – опубліковано у виданнях, які входять до затвердженого МОН України переліку фахових видань та 8 праць апробативного характеру.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається з анотації, списку праць здобувача, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 169 сторінок, з них основного тексту – 137 сторінок. Список використаних джерел налічує 187 найменувань та займає 18 сторінок. Робота містить 12 таблиць та 19 рисунків. Додатки (5) розміщено на 14 сторінках.



## РОЗДІЛ 1

### Систематизація огляду джерел з предмету дослідження та формування базових дефініцій.

#### 1.1. Визначення аналітичної бази і шляхів оновлення змісту організаційно-технологічного та ресурсно-календарного моделювання будівельного виробництва у відповідності з управлінням будівництвом.

Для відображення процесів аналізу джерел літератури з галузі і предмету дослідження та аналізу розроблених результатів, слід обрати наступну схему організації досліджень за такими напрямками:

1. огляд джерел щодо розвитку організаційно-технологічних напрямів будівельного сектору, в т.ч. сітьового, моделювання будівельного виробництва, можливість та переваги залучення до потреб побудови моделей прийомів з суміжних галузей дослідження;
2. огляд джерел щодо визначення напрямів переходу будівельного виробництва від традиційних генпідрядних схем до апробованих європейською практикою моделей управління будівельними проектами виконавцями типу – «організаціями-девелоперами, які спрямовані на системну підготовку будівельного проекту, на інтегроване розпорядження ресурсами замовника в рамках відведених замовником повноважень» [10,с.18]. Підсумком аналізу джерел має стати висновок про доцільність або пріоритетність вибору схем девелопменту в управлінні будівництвом як засобу суттєвого оновлення галузі, як передумови забезпечення зростаючих вимог замовників щодо ритмічності та якості проміжної та готової будівельної продукції, щодо економічної та виробничо-технічної дисципліни організацій-виконавців;
3. оцінка застосовуваних в будівельній та суміжній галузях моделей та методик комплексної оцінки порівняльної виробничої, технологічної, підрядної конкурентоспроможності та результатів утримання позицій на будівельному ринку, з метою їх адаптації до потреб девелопменту, зокрема для раціонального застосування

девелопером при організації тендерів і виявленні порівняльних переваг організацій-претендентів на виконання ряду підготовчих, будівельно-монтажних та спеціальних робіт;

4. оцінка та порівняння переваг методів оптимізації ресурсно-календарних моделей, в т.ч. виявлення підходів, що дозволяють здійснювати таку оптимізацію без залучення складних алгоритмів програмування.

Методологічним орієнтиром при розв'язанні проблеми оновлення розрахунково-аналітичної та алгоритмічної бази організаційно-технологічного моделювання в даній роботі стали результати узагальнень, які наведені в монографіях та наукових працях таких вчених, як: А.В.Крушевський [78], В.Р.Млодецький [89]-[92], Л.М. Шутенко [102] , Р.Б. Тян [152],[153], О.А.Тугай [95],[100],[101], А.В.Радкевич [104],[105], В.О. Поколенко [111]-[113] , Самаха Бассама [124], Г.В.Лагутін [150], О.Ю.Чертков та ін.

В роботах Л.М.Драгуна, та його учнів [50] - [55] «методи і моделі прийняття управлінських рішень, що базуються на комп'ютерному моделюванні і враховують багатоваріантне проектування та організаційно-технічну надійність» дозволяють знаходити ефективно планування обсягів та термінів реалізації інвестицій, ці напрацювання одержали подальший розвиток. Основу моделі слала ідея в тому, що в сучасних умовах, ефективним засобом побудови моделей інвестиційних проектів (програм) є апарат сітьового моделювання, та твердження про те, що кожен інвестор дотримується такої лінії поведінки, що максимізує результати його діяльності. Сітьова модель слугує для відображення цільових програм, будучи моделлю процесу досягнення заданої кінцевої мети шляхом реалізації великої кількості локальних взаємозв'язаних проміжних цілей. Розроблено імітаційну модель та алгоритм прийняття раціональних рішень в умовах невизначеності початкових даних про проект» [50] - [55].

В роботах Г.В.Лагутіна розроблено функціональну матрицю - для оцінки доцільності входження «будівельних організацій до складу корпоративної структури - фінансово-будівельної групи, стовпцями якої є параметри діяльності, розраховані з урахуванням очікуваного чи граничного( мінімального) приросту ефективності по окремим напрямкам корпоративної діяльності (запропоновано 22 параметри), а рядками - результати корпоратизації по окремій організації в складі ФБГ» [81].

В монографіях Л.М. Шутенка та В.І.Торкатюка обґрунтована концепція «технологічної системи формування життєвого циклу міського житлового фонду, як цілісної, відкритої, організованої, адаптованої структури із неоднорідних складових. Такі чинники визначають її мету в області функціонування системи життєвого циклу міського житлового фонду, так і основних її якостей і апарату, рівень автономності системи, її організаційну структуру і функції, заходи по вдосконаленню адаптованості, а також стратегію оптимізації. Визначною перевагою цієї стратегії є сполучення математичних, технологічних і організаційних компонентів в рамках єдиної стратегії.

Запропонована і реалізована інноваційна стратегія оптимізації. Достовірність концепції підтверджується практичним її використанням, результатами експертного опитування, досягнутими кількісними показниками. Її використання дозволяє прогнозувати напрямки інновацій і цілеспрямовано змінювати функції і обмеження, що досягається засобами ряду ітерацій рівня оптимальності, який перевищує показники окремо взятих математичних і технологічних складових (принцип синергізму). Ефективність використання інноваційної оптимізації підтверджена в ході виробничих експериментів і проявляється в досягнутому рості економічних і натурних експериментів» [98],[102].

В роботах І.Д.Павлова [104,105] з урахуванням принципів системотехніки, що «враховують міжсистемні зв'язки, вирішено комплекс поставлених задач, характерних для реалізації складних

проектів, розроблені основні положення їх обґрунтування в економіко-математичній постановці на єдиній методологічній, інформаційній і моделюючій основі. Запропоновано рішення задачі вибору оптимального варіанта реалізації складного проекту в строк з урахуванням процесів інвестування і отримання доходів шляхом розробки етапною підходу її розв'язання. На основі порівняння трьох конкурентних варіантів рішень при визначенні оптимальних режимів виробництва: потоковий на сітях, універсальний алгоритм лінійного програмування та М-програмування, доведена ефективність поточкового методу. Запропоновано підхід аналізу двоїстості в задачах оптимального програмування на основі порівняння алгоритмів потоків в мережах, який дозволив визначити дугові фінансові потоки, а також розроблено метод їх визначення шляхом вирізування подій (вузлів)».

В цих роботах розроблено концепцію рішення задачі реалізації складних проектів в заданий термін інвестором з урахуванням процесів інвестування і отримання доходів від здачі етапів і черг. Запропоновано ефективну методику управління інвестиційним складним проектом у вигляді системи, що складається з елементів: вибір рішення по реалізації складного проекту в строк; технологія врахування ризику і невизначеності; визначення ефективних рішень із врахуванням інвестування проекту і доходів від здачі етапів» «Рішення розглядається «в двох аспектах: 1) етапне, 2) на основі лінеаризації цільової функції із застосуванням модифікованого поточкового алгоритму.

Розв'язання етапної задачі складається з трьох блоків, взаємозв'язаних між собою: визначення термінів реалізації проекту, визначення фінансових потоків в подіях (ЧДД) і визначення дугових фінансових потоків. Проведено порівняння трьох конкурентних варіантів при виробітку рішень по термінам реалізації проекту: потоковий на сітях, універсальний метод ЛП, М-задача ЛП. [104]. Запропоновано вдосконалену систему управління проектами на основі теорії графів і її розділу - потоки в мережах з обмеженою пропускнуою

спроможністю. Одержали подальший розвиток дослідження двоїстості в задачах оптимального програмування і розроблено метод встановлення дугових фінансових (вартісних) потоків шляхом вирізування вузлів.

Організаційно-технологічне моделювання, як багатокритеріальний підхід, одержало подальший розвиток в роботах В.О.Поколенка. В цих роботах «вимоги інвестора щодо прибутковості, фінансової стійкості та ділової активності організації, яка виступає інвестором, запропоновано враховувати в процесі організаційно-технологічного моделювання будівельних інвестицій шляхом застосування кількох критеріїв оптимальності, які слід прийняти як залежні змінні (цільові функції) моделі. В якості аргументів ресурсно-календарної моделі втілення портфелю проектів доцільно обирати параметри, які визначають поточну та остаточну структуру джерел та активів інвестора. Доцільно використовувати як рухомі параметри (термін початку і завершення інвестиційного циклу даного проекту), так і нерухомі організаційні та проектні параметри (тривалість та інтенсивність інвестицій, чистого потоку платежів, постійні та змінні витрати організації та ін.). Розглянутий розподіл змінних ресурсно-календарної моделі, яким надано нового змісту, математична формалізація моделі та її програмне втілення дали підстави створити завершальну розрахункову складову методу балансу інвестиційних критеріїв. Результатом її використання є сформований календарний план освоєння капіталовкладень по проектам, що остаточно відібрані до складу портфеля» [111-113].

Вирішення багатокритеріальних задач оптимізації для потреб будівництва здійснено в роботах А.В.Крушевського, І.В.Лисова, О.А.Тугая, В.О.Поколенка. Оптимізація застосовувалась в просторі сітьових моделей, з використанням в складі їх параметрів варіативних організаційно-технологічних та вартісних параметрів інвестиційного циклу.

В роботах О.А. Тугая здійснено постановку та вирішено задачу «багатокритеріальної оптимізації для потреби раціоналізації обсягів та

структури механізованих фондів будівельних організацій . Зміст моделі полягає в тому , що раціональний обсяг та структуру парку будівельних машин та механізмів будівельної організації шукають шляхом їх підпорядкування кільком критеріям оптимальності ,тобто здійснюється постановка багатокритеріальної задачі оптимізації. Критеріями задачі було обрано наступні цільові функції – максимум скупного механізованого обсягу БМР, мінімум інвестиційних витрат, мінімум експлуатаційних витрат, максимум балансового прибутку та максимум фондоддачі. В результаті розв'язання п'яти задач оптимізації з єдиним планом одержують п'ять альтернативних рішень (масивів)  $\|X_{(k)}\|$  щодо раціонального складу і обсягу механізованих фондів будівельної організації , які надають екстремуму відповідним цільовим функціям  $Y_k=Y_1 - Y_5$ . Одержані рішення задач оптимізації слід сполучити в єдине, оптимальне, щоб частково задовольнити всім критеріям  $Y_k$  в тій мірі, в якій це сприятиме забезпеченню синергетичного ефекту» [150].

Застосування нечіткої логіки для потреб будівельної галузі та її переваги було наведено в роботах А.В. Шпакова – «для оцінки інноваційного потенціалу інвестиційних проектів, вибору альтернатив ОСУ для управління корпоративними інвестиційними ресурсами» [166] та в роботах Самахи Бассама [124] для оцінки надійності виконавців та в якості одного з параметрів моделі будівництва типу „роботи-вершини” з оновленими складом параметрів.

Самаха Басам довів необхідність пристосувати «теорію моделювання будівельного виробництва для потреб змішаної економіки шляхом застосування нечітких критеріїв. З цією метою для моделювання будівництва розроблено інноваційну сітьову модель "роботи-вершини" із новою системою параметрів. Перевагами створеної моделі є раціональне сполучення нечітких параметрів, що адаптують модель до умов невизначеності, - з параметрами, традиційними для цього типу детермінованих часових моделей. В даній моделі кожному детермінованому проміжному і підсумковому показникові відповідає

його нечіткий розподіл з урахуванням рівня впевненості, встановленого інвестором або ОПР (особою, що приймає рішення). В якості критеріїв оптимальності при виборі альтернатив ресурсно-календарних моделей будівництва запропоновано використати наступні:

- мінімум інвестиційних витрат при максимумі впевненості нечіткого числа ;
- мінімум нерівномірності поточної по періодах (місяцям, кварталам) будівництва інтенсивності освоєння інвестицій при максимумі впевненості нечіткого числа." [124]

Здійснений аналіз джерел з галузі та предмету дослідження виявив, що основні зусилля з оновлення традиційних сітьових моделей з використанням наступних за такими напрямками :

- шляхом пошуку оптимального дугового потоку , з використанням алгоритмів оптимального програмування (роботи Р.Б.Тяна, В.І.Торкатюка, В.М.Кірноса, А.В.Радкевича, І.Д.Павлова, Ф.І.Павлова, Н.А.Данкевича);
- вирішення багатокритеріальної задачі оптимізації сітьових моделей, з використанням в складі їх параметрів варіативних організаційно-технологічних та вартісних параметрів (роботи В.О.Поколенка, А.В.Крушевського) ;
- використання в якості параметрів сітьових моделей елементів нечіткої логіки (роботи А.В. Шпакова, Самахи Бассама).

Проведений аналіз виявив, що значні перспективи вдосконалення існуючої методичної і параметричної бази слід пов'язати:

- з використанням моделі «роботи-вершини» та «роботи-дуги» в якості базису для побудови удосконаленої організаційно-технологічної та ресурсно-календарної моделі ;
- із значними розширенням аргументів моделі на основі залучення нечіткої логіки та експертно-евристичних алгоритмів;

- із застосуванням багатокритеріальної основи для потреби достовірної оцінки та вибору альтернатив організації будівельного виробництва;
- обов'язковою вимогою, що має бути врахована в оновленій сітвовій моделі, є вимога узгодження провідних параметрів цієї моделі параметрів з оцінкою порівняльної конкурентоспроможності складу організацій-виконавців.

Оновлення змісту та меж застосування організаційно-технологічних моделей будівництва відповідатиме вимогам зростання відповідальності замовника та генпідрядника за хід виконання БМР та директивні параметри впровадження будівельного проекту. Запровадження описаних вище міркувань надає необхідність створити раціональні наукові засади для мінімізації організаційно-технологічних ризиків замовника шляхом поетапного, варіативного та багатокритеріального формування, оцінки та вибору ресурсно-календарних моделей будівельних проектів.

В роботах В.О.Поколенка [113] розроблений «метод балансу (рівноваги) інвестиційних критеріїв в єдиному алгоритмі забезпечує раціональну діагностику проектів, пропонованих інвестору, з врахуванням їх прибутковості, ліквідності, обсягу і структури інвестицій, стратегії інвестора та кон'юнктури інвестиційного ринку - з подальшим сценарно-стохастичним алгоритмом попереднього відбору та остаточним відбором на основі нової системи критеріїв. Завершальною складовою методу є формування та багатокритеріальна оптимізація календарної програми втілення проектів за кількома критеріями, при яких зростає стабільність функціонування організації-інвестора - висока фінансова стійкість, маневреність, рентабельність активів та формується структура джерел фінансування інвестиційного циклу.

Організаційним забезпеченням методу є методика аналізу інвестором конкурентоспроможності будівельних організацій щодо доцільності їх участі як виконавців проектів. Методика передбачає первинну оцінку організацій за 15 факторами. Аналітичні блоки



методики здійснюють трансформацію вихідних даних в показники оцінювання конкурентоспроможності за допомогою спеціальних шаблонів. На наступних етапах за допомогою вагових коефіцієнтів встановлюються внески оцінок по факторам в загальну оцінку конкурентоспроможності виконавця проекту. Одержана суперпозицією локальних оцінок  $\xi$  ( в межах від 0 до 150 балів) з використанням вагових коефіцієнтів  $\theta^{\xi}$  та матриці  $\|O\|$  інтегральна оцінка  $\Xi_{BO}^{int}(g)$  встановлює доцільні для інвестора критерії участі будівельних організацій у втіленні проектів за результатами діагностики за запропонованою методикою : при  $\Xi_{BO}^{int} < 85$  участь організації у втіленні недоцільна, діапазон  $86 < \Xi_{BO}^{int} < 115$  визначає задовільні умови участі організації, а оцінка  $116 < \Xi_{BO}^{int} < 150$  вказує на високу надійність виконавців як співучасників інвестиційного процесу» [113].

В роботах Г.М. Рижаквої [121] для «забезпечення надійності внутрішнього середовища запропонована та реалізована багатофакторна модель комплексної економічної діагностики надійності організацій-виконавців БМР. Модель запроваджена як універсальний засіб економетричного зважування інвестором конкурентних переваг будівельних організацій в конкурентній боротьбі за одержання замовлення на виконання БМР».

«Модель ідентифікації ризику виконавців з використанням лінгвістичних оцінок створена Самахою Бассамом для потреб змішаної економіки [124]. Ця модель дозволяє просто та достовірно ідентифікувати ризик організацій-виконавців на основі лінгвістичних оцінок ризику (від „ризик відсутній” - до „ризик недопустимий”). Отримані організаціями-виконавцями первинні оцінки ризику перетворюються в сукупні. Це дозволяє виявити очікуваний індекс приросту (скорочення) базової тривалості виконання роботи і приросту (скорочення) базової кошторисної вартості як функцій сукупних оцінок ризику підрядників. Результатом розрахунку моделі є формування раціонального для інвестора списку підрядників разом з діаграмами очікуваної інтенсивності освоєння інвестицій по роботах будівельного проекту з рівнем впевненості не менше 0,7.В подальшому одержані

оцінки ризику є підставою для автоматичного вибору типу епюри розподілу БМР по роботах проекту» [124].

В роботах А.В.Шпакова «запропоновано методику оцінки ефективності новостворених та реорганізованих елементів та підсистем в структурах управління інвестиціями будівельної корпорації з використанням методів нечітких множин .Запроваджений для будівельної галузі п'ятирівневий нечіткий класифікатор розпізнає значення експертних оцінок, що сформовані в вигляді результуючої матриці, сформованої за підсумками оцінки варіантів реорганізації ОСУ» [166].

## **1.2. Огляд інновацій щодо запровадження девелопменту та його оцінка як сучасної моделі організації підрядного будівництва. Підсумки аналізу джерел - формування наукової гіпотези роботи.**

Наукові праці Р.Б.Тяна [151] -[153], В.Р.Млодецького [89] -[92], та ін. [96],[107],[108],[109],[94],[119], присвячені вирішенню наукової проблеми з розробки організаційно - управлінських основ формування системи „організація – проект” і встановлення стадій її функціонування, які забезпечують досягнення надійності кінцевих результатів. «Доведено принципову можливість застосувати для дослідження розвитку організації основних положень біологічної еволюційної теорії. Проект розглядається як засіб забезпечення еволюційного розвитку організації. Процес управління проектом досліджується як ймовірнісний. Встановлено зв'язок між показниками надійності й процесом управління. Дано теоретичне обґрунтування раціонального режиму управління, який забезпечує досягнення кінцевого результату з рівнем надійності не нижче запланованого.

На основі розроблених положень теорії ентропійних процесів досліджено інформаційні потоки в ієрархічних організаційних структурах управління. Таким чином визначені умови, які характеризують якості управління як міри зменшення накопиченої у

системі ентропії. Запропоновано графоаналітичну модель і методику оцінки управлінської реалізуємості будівельних проектів» [89].

В роботі О.М.Євдоченка для оновлення «процесів ціноутворення в будівництві запропоновано ряд проектів реорганізації відповідних елементів та підсистем в структурах управління будівельних та будівельно-інвестиційних організацій. Прикладом такої реорганізації є проект, впроваджений в структуру управління ВАТ трест «Київміськбуд-6». В запропонованому у структуру відділу кошторисів та контрактів введено нову модель управління, в якій сполучено переваги традиційних та матричних моделей управління. В цих роботах доведено, що при формуванні кошторисно-договірної відділу найбільш раціональною є функціональна структуризація» [60-62].

В роботах Г.В.Лагутіна було надано науково-теоретичне узагальнення «процесам започаткування діяльності будівельних освітньо-інжинірингових груп (БОІНГ) - як інноваційних утворень синергійного типу та як новітніх і специфічних учасників будівельного ринку. Метою діяльності БОІНГ є - ефективна акумуляція активів та джерел в інвестора з науково-технічним та інноваційним потенціалом будівельних ВНЗ для спільної реалізації корпоративних інвестиційних проектів у виробничій і, насамперед, соціальній сферах. Основотвірними функціями БОІНГ, що обумовлюють специфіку її діяльності на ринку будівельних інвестицій, визначено :

- створення гнучких структур управління інвестиційним процесом задля зростання науково-технічного потенціалу будівельної галузі;
- достовірне відтворення в моделях різної природи, структури та призначення єдиного циклу підготовки та виконання значного будівельного проекту (соціального, інноваційного, комерційного чи змішаного призначення); додержання високого рівня обґрунтування будівельних інвестиційних проектів різного призначення, досягнення якісного поліпшення рівня реалістичності, комплексності та високої достовірності моделей організації будівництва, в т.ч. із залученням

широкого кола альтернативних моделей, методик та підходів, що може забезпечити ВНЗ силами кафедр різного профілю та наявними науково-педагогічними кадрами,

- забезпечення навчально-методичної та практичної єдності між завершальною стадією підготовки випускників будівельного, управлінського напрямів будівельного ВНЗ та потребами ринків підрядних робіт і будівельних інвестицій, для яких ці фахівці підготовлені.
- формування навичок прийняття рішень з різних аспектів технології та організації будівництва, менеджменту будівельних проектів у випускників ВНЗ в процесі їх ділового спілкування з фахівцями впродовж сумісної роботи над підготовкою будівельних проектів;
- комплексна оцінка щодо відповідності рішень проекту, задуму інвестора, складання найбільш достовірної картини перебігу реального інвестиційного проекту та убезпечення інвестора та провідних учасників від негативних проявів зовнішнього та внутрішнього оточення проекту» [80].

В роботі Г.М. Рижаквої відображено проект організації відділу економічного прогнозування та ресурсно-календарного моделювання. Основні зусилля в процесі такої адаптації були зосереджені на розвитку елементів, функціонально-структурованих на задачі попередньої інвестиційної діагностики проектів та їх відбору до складу портфеля.

Науково-теоретичною базою просування девелопменту та інжинірингу в практику підрядного будівництва є монографії та праці О.А.Тугая [81], [150]. Теоретична цінність запровадженого в роботах „Методу функціонально-технологічного оновлення організації будівництва” полягає в «розробці на засадах інжинірингу та достовірному узагальненні процесів трансформації змісту операційної діяльності та структур управління провідних виконавців будівельних об'єктів, в запровадженні „функціонально-технічного стандарту будівництва” як нової інтегральної категорії якості проектних рішень,

надійності команди управління проектом та готовності виконавців до його успішної реалізації будівельного проекту. Це визначає внесок результатів роботи в оновлення методологічної бази науки „Організація будівництва.”

Запропоновано наступні складові методу – моделі „Підготовка без форс-мажору” та Ресурс-будова” для адаптації науково-методичних інструментів організаційно-технологічного моделювання будівництва до вимог ринку, врахування в них нової ролі будівельно-інжинірингових фірм, своєчасного прогнозування або необхідне корегування ризиків при виконанні БМР . Основною інновацією є запроваджена нова категорія організаційно-технологічного моделювання будівництва - поняття „функціонально-технічний стандарт будівництва” та модель його розрахунку. Змістовна інновація відображається в тому, що в одному показнику оцінюється три групи факторів - ідентифікаторів надійності, які дозволяють оцінити :

- відповідність проектних рішень концепції та стратегії інвестора, рівень їх достовірності та деталізації ;
- інформаційну, функціонально-технічну та фінансову готовність інвестора та учасників проекту до його реалізації;
- конкурентоспроможність виконавців будівельного проекту – як основу додержання організаційно-технологічних, вартісних та ін. параметрів проекту в процесі виконання БМР.

Модель „роботи-вершини” обрано процесною основою запровадженої в його роботах моделі організації будівництва, що зумовлює спроможність комплексно забезпечити переваги тієї чи іншої альтернативи організації будівництва, якість організації будівництва ще на етапі концепції і завчасно попередити ризики замовника шляхом достовірного організаційно-технологічного моделювання» [81], [150].

Підсумки аналізу монографій та статей Л.М.Шутенка, С.Д.Бушуєва, В.Р.Млодецького, В.Г.Федоренка, А.Д.Чернявського,

О.А.Тугая, Г.В.Лагутіна, В.О.Поколенка та інших вчених підтвердили нову тенденцію ринку будівельних робіт та послуг, що полягає в зміні ролі провідного виконавця будівельного проекту і реалізується у тому, що для управління ресурсами інвестора виділяються нові, спеціальні учасники цього ринку – організації-девелопери.

Діяльність організацій зазначеного типу має бути спрямована на практичну підготовку проекту, додержання організаційно-технологічних, вартісних, маркетингових та інших параметрів проекту в процесі виконання БМР. Проведений аналіз напрацювань в галузі інноваційного організаційного проектування виявив, що проекти реорганізації елементів та підсистем організаційних структур управління девелоперських компаній в будівництві мають бути завершальною частиною створення інноваційної теоретичної бази організації будівництва на засадах девелопменту.

## **ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ**

1. За підсумком аналізу джерел виявлено, що важливим чинником в подоланні інерції будівництва слід вважати розробку та впровадження нових інструментів моделювання проектів будівництва, які б відображали нові підходи в організації будівництва за схемою девелоперського управління. Для цього слід залучати переваги моделей-аналогів, які були застосовані на практиці і зарекомендували себе успішним використанням в досвіді європейських країн.

2. Девелопмент у будівництві, як цілісний та логічно завершений процес розвитку проекту від візуалізації ідеї до здачі в експлуатацію об'єкту, продажу будівлі або здачі її в оренду кінцевому споживачеві, є нормою в зарубіжжі, а в Україні – досить невелика частка таких проектів. Проте, в умовах ініціації і залучення іноземного капіталу в Україні, чисельність будівельних інвестиційних проектів буде зростати, необхідність системного впровадження девелопменту в підрядне

будівництво слід розглядати і на законодавчому рівні, що потребує також системного вирішення.

3. Розглянуто і визначено аспекти методичної та параметричної бази, топології різних типів ресурсно-календарних та організаційно-технологічних моделей щодо їх відповідності специфіці реалізації будівельних проектів за схемою девелоперського контракту. Традиційні види сітьових моделей недоцільно застосовувати для девлоперських схем організації будівництва. Отже, нагальним є вирішення проблеми пошуку інтегрованого, діджитал-атаптованого типу мережевої моделі. Її розрахункову базу слід спрямувати на чітке відображення та своєчасне коригування руху будівельного проекту - від концепції до завершення будівництва і подальшої експлуатації.

4. З врахуванням виявлених питань, виникає потреба адаптації моделей будівництва до його реалізації на засадах девелопменту - від концепції проекту до завершення дії девелоперського контракту - з чітко визначеною мірою ризику прийняття рішень для замовника будівництва. Реалізація зазначених вимог підрядного будівництва, через створення BIM-моделей, моделей інтегрованого (діджитал-адаптованого) або цифрового змісту на засадах девелопменту, визначає науково-практичну актуальність обраної теми дисертаційної роботи.

## РОЗДІЛ 2

### Загально-методичне підґрунтя цифрового (діджитал-адаптованого) оновлення моделей адміністрування підрядним будівництвом.

#### 2.1. Визначення раціональних схем та моделей організації будівництва, адаптованих до управління ресурсами замовника на засадах девелопменту.

Для визначених потреб даного дослідження в п.2.1. другого розділу було підготовлено системно-теоретичну основу дослідження та здійснено вибір методів і моделей, які були використані в роботі.

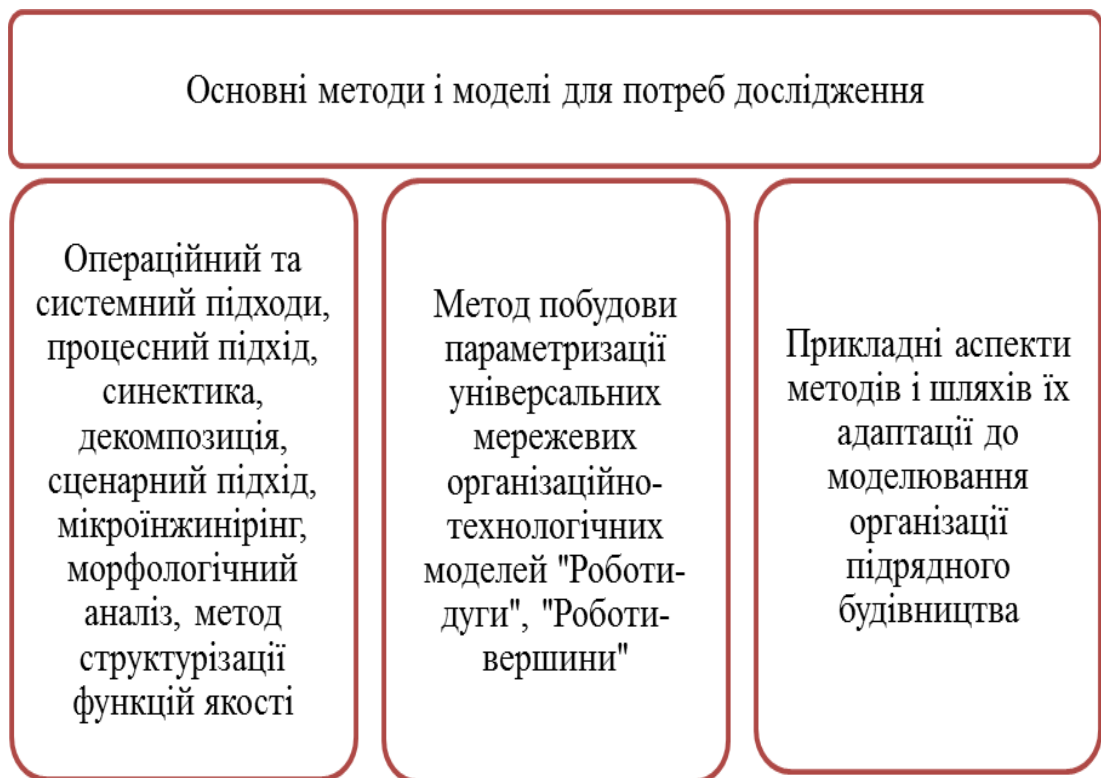


Рис.2.1. Змістовна схема визначення методологічного підґрунтя дослідження



Достовірність результатів забезпечили наступні методи, які, слід виділити :

- 1) Традиційні в застосуванні для будівельної галузі методи побудови мережових організаційно-технологічних моделей роботи-дуги та роботи-вершини;
- 2) Імітаційне моделювання, сценарний підхід та шляхи їх адаптації до потреб моделювання підготовки будівництва;
- 3) Операційний, процесний, та системний підходи та їх прикладні втілення - синектика, сценарний підхід, декомпозиція, мікроінжиніринг, морфологічний аналіз, метод структуризації функцій якості.

Підґрунтям формування нового змісту методологічної основи стали теоретичні аспекти та прикладні інструменти інжинірингу у вигляді універсальної сучасної методології і практики застосування проектних рішень у підрядному будівництві та інвестиційному регламенті організацій забудовників. В табл. 2.1. наведено види інжинірингу (виділено) ті, що використані в даній роботі.

Таблиця 2.1.

№ з/п	Найменування виду інжинірингу	Деталізація даного виду інжинірингу.
1	2	3
1	<u>Передінвестиційний інжиніринг</u>	<u>Передінвестиційні дослідження, оформлення результатно-дозвільної документації, розробка обґрунтувань інвестицій, ТЕО (проектів) будівництва, збір початкових даних і підготовка завдань на проектування</u>
2	Проектний інжиніринг	Розробка проектної документації, здійснення функцій генерального проектувальника, розробка спеціальних розділів проекту, експертиза, супровід проектів, авторський нагляд за будівництвом

## Продовження таблиці 2.1.

1	2	3
3	<u>Організаційно-управлінський інжиніринг</u>	<u>Розробка організаційно-управлінських структур управління будівельними проектами і методів їх функціонування</u>
4	Технологічний інжиніринг	Надання замовникові будівельних і «експлуатаційних» технологій разом з ліцензіями на їх використання, технологічне проектування, формування замовлених специфікацій на технологічне устаткування
5	<u>Інжиніринг підрядних торгів і контрактів</u>	<u>Підготовка тендерної документації на постачання, роботи і послуги</u>
6	<u>Виробничий інжиніринг</u>	<u>Підготовка виробництва і організація робіт, нагляд за постачанням ресурсів на будову, за підготовкою БМР на майданчику, організація контролю якості, організація пуско-налагоджувальних робіт, послуги з експлуатації об'єкту</u>
7	Фінансовий інжиніринг	Розробка нових фінансових інструментів і операційних схем фінансування проекту
8		<u>Розробка бюджетів і кошторисів за проектом, управління вартістю проекту</u>
9	Ризик-інжиніринг	<u>Управління ризиками проектів, включаючи аналіз і оцінку ризиків, а також їх зниження в процесі реалізації проектів</u>
10	Інжиніринг системи менеджменту	Управління якістю проектів і будівельної продукції і послуг.

Продовження таблиці 2.1.

1	2	3
	якості	
11	Кадровий інжиніринг	Управління персоналом проектів
12	Інформаційний, цифровий інжиніринг	<u>Розробка інформаційного і програмно-технічного забезпечення інвестиційно-будівельного процесу.</u>

Інжиніринг управління проектами — сукупність сучасних методів і засобів здійснення інвестиційних проектів на всіх фазах проектного циклу, а також функціях і підсистемах управління. Інжиніринг може розглядатися як одна з функціональних областей кожного проекту. В той же час основні завдання інжиніринга управління інвестиційно-будівельними проектами охоплюють окремі функціональні області проектного управління і представлені в таблиці 2.1.

Функції інжинірингу слід включити до складу функцій управляючої компанії (компанія з управління активами), яка відповідає за розробку і реалізацію інвестиційно-будівельних проектів, з виділенням окремої структури фахівців компанії або відділу, відповідального за реалізацію функцій інжинірингу. Вагомим аргументом на користь включення інжинірингу до складу функцій управляючої компанії є необхідність проведення постійних технологічних досліджень, виявлення нових технологічних рішень і ухвалення рішення про їх застосування в регламенті розвитку об'єкту підрядного будівництва.

Втілення на практиці інвестиційно-будівельного проекту здійснюється на засадах певних організаційних форм. Порівняльний аналіз організаційних схем взаємодії учасників інвестиційно-будівельних проектів приведений в таблицях 2.2..2.3., на рис.2.2-2.4.

Поданий аналіз засвідчує динаміку розвитку зазначених форм в наступній послідовності:

- удосконаленні системності рівнів управління, що виражається у більш широкому застосуванні методології управління проектом;
- складанню координації системного діапазону життєвого циклу проекту від концепції-розробки проекту до реалізації проекту в схемі «проектного управління» (традиційна схема – від початку будівельних робіт);
- вибору спеціалізованих організацій-виконавців, що залучаються до проекту для підвищення інтегруючих і координаційних функцій управляючої компанії;
- формуванні високого рівня структурного підрозділу, що здійснює управління будівельним проектом, а саме управління основними стадіями проекту в схемі «проектного управління» (на відміну від традиційної схеми - оперативне управління будівельними роботами).

Таким чином, разом з функціями замовника і забудовника, генерального підрядчика і головного архітектора, що традиційно розуміються, з'являються нові задачі в управлінні проектом, для яких потрібні і нові учасники інвестиційного процесу: компанія, що управляє, девелопер, інжинірингова фірма та ін. Розподіл повноважень та відповідальності між учасниками будівництва, що відображалось в традиційній схемі, поступово замінюється на різноманітні організаційні форми адміністрування і управління інвестиційними проектами на інформаційній, діджитал-адаптованій основі.

Керуюча організація або організація-девелопер розвивають теорії і практики проектного управління, яке дозволило системно підійти до організації інвестиційно-будівельної діяльності. Практика доводить, що, на сьогодні, всі учасники господарських відносин планують і організовують свою інвестиційно-будівельну діяльність у вигляді проектів.

Розглянувши практику діяльності існуючих в нашій країні організацій-девелоперів, слід зазначити, що лише тільки невелика

частина з них займається питаннями безпосереднього управління будівельними процесами на стадіях інженерної підготовки та оперативного управління будівництвом. Значна кількість з них виконує функції з вирішення аналітичних задач передінвестиційної фази.

Так, в переліку задач організації-девелопера, найчастіше, називають „правовий супровід викупу земельних ділянок та консультації щодо отримання необхідних висновків державних та міських установ» та «одержання дозволів на складання різних видів документації з землепорядкування» (за даними девелоперських фірм ”KAN-development”, ”Архітектура Технології Девелопмент”).

На українському ринку підрядних робіт спостерігається незначна частка участі організацій-девелоперів (таких, наприклад, як ”Geos”, “Інтергалбуд», «Столиця-груп», м. Київ), в переліку послуг яких поряд з правовим супроводом та консалтингом названо „будівництво житлових будинків та виконання будівельних робіт під замовлення”, „проектно-дослідницькі та проектно-конструкторські роботи для будівництва”. Основним питанням недосконалого впровадження девелоперських послуг на ринку будівництва є практична відсутність розробок щодо організаційно-технологічних моделей, точніше сказати діджитал-адаптованих та інформаційно-наповнених моделей адміністрування, які б на належній науковій основі описували функціональний зміст участі організації-девелопера в безпосередньому управлінні процесами будівництва.

Така назріла практична потреба оновлення операційної діяльності провідного виконавця і переходу механізмів підрядного будівництва (про що свідчить розвинута європрактика будівництва) не знайшла і не в достатній мірі розкрило належне осмислення та відображення в науково-теоретичних та методологічних розробках з технології та організації будівництва. Вимоги ринку потребують впроваджувати існуючий методичний апарат моделювання організації будівництва.

Таким чином, виявляється, що організації-девелопери та їх діяльність в будівництві є не як діяльність провідних виконавців в традиційному розумінні, а як діяльність розпорядників ресурсів інвестора, тому - виникла потреба створити відповідне обґрунтування діяльності таких організацій. Логічне обґрунтування передбачає розробку формування структур управління, створення комплексу організаційно-технологічних моделей, ці моделі, своїм оновленим змістом та призначенням, відповідали б змістовним завданням організації-девелопера у додержанні вимог замовника в рамках девелоперської угоди.

Таблиця 2.2.

Класифікація основних типів ОСУ управління компаніями.

Оргструктури	Формальні				Неформальні			
За часовими умовами існування	Постійні				Тимчасові			
За ступенем гнучкості і адаптивності	Механістичні (бюрократичні)				Адаптивні			
За рівнем і глибиною прийняття рішень	Одновимірні				Багатовимірні			
За горизонтальними взаємодіями	Лінійні	Функціональні	Штабні	Дивізіональні	Процесні	Проектні	Матричні	Мережеві
За вертикальними взаємодіями	Ієрархічні (високі)		Централі-зовані		Децентра-лізовані		Горизонтальні (плоскі)	
За взаємодією з людиною	Корпоративні				Індивідуалістичні			
За технологією роботи	Реальні				Віртуальні			



Дивізіональний вид структур управління найбільше розвинений, його можна віднести до стратегічних організаційних структур будівельно-інвестиційного бізнесу. Вони застосовуються в компаніях у випадку наявності в них великої кількості самостійних підприємств, близьких по профілю діяльності. Для координації роботи підприємств створюються спеціальні проміжні

управлінські органи, пов'язані з вищим керівником. Управлінські органи очолюються заступниками вищого керівництва організації (зазвичай заступники генерального директора), і їм надається статус стратегічного управління бізнесом.

В адаптивних організаційних структурах характерна відсутність детального поділу праці по видах робіт, розмитість рівнів управління й невелика їхня кількість, гнучкість структури управління, децентралізація прийняття рішень, індивідуальна відповідальність кожного працівника за загальні результати діяльності.

Серед різновидів структур адаптивного типу можна відокремити проектну, матричну, програмно-цільову структури, засновані на груповому підході (командні, проблемно-групові, бригадні), мережеві організаційні структури.

Проектна структура в управленні розуміється як тимчасова структура, створена для розробки рішення конкретного проекту і його реалізації. Зміст проектної структури управління полягає в тому, щоб зібрати в єдиному управлінському просторі кваліфікованих співробітників різних професій для здійснення складного проекту у встановлений термін із заданим рівнем якості й у рамках виділених для цієї мети матеріальних, фінансових і трудових ресурсів. Проектна структура управління припускає забезпечення централізованого управління всім ходом робіт з кожного великого проекту.

Серед багатьох типів і різновидів проектних структур можна привести так названі «чисті або зведені проектні структури управління», що припускають формування спеціальної підструктури - команди проекту, що працює на тимчасовій основі. Тимчасова група фахівців у сутності являє собою зменшену по масштабах копію постійної функціональної структури даної компанії.

Склад тимчасової групи може налічувати різних по профілю фахівців, необхідних для вирішення задач проекту: інженерів, бухгалтерів, керівників виробництва, дослідників, а також фахівців з управління. Керівник проекту наділяється проектними повноваженнями (повною владою й правами



контролю в рамках конкретного проекту). Він відповідає за всі види діяльності від початку до повного завершення проекту або якої-небудь його частини. У його функції входить визначення концепції й цілей проектного управління, формування проектної структури, розподіл завдань між фахівцями, планування й організація виконання робіт, координація дій виконавців. Йому повністю підлегли всі члени команди, він розпоряджається всіма виділеними для цієї мети ресурсами.

У число повноважень керівника проекту входить відповідальність за його планування, за складання графіка й хід виконання робіт, за витрату виділених ресурсів, у тому числі й за матеріальне заохочення працюючих. Після завершення робіт з даного проекту структура розпадається, а персонал переходить у нову проектну структуру або повертається на свою постійну посаду (при контрактній роботі - звільняється). Керівник проекту може виступати як консультант вищого керівництва фірми, він координує реалізацію проекту в рамках звичайної лінійно-функціональної структури.

Матрична структура виявляється однією з найбільш складних структур управління адаптивного типу (приклад використання матричних елементів при реорганізації ОСУ у будівництві подано на рис.2.3.). Матрична структура виникла як реакція на необхідність проведення швидких технологічних змін при максимально ефективному використанні висококваліфікованої робочої сили.

Матрична структура найчастіше являє собою накладення проектної структури на постійну для даної компанії лінійно-функціональну структуру управління. Побудов структури організації складається з двох напрямків: вертикальний напрямок - управління функціональними й лінійними структурними підрозділами компанії, горизонтальне управління - здійснюється над окремими проектами, програмами, продуктами, для реалізації яких залучаються людські й інші ресурси різних підрозділів компанії. Найважливішим завданням вищого керівного складу компанії в цих умовах стає підтримка балансу між двома організаційними альтернативами.

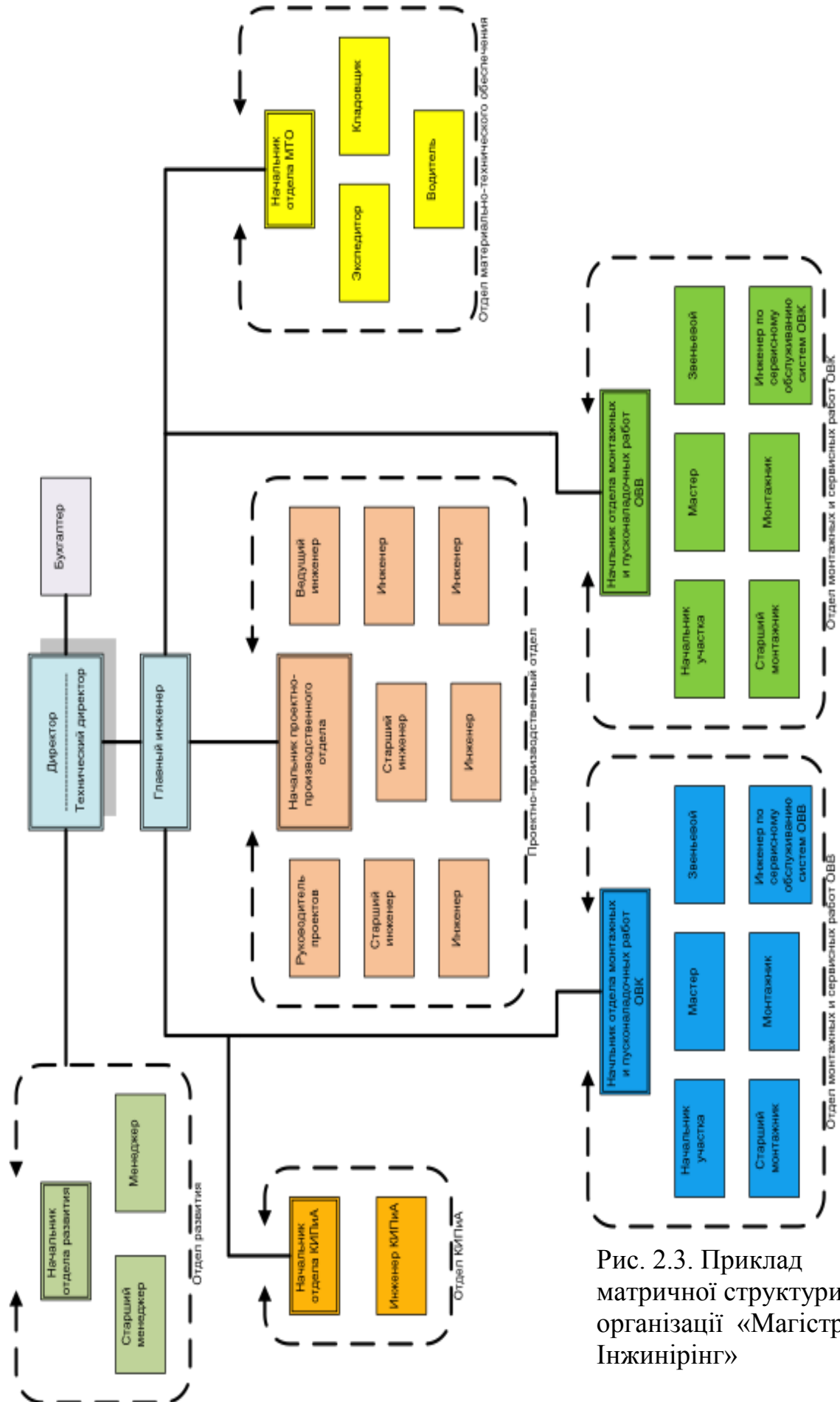


Рис. 2.3. Приклад матричної структури організації «Магістр Інжинірінг»

Основним принципом у матричному підході до побудови організаційних структур управління є - поліпшення їхньої взаємодії для реалізації того або іншого проекту або ефективного рішення поставлених задач проекту.

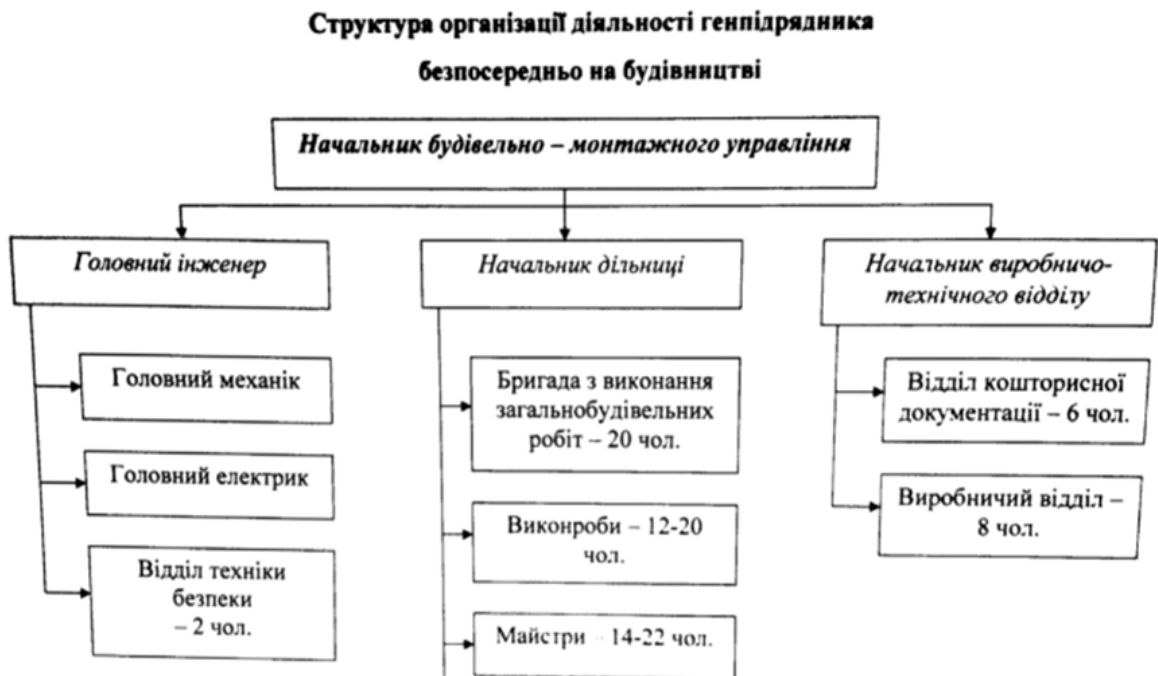


Рис.2.4. Лінійно-штабна ОСУ – варіант структури девелоперського управління ПБГ «Ковальська»

## 2.2. Постановка задачі та її математична формалізація.

В п.2.2. другого розділу розглянуто операційно-технологічну модель діяльності фірми-девелопера у підрядному будівництві, яка слугує аналітичною основою організації будівництва в умовах будівництва під керівництвом організації-девелопера.

Аналіз практичної діяльності існуючих в нашій країні фірм-девелоперів, доводить те що, лише незначна частка з них займається проблемами безпосереднього управління будівельними процесами на стадіях розробки проекту, інженерної підготовки перед початком будівництва та оперативного управління будівництвом. Більшість з них переймає на себе функції з вирішення аналітичних задач передінвестиційної фази. Прикладом

успішної діяльності організації-девелопера з управління ресурсами корпоративного замовника під час підготовки будівельних проектів може слугувати робота будівельних девелоперських компаній «Saga-development» (м.Київ), «KAN -development» (м.Київ), діяльність тимчасової девелоперської компанії, утвореної акціонерами корпорації „Укрбуд” для підготовки та впровадження ряду інвестиційних (рис.2.5.)

Структурні підрозділи забезпечують пошук та відбір проектів в портфель інвестора, де вимогам інвестора мають задовольняти організаційно-технологічні, кошторисні та комерційні параметри проекту. Приклад організаційної структури з діагностики проектів та формування портфеля інвестиційної компанії (на прикладі департаменту інвестиційного розвитку корпорації «Укрбуд», де були залучені розробки автора).

Структурний департамент комплексної діагностики здійснює централізований пошук, аналіз та відбір проектів у портфель інвестицій. Департамент проектного управління по відібраним проектам здійснює пошук власних і залучених джерел інвестування, проекту і розподіляє фінансові потоки, пошук виконавців проекту і оперативне управління в процесі будівництва, монтажу технологічного обладнання, виходу на проектну потужність.

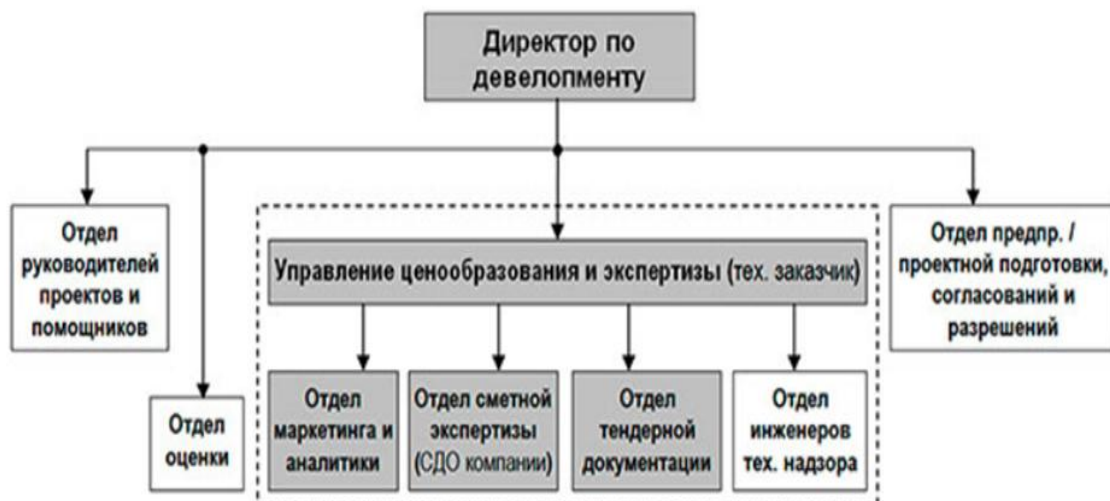


Рис.2.5. ОСУ девелоперської організації «Укрбуд»

Створення організаційної структури управління проєктами в рамках концепції Управління проєктами потребує вирішення наступних завдань:

- формування організаційно-управлінської структури фірми;
- визначення методики професійно-кваліфікаційного оцінювання персоналу;
- підбір якісного та кількісного складу персоналу;
- створення матеріально-технічної бази;
- використання ІТ технологій;
- створення бібліотеки бази даних, тощо.

Проблема вирішення цих завдань полягає в тому, що вони характеризуються великою кількістю різноманітних аспектів, дослідження яких здійснюється в рамках багатьох галузях наукових. На даний час цю проблему доцільновирішувати за рахунок інжинірингу, організацій-девелоперів будівництва.

Можна вважати, що девелоперська діяльність - це інтелектуальна діяльність з управління проєктами та програмами, в тому числі включаючи технічний нагляд на всіх стадіях життєвого циклу як систему управління підрядним будівництвом. Це структура, яка надає організаційно-управлінські послуги, в тому числі послуги з управління активами замовника, при реалізації інвестиційних проєктів будівництва на всіх стадіях ЖЦП із застосуванням наукових методів і методологій концепції управління проєктами.

Організація – девелопер в інвестиційному середовищі відповідає за ряд функцій, що в інших умовах виконується інвестором та виконавцями:

- 1) інвестиційна оцінка середовища в галузі втілення проєкту;
- 2) діагностика інвестицій та маркетингові дослідження ;
- 3) аналіз та оцінка прибуткових і не ризикових об'єктів вкладень;
- 4) Комплекс заходів по проєкту техніко-економічних досліджень, техніко-економічне обґрунтування та розробка варіантів бізнес-плану будівельного проєкту ;

- 5) Організаційно-структурного забезпечення втілення та експлуатаційного проекту, інжиніринг бізнес процесів;
- 6) проведення тендерів на ПКД, БМР, пошук та відбір виконавців;
- 7) Виконання етапу підготовки та узгодження проектів контрактів інвестора з виконавцями проекту, юридичний супровід проекту.
- 8) виконання суміжних функцій в межах, делегованих інвестором.

Перелік і склад задач О-Д в реалізації проектів повністю визначається контрактом між О-Д та інвестором/замовником .Пропонована структура О-Д найпростішим і найбільш раціональним типом структури для такої фірми буде сполучення лінійно-функціональної та проектно-орієнтованої (рис.2.6.).

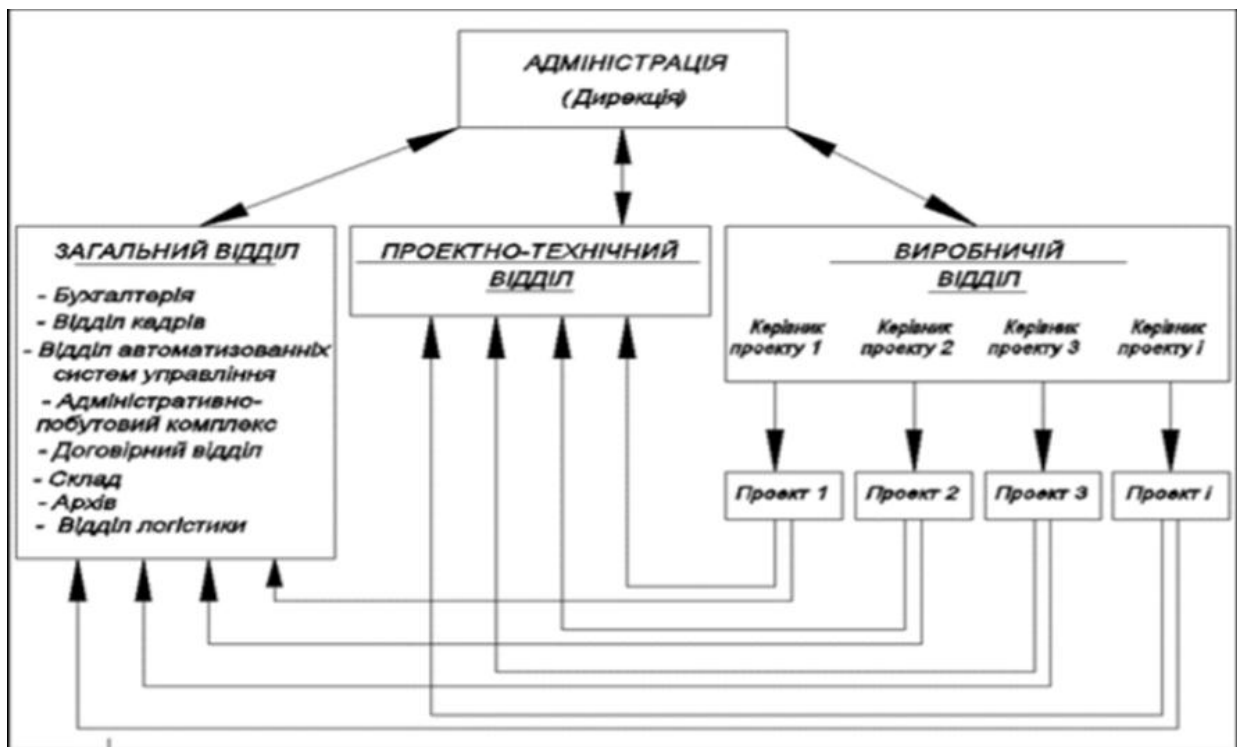


Рис.2.6. ОСУ організації-девелопера «Укрбуд», в якій було використано розроблені автором моделі організації будівництва.

Розглянуті альтернативні моделі ОСУ та принципова схема діяльності організації-девелопера складають розроблену автором систему „Організація будівництва в умовах девелоперського управління ресурсами замовника».

Попередній аналіз ресурсно-календарних, зокрема сіткових моделей, виявив, що для потреб даного дослідження - *виявляється раціональним одночасно сполучити переваги провідних типів сіткових організаційно-технологічних моделей „роботи-дуги” та «роботи-вершини».* Перший із зазначених типів моделей – «роботи-дуги» розглядається як орієнтований циклічний графік з подіями, що пов’язані з іншими подіями. Атрибутами такого графу є :

- множина елементів–робіт, що виконуються окремою організацією-виконавцем;
- множина подій, які визначають початок та завершення даної роботи (дуги) і за допомогою яких узгоджується технологічна та функціональна інтегрованість робіт –дуг в єдину виробничу програму;
- ранні та пізні терміни настання подій;
- вільний та пізній резерви по роботам-дугам.

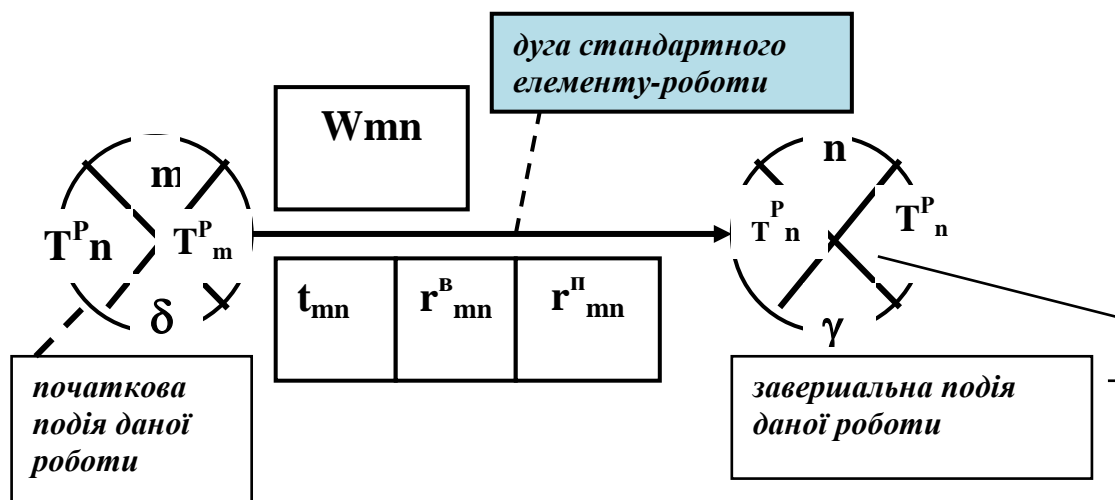


Рис.2.7. Елемент традиційної ресурсно-календарної моделі „роботи-дуги”.

В стандартному елементі традиційних моделей „роботи-дуги” (рис.2.7.) запроваджено наступний перелік параметрів :

$m$  - індекс початкової події (часу початку) даної роботи;

$n$ -індекс завершальної події (часу завершення) даної роботи;

$ij$  – шифр дуги стандартного елемента (окремої роботи);

$T_m^P$  - ранній термін настання початкової події даної роботи;

$T_m^P$  – пізній термін настання початкової події даної роботи;

$T_n^P$  - ранній термін настання завершальної події даної роботи;

$T_n^P$  – пізній термін настання завершальної події даної роботи;

$r_{ij}^B$  – вільний резерв даної роботи;

$r_{ij}^P$  – повний резерв даної роботи;

$t_{mn}$  – тривалість даної роботи;

$W_{mn}$  – кошторисна вартість виконання даної роботи;

$\delta$ - індекс події, від якої до початкової події даної роботи проходить шлях найбільшої тривалості (критичний шлях);

$\gamma$  - індекс події, від якої до завершальної події даної роботи проходить шлях найбільшої тривалості (критичний шлях).

Перевагою даного виду ресурсно-календарних календарних мережевих моделей є спроможність корегування термінів виконання робіт та завершення будівництва, інших технологічних, організаційних та економічних параметрів, без зміни топології моделі.

Практика ресурсно-календарного моделювання будівництва єврокраїн набула поширення другої із зазначених типів моделей –«роботи-вершини» (рис.2.8.), параметрами якої є:

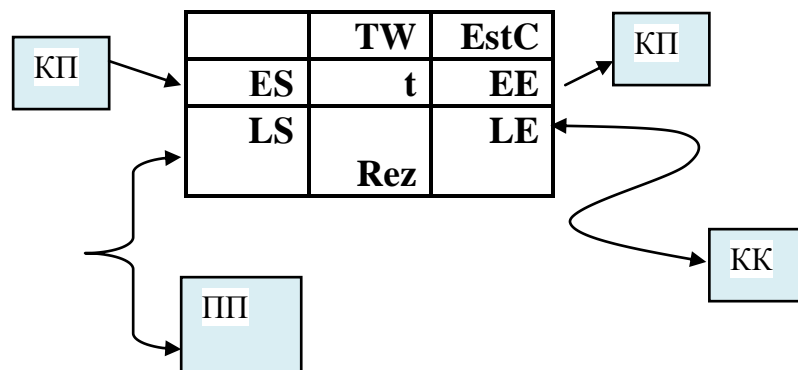


Рис.2.8. Елемент сітрової моделі «роботи-вершини».



*SN* (serial number) - порядковий номер роботи;  
*TW* (title of work) - найменування роботи;  
*t* (length of time)-тривалість роботи;  
*EstC* (estimated cost) - кошторисна вартість роботи;  
*ES* (early start) – раній початок роботи;  
*EE* (early end) – раннє закінчення роботи;  
*LS* (later start) – пізній початок роботи  
*LE* (later end) – пізнє закінчення роботи;  
*Rez*-резерв роботи,

Перевагою моделей цього типу є можливість табличного упорядкування моделі по окремим елементам та спроможність забезпечити функціонально-технологічну та вартісну упорядкованість сітьового графа з логістикою будови та капітальним бюджетом будівельного проекту. Ця модель надає більшу варіацію щодо зв'язків між роботами - зв'язки типу ПП- «початок»-«початок», ПК- «початок»-«кінець», КП «кінець»-«початок», КК «кінець»-«кінець».

Розширення типу зв'язків, порівняно з попередньою моделлю (де є зв'язки тільки «кінець»-«початок» - між завершальною подією однієї роботи та початковою подією іншої), що позбавляє від необхідності введення т.зв. «нульових робіт» або «робіт-очікувань». Такий підхід забезпечує зручність як щодо відображення локальних елементів сітьової моделі в цифровому просторі, так і їх упорядкування.

Рішенням щодо реалізації науково-теоретичних задач дослідження визначених структурно-логічною схемою, науковою гіпотезою та змістом моделей з п.2.1., є доцільність використання в якості структуротвірної основи удосконалену, діджитал-адаптовану мережеву модель (див.п.3.1третього розділу), яка сполучить можливості двох найпоширеніших сітьових моделей «роботи-дуги» та „роботи-вершини” у практиці нашої країни та європейській практиці. Основні переваги втілення моделі:

- a) Відображення складних реально існуючих систем, таких як будівельні інвестиційні проекти, в реальному часовому просторі.
- b) Візуалізація подання альтернатив, що полегшує ОПр прийняття рішень.
- c) Інтеграція розрахункових модулів мережевої моделі діджитал-адаптованого типу з елементами, що використовують імітаційні методи та програмні засоби;
- d) Альтернатива вирішувати задачі з великим числом змінних.
- e) Врахування ресурсних, часових та інших обмежень як на окремі елементи мережевої моделі – роботи та витрати, так і на окремі стадії та фази будівельно-інвестиційного циклу проекту.
- f) Моніторинг втілення проекту з врахуванням багатьох факторів невизначеності- за допомогою варіювання параметрів сітьової моделі можна забезпечити формування такої альтернативи будівельного проекту, яка б відповідала попередньо встановленим вимогам щодо надійності обраного підрядника будівництва.
- g) Рациональне узгодження ходу виконання будівельного проекту з його вартісно-економічними характеристиками, рівнем ліквідності створюваних активів, а також з визначними параметрами фінансового стану, платоспроможністю інвестора/забудовника.

Результатом дослідження методологічної основи, здійсненого в п.21. та 2.2. даного розділу, стала наукова гіпотеза роботи. Для відповідності ресурсно-календарних моделей вимогам і умовам підготовки будівництва і спорудження об'єктів, в умовах девелоперського контракту, є доцільним сполучення в новій моделі конструктивно-параметричних переваг двох сітьових моделей: «роботи-вершини» (поширена в європейській практиці девелоперського управління будівництвом) та «роботи-дуг», яка знайшла широке застосування у сучасній практиці реалізації проектів в Україні. З цією метою нову ресурсно-календарну модель будівельного проекту передбачено реалізувати у новому графічному, інформаційно-цифровому форматі.

Запроваджений формат елементів «моделей-робіт» у вигляді «робота-сфера», що забезпечує автономне формування та корегування різних укрупнених комплексів робіт, які виконуються субпідрядниками організаціями в проекті девелопменту. Подання ресурсно-логістичної форми параметрів у вигляді елемента «роботи-сфери» забезпечує через початкову та кінцеву «події» реальну прив'язку до узгодженого бюджету проекту та графіку інвестування між замовником і девелопером. Діаметр сфери в елементі-роботі (у відносних одиницях індексу довіри) одержується на підставі комплексного зважування виконавчо-технологічної конкурентоспроможності виконавців за багатьма факторами.

Наповненість та розмір напівсфер має відображати в універсальних одиницях виміру інтегрований показник, який висвітлює міру довіри девелопера до спроможності організації-підрядника забезпечити виконання відведеного їй комплексу робіт з додержанням проектних характеристик та директивних вимог замовника.

У відповідності із запропонованою організаційною технологією взаємодії девелопера із замовником (п.2.1. розділу 2), пропонується комплекс організаційно-технологічних моделей управління процесами організації будівництва під керівництвом девелопера (розд.3), визначальною розрахунково-аналітичною складовою якого є діджитал-адаптована мережева модель організації і управління підрядним будівництвом ДАМОБ (розд.3.2). Сумісне використання моделей створює інноваційну операційну технологію розробки та відбору альтернатив організації будівництва, які б відповідали узгодженим вимогам замовника будівельного проекту та девелопера як його провідного виконавця.

#### Математична формалізація запровадженої операційної технології

подана у вигляді системи (2.1)-(2.4):

$$LT(mq) \rightarrow KOR(mq) \quad (2.1)$$

$$GR(\beta) \rightarrow \|\Psi^{exp}\| \rightarrow GR(r) < = 1, 2, \dots \quad (2.2)$$

$$Trgl(mq) \forall (m=1, 2, \dots, M^B; Trgl(mq) = \{U(mq); A(mq)\} \quad (2.3)$$

$$Intg \{Trgl\} \rightarrow \mathcal{D}^{int}(\gamma) = \sum_{m=1-4} \partial_m * \mathcal{D}A_m^{loc}(\gamma) \quad (2.4)$$

де  $M^\beta$  – кількість варіантів графічного (топологічного) подання мережевої РКМ ОБ;

$\beta$  - порядковий номер варіанту графічного (топологічного) подання мережевої РКМ ОБ;

$\|\Psi^{\text{exp}}\|$  - матриця експертно-евристичного оцінювання варіантів  $\beta=1$ -:  
 $M(\beta)$  графіків  $GR(\beta)$  мережевої РКМ ОБ для вибору з них найбільш раціонального  $GR(r)$ ;

$m$  - порядковий номер роботи в загальному переліку робіт по проекту за даним  $r$ -тим варіантом мережевої РКМ ОБ;

$q$  - порядковий номер організації-виконавця за цим же  $r$ -тим варіантом;

$M(\varpi \& m)$  – кількість претендентів на виконання  $m$ -го комплексу БМР

$m_q$  - код роботи ;

$\text{Trgl}(m_q)$  - стандартний «елемент-робота» мережевої ресурсно-календарної моделі організації будівництва «Субпідрядники – середовище БДП»;

$U(m_q)$  - основа моделі, організаційно-технологічна напівсфера, яка визначає провідні організаційно-технологічні фактори виконання роботи;

$A(m_q)$  - ресурсно-логістична напівсфера, фактори якої відображають структуру фінансово-вартісних характеристик роботи - витрат на матеріали, заробітну плату, експлуатацію машин, швидкість та прибутковість обертання ресурсів організацією-виконавцем (підрядником) при виконанні роботи, інші витрати;

Вираз (2.1) відображає багатofакторну оцінку вионавців, яка завершується одержанням оцінки  $LT(m_q)$  по всім  $\varpi$  організаціям претендентам щодо виконання БМР;

$LT(m_q)$  - визначений в універсальних одиницях рівень впевненості девелопера (аналог міри довіри в нечіткій логіці, при використанні семантичних одиниць) в забезпеченні виконавцями проектних (організаційно-технологічних, вартісних та інших) параметрів по даній  $m$ -тій

роботі. Одержані оцінки дають девелоперу достовірні підстави обрати найбільш надійних організацій-виконавців БМР;

KOR(mq) - коригування директивних (планових, попередньо поданих девелоперу та замовнику) значень тривалості, кошторисної вартості та інших провідних організаційно-технологічних та вартісних факторів по окремим елементам, з врахуванням надійності виконавців та ситуаційно очікуваних змін оточуючого середовища впровадження даного будівельного проекту. Здійснюється моделлю «ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками»;

Intg – відображає процес інтеграції ( згортки, зшивання) розрізнених елементів-робіт в єдиний аналітичний сферичний простір моделювання РКМ ОБ. Процеси, описані виразом (2.1- 2.4), включають розробку кількох варіантів сукупної РКМ ОБ та наступний вибір з них остаточного варіанту на багатофакторній основі. Всі зазначені процеси здійснюються моделлю «Діджитал-адаптована модель адміністрування циклом будівельного проекту», яка є завершальною. складовою створеної системи організаційно-технологічних моделей організації будівництва в умовах девелоперського управління.

Діджитал-адаптовану мережеву модель слід використати як сучасний аналітичний інструмент достовірного відображення нового змісту організації будівництва в сучасних умовах його реалізації на засадах девелопменту. Модель забезпечить ефективну взаємодію замовника з організацією-девелопером як розпорядником його ресурсів в межах проекту - від розробки та підготовки проекту до завершення будівництва та повного виконання девелоперського контракту.

Наукову гіпотезу, зазначену вище, успішно реалізовано в організаційно-технологічних моделях принципово нового типу (розділ 3).

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Ресурсно-календарні моделі відповідають вимогам і умовам підготовки будівництва і спорудження об'єктів, в умовах девелоперського контракту є доцільним сполучення в новій моделі конструктивно-параметричних переваг двох сітьових моделей: «роботи-вершини» (поширена в європейській практиці) та «роботи-дуг», яка знайшла широке застосування у сучасній практиці реалізації проектів в Україні.

2. За цих міркувань нову ресурсно-календарну модель будівельного проекту передбачено реалізувати у новому графічному форматі. Запроваджений формат елементів «моделей-робіт» у вигляді «робота-сфера», що забезпечує автономне формування та корегування різних укрупнених комплексів робіт, які виконуються субпідрядниками організаціями в проекті девелопменту.

3. Подання ресурсно-логістичної форми параметрів у вигляді елементу «роботи-сфери» забезпечує через початкову та кінцеву «події» реальну прив'язку до узгодженого бюджету проекту та графіку інвестування між замовником і девелопером. Діаметр сфери в елементі-роботі (у відносних одиницях індексу довіри) одержується на підставі комплексного зважування виконавчо-технологічної конкурентоспроможності виконавців за багатьма факторами. Наповненість та розмір напівсфер має відображати в універсальних одиницях виміру інтегрований показник, який висвітлює міру довіри девелопера до спроможності організації-підрядника забезпечити проектні характеристики та директивні вимоги замовника.

4. Реалізація зазначеної гіпотези в організаційно-технологічних моделях принципово нового типу забезпечить девелоперу:

- візуальне відображення змісту його діяльності в девелоперському контракті з ефективною координацією діяльності виконавців БМР (субпідрядників, постачальників матеріально-технічних ресурсів, транспортних організацій);
- своєчасність внесення необхідних коректив в хід проекту, мінімізацію ризиків підготовчої та будівельної фаз проектного циклу.

Інноваційність діджитал-адаптованої моделі – це удосконалений апарат моделювання та обґрунтованого відбору альтернатив організації будівництва згідно з вимогами і практикою девелоперського управління.

У результаті проведеного дослідження, сформульовано нові наукові положення та висновки, зокрема: удосконалено: типологічний конструктив та параметричне наповнення мережевої моделі будівництва.

□ спосіб формалізованого відображення за окремим комплексом робіт будівельного проекту очікуваного рівня відхилень, що визначається по ходу виконання роботи. Зазначений показник відхилень від планових показників надає обґрунтовані підстави девелоперу залишити чи змінити цю організацію у складі виконавців;

дістали подальшого розвитку:

□ теорія і методика проектування сітьових моделей; теорія та методика застосування принципів нечіткої логіки та семантичних описів у практиці моделювання будівництва;

□ система відбору варіантів моделей організації будівництва. Достовірність вибору альтернатив забезпечується формуванням ресурсно-визначної діаграми будівельного проекту та значенням підсумкового рейтингу, який визначає порівняльні переваги кожної з альтернатив щодо іншої;

□ напрями та джерела оновлення, формат, склад параметрів та порядок розрахунку ресурсно-календарного моделювання будівельних проектів, що підлягають девелоперському управлінню.

-

- спроможність ефективно координувати діяльність підпорядкованих виконавців (субпідрядників, постачальників матеріально-технічних ресурсів, орендодавців будівельної техніки);

- можливість внесення необхідних коректив в хід проекту, мінімізацію ризиків підготовчої та будівельної фаз проектного циклу.

## РОЗДІЛ 3

### Компоненти інструментарію діджитал-адаптованого адміністрування підрядним будівництвом

#### **3.1. Модель „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками” - інноваційний апарат адаптації процесів організації будівництва до функціонування підрядного будівництва в умовах девелоперського управління.**

Модель „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками” є провідною серед створеного комплексу організаційно-технологічного моделювання будівельного виробництва. Вона визначає :

- а) перелік номенклатури всіх робіт організації будівництва - від підготовчого періоду, з документально оформленої візуалізації замовника – до організації зведення об’єкту будівництва;
- б) відповідно до переліку номенклатури, ця модель упорядковує всі роботи підготовчої (передінвестиційної фази проекту) та будівельної (інвестиційної фази проекту) - у графічну модель, яка відображає логіку організаційно-технологічних зв’язків між ними та відповідальність конкретної організації-виконавця;
- с) графічна складова мережевого графа модель наповнює новими переліком та змістом параметрів. Пропонована сітьова модель має ознаки моделі двох моделей як «роботи-дуги» так, і «роботи-вершини”.

В умовах будівельного ринку України, певних змін і трансформацій в підходах до адміністрування і управління підрядним будівництвом, нагальним залишається питання змін і удосконалення механізмів організації будівельних процесів. В розвинутих країнах Європи управління будівельними проектами здійснюється не генпідрядниками в нашому, традиційному, розумінні, а спеціальними організаціями-девелоперами, які управляють ресурсами інвестора та приймають на



себе відповідальність за додержання запланованих організаційно-технологічних, вартісних, часових параметрів будівельних проектів та якості виконання будівельно-монтажних робіт (БМР). Організація будівництва на засадах девелопменту є обов'язковою умовою підготовки будівельних проектів, де частка державного інвестування значна.

Науковою основою організації підрядного будівництва на засадах девелопменту є зростання вимог до процедур розробки та вибору варіантів моделей організації будівництва задовго до складання проекту виконання робіт (ПВР). З метою зростання обґрунтованості економічних рішень в процесі організації будівництва, саме в рамках проектів з державною часткою інвестування, розроблено ресурсно-календарна модель управління будівництвом, можливості якої розширені завдяки впровадженню імітаційних блоків в розрахунковий апарат моделей „роботи-дуги, що знайшли широке застосування в європейській практиці управління будівництвом.

Таке сполучення забезпечить більш якісний аналітичний моніторинг використання ресурсів інвестора в процесі спорудження будівельних об'єктів і дозволить захистити державні інвестиції від неочікуваних втрат та нецільового використання.

Аналіз літературних джерел за темою дослідження, проведений в першому розділі роботи, виявив нагальність переходу підрядного будівництва від генпідрядної форми (коли провідний виконавець виконує переважний обсяг робіт по будівельному проекту) - до організацій-девелоперів, які не виконують будівельних робіт, а приймають повну відповідальність за раціональність управління ресурсами інвестора та за ритмічність виконання робіт по об'єкту в межах укладеної з ним угоди.

Детального розгляду потребує процес моделювання передінвестиційної (підготовчої) фази будівельного проекту, характеристики проходження якої важко піддаються прогнозуванню в

умовах нестабільності ринку інвестицій. З врахуванням висловлених проблем, існує потреба створення нового інструменту моделювання управління будівництва, який би заздалегідь, ще на етапі попереднього бізнес-планування, попереджав інвестора про незазначені в проектній документації ймовірні зміни вартісних та організаційних параметрів виконання будівельних робіт, і давав змогу йому уникнути небажаних втрат державних коштів в процесі інвестування будівництва.

Провідною метою при розробці моделі було визначено розробити мережеву ресурсно-календарну модель для економічно надійного управління будівництвом рамках будівельних проектів цивільного та промислового призначення із значною часткою державних інвестицій. На відміну від традиційних моделей ресурсно-календарної моделі типу „роботи-дуги”, в даній моделі застосовано імітаційний підхід для виявлення ймовірності чинників небезпеки при підготовці будівництва та їх подальшого подолання в процесі організації будівництва. Зручні та швидко формалізовані алгоритми випадкового вибору інтегровані з сітьовою моделлю управління будівництвом і використовуються як об’єктивна основа діагностування змін провідних вартісних та організаційно-технологічних параметрів по окремим роботам в процесі будівництва.

Формуванням таких специфічних аналітичних інструментів ресурсно-календарного моделювання як базових одиничних епюр розподілу БМР було враховано наступні вимоги до складу елементарних ресурсно-календарних моделей :

- адаптивність та гнучкість параметричної конструкції моделі у вигляді «одиничної ресурсно-календарної епюри БМР, її спроможність без принципних змін пристосуватись до можливих змін ходу виконання будівельно-монтажних та спеціальних робіт по будівельному проекту» [10,С.43];
- інтеграція з семантичними складовими створюваного інноваційного аналітичного апарату моделювання будівництва;

- орієнтація на кінцевий результат ;
- системна єдність методологічних, діагностичних, організаційних та економічних заходів впродовж циклу підготовки та втілення інвестиційного портфелю ;
- комплексна розробка окремих, узгоджених між собою елементів програмної структури, що забезпечують досягнення локальних цілей у відповідності з стратегічною метою інвестиційної діяльності ;
- повна забезпеченість – всі передбачені інвестиційною програмою заходи мають бути забезпечені необхідними фінансовими, інформаційними, матеріальними, трудовими ресурсами ;
- пріоритетність – в розробленій інвестиційній програмі мають бути встановлені пріоритети щодо черговості втілення проектів, обсягу і структури джерел, інтенсивності зростання активів інвестора разом з темпами погашення зобов'язань ;
- безпека організаційно-технологічної та економічної складових проекту– забезпечення нейтралізації більшої частини проектних ризиків на стадії діагностики та відбору , належне врахування ймовірнісного характеру будівельно-інвестиційного середовища за рахунок поетапного аналізу проектного циклу на новій розрахунково-критеріальній основі інвестиційного менеджменту та діагностики ;
- взаємоузгодженість проектних параметрів інвестиційної програми з всіма провідними учасниками проектного циклу ;
- прогнозованість - досягнення очікуваного результату в заздалегідь встановлені терміни, із передбачуваною інтенсивністю в рамках затвердженого бюджету ;
- варіативність ресурсно-календарної моделі втілення інвестиційного портфелю – «необхідність підпорядкування її кільком, навіть суперечливим, критеріям, що поряд з проектними параметрами портфелю враховують різні аспекти діяльності організації-інвестора; в такий спосіб забезпечується подальше зниження рівня інвестиційного

ризик, зростання прибутковості та надійності сформованого портфеля» [15, С.205] ;

- автоматизація системи формування календарної моделі – досягається використанням сучасних інформаційних технологій і комп'ютерної техніки, структуризацією інформації за стадіями життєвого циклу об'єкту планування;
- збалансованість показників (проектних параметрів) - досягається наступністю рівноваги показників по ієрархії, за функціональними аспектами, за вартістю, інтенсивністю витрат і надходжень, джерелами інвестиційних ресурсів тощо ;
- забезпечення необхідної якості календарного плану в рамках ресурсів відведених користувачу ( інвестору, підряднику).
- забезпечення зворотних комунікацій – можливість для виконавців плану (на виході системи планування) подавати пропозиції про необхідну корекцію плану його розробнику ;

Розробка зазначеного інструменту раціоналізації календарних моделей організації будівництва включала використання наступних системно-методологічних принципів:

- структурний та функціонально-вартісний підхід;
- інтеграційний підхід ;
- адресність при формуванні ресурсно-календарних та організаційно-технологічних моделей;
- принцип мінімальної траєкторії;
- принцип безперервності;
- принцип варіативності планування;
- принцип автоматичності.

Планування календарної програми важливо завдяки використанню структурного підходу до обґрунтування розподілу ресурсів : за компонентами дерева цілей, розділам плану, проблемам, в часі. При цьому використовуються один критерій або кілька критеріїв, що надалі сполучаються в єдиний, інтегральний. Функціонально-вартісний підхід

при плануванні календарної програми реалізується на попередніх етапах, коли визначаються провідні характеристики реалізації будівельних проектів різного призначення – зовнішні та внутрішні характеристики надійності інвестування, соціальні та інвестиційні пріоритети інвестування. Подальше врахування цього підходу має стосуватись організації-інвестора : необхідно календарну програму підпорядкувати цілям на виході системи.

Інтеграційний підхід при плануванні календарної програми підготовки будівництва та спорудження об'єктів має бути в плануванні враховується наступністю етапів її розробки :

- календарні програми мають бути раціоналізовані щодо тривалості, інтенсивності виконання БМР та логістичного забезпечення по окремим роботам (локальним елементам організаційно-технологічної моделі);

- наступними мають бути моделі окремих об'єктів будівництва раціоналізують (оптимізують) за кількома окремим критеріями;

- визначаються пріоритети локальних критеріїв, здійснюється їх узгодження та спосіб упорядкування в єдиний, інтегральний критерій;

- кінцевим етапом раціоналізації організаційно-технологічної моделі виступає оптимізація за інтегральним критерієм..

Принцип безперервності полягає в систематичному збиранні, систематизації та обробці додаткової інформації після виконання плану(прогнозу) і внесення необхідних коректив в план(прогноз) за необхідністю. Принцип адресності враховано наступним чином : вибір галузі та об'єкту вкладень, попереднє та остаточне формування складу і структури портфелю інвестицій, діагностика проектів здійснюються у відповідності з обраною організації-інвестором стратегією та наявними ресурсами. Принцип автоматичності враховано в алгоритмічній структурі методу : після введення необхідних вихідних даних за встановленою формою та структурою у відповідні блоки програмного

комплексу рішень на кожному етапі дослідження, в т.ч. в процесі формування календарної моделі, одержуються автоматично. Принцип мінімальної траєкторії передбачає суворо доцільну передачу інформації від одного виконавця до іншого по найкоротшій траєкторії.

Принцип варіативності планування враховано варіюванням рухомих параметрів календарної моделі по проєктів та можливостями зміни складу виконавців.

Визначальним внеском в теорію і практику науки „Організація і планування будівництва” є наступні нововведення, які реалізовані в даній мережевій моделі:

- 1) належно налаштована на вирішення задач підготовки будівельного виробництва;
- 2) базується на нових уявленнях про зміст підготовки будівництва на засадах девелопменту, на новій класифікації та структуризації робіт підготовки будівельного проєкту, що передбачає включення до її складу підготовки будівництва як організаційно-технологічної та інженерної підготовку будівельного виробництва, так і розробку і узгодження ПКД, весь комплекс передінвестиційних досліджень та ТЕО будівельного проєкту;
- 3) суттєве розширення параметричної основи моделі за рахунок включення до її складу численних параметрів;
- 4) пряма узгодженість з імітаційними моделями і спроможність коригувати провідні і характеристики робіт підготовки будівництва,
- 5) крім використання технологічної упорядкованості робіт, існує забезпечення зв'язку елементів-робіт зі станом капітального бюджету будівельного інвестиційного проєкту, з структурою джерел інвестування;
- 6) структуризація робіт здійснюється як їх організаційно-технологічним, інженерним змістом, так і за суб'єктами відповідальності –виконавцями;

7) реалізація моделі організації будівництва в програмному середовищі середовищі електронних таблиць MS Excel - наочному, добре апробованому та зручному для користувачів.

Інноваційні передумови за пунктами 1) та 2) в цій моделі обумовлені міркуваннями, що викладені в п.1.1. та 2.1., насамперед, принциповим оновленням уявлень про зміст задач підготовки будівництва. В сучасному вимірі, особливо в період подолання кризових явищ, практично підтверджується нераціональність традиційних уявлень про підготовку будівельного виробництва як виключно про організаційно-технологічну та інженерну підготовку будівництва. На зміну традиційно-генпідрядній схемі організації будівництва приходять виступають схеми управління будівельними проектами на засадах будівельного інжинірингу та девелопменту.

Значна частина ризиків будівельних проектів і закладається і долається на передінвестиційній фазі проектів ( ці ризики закладаються чи нейтралізуються на етапі розробки та узгодження маркетингових, функціонально-технологічних та вартісних параметрів будівельних проектів), тоді це зумовлює потребу нових підходів до структуризації процесів підготовки будівництва.

Вдалим впровадженням будівельного проекту в даній моделі було розширення обсягу і переліку розробки та підготовки проекту будівництва.– у відповідності з вимогами сучасного девелопменту та інжинірингу у будівництві - підготовку будівництва було представлено як інтеграцію кількох стадій (табл. 3.1.), які послідовно реалізуються.

**I)** розгляд інвестиційної концепції (рис.3.3);

**II)** аналіз альтернативних схем девелопменту проекту ;

**III)** тендерний вибор провідного виконавця - керуючої компанії проекту ;

**IV)** узгодження схеми девелопменту будівельного проекту ,тобто організації взаємодії замовника з керуючою компанією в межах проекту;

- V) затвердження схеми інвестування, розробка, оцінка та прийняття бюджету будівельного проекту;
- VI) формування структурних підрозділів-відповідальних за передпроектну підготовку будівництва ;
- VII) інформаційно-цифрова та технічна підготовка;
- VIII) експертиза проектно-кошторисної документації на багатоваріантній основі та її узгодження ;
- IX) організаційна та логістична підготовка циклу будівельного виробництва ;
- X) інженерна підготовка будівельного майданчика ;
- XI) управлінсько-логістичний супровід девелопером процесів будівництва.

Важливою складовою моделі та відображенням нової логіки підпорядкування окремих стадій та робіт підготовки будівництва є її графічна реалізація, а саме програмний модуль „графічна модель” в складі створеного програмного комплексу (див. розділ.4). Як подано на рис.3.2. у вигляді фрагменту програмного продукту, зазначений елемент відображає перелік та взаємну узгодженість окремих локальних елементів (робіт-вершин) підготовки будівництва : від документально оформленої концепції замовника щодо майбутнього проекту та узгодження вартісних, маркетингових, функціонально-галузевих, технологічних та інших характеристик щодо проекту з керуючою компанією (девелопером або ж іншим провідним виконавцем) – до завершення робіт з інженерної підготовки будівництва та повного облаштування будівельного майданчика.



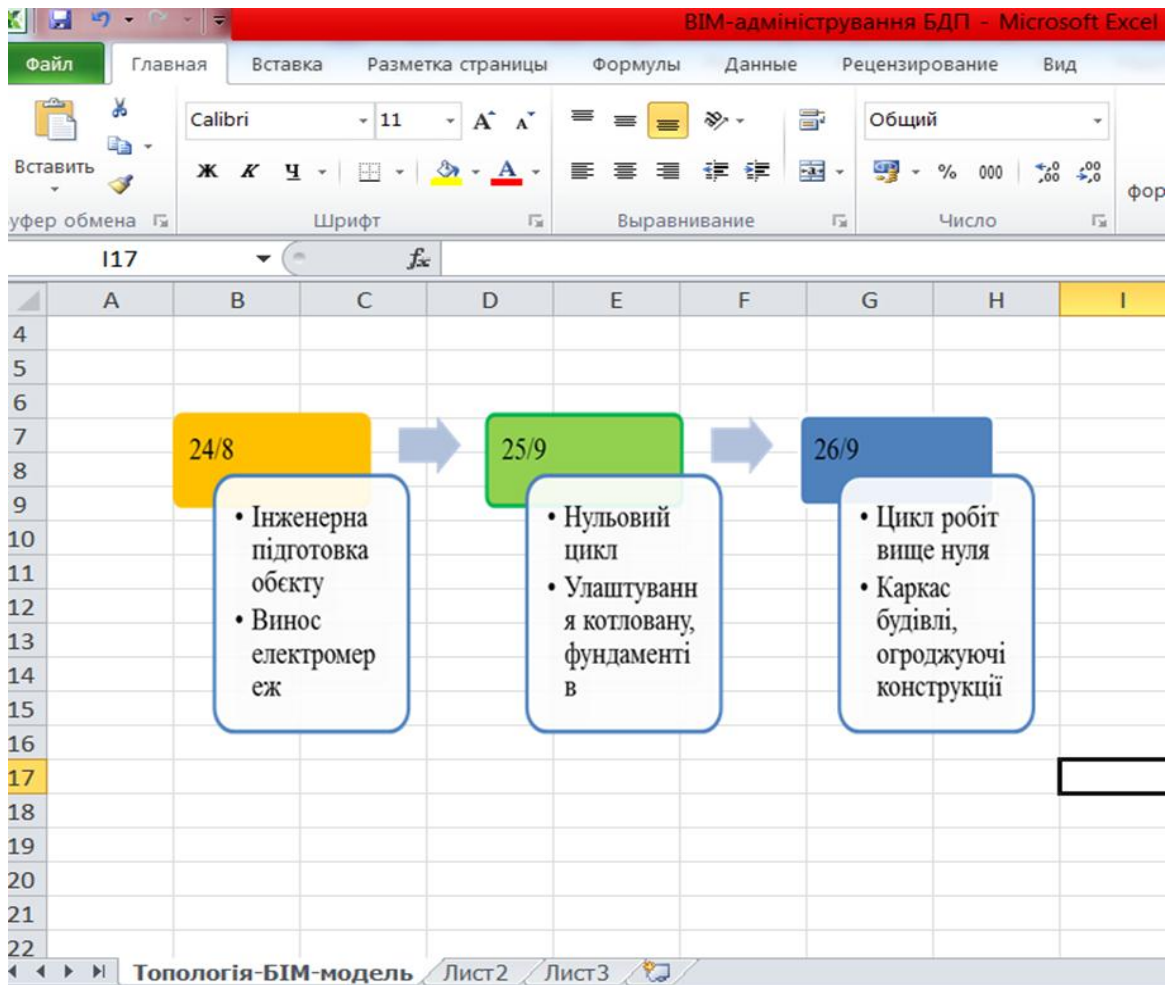


Рис.3.1. Топологія загальної ресурсно-календарної моделі „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками”, фрагмент графічного програмного модулю.

Стадія 1. Відображення інвестиційної концепції.

Розробка та узгодження загальної стратегії інвестування організацією-замовником реальних інвестиційних проектів .



Рис.3.2. Деталізація змісту першої стадії організації будівництва.

Перша стадія підготовки будівництва за тривалістю та змістом охоплює організаційні процедури від започаткування задуму організації-замовника щодо інвестування певного об'єкту в - до завершення документального оформлення уявлень замовника (чи делегованої ним ОПР) щодо змісту та характеристик проекту в ТЕО. бізнес-плани та прогнози бюджету проекту. Зміст процедур другої стадії визначається потребою вибору схеми управління проектом – замовник має визначитись, яка схема з управління проектом (традиційно-генпідрядна, будівельно-інжинірингова, на засадах девелопменту, „під ключ” та ін.) є найбільш раціональною для нього як щодо ритмічності та якості БМР.



Рис.3.3. Зміст п'ятої стадії організації будівництва.

Замовник розглядає альтернативи управління його ресурсами в межах даного будівельного проекту як щодо схем такого управління, так і щодо суб'єктів завершуються на третій стадії вибором конкретної організації, досвід діяльності якої на ринку БМР та інші іміджеві характеристики є для замовника задовільними, а на четвертій стадії - попередньо обрана замовником схема управління будівельним проектом обговорюється з девелопером коригується та остаточно узгоджується.

П'ята стадія підсумовує узгодження між замовником та девелопером проекту капітального бюджету інвестиційного проекту. Функціонал та зміст основних функціональних процедур цієї стадії подано на рис.3.3.

Перелік і складові наступних стадій – з шостої по одинадцяту - та запропоновані за даною моделлю інновації щодо переліку і змісту стадій і робіт підготовки будівництва відображені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Зміст стадій та робіт девелоперського управління будівництвом будівництва - понятійна основа моделі „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками”.

Стадія I.	Розгляд інвестиційної концепції.
Стадія II.	Аналіз альтернативних схем девелопменту проекту.
Стадія III.	Тендерний вибір провідного виконавця - керуючої компанії проекту.
Стадія IV.	Узгодження схеми девелопменту будівельного проекту ,тобто організації взаємодії замовника з керуючою компанією в межах проекту.
Стадія V.	Затвердження схеми інвестування, розробка, оцінка та прийняття бюджету будівельного проекту.

## Продовження табл. 3.1.

Стадія VI. Формування структурних підрозділів-відповідальних за передпроектну підготовку будівництва..	
№ з/п	Окремі роботи по стадіям, що надалі перетворюються в локальні елементи-роботи сітьової моделі.
6.1.	Одержання від замовника інформації про необхідність виконання робіт.
6.2.	Присвоєння шифру замовленню.
6.3.	Підготовка стартового пакету документів.
6.4.	Розгляд і затвердження керівництвом компанії розпоряджень про призначення спеціалістів.
6.5.	Перше ознайомлення з об'єктом. (Перший виїзд на об'єкт).
6.6.	Перший збір вихідних даних.
6.7.	Розбивка об'єкту на зони та підзони.
6.8.	Розширення переліку вихідних даних та складання переліку виконуваних робіт, в т.ч. приналежного компанії переліку робіт.
6.9.	Уточнення вартісних параметрів робіт компанії по стадіям 7-11..
6.10.	Узгодження з замовником переліку та кошторису обсягів аналітичних, проектних, підготовчих, будівельно-монтажних та спеціальних робіт.
6.11.	Визначення із попередньо очікуваними (прогнозованими) обсягами та структурою робіт по проекту, адаптація до них комплексу прикладних програм.
6.12.	Формування сітьової триангуляційної моделі в укрупненому вигляді.
6.13.	Формування інформаційно-аналітичного супровідну сітьової моделі та одержання вихідних даних по імітаційним моделям (в т.ч. формування сценарних планів та змісту по 15 аргументам ідентифікації форс-мажору) .
6.14.	Передача замовнику переліку та кошторису виконуваних будівельною компанією послуг та робіт по проекту

6.15.	Укладання контракту між будівельно-інжиніринговою фірмою та замовником .
Стадія VII. Інформаційно-цифрова та технічна підготовка.	
7.1.	Контроль одержання авансованих замовником коштів
7.2.	Друге візуальне обстеження об'єкту. Уточнення об'ємного модуля об'єкту.
7.3.	Одержання від замовника уточнених відомостей про можливі варіанти планування приміщень, уточнення їх складу та розміщення в будівлі.
7.4.	Експертна оцінка одержаних від замовника рішень, формування власних варіантів планувальних рішень.
7.5.	Подальше уточнення складу робіт та очікуваного переліку питань.
7.6	Подання доповідної інформації від керівника проектних робіт до керівництва компанії з обґрунтуванням планувальних та ін. функціонально-технічних рішень.
7.7.	Узгодження з замовником варіантів планувальних та ін. функціонально-технічних рішень.
7.8.	Передача замовнику інформаційних запитів від координатора проектних робіт.
7.9.	Уточнення та видача фахівцям Попереднього переліку матеріалів та виконуваних робіт.
7.10.	Одержання закупівельником обсягів та номенклатури закупівель.
7.11.	Підготовка програмного комплексу до оцінки виконавців згідно з моделлю та формування їх переліку.

7.12.	Оцінка переліку виконавців (субпідрядників) та постачальників, наданого замовником та організацій з альтернативного переліку. Оцінка виробничо-технологічної конкурентоспроможності організацій-виконавців, рівня їх наближення до галузевих стандартів та вимог інвестора, рівень їх виконавчої та фінансової дисципліни. Оцінка можливі негативні наслідки впливу на локальні та підсумкові результати будівельного проекту збоку окремих факторів зовнішнього та внутрішнього середовища їх впровадження.
7.13.	Підготовка завдань виконавцям та передача їх на затвердження керівництву компанії
7.14.	Роз'яснення та розв'язання питань щодо наступної стадії, які лишились нерозв'язаними.
7.15.	Одержання пропозицій від виконавців. Оцінка їх пропозицій.
7.16.	Співвіднесення їх пропозицій з результатами оцінки конкурентоспроможності та надійності.
7.17.	Остаточний вибір виконавців.
7.18.	Розробка варіантів тристоронніх угод між інвестором, провідним виконавцем (будівельно-інжиніринговою фірмою), виконавцями (субпідрядниками та постачальниками).
7.19.	Узгодження з інвестором змісту угод по п.3.4.
7.20.	Формування оперативної структури управління проектом в межах існуючої ОСУ в будівельно-інжиніринговій фірмі.
7.21.	Передача інформаційних запитів фахівцям, що координують діяльність по будівельному проекту в межах керуючої компанії девелопера.
7.22.	Видача затверджених завдань виконавцям.
7.23.	Обмін інформацією щодо завдань між виконавцями
7.24.	Узгодження та вияв невирішених проблем.
7.25.	Перше узгодження попереднього складу і обсягу ПКД.
7.26.	Підготовка першого варіанту календарного графіку проектних робіт.
7.27.	Підготовка першого варіанту календарного графіку будівельних

	робіт.
7.28.	Визначення фахівцем з комплектації постачальників матеріалів, виробів, конструкцій, обладнання.
7.29	Здача замовнику робіт по сьомій стадії.
7.30.	Розрахунок за виконані роботи та послуги у відповідності з контрактом.
7.31.	Прийняття рішення Замовником про продовження співробітництва з компанією на стадії 4 чи припинення (перехід до інших виконавців проектних робіт та послуг)
7.32.	Підготовка організаційних пропозицій по наступній стадії. Роз'яснення та розв'язання питань щодо наступної стадії, які лишились нерозв'язаними.
Стадія VIII. Експертиза проектно-кошторисної документації на багатоваріантній основі та її узгодження.	
8.1.	Узгодження керівництвом пакету документації по 8-ій та 9-ій стадіям.
8.2.	Оцінка інформаційних запитів замовника та фдоганізації-девелопера.
8.3.	Розробка остаточного графіку виконання робіт по стадіям 4,5
8.4.	Розробка альтернатив ПКД.
8.5.	Узгодження порядку , критеріїв та процедур оцінки та вибору альтернатив ПКД між Замовником та БІФ.
8.6.	Сумісна оцінка альтернатив ПКД замовником та БІФ. Прогнозування загроз інвестора з метою їх нейтралізації на подальших стадіях із застосуванням інноваційних організаційно-логістичних моделей проходження наступних стадій проекту до здачі об'єкту в експлуатацію.
8.7.	Розв'язання невирішених питань по стадії 4.
8.8.	Підготовка ПКД до затвердження у замовника.
8.9.	Затвердження ПКД.
8.10.	Розрахунок за виконані роботи та послуги у відповідності з контрактом.



8.11.	Прийняття рішення Замовником про продовження співробітництва з компанією на стадії 5 чи припинення (перехід до інших виконавців проектних робіт та послуг). Укладання контракту з Замовником на виконання робіт по стадіям 5-10.
Стадія ІХ. Організаційна та логістична підготовка циклу будівельного виробництва.	
9.1.	Розбивка базисної геодезичної мережі.
9.2.	Узгодження підключення всіх тимчасових інженерних мереж.
9.3.	Відправка запитів на будівельну техніку.
9.4.	Перевірка із замовником обсягів, цін та умов використання будівельної техніки.
9.5.	Перевірка із замовником обсягів та цін виконання БМР по субпідряду.
9.6.	Уточнення пропозицій щодо будівельної техніки.
9.7.	Уточнення пропозицій виконавців.
9.8.	Укладання контрактів на використання будівельної техніки за раніше обумовленою номенклатурою.
9.9.	Укладання контрактів по субпідряду.
9.10.	Застосування програмного комплексу до потреб раціональної організації будівельного майданчика.
9.11.	Обладнання складських приміщень.
9.12.	Розробка транспортних схем.
Стадія Х. Інженерна підготовка будівельного майданчика.	
10.1	Розчистка майданчика від дерев та кущів.
10.2.	Знесення будівель.
10.3.	Проведення спеціальних заходів з осушення та зниження рівня ґрунтових вод.
10.4	Будівництво постійних та тимчасових проїздів та майданчиків.
10.5.	Устрій постійних та тимчасових інженерних комунікацій.
10.6.	Організація загально-майданчикового складського господарства.

10.7.	Розміщення тимчасових будівель та споруд.
10.8.	Устрій тимчасової огорожі для пішоходів.
10.9.	Передача робочої документації на будмайданчик.
10.10.	Підготовка актів на скриті роботи.
10.11.	Розрахунок з Замовником за виконані роботи та послуги у відповідності з контрактом.
10.12.	Розрахунок з субпідрядниками та постачальниками ТМЦ за виконані роботи, послуги, МТП проекту у відповідності з контрактами по субпідряду.
10.13.	Уточнення із замовником (ОПР) функціональних вимог щодо ритмічності та якості будівництва на наступну, 11-у стадію.
10.14.	Корекція організаційно-технологічних та вартісних параметрів виконання БМР у відповідності з підсумками розрахунку моделей „Будкорекція” та „Будпроект-інтеграція».
10.15.	Внесення коректив в локальні організаційно-логістичні моделі виконання окремих робіт та комплексів БМР.
10.16.	Розробка остаточної організаційно-логістичної моделі будівництва всього об’єкту.
10.17.	Оптимізація остаточної сукупної ресурсно-календарної моделі будівництва об’єкту.
Стадія XI. Управлінсько-логістичний супровід девелопером процесів будівництва. Підготовка будівельного майданчика.	
11.1.	Закупівля матеріалів.
11.2.	Контроль закупівлі.
11.3.	Замовлення довіреностей.
11.4.	Замовлення автотранспорту.
11.5.	Складання потижневого плану постачання матеріалів.
11.6.	Організація постачання матеріалів на об’єкт та склад.
11.7.	Оформлення актів на скриті роботи.
11.8.	Розробка стандартів-завдань на комплекси та види БМР по організаціям-субпідрядникам.
11.9.	Розробка та уточнення із замовником графіків та актів перевірки технологічних вимог, якості та безпеки праці при

	виконанні БМР.
11.10.	Розробка та уточнення із замовником заходів та санкцій щодо субпідрядників щодо порушення ритмічності, технологічних вимог, якості та безпеки праці при виконанні БМР.
11.11.	Поточний контроль дотримання вимог календарного графіку на виконання БМР.
11.12.	Забезпечення авторського нагляду за виконанням робіт у відповідності з кресленнями. Виконання контрольних обмірів для подання претензій та штрафних санкцій субпідрядникам та постачальникам.
11.13.	Підготовка та передача документів про санкції щодо невідповідності БМР умовам контракту та кресленням.
11.14.	Перевірка відповідності дотримання робітниками компанії внутрішніх стандартів якості, обсягів та інших проектних параметрів. Впровадження заходів з оперативного подолання недоліків.
11.15.	Перевірка актів здачі-приймання виконаних робіт субпідрядниками з.
11.16.	Контроль термінів та розрахунків з незалежними підрядниками (субпідрядниками).
11.17.	Підготовка об'єкту до здачі замовнику.
11.18.	Здача об'єкту (готової будівельної продукції) замовнику.

Змістовно-конструктивною основою ресурсно-календарної, організаційно-технологічної моделі підготовки будівництва та спорудження об'єктів обрано сітьову модель „роботи-дуги”, яка добре апробована практикою ресурсно-календарного та організаційно-технологічного моделювання в будівництві.

Мережева модель „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками”, описана в даному пункті третього розділу, подається як комплексний, сучасний, раціональний аналітичний інструмент забезпечення надійності процесів організації будівництва, адаптований до потреб замовника проекту та організації-девелопера.

Запроваджена сітьова модель має змішані факторно-топологічні ознаки моделей двох типів - «роботи-вершини» та «роботи-дуги». За характером упорядкування елементів-робіт в єдиній графо-аналітичній сітьовій моделі будівельного проекту запроваджена сітьова модель нагадує сферичну параметральну мережу (рис.3.4.).

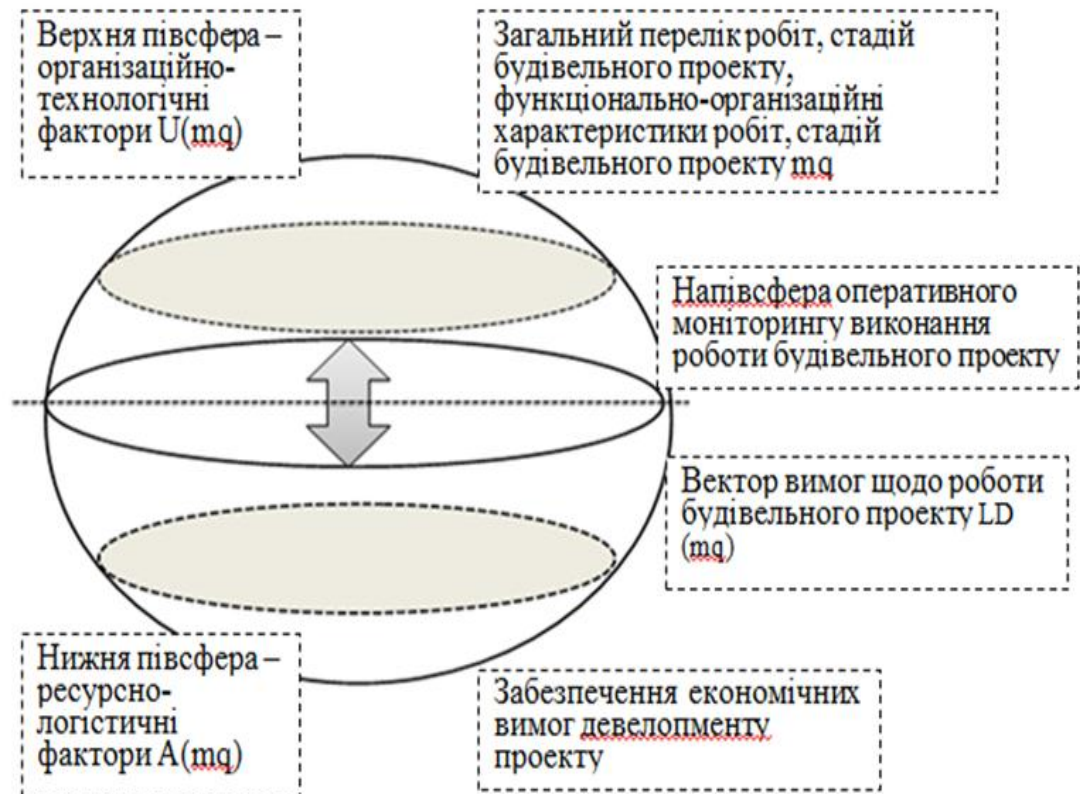


Рис. 3.4. Схема «роботи-сфери» як окремого елемента сферичної мережевої моделі виконання підрядних робіт у девелоперському проекті

Базис моделі складає організаційно-технологічна напівсфера  $U(mq)$ , яка визначає провідні організаційно-технологічні фактори виконання роботи. В складі запроваджено наступний перелік факторів такого змісту (упорядкування факторів в матриці  $U(mq)$  подано на рис.3.5. у вигляді фрагменту програмного модуля):

$$\text{Rez}(qm) = \text{LS}(qm) - \text{ES}(qm) = \text{LE}(qm) - \text{EE}(qm) \quad (3.1),$$

$$\text{Ld}(qm) \rightarrow \xi_{\text{грв}} = f(\text{Ld}(qm)) \rightarrow t^{\text{кор}} = \xi_{\text{грв}} * t^{\text{пл}} \quad (3.2)$$

$q$  - порядковий номер роботи в прийнятому варіанті топології сукупної РКМ ОБ;

$m$ - порядковий номер організації-виконавця в загальному переліку претендентів;

$N_m$  - найменування організації-претендента;

$qm$  - код роботи;

$n^{\text{st}}$  - стадія в схемі девелоперського управління;

$TW(m)$  - зміст (найменування) роботи;

$\text{ES}(qm)$  - ранній початок роботи, роб.дні;

$\text{EE}(qm)$ - раннє завершення роботи, роб.дні;

$t^{\text{пл}}$  - планова тривалість, роб.дні;

$t^{\text{кор}}$  - скоригована тривалість (із залученням наступної моделі „Субпідрядники – середовище БДП ”), роб. дні;

$\text{LS}(qm)$  - пізній початок роботи;

$\text{LE}(qm)$  - пізнє завершення;

$\text{Rez}$ - резерв роботи, робочі дні;

$\text{Ld}(qm)$  - показник рівня довіри девелопера до даної організації-виконавця (встановлюється супровідною моделлю „Субпідрядники – середовище БДП ”);

$\Delta\%L$  - Відхилення рівня даного виконавця від максимального рівня в даній сукупній РКМ ОБ,%;

$A-F$  - тип графіку розподілу виконання роботи у відносних координатах (встановлюється моделлю „Субпідрядники – середовище БДП ”);

$\xi_{\text{грв}}$  - коригуючий коефіцієнт щодо тривалості роботи (встановлюється моделлю „Субпідрядники – середовище БДП ”);

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	номер роботи		порядковий номер виконавця		Найменування організації претендента					
2	q		m		Nm					
3	код роботи		стадія в схемі девелоперського управління (1-11)		Зміст роботи					
4	qm		nst		TW					
5	ранній початок, роб. дні		раннє завершення, роб. дні		планова тривалість					
6	ES(qm)		EE(qm)		tпл					
7	пізній початок, роб. дні		пізнє завершення, роб. дні		скоригована тривалість					
8	LS(qm)		ES(qm)		tкор					
9										
10										
11										

Рис. 3.5. Матриця факторів у складі організаційно-технологічної напівсфери моделі

$M_{AF}$  - локальна модель графіку за побраним типом А-F в локальних часових координатах з стандартизованою інтенсивністю при максимальному рівні довіри;

$EA1(qm)$ - адреса електронного аркуша із результатами оцінки організації з використанням алгоритму моделі „Субпідрядники – середовище БДП”;

(sd) - коди вхідних робіт щодо даної;

(up) - коди вихідних робіт щодо даної;

$\Delta t_+$ ,  $\Delta t^-$ ,  $\Delta t_0$  комунікативні часові лаги, пов’язують початок чи завершення даної роботи з вхідними чи вихідними роботами (лаг запізнення – коли початок даної роботи має починатись через певний проміжок часу після завершення даної; лаг випередження - коли початок даної роботи слід здійснювати раніше завершення іншої роботи;

нульові лаги – коли пов’язуються одночасним настанням початок або завершення робіт);

Другою матрицею параметрів в даній мережевій моделі є  $A(qm)$  - бюджетно-логістична напівсфера, фактори якої відображають структуру елементів витрат на матеріали, заробітну плату, експлуатацію машин, інші фінансово-вартісні характеристики роботи, швидкість та прибутковість обертання ресурсів підрядником при виконанні роботи (упорядкування факторів напівсфери  $A(qm)$  подано на рис.3.6. у вигляді фрагменту програмного модуля).

Напівсфера сполучає такі фактори, які забезпечують пряму кореспонденцію між обсягами і структурою витрат по роботі, інтенсивністю освоєння коштів замовника при її виконанні - та рівнем виконання всього бюджету інвестиційного проекту до та після виконання даної роботи. Такий зв’язок забезпечують початкова та завершальна події «роботи-дуги», я вигляді якої подано елемент сферичної моделі в межах напівсфер:

$$Ld(qm) \rightarrow \xi_{\text{вар}} = f(Ld(qm)) ; Ld(qm) \rightarrow |Idf\{A-F\}| \quad (3.4)$$

$$KW_{\text{кор}}(qm) = \xi_{\text{вар}} * KW_{\text{кор}}(qm) \quad (3.5)$$

$A(qm)$  – бюджетно-логістична площина елементу-дуги;

$qm$  - код роботи;

$KW_{\text{пл}}(qm)$ - кошторисна вартість роботи планова, тис.грн.;

$KW_{\text{кор}}(qm)$ – кошторисна вартість роботи скоригована, тис.грн.;

$\xi_{\text{вар}}$  – коригувач вартості виконання даної роботи, встановлений за підсумками розрахунку моделі „Субпідрядники – середовище БДП”;

$|Idf\{A-F\}|$  - ідентифікатор вибору типу графіку інтенсивності виконання БМР та відповідного освоєння коштів замовника, реалізований в програмні модулі моделі „Субпідрядники – середовище БДП” (див.п.3.2.)

$MV_{пл}(qm)$  – витрати на матеріали, конструкції, вироби, скориговані, тис.грн.;

$MV_{кор}(qm)$  – теж, скориговані, тис.грн.;

$PR_{пл}(qm)$  - прибуток організації-виконавця, директивний, тис.грн.;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4	$KW_{пл}(qm)$					$KW_{кор}(qm)$				
5	витрати на матеріали, планові					витрати на матеріали, скориговані				
6	$MV_{пл}(qm)$					$MV_{кор}(qm)$				
7	витрати на заробітну плату, скориговані, тис.грн.					витрати на заробітну плату, скориговані, тис.грн.				
8	$ZP_{пл}(qm)$					$ZP_{кор}(qm)$				
9	рентабельність реалізації БМР організації-виконавця, %					рентабельність використання механізованих фондів, %				
10										
11	$RR(qm)$					$R_{маш}(qm)$				
12										
13	прийнятий фактичний термін початку роботи					прийнятий фактичний термін завершення				
14										
15	$FTP(qm)$					$FTZ(qm)$				
16	обсяг бюджету будівельного проекту, що має бути освоєний на момент початку даної роботи					обсяг бюджету будівельного проекту, що має бути освоєний на момент завершення даної роботи				
17										
18										
19	бюдж поч					бюдж зав				
20	електронна адреса графіку інтенсивності освоєння коштів по даній роботі					Укрупнена діаграма бюджету проекту до та після виконання даної роботи				
21										
22										

Рис. 3.6. Матриця факторів у складі ресурсно-логістичної напівсфери моделі

$PR_{кор}(qm)$  – скоригований, тис.грн.;

$ZP_{пл}(qm)$  – витрати на заробітну плату, планові,

$ZP_{кор}(qm)$  - скориговані, тис.грн.;

$RR(qm)$  – рентабельність реалізації БМР організації-виконавця, %;

$FTP(qm)$  – прийнятий фактичний термін початку роботи, кален.дні, прив'язаний початковою подією роботи до бюджету проекту;  $FTZ(qm)$  – прийнятий фактичний термін завершення роботи,





Зміст та призначення моделі „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками” відображено структурно-логічною схемою на рис.3.7.

Перші блоки 1-5 визначають передумови запровадження моделі як сучасного аналітичного інструменту моделювання процесів організації будівництва у відповідності з сумісно узгодженими вимогами замовника та девелопера проекту вимог. Наступні блоки 6-11 спрямовані виконують процедури: від формування переліку робіт, структурованих за виконавцями, - до підготовки базових значень організаційно-технологічних характеристик та характеристик ресурсообігу в складі параметрів робіт-вершин.

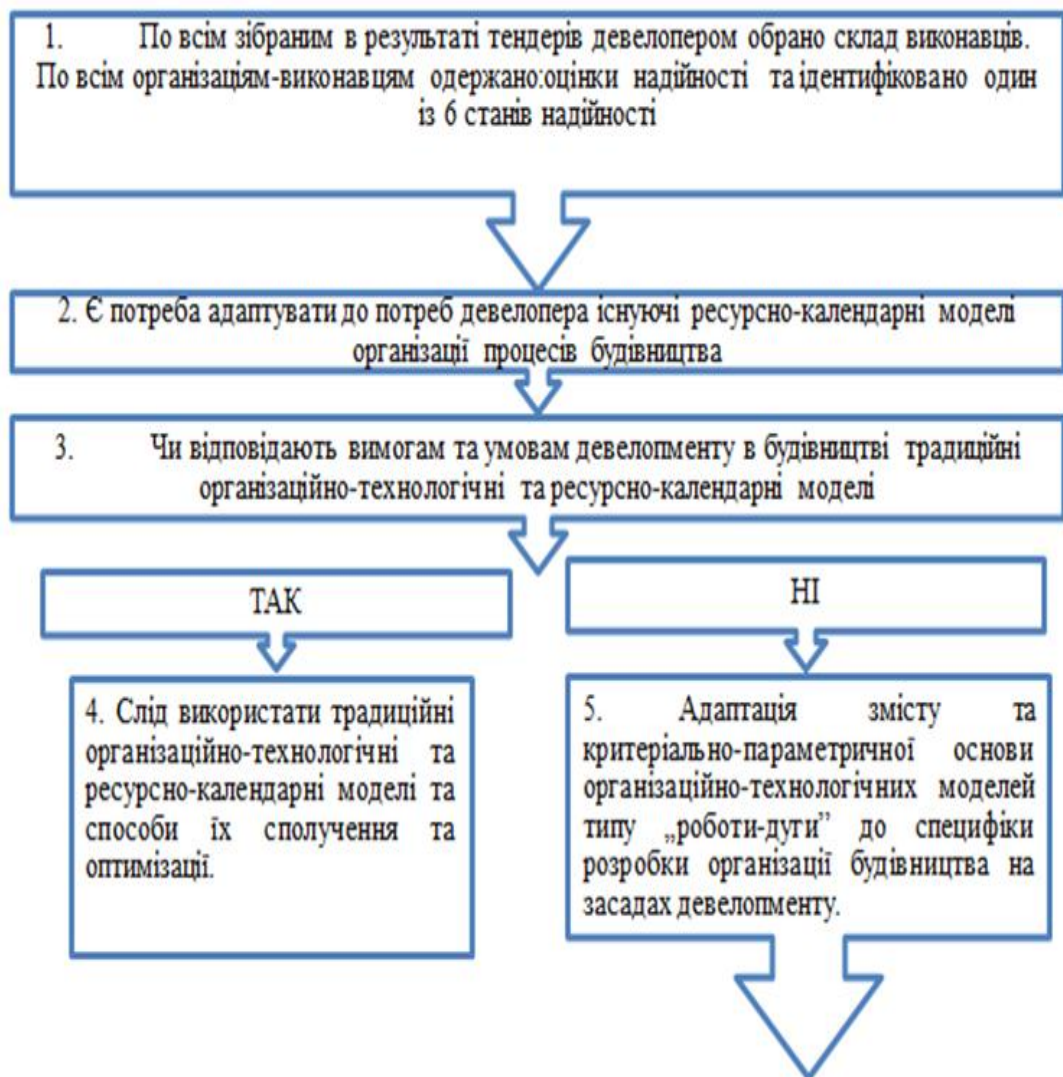


Рис.3.7. Структурно-логічна схема



Продовження Рис.3.7. Структурно-логічна схема

Далі коригують значення параметрів робіт від базових до розрахункових. Завершальними процедурами цієї моделі є перехід від одиничних до фактичних локальних координат виконання даної роботи, передача електронних матриць по всім роботам-вершинам для наступного таточного упорядкування в цілісну організаційно-

технологічну модель організації будівництва у відповідності з вимогами девелопера.

Шляхом врахування розрахункових, скорегованих, значень параметрів тривалості та вартості виконуваних на основі одиничних стандартизованих графіків одержують локальні епюри фактичного розподілу ритмічності виконання робіт будівельно-монтажних та спеціальних робіт.

Застосування нових технологічних та вартісних параметрів сітьової моделі роботи-вершини розширюють межі застосування цього типу моделей для потреб науково обґрунтованого планування девелопером процесів організації будівництва. Інтеграція до складу параметрів стандартизованих графіків щільності розподілу інтенсивності виконання БМР та формалізація зв'язку вибору типу цього розподілу із підсумками оцінок, одержаних організаціями-виконавцями в процесі проведених девелопером тендерів, значно зменшують організаційні та виробничо-технологічні ризики впровадження будівельного проекту.

Такий підхід в цілому наближує процеси моделювання будівництва до реалій управління будівництва, створюють девелоперу будівельного проекту належну науково-аналітичну базу для вибору раціональних варіантів організації будівництва, для успішного, безпечного використання ресурсів замовника в процесі будівництва, забезпечення планових вимог щодо ритмічності будівництва та інших вимог замовника.

### 3.2. Модель „ Субпідрядники – середовище БДП ” - інструмент коригування організаційно-технологічних параметрів при будівництві та спорудженні об’єктів на основі багатофакторної оцінки внутрішнього середовища впровадження будівельних проектів.

Наступною складовою запропонованого в даній роботі аналітичного апарату моделювання організації будівництва є модель „ Субпідрядники – середовище БДП ”. Призначення моделі - здійснити коригування провідних організаційно-технологічних та вартісних параметрів виконання окремих комплексів БМР, щоб забезпечити реалізацію проекту із додержанням планових характеристик та мінімізувати відхилення щодо ритмічності будівництва, якості БМР, інших вимог, забезпечити девелоперу додержання виконавчої та фінансової дисципліни.

Основою для коригування визначена багатофакторна оцінка результатів попередньої діяльності будівельно-монтажних та спеціалізованих організацій, що запропоновані в якості виконавців. Зазначений в моделі розрахунковий алгоритм передбачає трансформацію вихідних даних попередньої діяльності будівельних та спеціалізованих організацій у спеціальний перелік факторів. Оцінка організацій за даним переліком факторів здійснюється експертною комісією. Склад комісії та порівняльні пріоритети їх рішень (ранги) узгоджено девелопером і замовником сумісно.

Розглянуто основні розрахунково-аналітичні процедури моделі можна подати у вигляді системи (3.2.1.) - (3.2.5):

$$\{R_q; q=1,2,\dots N_E\} \& \{\ddot{o} = 1,2,\dots N_{\ddot{o}}\} \& IN(\ddot{o}) \rightarrow \dot{U}(f,q,\ddot{o}) \quad (3.2.1)$$

$$\dot{U}(f,q,\ddot{o}) * R_q / (\sum_{q=1}^{N_E} R_q) = \dot{U}(f,\ddot{o}); \Xi_F = \check{E}h(f) / \sum_{f=1}^{20} \check{E}h(f); \quad (3.2.2)$$

$$\dot{U}(f,\ddot{o}) * \Xi_F = \dot{U}_{\Omega}(\ddot{o}) \quad (3.2.2)$$

$$\dot{U}_{\Omega}(\ddot{o}) \rightarrow Y^{III}(\ddot{o}/i) = \dot{U}_{\Omega}(\ddot{o}) / \dot{U}_{\Omega}(i) \quad (3.2.3)$$

де

$U_{\Omega}(\ddot{o})$  – визначена підсумкова оцінка організації, яка дає підстави визначити міру довіри девелопера щодо додержання даною організацією вимог щодо ритмічності та якості виконання БМР у проекту. Ця оцінка є основою для коригування провідних параметрів окремих робіт - елементів мережевої моделі „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками”;

$\ddot{o}$  – порядковий номер організації з переліку  $N_{\ddot{o}}$ ;

$f$  - порядковий номер фактору у групі;

$q$ - порядковий номер експерта в складі експертного журі в кількості  $N_E$  осіб, узгодженого

девелопером і замовником;

$U_h(f,q)$  - ранг наданий фактору  $q$ -тим-експертом, індекс, додатне число, більше 1; (рис.3.4.);

$E_h(f)$  - ранг фактору, узгоджений всередині складу експертів (рис. 3.5.)

$E_F$  - ваговий коефіцієнт, який визначає внесок оцінки по  $f$ -му фактору в підсумкову оцінку

$R_q$ - ранг експерта, або індекс порівняльної важливості його думки щодо фактора та організації в цілому;

$N_{\ddot{o}}$  - перелік всіх організацій-виконавців в даному варіанті проекту організації будівництва (ПОБ);

$IN(\ddot{o})$  – упорядковані щодо  $\ddot{o}$ -тої організації база електронні аркуші вихідних даних, в яких дані за підсумками її попередньої (щодо участі в даному проекті) діяльності упорядковані у відповідності із змістом факторів оцінки;

$U(f,q,\ddot{o})$  – надана  $q$ -тим експертом кількісна міра довіри до  $\ddot{o}$ -організації-виконавця по окремому  $f$ -фактору.

$v$  - порядковий номер стану довіри девелопера до організації-виконавця, що визначається семантичними характеристиками від «незадовільно» до «абсолютна довіра» (табл.3.4.);

$U_{\Omega}(f, \delta)$  – середньозважена щодо рангів експертів міра довіри до  $\delta$ -організації-виконавця по окремому  $f$ -фактору.

$U_{\Omega}(\delta)$  – визначена підсумкова оцінка організації, яка дає підстави визначити міру довіри девелопера щодо додержання даною організацією вимог щодо ритмічності та якості виконання БМР у проекту. Ця оцінка є основою для коригування провідних параметрів окремих робіт - елементів сітьової моделі „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками”;

SHT( $f$ )- трансформаційні шаблони - спеціальні програмні продукти, які допомагають експерту визначитись із станом довіри до надійності організації за окремим фактором, вони пропонують відповідність між натуральним виміром  $f$ -го показника та його оцінкою в індексах міри довіри (приклад відповідного програмного продукту подано на рис.3.10)

LT( $v; \delta$ ) – узгоджений щодо думки всіх експертів стан довіри девелопера до даної організації-виконавця;

Узагальнений алгоритм застосування моделі подано на рис.3.3., який відображає зміст розрахункових процедур - від підготовки вихідних даних в електронних аркушах по окремим організаціям і факторам - до коригування параметрів сітьової моделі по роботам, складання графіку виконання даної роботи з прив'язкою до бюджету (блоки 29,30) та передачі підсумків моделі до програмних модулів заврешельної моделі( див.§3.3), які здійснюють згортку розрізнених робіт в сукупну РКМ об'єкту і формують його бюджет.

Вираз (3.2.1.) відображає розрахунково-аналітичні процедури до 16,17 (рис.3.8.) з наведеного нижче алгоритму моделі, які завершуються перетворенням вихідних даних з електронних аркушів у значення розрахункових факторів. Оцінки  $U(f, q, \delta)$  по всім факторам надаються експертами, потім вони зважуються щодо рангів і одержують універсальну оцінку  $U(f, q, \delta)$  по окремому фактору. Для допомоги експертам розроблено спеціальні типові трансформаційні шаблони прийняття рішень (приклад

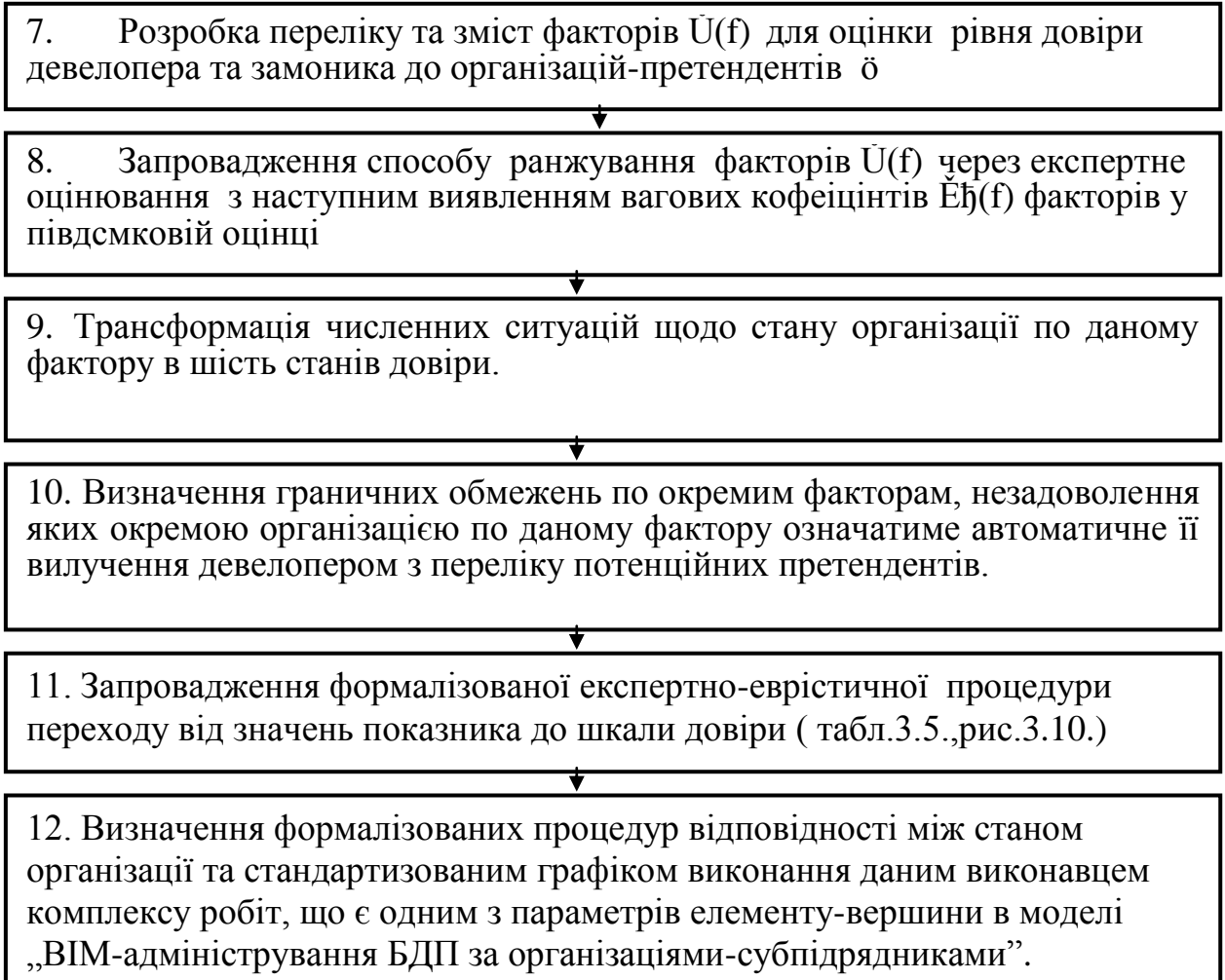


подано на рис.3.10). Одержана середньозважена щодо думок всіх експертів оцінка по фактору  $U(f,\delta)$  дає підстави визначити дискретний стан надійності  $\delta$ -ої організації  $LT(v;\delta)$  по цьому ж фактору.



Рис.3.8. Структурно-логічна схема змісту та призначення моделі „Субпідрядники – середовище БДП”



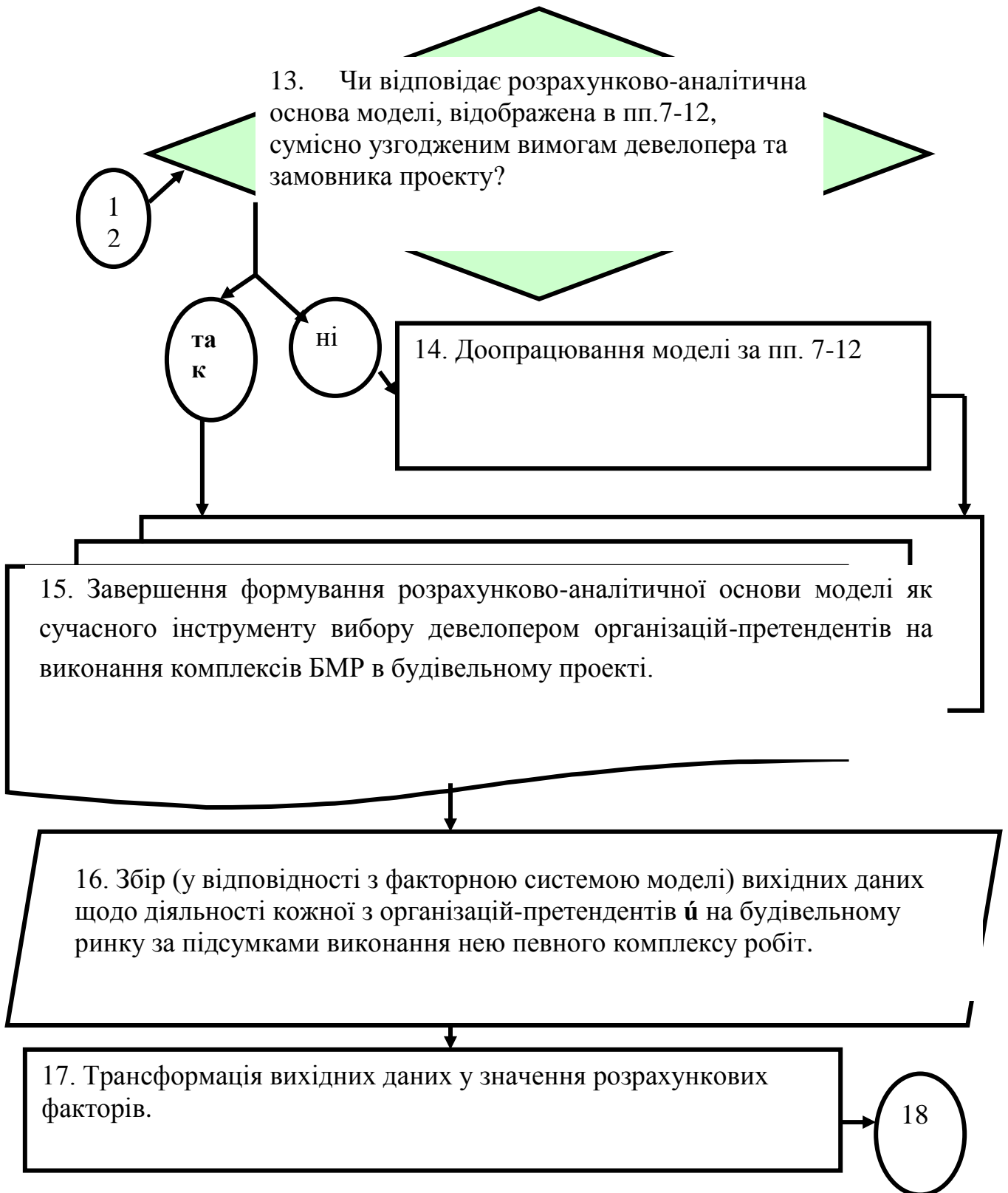


Продовження рис.3.8.

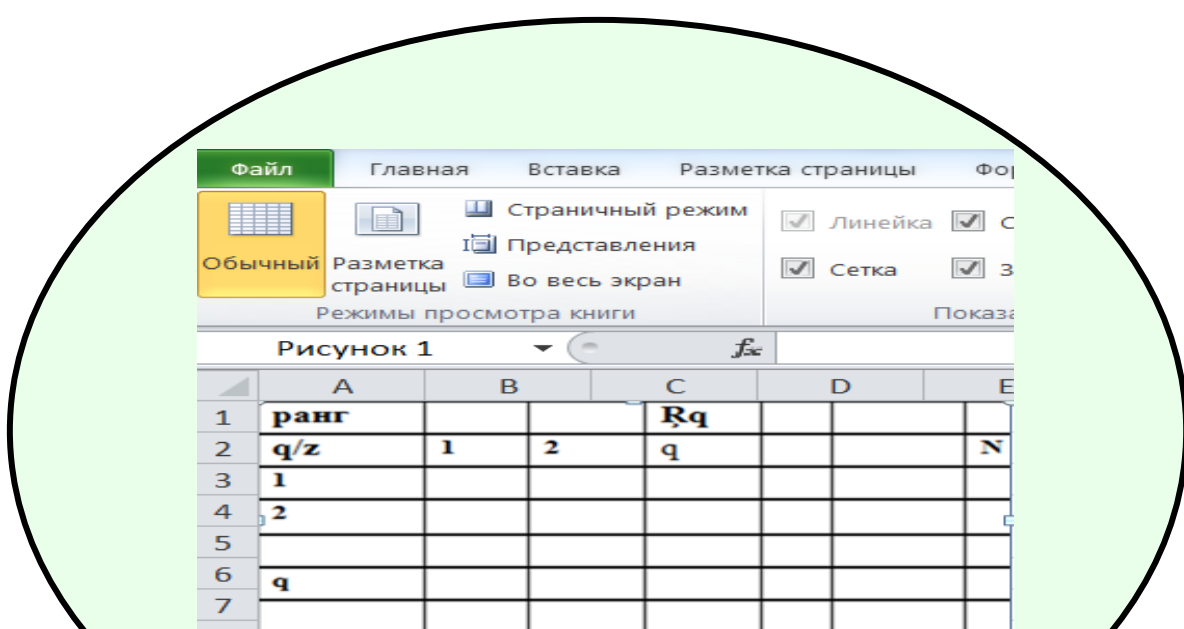
Слід зазначити, що середньозважена експертна оцінка вважають достовірною по даному фактору, якщо рівень узгодженості (коефіцієнт конкордації)  $L^{\%}_{\text{exp}}(f)$  складає не менше 75%:

$$L^{\%}_{\text{exp}}(f) = (1 - [\sigma^{2(f,q)} / \sum_{q=1-NQ} [\sigma^2(f,q)]] * 100\%) \geq 75\%; \sigma^2 = [\bar{U}(f, \bar{o}) - \bar{U}(f, q, \bar{o})]^2 \quad (3.2.4)$$

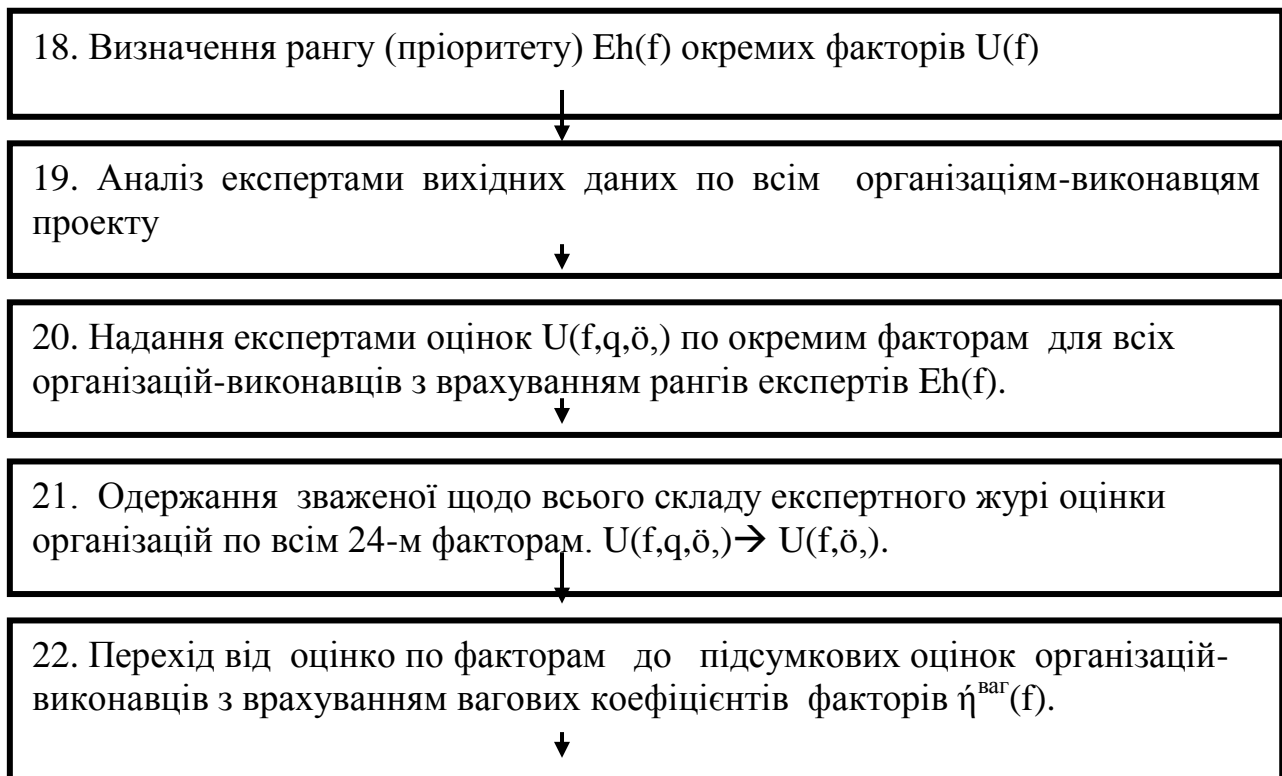
де  $\sigma^{2(f,q)}$  – квадрат відхилення експертної оцінки фактору від середньозваженої.



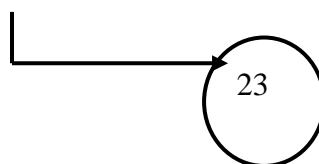
Продовження рис.3.8.

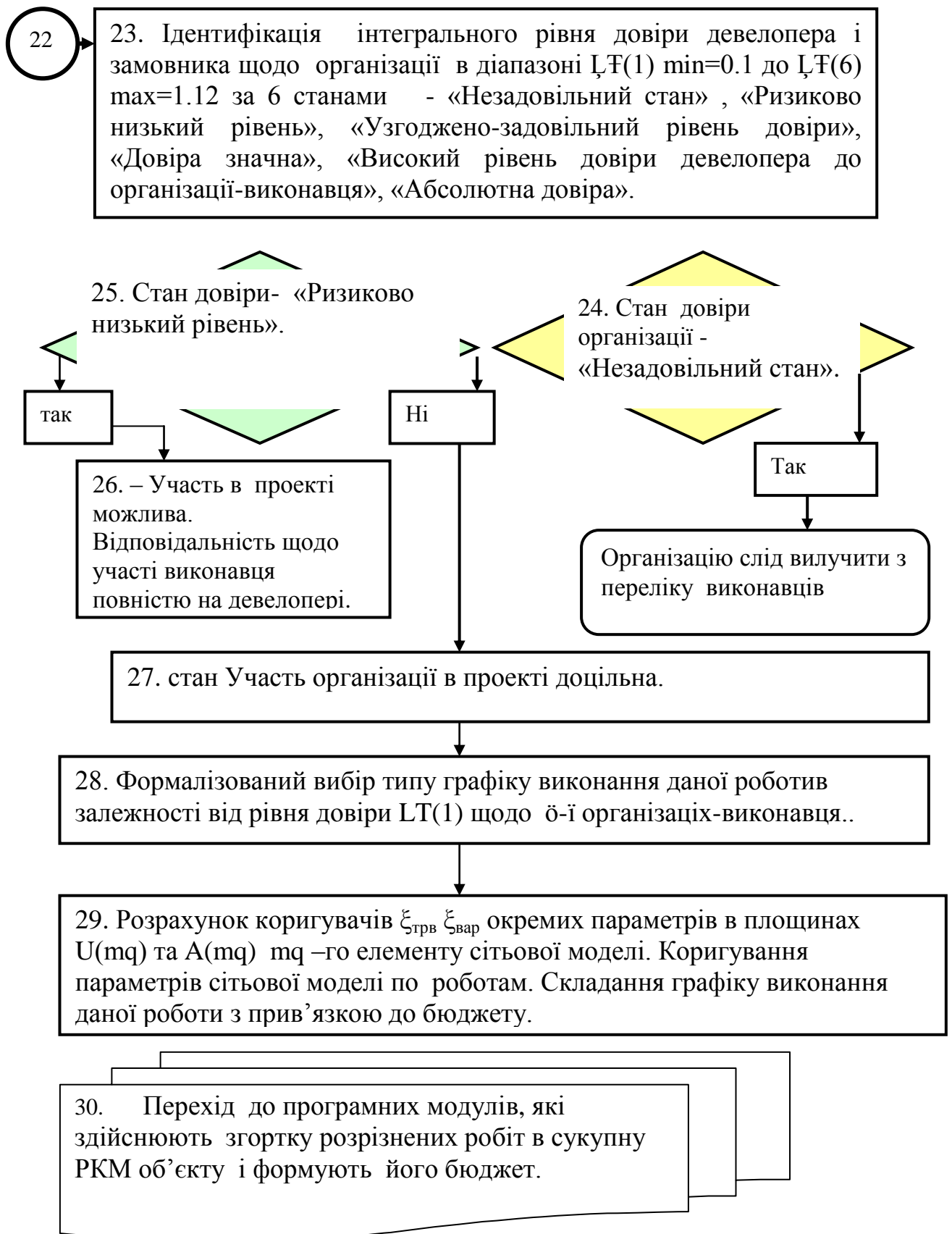


17. Визначення переліку та рангів  $Rq$  експертного журі. Формування експертних матриць для експертно-евристичної оцінки організацій-виконавців за окремими факторами та визначення інтегральної міри довіри за 6 станами



Продовження рис.3.8.





Продовження рис.3.8.

Формування цієї моделі приділило значну увагу проблемам застосування теоретико-ігрових методів, фінансово-аналітичних, експертних, стохастичних та інших методів економічних досліджень (в т.ч. алгоритми нечіткої логіки) до потреб оцінки порівняльних переваг та вибору кращих виконавців будівельних проектів. вибору альтернатив стратегії діяльності суб'єктів будівельного виробництва.

Особливе значення при дослідженні керованості системи, її управлінських параметрів, розвитку системи в часі, у просторі, за структурою мають синергічні принципи :

- принцип множинності (або багатоваріантності) шляхів розвитку системи й можливості вибору оптимальних з них;
- принцип еволюції системи, необоротності процесів її розвитку;
- принцип невторчання в процеси самокерованого розвитку й непередбачуваність еволюційного обігу системи й, у той же час, - облік можливості організувати керуючі впливи на ресурси й процеси в системі;
- принцип можливого вирішального впливу (при певному збігу обставин) маленьких змін обігу системи на його еволюцію;
- принцип взаємодії ускладнення організації, стійкості й темпів розвитку систем;
- принцип врахування стохастичності й невизначеності процесів (кругообіг систем);
- принцип взаємовпливу стійкості середовища окремої підсистеми або елемента (мікросередовища) і процесів у всій системі (макросередовища) ;
- принцип врахування факторів стабільності й нестабільності системи (виникнення стійкості з нестійкого обігу), порядку й хаосу в системі (виникнення порядку з хаосу), визначеності й невизначеності

Склад змісту даної моделі обумовлено потребою визначити для девелопера будівельного проекту найбільш надійний склад виконавців підготовчих, будівельно-монтажних та спеціальних робіт.

Розглянута на рис.3.3. процесна схема моделі відображає той факт, що процес формування критеріально-параметричної основи моделі був підпорядкований наступним вимогам:

- універсальності, тобто інваріантності щодо виду виконуваних БМР та виду ресурсів (що постачаються) для об'єктів оцінки – організацій-претендентів;
- зручності у користуванні, максимально можливе позбавлення проміжних та підсумкових оцінок від суб'єктивізму ОІР;
- швидкості, надійності та адекватності наданого моделлю висновку про надійність організації-претендента.

Основна вимога забезпечується універсальністю змісту факторів, наступна досягається через раціональне підпорядкування (ієрархію) факторів у групах, однозначністю та співвимірністю розробленої шкали оцінювання організацій за факторами та їх групами.

Додержання третьої вимоги забезпечується достовірним способом узгодження оцінок узгодження оцінок між групами у підсумковій оцінці, простотою та адекватністю її інтерпретації, раціональністю створеного на основі моделі програмного продукту – складової комплексу прикладних програм (див. §4.2. розд. 4).

За параметричною конструкцією модель являє собою сукупність факторів. По кожному з факторів експертним чином визначається його порівняльна важливість (ранг) серед інших факторів, на основі рангу розраховується питомий внесок оцінки по фактору в загальній оцінці надійності організацій-виконавців даного будівельного проекту.

Зміст f-факторів моделі „Субпідрядники – середовище БДП” подано в табл.3.3.

Таблиця 3.3

Зміст факторів моделі „Субпідрядники – середовище БДП” та характер їх упорядкування.

(sht- фактор, оцінюваний із застосуванням шаблонів, qlt –якісний, що оцінюється qlt за універсальною шкалою)

Шифр фактору f.	Зміст фактору f та порядок розрахунку	Примітка
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>1</i>	Тривалість діяльності організації на обраному сегменту будівельного ринку, років.	Sht
<i>2</i>	Конкурентоспроможність договірних цін даної організації-виконавця, визначена через відношення ціни на виконання одиниці певного комплексу БМР пропонуваного даною будівельною організацією, до середньогалузевої, індекс приросту, раціональне число	Sht
<i>3</i>	Міра виробничого зростання- розраховується як відношенням звітного та базового значень фондівіддачі активної частини основних фондів, індекс приросту/скорочення;	Sht
<i>4</i>	Міра технічного оновлення – відношення вартості оновлених за останні 4 роки активних основних фондів організації до їх залишкової вартості на момент проведення тендеру, %.	Sht
<i>5</i>	Організаційно-виконавча дисципліна - відношення своєчасно виконаних комплексів БМР (забезпечених для будови МТР) у вартісному виразі до загального обсягу, розрахованого за три роки до моменту організації тендеру, %.	Sht
<i>6</i>	Структурованість виробничої програми	Qlt
<i>7</i>	Оцінка кваліфікації робітничого персоналу.	Qlt

8	Якість додержання функціонально-технологічних вимог та безпеки праці при виконанні БМР.	Qlt
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
9	Міра якості управління на обраному організації сегменті БМР - розрахована в даній моделі відношенням звітного та базового значень рентабельності реалізації (визначене у відсотках відношення балансового прибутку до річного обсягу реалізації), індекс приросту/скорочення	Sht
10	Ідентифікація надійності інституційного рівня ОСУ БО – якісна оцінка спроможності верхнього (інституційного) рівня організаційної структури управління організації рівень управління організацією вміло, системно та енергійно долати небезпеки в процесі підготовки та організації будівництва.	Sht
11	Міра якості економічного маневрування - визначається відношення річного обсягу від реалізації БМР (включаючи ПДВ) до суми середньорічної вартості необоротних активів, оборотних активів та річного фонду оплати праці, включаючи нарахування та інші грошові виплати.	Sht
12	Міра швидкості ресурсообігу - розраховується як відношення річного обсягу реалізації до середньорічної вартості оборотних активів, одиниць.	Sht
13	Міра надійності ресурсообігу - визначається як частка власного оборотного капіталу, тобто відношенням різниці вартості оборотних активів та поточних пасивів до загальної вартості майна організації, частка одиниць.	Sht
14	Міра фінансової відповідальності - цей показник пропонується розраховувати через рівень поточної ліквідності активів організації, тобто через відношення оборотних активів до короткотермінових (поточних) пасивів, частка одиниць.	Sht



1	2	3
15	Ідентифікатор динамічності використання організацією-виконавцем власних ресурсів - розраховується як відношення звітного та базового значень рентабельності власних джерел (індекс приросту власних джерел). Останні визначаються відношенням обсягу реалізації (без ПДВ) до середньорічної вартості власних джерел, частка одиниці.	
16	Частка виграних судових процесів за всю тривалість функціонування на даному сегменті ринку, %.	
17	Спроможність організації передбачати варіанти власних дій в умовах відхилень від запланованого перебігу організації робіт на будівельному об'єкті і спроможність забезпечити а в таких випадках узгоджену взаємодію з діловими партнерами.	Qlt
18	Оцінка раціональності упорядкування персоналу будівельної фірми в організаційній структурі управління та кваліфікації адміністративно-управлінського персоналу (менеджерів) будівельної фірми.	Qlt
19	Оцінка наближення технології управління фірмою до інноваційних стандартів проектно - та об'єктно орієнтованого управління.	Qlt
20	Успішність взаємодії організації з діловими партнерами процесу будівництва та готовність керівництва організації до розумних компромісів	Qlt

Забезпечення упорядкування факторів у підсумковій оцінці експертно-евристичним шляхом визначено пріоритети факторів та на їх основі розраховано вагові коефіцієнти для факторів (табл.3.4) та рівень порівняльної важливості один щодо одного (рис.3.9).

Таблиця 3.4.

Визначення рангів факторів та вагових коефіцієнтів моделі (на прикладі реалізації проекту спорудження будинку ТОВ «Лабораторія архітектури Біонікс» в київській області).

Порядковий номер фактору загальному переліку	Шифр оцінки по фактору, $U(f)$	Визначений експертним шляхом ранг фактору $Eh(f)$ (в індексах до мінімального рангу 1,0)	Ваговий коефіцієнт фактору в підсумковій оцінці
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	U(1)	1,002	0,038
2	U(2)	1,91	0,076
3	U(3)	1,2204	0,046
4	U(4)	1,073	0,043
5	U(5)	1,079	0,041
6	U(6)	1,006	0,038
7	U(7)	1,035	0,042
8	U(8)	1,068	0,041
9	U(9)	1,279	0,051
10	U(10)	1,150	0,046
11	U(11)	1,615	0,065
12	U(12)	1,392	0,055
13	U(13)	1,521	0,063
14	U(14)	1,075	0,043

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
15	U(15)	1,264	0,051
16	U(16)	1,043	0,042
17	U(17)	1,415	0,056
18	U(18)	1,062	0,042
19	U(19)	1,269	0,051
20	U(20)	1,789	0,073
разом		25,3043	1,0

Зазначений на рис.3.8.-3.14.і в табл..3.3.-3.6. алгоритм та фрагменти програмних продуктів відображають спрямування моделі „ Субпідрядники – середовище БДП ” на нейтралізацію відхилень між директивними (встановленими замовником) характеристиками виконання робіт (планові параметри в попередній моделі) та їх очікуваною реалізацією.

За даною моделлю мінімізація відхилень можлива в разі максимальних значень «рівня довіри девелопера до організацій-виконавців». Зазначений показник LT прийнятий в якості критеріального. Аргументами зазначеного рівня є оцінки організацій-виконавців по певним факторам, які надані експертним журі. Склад експертів та порівняльні пріоритети їх рішень (ранги) узгоджені девелопером і замовником спільно.

Таким чином, одержана середньозважена, щодо думок всіх експертів, оцінка по фактору  $U(f, \delta)$  дає підстави визначити стан  $\delta$ -ої організації по цьому ж фактору. А потім – через вагові коефіцієнти факторів – в цілому по організації  $LT(v; \delta)$ . Завершальними процедурами в реалізації моделі є коригування параметрів сітьової моделі по роботам, складання графіку виконання даної роботи з прив'язкою до бюджету (рис.3.15), і передача підсумків розрахунків до програмних модулів наступної моделі, які здійснюють згортку розрізнених робіт в сукупну модель об'єкту і формують його бюджет.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
16																
17	47	1/b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
18	48	1	1	1,914257	1,20678	1,072782	1,077767	1,003988	1,036889	1,063809	1,27318	1,148455	1,615155	1,39322	1,516052	1,070788
19	49	2	0,522396	1	0,630417	0,560417	0,563021	0,524479	0,541667	0,555729	0,665104	0,599948	0,84375	0,727813	0,791979	0,559375
20	50	3	0,828652	1,586252	1	0,888962	0,893093	0,831956	0,85922	0,881527	1,055023	0,951669	1,338401	1,154494	1,256279	0,88731
21	51	4	0,932156	1,784387	1,124907	1	1,004647	0,935874	0,966543	0,991636	1,186803	1,070539	1,505576	1,298699	1,413197	0,998141
22	52	5	0,927845	1,776133	1,119704	0,995375	1	0,931545	0,962072	0,987049	1,181314	1,065587	1,498612	1,292692	1,40666	0,993525
23	53	6	0,996028	1,906653	1,201986	1,06852	1,073486	1	1,032771	1,059583	1,268123	1,143893	1,608739	1,387686	1,51003	1,066534
24	54	7	0,964423	1,846154	1,163846	1,034615	1,039423	0,968269	1	1,025962	1,227885	1,107596	1,557692	1,343654	1,462115	1,032692
25	55	8	0,940019	1,799438	1,134396	1,008435	1,013121	0,943768	0,974695	1	1,196813	1,079569	1,518276	1,309653	1,425117	1,00656
26	56	9	0,785435	1,503524	0,947847	0,8426	0,846515	0,788567	0,814409	0,835552	1	0,902036	1,268598	1,094283	1,19076	0,841034
27	57	10	0,870735	1,666811	1,050786	0,934109	0,93845	0,874208	0,902856	0,926296	1,108603	1	1,406372	1,213126	1,32008	0,932373
28	58	11	0,619136	1,185185	0,74716	0,664198	0,667284	0,621605	0,641975	0,658642	0,788272	0,711049	1	0,862593	0,938642	0,662963
29	59	12	0,717762	1,37398	0,86618	0,770001	0,77358	0,720624	0,744239	0,763561	0,91384	0,824317	1,159296	1	1,088164	0,76857
30	60	13	0,659608	1,262659	0,796002	0,707615	0,710904	0,662239	0,683941	0,701697	0,8398	0,75753	1,065369	0,918979	1	0,7063
31	61	14	0,933892	1,787709	1,127002	1,001862	1,006518	0,937616	0,968343	0,993482	1,189013	1,072533	1,50838	1,301117	1,415829	1
32	62	15	0,791634	1,515391	0,955328	0,84925	0,853197	0,794791	0,820837	0,842147	1,007893	0,909155	1,278611	1,10292	1,200158	0,847672
33	63	16	0,962572	1,84261	1,161612	1,03263	1,037428	0,966411	0,998081	1,023992	1,225528	1,10547	1,554702	1,341075	1,459309	1,03071
34	64	17	0,706338	1,352113	0,852394	0,757746	0,761268	0,709155	0,732394	0,751408	0,899296	0,811197	1,140845	0,984085	1,070845	0,756338
35	65	18	0,946226	1,811321	1,141887	1,015094	1,019811	0,95	0,981132	1,006604	1,204717	1,086698	1,526302	1,318302	1,434528	1,013208
36	66	19	0,789764	1,511811	0,953071	0,847244	0,851181	0,792913	0,818898	0,840157	1,005512	0,907008	1,275591	1,100315	1,197323	0,845669
37	67	20	0,557222	1,066667	0,672444	0,597778	0,600556	0,559444	0,577778	0,592778	0,709444	0,639944	0,9	0,776333	0,844778	0,596667

Рис.3.9. Програмний продукт моделі „Субпідрядники – середовище БДП”, що визначає порівняльну важливість факторів за їх рангами.

Забезпечення зазначених вище вимог девелопера, універсальність змісту факторів виконується доповненням універсальності виміру стану організацій, які досліджуються:

А. Розроблена універсальна шкала оцінювання довіри до виконавців за дискретними станами ( $v = 1-6$ ), які є інваріантними щодо змісту фактору (табл. 3.5). Ця шкала є набором семантичних оцінок, які характеризують стан організації по окремому фактору від вкрай небезпечного стану, описаного оцінкою „незадовільний стан, організацію за іншими факторами не оцінювати,вилучити її з переліку виконавців,слід оголосити і провести

тендер на виконання даного комплексу БМР, щоб обрати іншого виконавця” - до стану найбільшої рівноваги «абсолютна довіра» – проведена оцінка організації дає підстави девелоперу та замовнику оцінити її виробничо-організаційну надійність вище за середньогалузевий рівень, рівень якості відповідає європейським вимогам, відхилення по параметрам робіт не очікуються, бюджетна дисципліна по даному виконавцю додержуватиметься”.

В. По кожному з кількісно оцінюваних факторів (помічені як Sht в табл.3.4) розроблено спеціальні трансформаційні шаблони формалізовані шаблони переходу від натурального виміру до відносної універсальної оцінки в діапазоні від 0,1 до 1,12 (приклад подано на рис.3.10.).

Таблиця 3.5.

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

№ стану, LT(v)	Діапазон рівня довіри по окремому фактору в універсальних одиницях, бали (нижня LTmin та верхня LTmax оцінки [довіри])		Семантична оцінка експертом рівня довіри до організації-виконавця щодо дедердання нею проектних характеристики щодо ритмічності, якості БМР, бюджетної та виконавчої дисципліни по окремим факторам
	LTmin	LTmax	
1	2	3	4
LT(1)	0,1	0,49	Незадовільний стан, організацію за іншими факторами не оцінювати, вилучити її з переліку виконавців, слід оголосити і провести тендер на виконання даного комплексу БМР, щоб обрати іншого виконавця
LT(2)	0,5	0,69	Ризиково низький рівень – організація має ресурс виходу на задовільний для

			девелопера рівень вимог щодо виконання даного комплексу робіт, організаційно-технологічна та бюджетна відповідальність за результати вибору цього виконавця покладається на девелопера.
LT(3)	0,7	0,84	Узгоджено-задовільний рівень довіри – сукупні вимоги девелопера та замовника даною організацією в цілому задовольняються, можливі відхилення окремих параметрів виконання БМР від запланованих
LT(4)	0,85	0,95	Довіра значна – девелопер та замовник впевнені в даному виконавцеві, очікувані відхилення незначні.
LT(5)	0,96	1,04	Високий рівень довіри девелопера до організації-виконавця - галузеві та нормативні вимоги задовольняються повністю.
LT(6)	1,05	1,12	Абсолютна довіра – проведена оцінка організації дає підстави девелоперу та замовнику оцінити її виробничо-організаційну надійність вище за середньогалузевий рівень, рівень якості відповідає європейським вимогам, відхилення по параметрам робіт не очікуються, бюджетна дисципліна по даному виконавцю додержуватиметься.

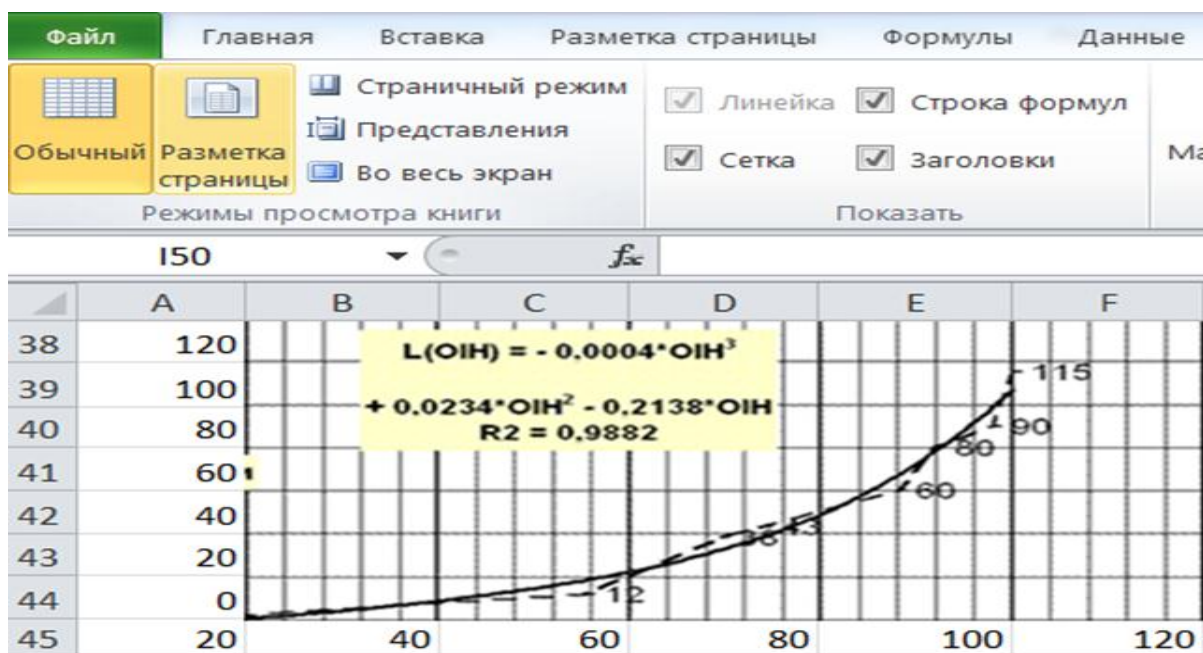


Рис.3.10. Формалізація переходу від натурального вміру до універсального виміру факторів.

С. Розроблена бальна оцінка може бути безпосередньо застосована для оцінки якісних факторів, зміст яких не дає можливості для прямого кількісного виміру.

Розроблена модель „Субпідрядники – середовище БДП” передбачає такий порядок оцінки конкурентних переваг організацій-виконавців в процесі оголошених девелопером тендерів (конкурсів) на виконання БМР та відповідної оцінки спроможності організацій щодо додержання планових (директивних) вимог при виконанні БМР:

- 1) адаптація аналітичної основи та програмних продуктів моделі до потреб раціонального вибору девелопером організацій-претендентів на виконання комплексів БМР в будівельному проекті (блоки 1-15)
- 2) збір вихідних даних щодо діяльності кожної з організацій-претендентів на будівельному ринку за підсумками виконання нею певного комплексу робіт та їх наступна трансформація у фактори моделі (блоки 16,17);

- 3) сполучення факторів у групи та визначення пріоритетів показників в межах групи. Формалізація оцінок в такий спосіб, щоб забезпечити спроможність порівняльної оцінки, тобто приведення до їх універсального виміру та розподіл оцінок за 8-ма дискретними станами надійності. Визначення діапазону задовільних для ОПР (інвестора) значень показників за встановленим переліком. В разі невідповідності організації хоча б за одним фактором девелопер приймає рішення про вилучення даної організації з списку потенційних претендентів на участь в даному будівельному проекті;
- 4) діагностика організацій-виконавців за означеними факторами;
- 5) розрахунок підсумкової оцінки, що відображає як порівняльну конкурентоспроможності організації, так і дає підстави девелоперу підтвердити очікування щодо додержаних нею планових характеристик виконання БМР, які відображені в моделі „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками” та скориговані моделлю „Субпідрядники – середовище БДП”;

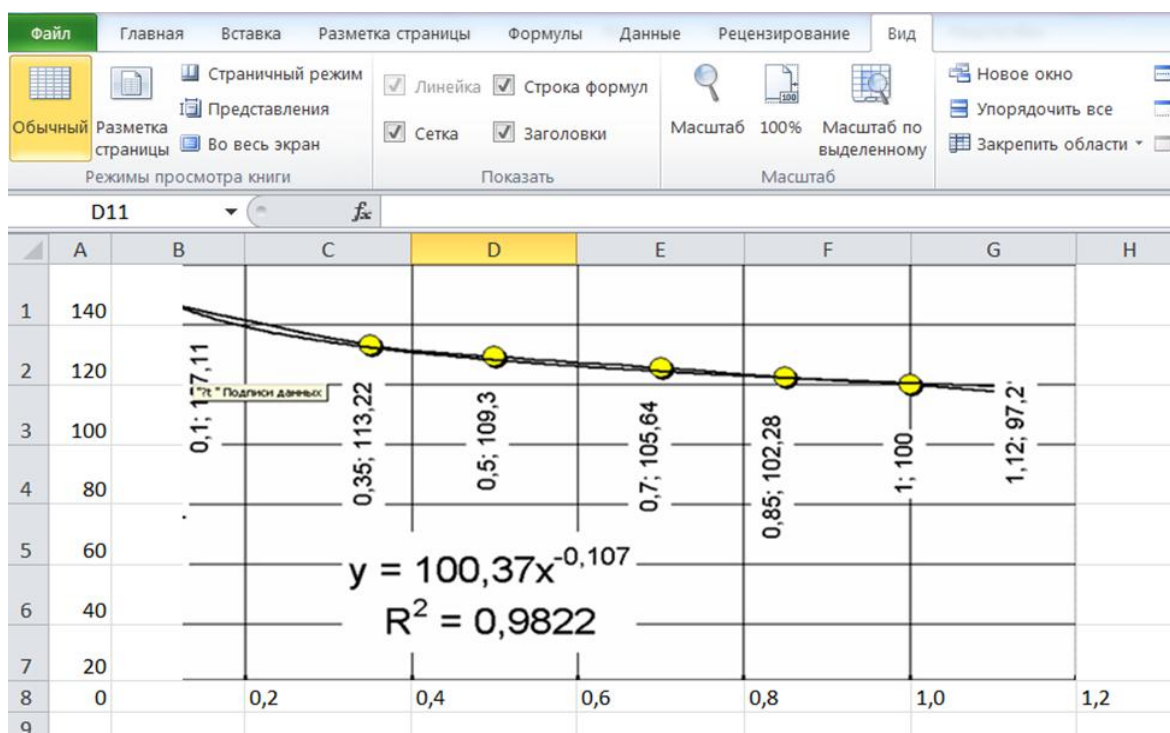


Рис.3.11. 1. Коригувач тривалості.



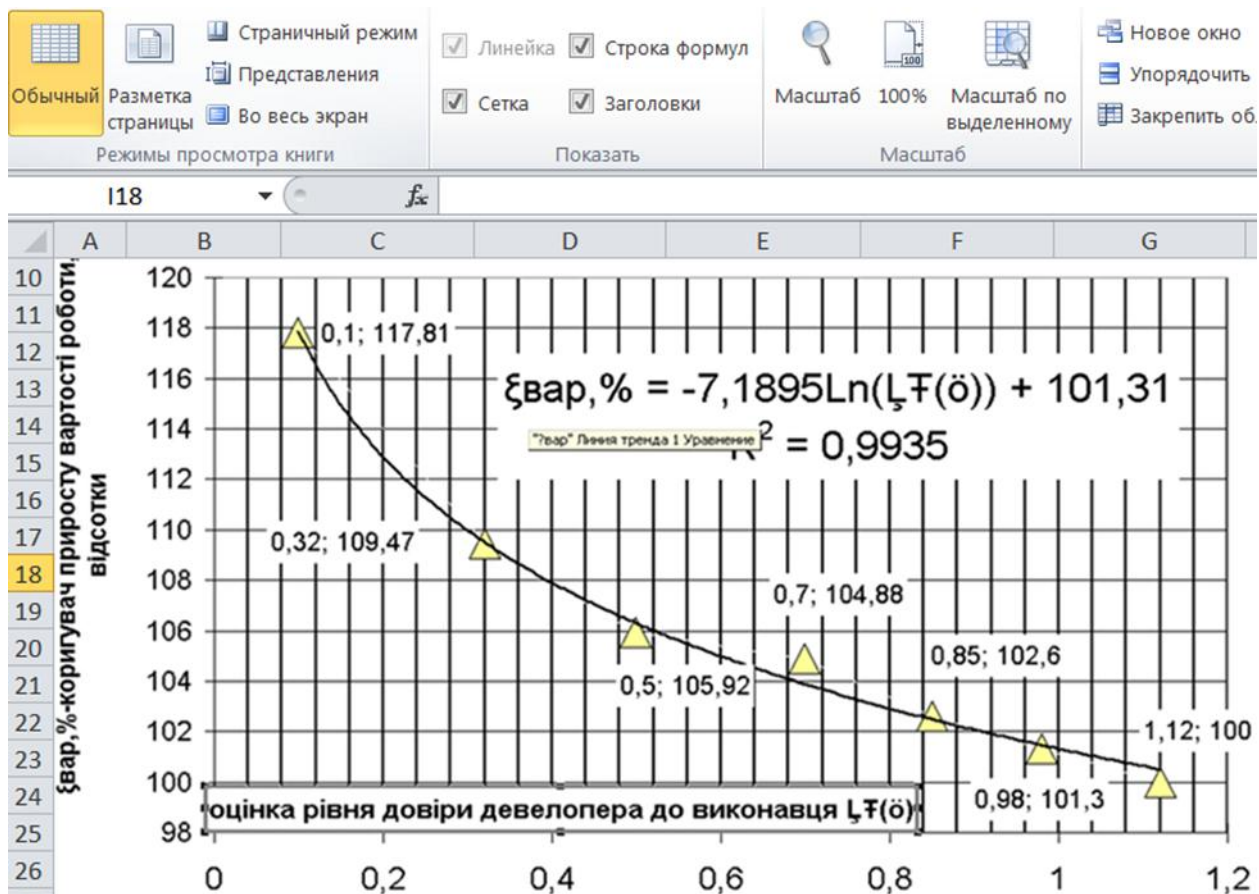


Рис.3.11. 2. Коригувач вартості.

- б) трансформація підсумкової оцінки в стандартизовану семантичну оцінку, узгодження оцінки з девелопером проекту ;
- 7) коригування провідних організаційно-технологічних та вартісних параметрів окремих робіт з використанням показників  $\xi_{\text{трв}}$  та  $\xi_{\text{вар}}$  (відповідні програмні продукти щодо залежності між оцінками ми організацій-виконавцю та значеннями коригуючих коефіцієнтів подано на рис.3,11,а,б у вигляді відповідних фрагментів програмних продуктів);
- 8) формалізований вибір типу графіку виконання даної роботи УН (в залежності від рівня довіри  $LT(v)$  щодо  $\ddot{o}$ -ї організації-виконавця (фрагменти відповідних програмних продуктів по вибору типу графіку БМР подано на рис.3.14).

Виходячи з цього, є всі підстави розглядати створену модель „ Субпідрядники – середовище БДП ”, як універсальний засіб оцінки спроможності виконавців - будівельних, та спеціалізованих організацій –

реалізувати будівельний проект у відповідності з плановими характеристиками і мінімізувати відхилення від них як на етапі техніко-економічного обґрунтування, так і підготовки будівництва, а також дає аналітичне підґрунтя девелоперу для внесення необхідних коректив в хід реалізації проекту.

Для успішного виконання девелопером вибору організацій-претендентів в даній моделі спеціальним чином упорядковано систему з цих факторів, які системно оцінюють технологічну та виробничу конкурентоспроможність, виконавчу дисципліну, ефективність діяльності на обраному сегменті БМР, успішність його ресурсообігу та інші аспекти його діяльності на будівельному ринку. Презентована факторна система оцінювання разом із зручним апаратом формалізації забезпечують достовірність як процесу оцінювання організацій, так і процесу їх інтерпретації.

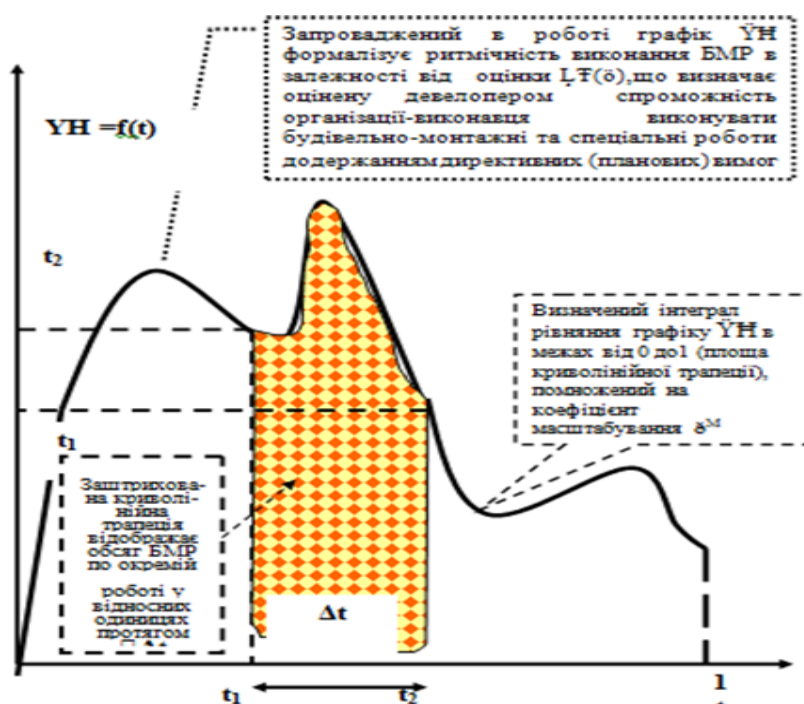


Рис.3.12 Формалізація щільності виконання БМР у координатах.

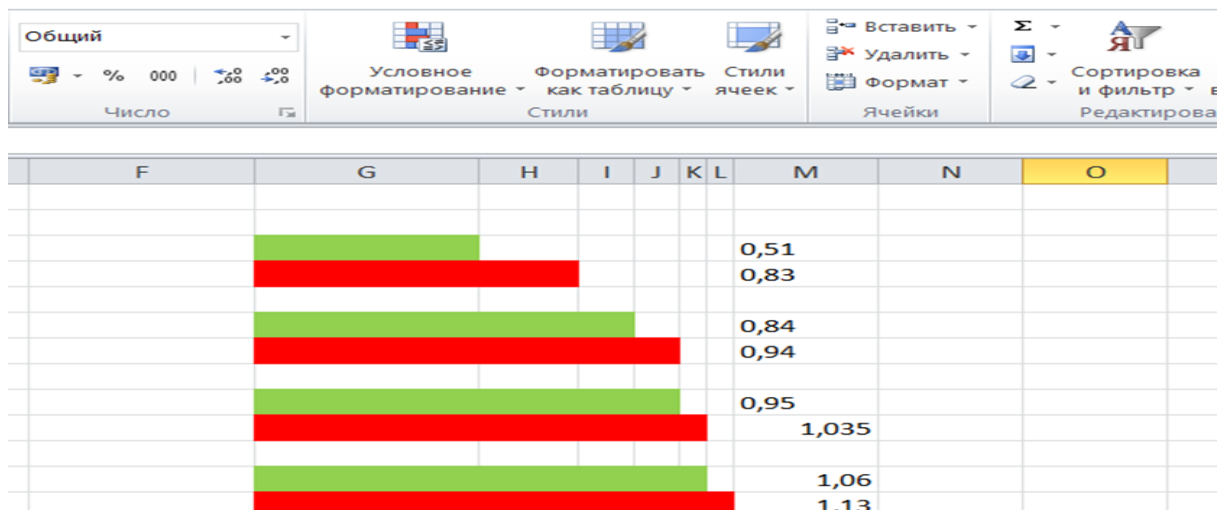


Рис.3.13. Класифікатор вибору графіку виконання БМР.

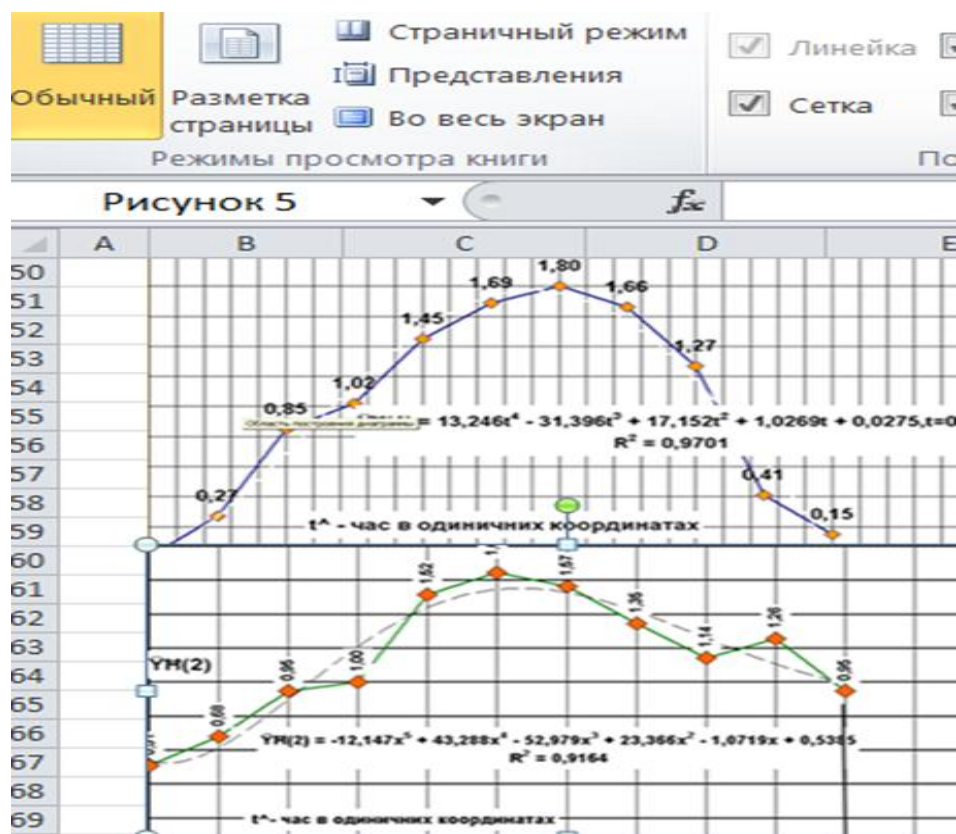


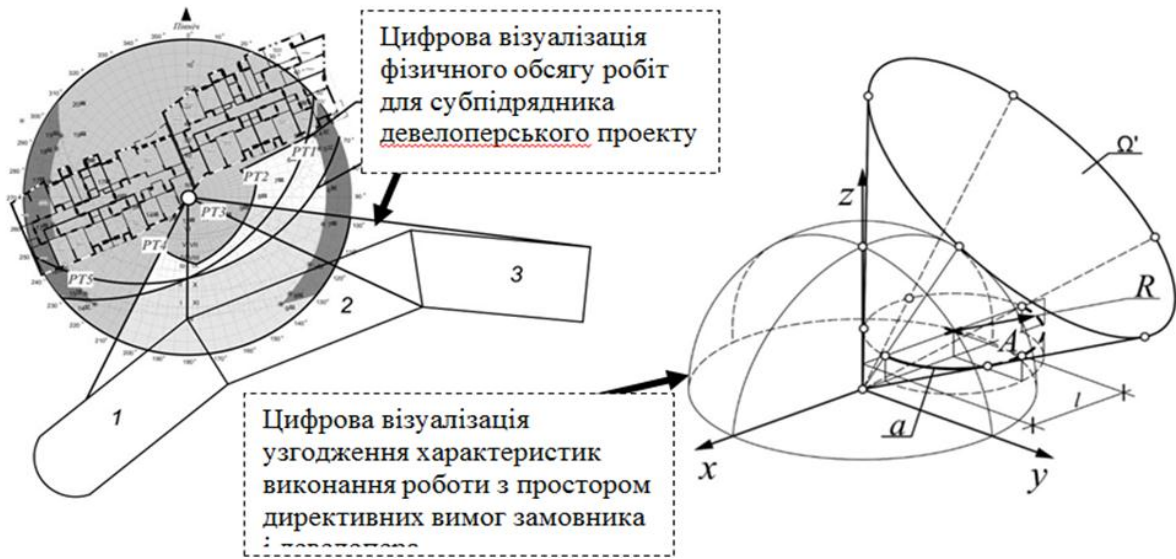
Рис.3.14. Графоаналітична складова довіри до виконавця БМР.

Таблиця 3.6.

Формалізація призначення варіанту графіку  $YH$  в залежності від підсумків оцінки організації-виконавця за показником  $LT(v)$ .

Номер варіанту базової епюри	Розрахункове рівняння щільності розподілу інтенсивності капіталовкладень по даній роботі в одиничних координатах	Визначений інтеграл $\text{Intg}$ з поточною часовою координатою розрахункове рівняння	Діапазон оцінок, за яким обирають даний варіант епюри.	Значення коефіцієнту стандартизації
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	$YH(t) = 13,264t^4 - 31,369t^3 + 17,152t^2 + 1,0269t + 0,30275$	$= 1,23306 * t^5 - 3,01875 * t^4 + 1,80223 * t^3 + 0,36735 * t^2 + 0,405 * t$	Від 1,05 до 1,12 включно	1,2676
2	$YH(t) = -12,147t^5 + 43,288t^4 - 52,979t^3 - 1,0719t^2 + 0,5385$	$= -0,310675 * t^4 + 1,14443 * t^3 - 1,09475 * t^2 + 1,1056 * t$	Від 0,96 до 1,04 включно	1,18407
3	$YH(t) = -22,857 * t^4 + 38,857 * t^3 - 19,143 * t^2 + 3,2857 * t + 0,1429$	$= -4,57 * t^5 + 9,71 * t^4 - 6,38 * t^3 + 1,64 * t^2 + 0,14 * t$	Більше 2,5 до 4 включно	1,82615

Стани надійності організацій-виконавців дають підстави щодо наступного формалізованого вибору типу стандартизованого графіку виконання відповідних комплексів БМР в елементах-роботах мережевої ресурсно-календарної моделі девелоперського управління будівництвом „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками”.



Приклад цифрової візуалізації та діджитал-адаптація процесів виконання робіт у девелоперському проекті засобами «геометричної економетрики»



Рис.3.15. Підсумки корегування характеристик виконання БМР за результатами інструментарію «Субпідрядники – середовище БДП»

Згідно алгоритму моделі „Субпідрядники – середовище БДП”, обсяг виконаної роботи, для якої обрано графік певного типу  $YH(t)$ , з початку її до поточного моменту  $T$ , визначатиметься рівнянням :

$$W(0,T_1) = \text{Intg}_{\{0;x\}} [YH(t)]dx, x=t/T \quad (3.2.6.),$$

де

$\{0;x\}$  - діапазон інтегрування;

0- нижня межа інтегрування,початок даної роботи;

T- поточний момент виконання роботи в у відносних координатах;

$T_{\text{заг}}$  - розрахункова (скоригована) тривалість даної роботи;

$t=T/T_{\text{заг}}$  - відносна часова координата поточного моменту;

$W(0,T_1)$  – обсяг виконаної роботи у вартісному виразі;

$YH(t)$  – графік виконання роботи в одиничних координатах%

Intg - визначений інтеграл,рівняння якого подано в табл.3.6.

Обсяг виконаної роботи між періодами  $T_1$  та  $T_2$  та буде розраховано наступним чином (3.2.4):

$$W(0,T_1) = \text{Intg}_{\{t_1;t_2\}} [YH(t)]dx, x=t/T \quad (3.2.7),$$

де

$t_1, t_2$  - відповідно верхня та нижня межі інтегрування,одиничні часові координати, що відповідають фактичним поточним моментам даної роботи  $T_1$  та  $T_2$ .

Кожен з графіків являє собою модель розподілу в часі інвестиційних ресурсів в одиничних часових та вартісних координатах, або ж модель графіку щільності розподілу інвестиційних коштів при виконанні окремої роботи,що моделюється окремим елементом мережі – «роботою-дугою». Ординати графіків  $std_1, std_2, \dots, std_5$  вказують на відносні пропорції у розподілі коштів за поточним часом.

Площа криволінійної трапеції під графіком (чисельний інтеграл), поділена на знаменник приведення  $\delta^M$ , має складати 1,0. Для кожної з ординат цих одиничних графіків визначається  $\delta Y^*$  - визначена для даного

типу графіку частка одиничної вартості, що припадає на даний поточний момент в одиничних часових координатах  $t=0-1$ .

Належна системність та наступність щодо інтеграції результатів розрахунку моделі з іншими моделями та створеними на їх основі програмними продуктами є забезпеченою.

Підсумки моделі дають девелоперу підстави визначити міру ризиковості внутрішнього середовища внутрішнього середовища будівельного проекту через кількісну оцінку надійності участі організацій-виконавців у виконанні певних комплексів БМР в будівельному проект.

Отримані організаціями оцінки забезпечують кількісну міру впевненості девелопера у рівні дотримання планових (директивних) вимог замовника при виконанні будівельно-монтажних та спеціальних робіт в процесі підготовки проекту та будівництва об'єктів.

Функціональним призначенням моделі «Субпідрядники– середовище БДП» є нейтралізація відхилень між директивними (установленими замовником) характеристиками виконання робіт (планові параметри в попередній моделі) та їх очікуваною реалізацією.

За цією моделлю мінімізація відхилень можлива у разі максимальних значень «рівня довіри девелопера до організацій-виконавців», де зазначений показник LT прийнятий як критеріальний, а аргументами зазначеного рівня є оцінки організацій-виконавців за зазначеними факторами (див. приклад цифрової візуалізації та діджитал-адаптація процесів виконання робіт у девелоперському проекті засобами «геометричної економетрики»).



### **3.3. „Діджитал-адаптована модель адміністрування циклом будівельного проекту” - сучасний науково-аналітичний вибір варіантів організації будівництва та формування бюджету проекту, що відповідають вимогам девелопера та замовника.**

Завершальною компонентою інструментарію є «Діджитал-адаптована модель адміністрування циклом будівельного проекту». Її призначення – інтеграція розрізнених елементів-робіт в єдину мережеву модель девелоперського управління, та здійснення на багатокритеріальній основі подальшого вибору остаточного варіанту діджитал-адаптованої моделі організації будівництва (ДАМОБ). Серед множини варіантів управління будівництвом (упровадження проекту), що подані на розгляд замовнику та девелоперу, модель пропонує найбільш практичну і, водночас, технологічно забезпечену та економічно вигідну для замовника альтернативу, яка може бути реалізована у наявних ресурсних та часових обставинах запровадження будівельного проекту.

Розробка методології формування ресурсної календарної моделі втілення портфелю проектів надала наступні концептуальні інвестиційні пріоритети :

- 1) забезпеченості – всі передбачені інвестиційною програмою заходи мають бути забезпечені необхідними фінансовими, інформаційними, матеріальними, трудовими ресурсами ;
- 2) системності – єдність методологічних, діагностичних, організаційних та економічних заходів впродовж циклу підготовки та втілення інвестиційного портфелю ;
- 3) цілеспрямованості – орієнтація на кінцевий результат ;
- 4) пріоритетності – в розробленій інвестиційній програмі мають бути встановлені пріоритети щодо черговості втілення проектів, обсягу і структури джерел, інтенсивності зростання активів інвестора разом з темпами погашення зобов'язань ;



5) комплексності – розробка окремих, узгоджених між собою елементів програмної структури, що забезпечують досягнення локальних цілей у відповідності з стратегічною метою інвестиційної діяльності ;

6) узгодженості проектних параметрів інвестиційної програми з всіма провідними учасниками проектного циклу ;

7) економічної безпеки портфелю – забезпечення нейтралізації більшої частини проектних ризиків на стадії діагностики та відбору , належне врахування імовірнісного характеру будівельно-інвестиційного середовища за рахунок поетапного аналізу проектного циклу на новій розрахунково-критеріальній основі інвестиційного менеджменту та діагностики ;

8) збалансованості показників (проектних параметрів) – досягається наступністю рівноваги (балансу) показників по ієрархії, за функціональними аспектами, за вартістю, інтенсивністю витрат і надходжень, джерелами інвестиційних ресурсів тощо ;

9) автоматизації системи формування календарної моделі – досягається використанням сучасних інформаційних технологій і комп'ютерної техніки, структуризацією інформації за стадіями життєвого циклу об'єкту планування ;

10) сучасності –досягнення очікуваного результату в заздалегідь встановлені терміни, із передбачуваною інтенсивність в рамках затвердженого бюджету ;

11) варіативності ресурсно-календарної моделі втілення інвестиційного портфеля – необхідність підпорядкування її кільком, навіть суперечливим, критеріям, що поряд з проектними параметрами проекту враховують різні аспекти діяльності організації-інвестора; в такий спосіб забезпечується подальше зниження рівня інвестиційного ризику, зростання прибутковості та надійності сформованого портфеля ;

12) забезпеченості необхідної якості календарного плану в рамках ресурсів відведених користувачу ( інвестору, підряднику) ;

13) забезпечення зворотних комунікацій – можливість для виконавців плану ( на виході системи планування) подавати пропозиції про необхідну корекцію плану його розробнику.

Втіленням зазначених принципів в процес календарного планування досягається встановлений (прогнозований) рівень якості плану, тобто таку сукупність параметрів , “які відповідають “принципам і науковим підходам до планування і які забезпечують мінімальні відхилення запланованих значень параметрів від фактичних, одержаних в результаті реалізації плану” [6,с.129]. Такий підхід враховано в запропонованому методі дослідження послідовністю реалізації інвестиційної стратегії – від задуму –до формування галузевих та об’єктних інвестиційних пріоритетів –до формування календарної моделі, що супроводжується належною зміною критеріїв та різним набором проектних параметрів.

Параметрична і методологічна структура моделі, відповідає загальним вимогам процесної моделі управління згідно з якою “під організацією робіт по плануванню слід розуміти процес переробки входу системи планування в її вихід по досягнення цілей організації “.

Із зростанням ступеня складності об’єкту планування поле допуску теж зростає. Чим складніше об’єкт планування, триваліше період планування і невизначеність ситуацій, які визначають і обмежують умови розробки і реалізації планів, тим ширше поле допусків параметру планів. Для зменшення ступеня невизначеності ситуацій використовують принцип блокування, тобто адаптовані проектні рішення» [171],[172] . Враховуючи методологію системного підходу, зокрема теорії багаторівневих систем, слід провести структуризацію планових показників, побудувати дерево цілей, обґрунтувати число рівнів ієрархії для аналізу і синтезу системи, дослідити вплив на планові показники факторів зовнішнього оточення, вивчити домінантні та рецесивні ознаки системи, проаналізувати

адаптивність планових показників до змін зовнішнього оточення, інноваційність планів. Зазначені вимоги щодо враховані попередніми етапами дослідження : шляхом статистичних досліджень пріоритетних факторів впливу на результативність інвестицій, при здійсненні діагностики галузі, попереднього і остаточного відбору. При цьому враховано маркетинговий підхід в плануванні – підвищення якості об'єкту планування – обсягу і структури інвестиційного портфеля замовника.

В плануванні календарної програми важливо використовувати структурний підхід до обґрунтування розподілу ресурсів : за компонентами дерева цілей, розділам плану, проблемам, в часі. При цьому використовуються один критерій або кілька критеріїв, що надалі сполучаються в єдиний, інтегральний. Функціонально-вартісний підхід враховано при плануванні календарної програми втілення проектів на попередніх етапах, на яких одержано вартісні параметри проходження інвестиційної та експлуатаційної фаз, а подальше врахування цього підходу має стосуватись організації-інвестора : необхідно календарну програму підпорядкувати цілям на виході системи.

Інтеграційний підхід в плануванні враховано наступністю етапів дослідження : вихідні дані наступного етапу є результатами попереднього. Принцип безперервності полягає в систематичному збиранні, систематизації та обробці додаткової інформації після виконання плану(прогнозу) і внесення необхідних коректив в план(прогноз) за необхідністю. Принцип адресності враховано наступним чином : вибір галузі та об'єкту вкладень, попереднє та остаточне формування складу і структури портфелю інвестицій, діагностика проектів здійснюються у відповідності з обраною організації-інвестором стратегією та наявними ресурсами. Принцип мінімальної траєкторії передбачає суворо доцільну передачу інформації від одного виконавця до іншого по найкоротшій траєкторії. Принцип

варіативності планування враховано варіюванням параметрів привабливості галузі, проектних параметрів, параметрів портфеля, параметрів ефективного функціонування організації-інвестора. Принцип автоматичності враховано в алгоритмічній структурі методу : після введення необхідних вихідних даних за встановленою формою і структурою рішення на кожному етапі дослідження, в т.ч. в процесі формування календарної моделі, одержуються автоматично.

Опираючись на зазначені загальні принципи планування та потреби забезпечення єдиного цілеспрямування всіх методологічних складових запропонованої системи моделей з додержанням економічної безпеки при формуванні інвестиційних програм та реалізації будівництва, запропоновано нову систему критеріїв вибору варіантів РКМ УБ.

Система реалізована в алгоритмі відбору ОПР ресурсно-календарної моделі управління будівництвом об'єктів з державною часткою інвестування. В моделі подається сукупність локальних організаційно-технологічних моделей, які моделюють економічні та організаційні умови виконання окремих комплексів підготовчих, будівельних-монтажних та спеціальних виконання робіт.

Накладка фінансово-економічних та технологічних умов сполучення локальних елементів (по окремим комплексам проектування, підготовки та будівництва) в загальну модель, яка забезпечить достовірне уявлення про хід виконання проекту, визначить ключові фінансово-економічні, матеріально-ресурсні та організаційно-технологічні проблеми, а, отже, дасть можливість завчасно протидіяти ризикам інвестора та підрядника при впровадженні проекту.

Запроваджено наступний алгоритм підготовки надійної ДАМОБ, яка включає послідовну реалізацію наступного переліку розрахунково-аналітичних операцій:

1. Одержання вихідних даних з програмних блоків попередніх моделей „ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками” та „Субпідрядники – середовище БДП”, за підсумками використання яких по всім роботам-дугам з проектування, підготовки та будівництва вже встановлені остаточні економічні та організаційні параметри їх проходження.
2. Формування остаточної номенклатури всіх робіт ДАМОБ по окремим h-варіантам сукупної ДАМОБ (можливі різні варіанти деталізації, як наслідок, будуть різнитись організаційно-технологічні параметри окремих робіт).

	J	K	L	M	N	O
47						
48			Номенклатура робіт і витрат по проекту			
49		Шифр	Найменування	Розподіл	Витрати локальні	Витрати на комплекс
50		1	2	3	4	5
51		1-2	Відведення ділянки під забудову	ряд 1, раздел 3	3135,9	4561,0
52		2-3	Проектно-вишукувальні	ряд 1, раздел 4	1436,8	1875,3
53		3-4	Експертиза проекту	ряд 1, раздел 5	278,6	346,7
54		4-5	Інженерна підготовка	ряд 2, раздел 6	1456,5	1890,0
55		5-6	Нульовий цикл	ряд 2, раздел 7	8670,4	9135,7
56		6-7	Каркас	ряд 4, раздел 8	25765,8	29675,0
57		7-8	Огороджувальні конструкції	ряд 4, раздел 9	20518,6	23450,9
58		8-9	Інженерні мережі	ряд 5, раздел 10	17890,3	18370,8
59		9-10	Благоустрій	ряд 6, раздел 11	6780,5	7856,5
60						

Рис. 3.16. Формування номенклатури робіт за окремими варіантом ДАМОБ.

3. Формування графо-аналітичних альтернатив сукупної ДАМОБ шляхом зшивки розрізних робіт, що відображені в номенклатурі даному варіанту ДАМОБ (фрагмент такого варіанту сітьового графіку сукупної ДАМОБ подано на рис.3.17.).

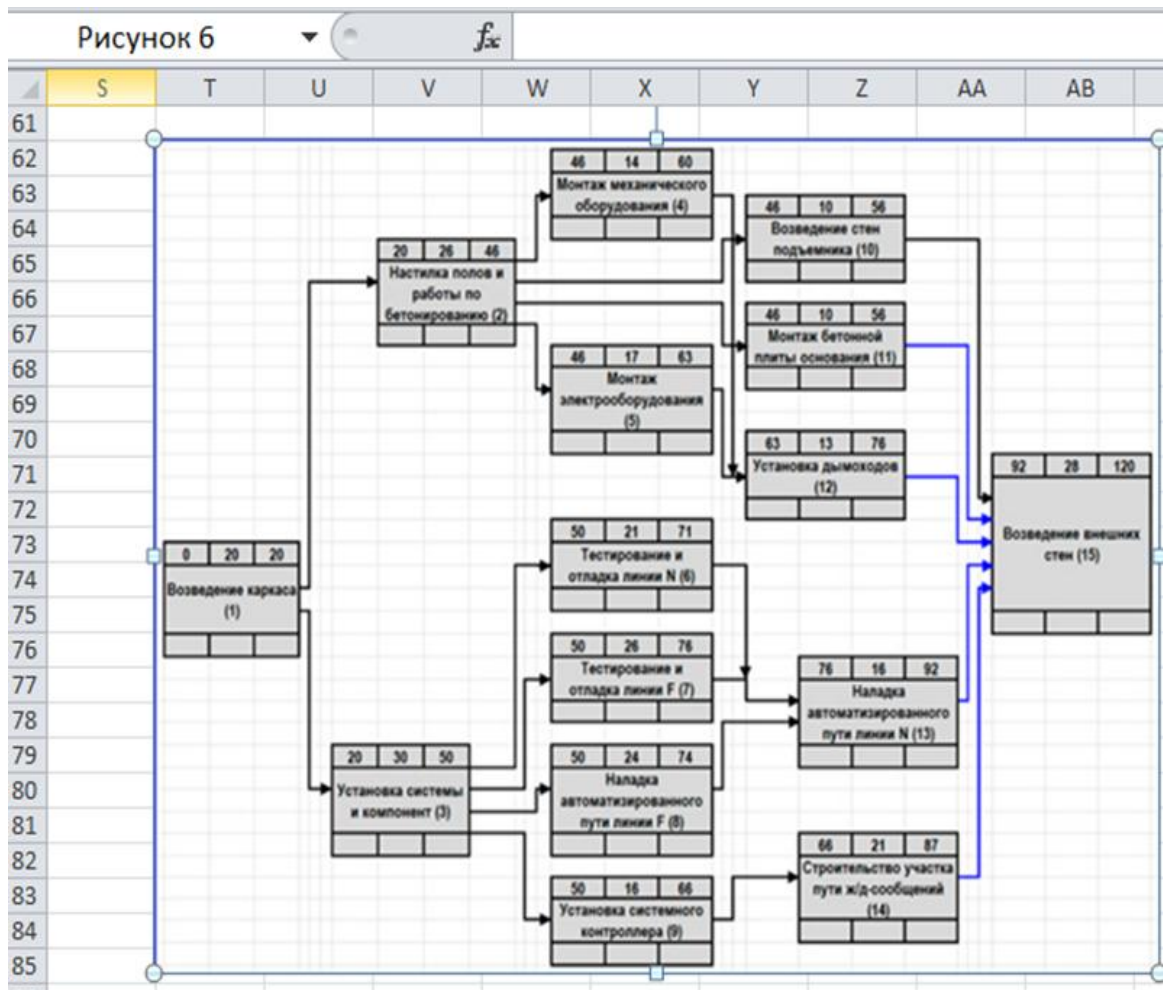


Рис. 3.17. Формування графо-аналітичних альтернатив сукупної ДАМОБ.

4. На основі формування даних попередньої моделі та варіантів проекту організації будівництва логістичних карт по окремим роботам (фрагмент програмного модуля формування такої карти подано на рис.3.15). На підставі наданих даних в чарунках такої карти відображається розрахункові (остаточно узгоджені) економічні та організаційні характеристики виконання даної роботи, з прив'язкою до

фактичного календаря виконання робіт, до стану виконання капітального бюджету будівельно-інвестиційного проекту.

5. Формування ресурсних матриць  $M\mathfrak{f}_\rho(g,k)$  (3.3.1). Ресурсна матриця складається за підсумками інтеграції окремих  $A(mq)$  – бюджетно-логістичних площин елементів-дуг:

$$M\mathfrak{f}_\rho(g,k) = \|M\mathfrak{f}(g,1)\&M\mathfrak{f}(g,2)\&\dots\&M\mathfrak{f}(g,23)\| \quad (3.3.1),$$

	S	T	U	V	W	X
88						
89	Рядки матриці		Стовпці матриці по її параметрам,			
90	робіт $g=1-\bar{i}$		$k=1-18.$			
91		$M\mathfrak{f}(1,1)$	$M\mathfrak{f}(1,2)$	...	$M\mathfrak{f}(1,17)$	$M\mathfrak{f}(1,23)$
92		$M\mathfrak{f}(1,1)$		...		
93				...	$M\mathfrak{f}(\bar{i}-1,17)$	$M\mathfrak{f}(\bar{i},23)$
94		$M\mathfrak{f}(\bar{i},1)$	$M\mathfrak{f}(\bar{i},2)$	...	$M\mathfrak{f}(\bar{i}-1,17)$	$M\mathfrak{f}(\bar{i},23)$

де  $M\mathfrak{f}_\rho$  – фінансово-бюджетна матриця  $\rho$ -го варіанту сукупної РКМ УБ;

$g$  - порядковий номер рядка матриці, що визначає прийнятий для даного варіанту сукупної РКМ УБ порядковий номер роботи з шифром  $(\alpha,\beta)$ ;

$\alpha$  – номер початкової події роботи-дуги з  $g$ -им порядковим номером;

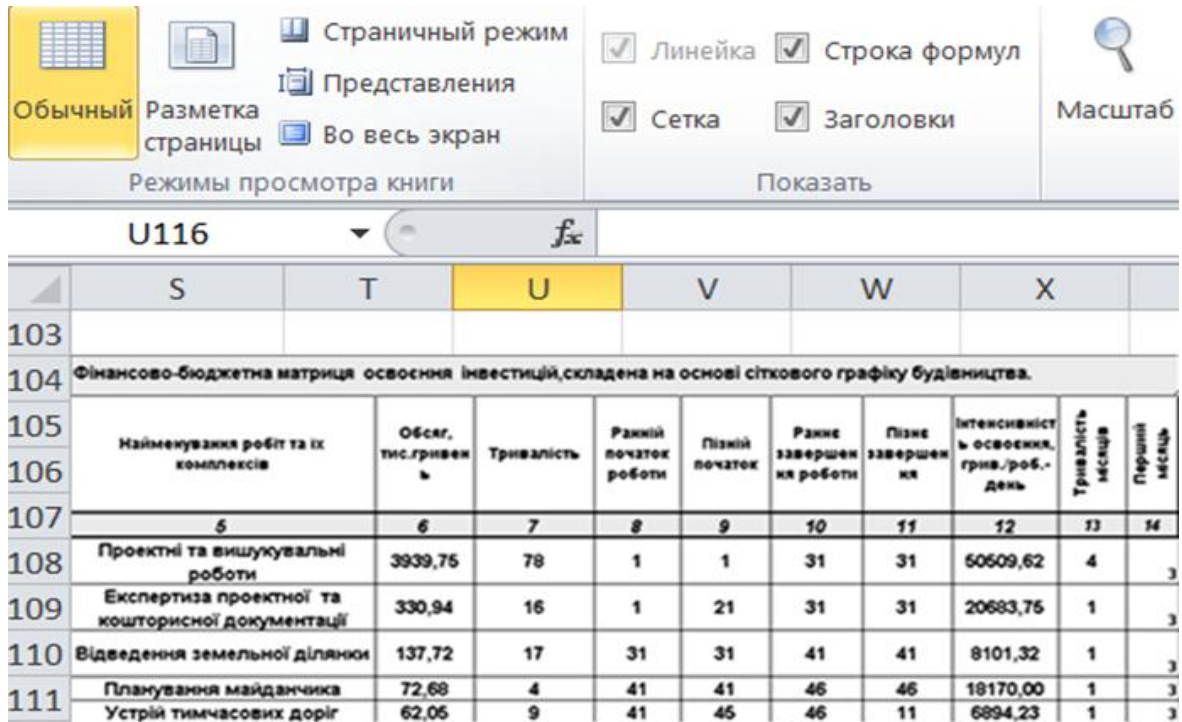
$\beta$  - номер завершальної події роботи-дуги з  $g$ -им порядковим номером;

$\bar{i}$  - кількість робіт-дуг для  $\rho$ -го варіанту РКМ УБ;

$k$ - порядковий номер стовпця матриці;

$|M\mathfrak{f}_\rho(k)|^{TP} = |M\mathfrak{f}_\rho(k,g) \ M\mathfrak{f}_\rho(k,g) \ M\mathfrak{f}_\rho(k,g) \ M\mathfrak{f}_\rho(k,g)|^{TP}$  - стовець фінансово-бюджетної матриці, який визначає один з параметрів для всіх робіт проекту за прийнятою для  $\rho$ -го варіанту номенклатурою робіт;

$|M\mathfrak{f}_\rho(g)| = |M\mathfrak{f}(g,1)\&M\mathfrak{f}(g,2)\&\dots\&M\mathfrak{f}(g,18)|$  - рядок матриці, який містить всі параметри фінансово-бюджетної матриці для окремої роботи, що цілісно відображають економічні характеристики плану-графіку освоєння інвестицій по цій роботі в даному  $\rho$ -му варіанті РКМ УБ;



	S	T	U	V	W	X				
103										
104	Фінансово-бюджетна матриця освоєння інвестицій, складена на основі сіткового графіку будівництва.									
105	Найменування робіт та їх комплексів	Обсяг, тис. гривень	Тривалість	Ранній початок роботи	Пізній початок	Раннє завершення роботи	Пізнє завершення	Інтенсивність освоєння, грив./роб.-день	Тривалість місяців	Перший місяць
106	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
107										
108	Проектні та вишукувальні роботи	3939,75	78	1	1	31	31	60609,62	4	3
109	Експертиза проектної та кошторисної документації	330,94	16	1	21	31	31	20683,75	1	3
110	Відведення земельної ділянки	137,72	17	31	31	41	41	8101,32	1	3
111	Планування майданчика	72,68	4	41	41	46	46	18170,00	1	3
	Устрій тимчасових доріг	62,05	9	41	45	46	11	6894,23	1	3

Рис. 3.18. Складання ресурсної матриці виконання БМР за ДАМОБ.

k=1 - порядковий номер  $g$ -ої роботи за  $\rho$ -м варіантом РКМ УБ,

k=2 - шифр роботи, номери її початкової та завершальної подій  $g$ -ої роботи;

k=3 - вільний резерв роботи за даним варіантом РКМ УБ;

k=4- повний резерв роботи, за цим же варіантом;

k=5 – найменування роботи, згідно з номенклатурою;

k=6 - обсяг роботи – визначена за даними попередніх моделей розрахункова кошторисна вартість виконання  $g$ -ої роботи;

k=7 - розрахункова тривалість виконання роботи;

k=8 - термін раннього початку даної роботи визначений за результатами розрахунку сіткового графіку сукупної РКМ УБ;

k=9,10,11 – відповідно терміни пізнього початку, раннього завершення та пізнього завершення цієї ж роботи;

k=12 - прийнята інтенсивність виконання, гривень/роб.день,

k=13 - округлена до більшого числа тривалість в місяцях;



- k=14- порядковий номер (1-12) місяця з початку проекту, який визначає прийнятий в межах термінів k=8,- ...- k=11 і в межах резервів початок даної роботи;
- k=14- те ж , щодо закінчення даної роботи ;
- k=15- момент початку даної роботи в реальному часі (число,місяць, рік);
- k=16 - аналогічно попередньому, щодо закінчення;
- k=17 - обсяг бюджету, що освоєний до прийнятого початку даної роботи на поточну дату k=15 ;
- k=17 - те ж, по закінченні, на поточну дату k=16;
- k=18 - найменування організації-виконавця (субпідрядника при девелоперській схемі управління будівництвом);
- k=19 - визначений за підсумками розрахунків попередньої моделі кошторисний прибуток організації-виконавця;
- k=20 - визначена за підсумками аналізу бюджетно-логістичної карти ємність даної роботи щодо оборотних активів, частка одиниці;
- k=21 - визначена з врахуванням k=20 та k=6 потреба в оборотних коштах для виконання цієї роботи, тис.грн;
- k=22 - визначена з врахуванням k=6 та k=21 швидкість ресурсообігу щодо оборотних коштів організації-виконавця в рамках цієї роботи, обертів;
- k=23 - визначений з врахуванням прийнятої кількості працюючих виробіток на 1 працюючого, грив.\*чол./роб.день;

6. По завершенні розрахунку фінансово-бюджетної матриці за її підсумками та на підставі графіку сукупної ДАМОБ для замовника складається інтегруюча щодо всієї тривалості циклу будівельного проекту результуюча гістограма (рис.3.19.), на підставі якої розраховуються графіки чистого доходу та чистого дисконтованого доходу NPV .

Таблиця 3.7.

## Результуюча гістограма БДП.

V134		f <sub>x</sub>			
S	T	U	V	W	X
Інвестиції за сукупною РКМ ОБ та бюджетом інвестування, тис.грн	Чистий потік потік надходжень за поточним бюджетом проекту	Поточний чистий дохід:	Чистий дохід проекту	Показник дисконтування, 5% за квартал, за складними відсотками	Поточний чистий дисконтований дохід
-1311,52	0,00	-1311,52	-1311,52	1,05	-1249,07
-1072,63	0,00	-1072,63	-2384,15	1,10	-972,91
-653,74	0,00	-653,74	-3037,89	1,16	-564,73
-329,64	0,00	-329,64	-3367,53	1,22	-271,20
-70,75	0,00	-70,75	-3438,28	1,28	-55,43
-1802,12	0,00	-1802,12	-5240,40	1,34	-1344,77
-2461,01	0,00	-2461,01	-7701,41	1,41	-1748,99
-2440,80	0,00	-2440,80	-10142,21	1,48	-1652,03
	346,24	346,24	-9795,97	1,55	223,19
	1890,71	1890,71	-7905,26	1,63	1160,73
	1890,71	1890,71	-6014,55	1,71	1105,46
	3827,91	3827,91	-2186,64	1,80	2131,52
	4365,38	4365,38	2178,74	1,89	2315,05
	4287,38	4287,38	6466,12	1,98	2165,42
	4423,01	4423,01	10889,13	2,08	2127,54
	4469,10	4469,10	15358,23	2,18	2047,35
-11,018	26,000	15,211			5,316

Обычный Разметка страницы  Во весь экран  Сетка  Заголовки  Мак

Режимы просмотра книги Показать

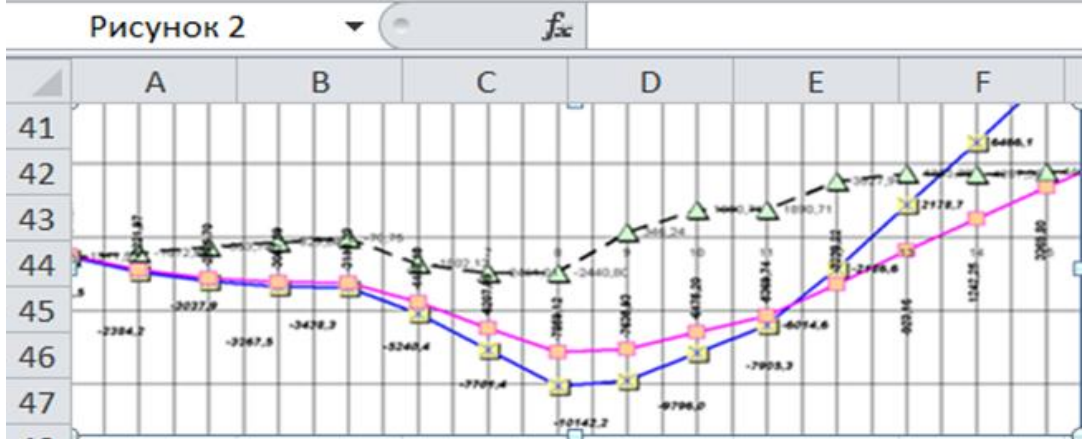


Рис. 3.19. Результат гістограми доходу та графік за ДАМОБ.

Остаточною розрахунковою процедурою моделі є розрахунок по кожному варіанту ДАМОБ є побудова довірчо-ресурсної діаграми (фрагмент програмного продукту з прикладом побудови відповідного профілю подано в 4 розділі), який відображає переваги та недоліки

кожного з варіантів ДСМОБ за інтегральним дескриптором  $D^{int}$  вибору варіантів організації будівництва.

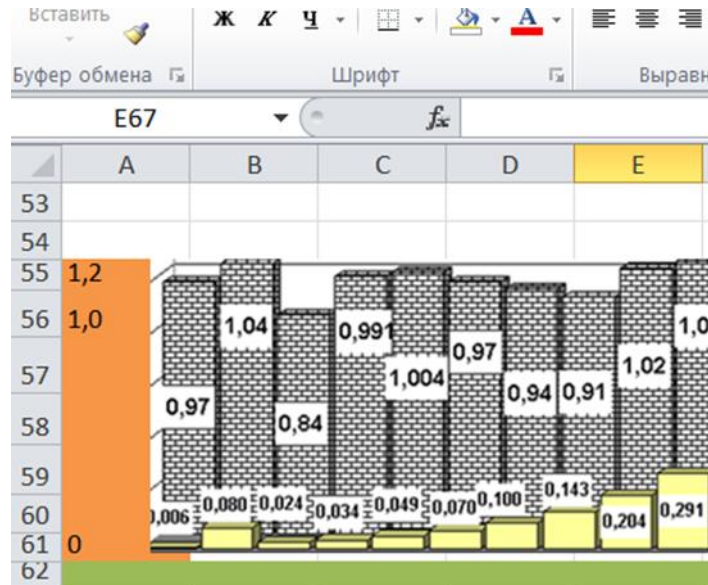


Рис. 3.20. Побудова довірчо-ресурсної діаграми за ДАМОБ.

Останній сполучає 4 локальні  $DA^{loc}(\gamma)$  дескриптори:

$$D^{int}(\gamma) = \sum_{m=1-4} \Theta_m * DA^{loc}_m(\gamma) \quad (3.3.3)$$

де

$\gamma, \rho$  – порядковий номер варіанту ДМОБ, порівняльним критерієм рівняльним рейтинг

$\Theta_1, \dots, \Theta_4$  - питомі внески рішень по окремому варіанту щодо локальних показників (дескрипторів вибору) - в загальний рейтинг варіанту

$LT^{prj}(\gamma)$  - визначений для данного варіанту сукупний показник міри довіри  $LT(v)$  девелопера до виконавців, середньозважений щодо вартісної структури БМР в бюджеті проекту по організаціям-виконавцям;

$DA^{loc}_1(\gamma) \rightarrow \max$  - рейтинг варіанту  $\gamma$  в порівнянні з іншими ( $\rho$ ) за показником  $LT^{prj}(\gamma)$ , індекс, одиниці;

$T^{pr}$  - загальна тривалість будівництва, роб. дні;

$KW_{\text{кор}}(qm), KW_{\text{кор}}^{\text{прj}}$ - скориговані за розрахунками моделі «Будкорекція» кошторисні вартості: виконання окремої роботи з порядковим номером  $s$  та всього проекту, тис.грн.;

$DA_{2}^{\text{loc}}(\gamma) \rightarrow \min$  - рейтинг варіанту  $\gamma$  за показником  $T^{\text{прj}}$ ; індекс, одиниці;

$IW^{\text{прj}}(\gamma)$ - середньозважена щодо всіх робіт та організацій-виконавців інтенсивність будівництва, тис.грн./ місяць;

$DA_{3}^{\text{loc}}(\gamma) \rightarrow \min$  - рейтинг варіанту  $\gamma$  за показником  $IW^{\text{прj}}(\gamma)$  індекс, одиниці;

$Qz(\gamma)$ - середньозважена щодо всіх організацій виконавців та кошторисної вартості всього проекту швидкість ресурсообігу щодо оборотних коштів організації-виконавця в рамках цієї роботи, обертів;

$DA_{4}^{\text{loc}}(\gamma) \rightarrow \max$  - рейтинг варіанту  $\gamma$  за показником  $Qz(\gamma)$  індекс, одиниці.

Система проміжних критеріїв розраховується по кожній прийнятій до розгляду альтернативі ДАМОБ. По кожній альтернативі визначають порівняльні рейтинги  $DA^{\text{loc}}$  за окремим локальними критеріями. Остаточний, найбільш доцільний для замовника та девелопера, варіант ДАМОБ (яка надалі буде впроваджена в ПОБ та ПВР) одержується за максимальним підсумковим рейтингом  $D^{\text{int}}$ , яку кожна з альтернатив одержує сумою добутків локальних рейтингів  $DA^{\text{loc}}$  за критеріями 1-4, з їх питомими вагами в остаточній альтернативі. У такий спосіб алгебраїчним шляхом визначають номер варіанту, який найкращим чином відповідає узгодженим вимогам замовника та девелопера щодо ритмічності та якості виконання робіт, виробничої та фінансової дисципліни.

Можна стверджувати, що дана модель забезпечує на альтернативній основі вибір прийняттого для замовника та девелопера варіанту ресурсно-календарної моделі будівництва та формування на її основі бюджету будівельного проекту. Достовірність вибору альтернатив забезпечується формуванням довірчо-ресурсної діаграми будівельного проекту та значенням підсумкового рейтингу, який визначає порівняльні переваги кожної з альтернатив щодо іншої.

## ВИСНОВКИ ДО ТРЕТЬОГО РОЗДІЛУ

1. Розроблений принципово новий тип мережевої моделі, яка сполучає ознаки моделей «роботи-дуги» та «роботи-вершини». В ньому семантично означена міра впевненості девелопера щодо додержання планових характеристик проекту та директивних вимог замовника при виконанні БМР. Реалізація організаційно-технологічної напівсфери параметрів в елементі сітьової моделі за типом «роботи-вершини» забезпечує автономність формування варіантів ДАМОБ та зручність їх подальшого упорядкування в сукупній моделі ПОБ тпа ПВР.
2. Запровадження ресурсно-логістичної напівсфери параметрів у вигляді елемента «роботи-дуги», забезпечує через початкову та кінцеву «події» належну прив'язку до узгоджених між замовником та девелопером бюджету проекту та графіку інвестування. Висота вектора елемента-роботи (у відносних одиницях індексу довіри), на підставі комплексного зважування конкурентоспроможності виконавців, формалізовано відображає по окремому комплексу БМР рівень збереження (відхилення) організаційно-технологічних та інших параметрів роботи від запланованого рівня. Це дає девелоперу обґрунтовані підстави залишити (вилучити) дану організацію в складі виконавців.
3. Модель „Субпідрядники – середовище БДП ” розроблена для нейтралізації відхилень між директивними (встановленими замовником) характеристиками виконання робіт (планові параметри в попередній моделі) та їх очікуваною реалізацією. За даною моделлю мінімізація відхилень можлива в разі максимальних значень «рівня довіри девелопера до організацій-виконавців». Зазначений показник LT прийнятий в якості критеріального. Аргументами зазначеного рівня є оцінки організацій-виконавців по факторам.
4. Розроблена універсальна шкала оцінювання довіри до виконавців за дискретними станами, які є інваріантними щодо змісту фактору. Цій шкалі відповідають семантичні оцінки стану організації по

окремому фактору: від «незадовільний стан», що означає вилучення організації з переліку виконавців, - до стану «абсолютна довіра». Завершальними процедурами в реалізації моделі є коригування параметрів сітьової моделі по роботах, складання графіку виконання даної роботи з прив'язкою до фінансування проекту.

**5.** Прогнозування та мінімізація ризиків підготовчої та будівельної фази проекту спорудження об'єктів в умовах девелоперського контракту потребує:

- повного розгляду всієї тривалості циклу будівельного проекту: від сумісного узгодження між девелопером та замовником бюджету, плану інвестування та графіку будівництва - до здачі об'єкту в експлуатацію;
- структурно-логічного взаємозв'язку між узгодженими в сукупній моделі роботами та бюджетом проекту, графіком його інвестування;
- забезпечення багатокритеріальності при виборі варіантів організації будівництва.

**6.** З додержанням цих вимог розроблена модель „Діджитал-адаптована модель адміністрування циклом будівельного проекту” - завершальна складова в розглянутій системі моделей. Вона забезпечує на альтернативній основі вибір прийняттого для замовника та девелопера варіанту ресурсно-календарної моделі будівництва та формування на її основі плану інвестування будівельного проекту. Достовірність вибору альтернатив забезпечується формуванням довірчо-ресурсні діаграми будівельного проекту та значенням підсумкового рейтингу, який визначає порівняльні переваги кожної з альтернатив щодо іншої. Це системно знижує для девелопера, як керуючого проектом, рівень ризику щодо підготовки та будівництва об'єктів та, водночас, якісно поліпшує рівень розподілення ресурсів замовника.

## Розділ 4

### Комплекс прикладних програм діджитал-адаптованого моделювання та адміністрування циклом будівельного проекту

#### 4.1. Структура прикладного програмного комплексу «Розробка та реалізація будівельного проекту в системі девелоперського управління» та результати його впровадження в практику управління будівництвом.

На підставі теоретичних наукових результатів, зміст яких викладено в попередньому розділі, розроблено методику підготовки організації будівництва під орудою фірм-девелоперів. Організаційно-технологічні моделі, які сполучаються в даній методиці, визначають основні етапи та відповідні розрахунково-аналітичні процедури.

Методика реалізована у вигляді комплексу прикладних програм «Розробка та реалізація будівельного проекту в системі девелоперського управління».

Відповідно до переліку та змісту виконуваних задач, створений програмний комплекс наступним чином структуровано на наступні складові блоки:

- а. „Замовник” – блок спрямований довести девелоперу надійність замовника як провідного суб’єкта інвестиційного процесу в рамках даного будівельного проекту і як ділового партнера для неї.
- б. „Виконавці” - призначений для вияву порівняльних переваг потенційних виконавців будівельного проекту. Початковою процедурою цього блоку є узгодження переліку та змісту показників, за якими оцінюватиметься готовність виконавців до впровадження будівельного проекту у відповідності з встановленими (запланованими) параметрами та граничними обмежень щодо цих показників. Завершальною операцією цього

блоку є одержання підсумкової оцінки порівняльної конкурентоспроможності всіх організацій з переліку виконавців та їх готовності до впровадження будівельного проекту.

- c. „Джерела” - модулі цього блоку забезпечують будівельно-інжиніринговій фірмі здійснити достовірну оцінку пропозицій інвестора щодо джерел інвестування даного будівельного проекту та запропонувати, в разі необхідності, рішення щодо раціоналізації обсягу та структури цих джерел. В складі операцій цього блоку передбачено оцінка приросту необоротних та оборотних активів інвестора, що забезпечуватимуть приріст обсягів його виробничо-комерційної діяльності і, в такий спосіб, стануть фактором приросту власних джерел інвестування.
- d. «База даних» – здійснюваний в цьому блоці аналіз підсумків участі організації-девелопера в управлінні будівництва по проектам, що впроваджені та продовжують впроваджуватись ним на момент, що передує рішенню про участь в управлінні проектом даного замовника. В цьому ж блоці розміщено стандартизовані блоки девелоперських угод по стадіям майбутньої взаємодії девелопера із замовником ;
- e. „Якість рішень” - цей блок здійснює оцінку: якості рішень будівельного проекту та їх відповідності задуму та стратегії інвестора, готовності команди проекту до впровадження проекту із запланованими (очікуваними) параметрами.
- f. „Підготовка БМР” - формування та вибір альтернатив організації будівельного майданчика та тимчасового будівельного господарства.
- g. „Елементи” - призначений для проектування та розрахунку локальних елементів сітьової моделі. Передбачає операції від узгодження ОПР переліку та змісту локальних параметрів *SJ*-елементів сітьової триангуляційної моделі - до складання епюр



освоєння інвестицій по окремим роботам будівельного проекту з врахуванням індексу стандарту якості.

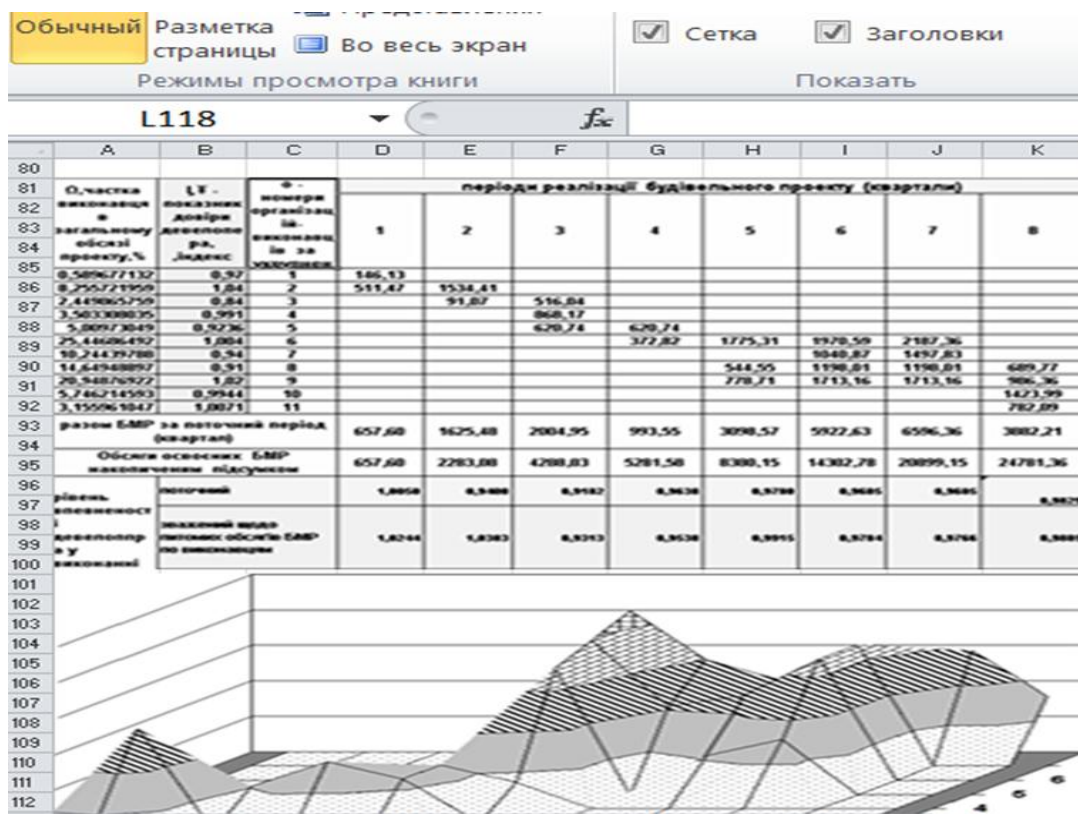


Рис.4.1. Результуюча матриця для побудови довірчо-ресурсної діаграми, діаграма вибору варіантів для ДАМОБ.

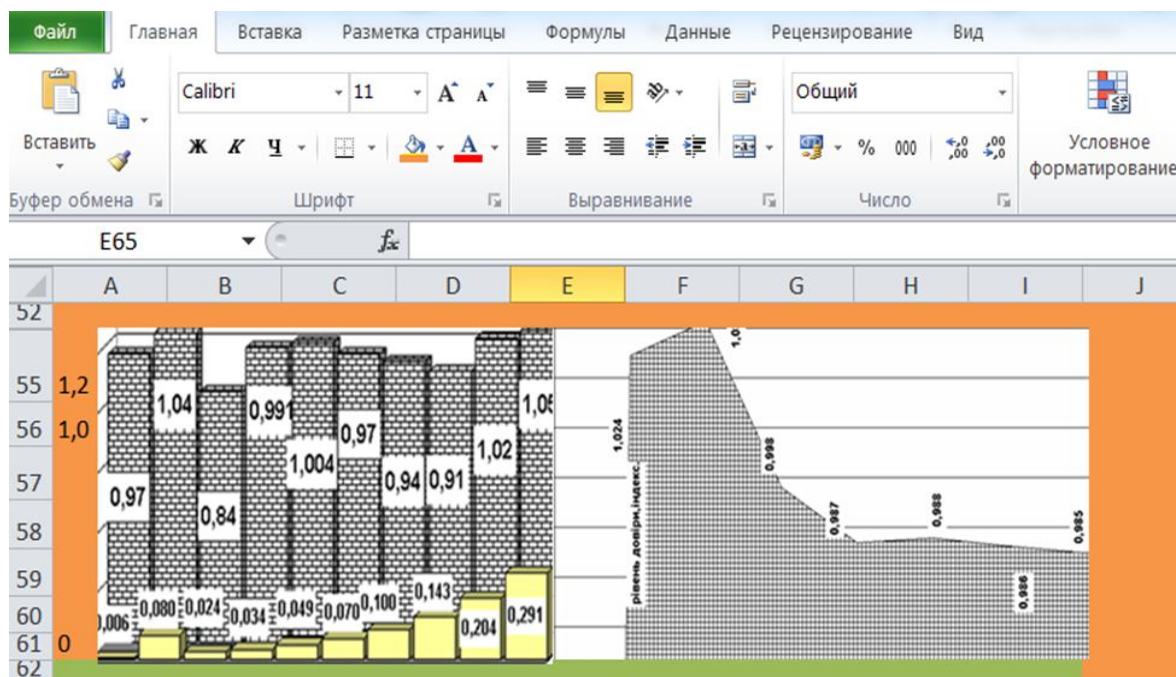


Рис.4.2. Елементи довірчо-ресурсної діаграми (за рівнем виконання вимог та критерієм LT-показника).

„Вибір ДАМОБ” – блок передбачає формування альтернативних варіантів сукупних девелоперських моделей організації будівництва (ДАМОБ) для всього будівельного проекту, їх поетапну оцінку за 4 критеріями.

„Коригування характеристик БМР ” - блок визначає підстави для автоматичного коригування параметрів локальних елементів (робіт) сітьової моделі від базових до розрахункових значень.

„Документи організаційно-виробничого планування – блок призначений для складання документів оперативного-виробничого планування на основі обраної альтернативи підготовки будівництва на весь цикл будівельного проекту, поквартально та помісячно. Таким чином, на базі теоретичних наукових результатів створено цілісний науково-практичний комплекс прийняття рішень з підготовки будівництва на інноваційній основі.

МПП - блок „моделювання підсумків інвестування”. Його структурні елементи забезпечують замовника (ОПР) наступною інформацією про очікувані (прогнозовані) підсумки організації інвестування за даною альтернативою. Завершальний елемент цієї підсистеми подає ОПР інформацію, який вплив завдасть інвестиційний процес за обраною альтернативою на провідні характеристики його господарювання, насамперед, на платоспроможність та якісну динаміку активів. Завершальним програмним продуктом створеного комплексу програм є довірчо-ресурсна діаграма (фрагмент подано на рис.4.1-4.2).

Зміст комплексу прикладних програм, створеного на базі компонент інструментарію-програмні блоки забезпечує не лише формування варіантів ДАМОБ на альтернативній та мультикритеріальній основі, але й забезпечують формалізацію процесам взаємодії: замовника з девелопером; девелопера з організаціями-виконавцями проекту. Завершальним програмним продуктом створеного комплексу програм є «діджиталізований профіль» девелоперського проекту.

#### **4.2. Адаптація елементів та підсистем організаційних структур до вимог реалізації будівельних проектів під керівництвом девелопера.**

На підставі викладеної вище універсальної методології девелопменту та запровадженими в даній роботі взаємодії девелопера із замовником в будівництві, для потреб формування ОСУ фірм-девелоперів у підрядному будівництві було розроблено спеціальну методику, основні етапи якої подано на рис.4.3. та 4.4. При формування елементів та підсистем структур нового типу було враховано основні принципи реінжинірингу бізнес процесів та структур, що полягають в наступному:

1) змінюється управлінський підхід - працівниками приймаються самостійні рішення, відбувається не тільки "горизонтальний", але і "вертикальний" стиск процесів;

2) робота виконується в тому місці (територія підприємства і т.д.), де це доцільно, а не по функціональній ознаці.

3) реінжиніринг процесів знищує лінійне упорядкування робочих процедур, дозволяє розпаралелювати процеси. Крім того, різні процеси мають різні варіанти виконання. Сьогодні ринок вимагає постійної адаптації процесу до зовнішніх умов, що реалізується створенням багатоваріантності виконання процесу;

4) декілька робочих процедур поєднуються в одну. Процедури, що виконувалися раніше різними працівниками, трансформуються в одне ціле. Для практичної реалізації створюється спеціальний колектив.

Слід зазначити, що тією чи іншою мірою функції з інноваційного проектування присутні на будь-якому підприємстві, але саме зміни ринку диктує необхідність переходу від інноваційного планування "з нагоди" до цілеспрямованого впровадження цієї функції в систему управління підприємством. Одже, одним з основних напрямків підвищення ефективності управління виробничими процесами на

мікрорівні є використання комплексного підходу до інновацій. Системне інноваційне проектування - комплексний інтегрований процес управління сукупністю інноваційних задач, що підлягають єдиному стратегічному задумові, орієнтованому на успішну реалізацію місії підприємства. Проектування нових підсистем та підрозділів ОСУ включало:

- визначення ієрархії та структури цілей, задач, обмежень, кількості рівнів управління; вибір варіанту декомпозиції;
- складання списку даних (джерела інформації - внутрішня документація, спостереження, анкетування, власний досвід, експертні опитування та їх обробка);
- складання списку функцій;
- агрегування функцій;
- побудову за результатами першого етапу моделей окремих елементів структур, що підлягають оновленню, з використанням елементарних одиниць SADT-методології;
- побудову SADT-діаграми: розташування блоків у відповідності з їх домінуванням, зображення основних дуг-обмежень, зображення зовнішньої дуги, побудова решти дуг;
- корекцію SADT-діаграми – оцінка її відповідності цілям і задачам, визначеними інвестором або особою, що приймає рішення.

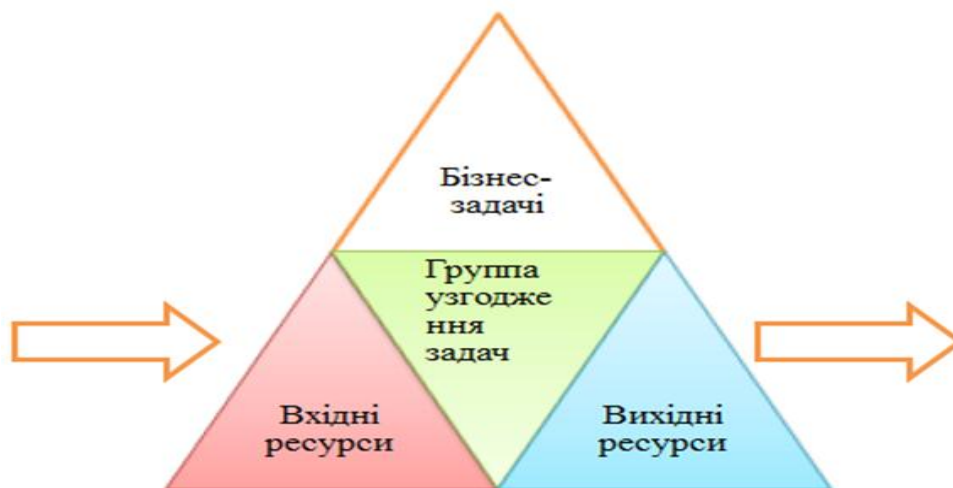


Рис. 4.3. Елемент SADT-моделі як елемент створюваної структури управління.

На цьому етапі в якості критеріїв оцінювання переваг тієї чи іншої альтернативи запропоновано використати семантичні оцінки, пропоновані нечіткою логікою („абсолютна невідповідність”, „не відповідає за більшістю вимог” „частково відповідає”, „неповністю відповідає”, „не значна невідповідність”, „повна відповідність”) та експертно-евристичний спосіб одержання остаточної оцінки по обраній альтернативі структури;

При формуванні ОСУ проектно-будівельної девелоперської компанії «Архітектура Технології Девелопмент» за участю автора було обрано розроблено кілька альтернатив та здійснено їх порівняльну оцінку у відповідності із викладеним нижче алгоритмом (рис.4.4.). А втілений в практику діяльності зазначеної компанії варіант ОСУ відображений на рис. 4.2.3.

Проектована структура містить всі ознаки “багатоцільової” структури, в якій, згідно з теорією багаторівневих ієрархічних систем, різні елементи, що входять до системи, мають право на прийняття рішень, і мають суперечливі, певною мірою, цілі. Такі протиріччя є результатом спеціалізації елементів і є запорукою ефективності

управління організацією. За природою утворення таких систем елементи верхнього рівня (“страти” в теорії систем), забезпечують цілеспрямовану діяльність елементів нижніх рівнів, проте не повністю керують нею.



Рис. 4.4. Алгоритм утворення ОСУ.

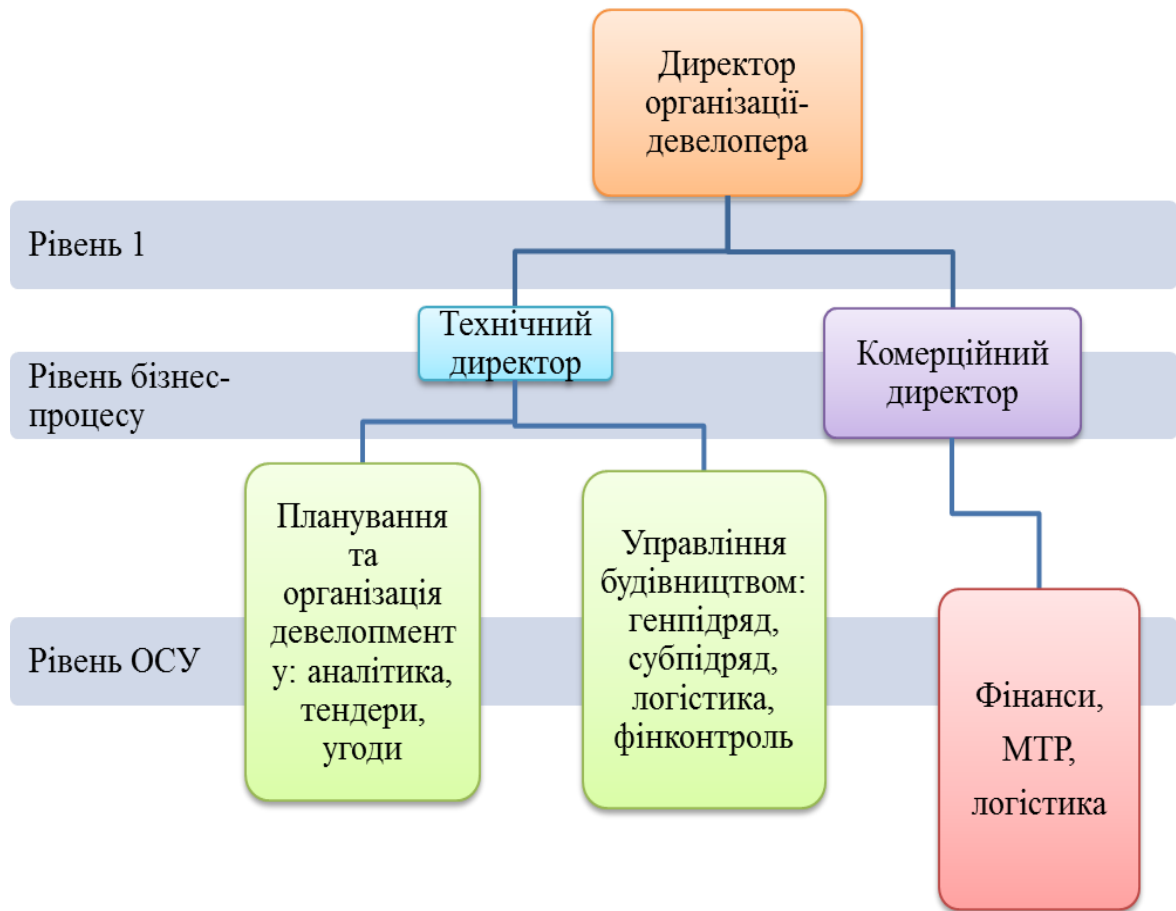


Рис. 4.5. Варіант ОСУ організації «Архітектура Технолоджі Девелопмент».

В складі елементів нижніх рівнів, що приймають рішення, надана певна варіація – свобода у формуванні власних рішень. Така варіація рішень і дій – характерна риса будь-якої багаторівневої ієрархічної системи - у пропонуваній структурі управління реалізується шляхом узгодження рішень вищого, стратегічного, рівня корпорації з рішеннями, що приймають відповідні аналітичні (функціональні) чи лінійні ланки суб`єктів.

Таким чином, дослідження автора з теорії проектування та практики розробки сучасних альтернатив організаційних структур управління девелоперських компаній в будівництві було реалізовано в практиці діяльності будівельної девелоперської компанії «ТОВ «БМЛ Груп» (м. Київ) (рис.4.6.).

Така схема організаційної структури використовує традиційні переваги механістичних, функціонально розгалужених структур: досягається чіткий розподіл праці, ієрархічна підпорядкованість співробітників.

Інституційний рівень організації складають: директор компанії та 3 його заступники:

- з планування та організації девелопменту;
- з управління будівництвом;
- з поточної діяльності;

Посадові особи цього рівня разом координують діяльність фірми за окремими стадіями управління девелоперськими проектами (див. §3.3) в будівництві, за функціональними галузями менеджменту, та, водночас, за стадіями взаємодії фірми із замовником, організаціями-виконавцями та іншими учасниками.

Середній рівень організації складають як традиційні функціональні підрозділи (в підпорядкуванні заступника директора з поточної діяльності та головного бухгалтера), так і проектно-орієнтовані підсистеми, структуризація всередині яких відповідає змісту виконуваних цими підсистемами задач:

А) Заступник директора - задачі з планування та організації девелопменту очолює підсистему, спрямована на підготовку взаємодії девелоперської компанії та замовника в рамках як окремого проекту, так і комплексної інвестиційної програми). До змісту задач цієї підсистеми включені задачі по стадіям 1-7 (див. §3.1.);

Б) Заступник директора - задачі з управління будівництвом, спрямовані на виконання задач по стадіям (8-16),- від початку виробничої підготовки, - далі організація будівництва, - аж до підготовки об'єктів до прийняття в експлуатацію Приймальною комісією і завершення взаємодії організації-девелопера із замовником.

До складу підсистеми А) включено підрозділи середнього рівня у вигляді 4 аналітичних груп:



- A.1) фінансово-економічної експертизи будівельних проектів;
- A.2) джерел інвестування та альтернатив бюджету проекту;
- A.3) організації тендерів;
- A.4) угод девелопменту та правового супроводу проектів.

Склад департаменту підсистеми А) дають оцінку інвестиційного задуму, концепції та стратегії проекту, аналізують надійність запропонованої замовником схеми інвестування та обґрунтованість альтернатив бюджету проекту щодо обсягу і структури джерел фінансування. За підсумками діяльності цієї підсистеми приймається рішення про взаємодію організації-девелопера з даним замовником. Це рішення документально оформлюється у вигляді девелоперського контракту, що є нормативно-правовою базою діяльності організації-девелопера як провідного виконавця даного будівельного проекту та відповідального за розпорядження ресурсами замовника в межах даного проекту.

До складу підсистеми Б) включено підрозділи середнього рівня у вигляді 4 аналітичних груп та координаторів процесу організації будівництва на засадах девелопменту:

По причині швидких нововведень, що є одним з негативних атрибутів бюрократичної функціональної департаменталізації, успішно долається введенням до складу підсистеми Б) в ОСУ елементів структур проектного управління під керівництвом заступника директора з будівництва управління будівництвом об'єктів здійснюють інженери-будівельники, диференційовані за змістом управління на наступні укрупнені комплекси БМР:

I) координатор з генпідряду - керуючий загально-будівельними роботами;

II) координатор з субпідряду - координує діяльність організацій-субпідрядників та відповідає за ритмічність та якість виконання спеціальних, опоряджувальних та пуско-налагоджувальних робіт;

III) координатор з логістики - відповідає за комплектність та своєчасність постачання будови матеріалами, виробами та конструкціями належної якості, взаємодію з постачальниками та з організаціями-орендодавцями (лізінгодавцями) будівельних машин та механізмів щодо належне упорядкування будови машинами та механізмами, їх безпечну і надійну експлуатацію.

IV) координатор забезпечує узгодженість фактичних вартісних параметрів організації процесів будівництва на об'єкті з тими, що встановлені бюджетом проекту на основі узгоджених вимог замовника та девелопера.

Враховуючи особливі функції, що покладаються на ОСУ організації-девелопера, в запропонованому варіанті ОСУ було раціонально суміщено принципи єдиночальності управління з вимогами певної децентралізації. Це дасть змогу керівникам середньої ланки право приймати важливі принципові рішення, що приведе до більшої виваженості цих рішень, посилення мотиваційних факторів при їх розробці. Водночас запропоновані проекти структур не поступаються принципом єдиноначальності управління шляхом створення умов для керівників секторів та груп подавати будь-які пропозиції по вдосконаленню діяльності організаційної структури управління на спеціальних організаційних нарадах, що проводяться під контролем вищого керівництва, але після ухвалення рішення усі керівники зобов'язані виконувати рішення, незалежно від їх особистої точки зору щодо організаційних питань.

Щодо переваг запропонованого варіанту ОСУ, слід віднести і раціональну інтеграції до її складу штабних елементів - центру документообігу та аналітично-розрахункового центру. Перший підрозділ, поряд з функціями традиційного секретаріату, приймає на себе організацію нарад та інших поточних комунікацій взаємодії з девелопером фірм-учасників реалізації будівельного проекту.

Альтернативним варіантом ОСУ організації-девелопера було запропоновано більш універсальну модель, в якій використано структуру лінійно-функціонального типу (рис.4.3.3.). В запропонованій моделі ОСУ організації-девелопера передбачається розподіл обсягу управління на три блоки:

I) формування стратегії будівельного інвестування на основі адекватної оцінки належних замовнику активів та запропонованої ним схеми інвестування, а також, економічної та ін. спроможності корпорації по його охопленню і розширенню;

II) функція організації робіт та контролю в процесі безпосередньої підготовки і втілення корпоративних проектів, за участю керівників проектів;

III) виконання на багатокритеріальній основі економічної експертизи будівельних проектів, що пропонується до впровадження інвестору, моделювання альтернатив організації інвестування та виконання БМР. В складі цієї підсистеми підрозділи здійснюють альтернативне організаційно-технологічне моделювання та інше інформаційно-технічне забезпечення процесів організації будівництва.

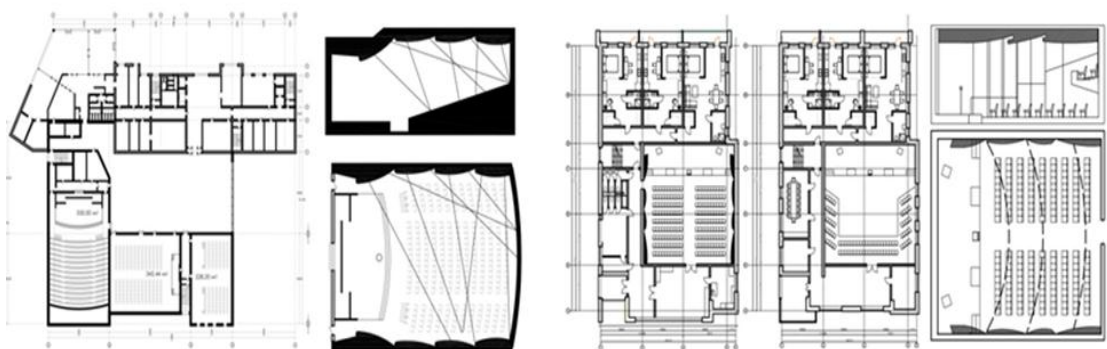


Рис. 4.5.1. Застосування комплексу прикладних програм для реалізації проекту на основі інтегрованої діджитал-адаптованої моделі ДАМОБ.

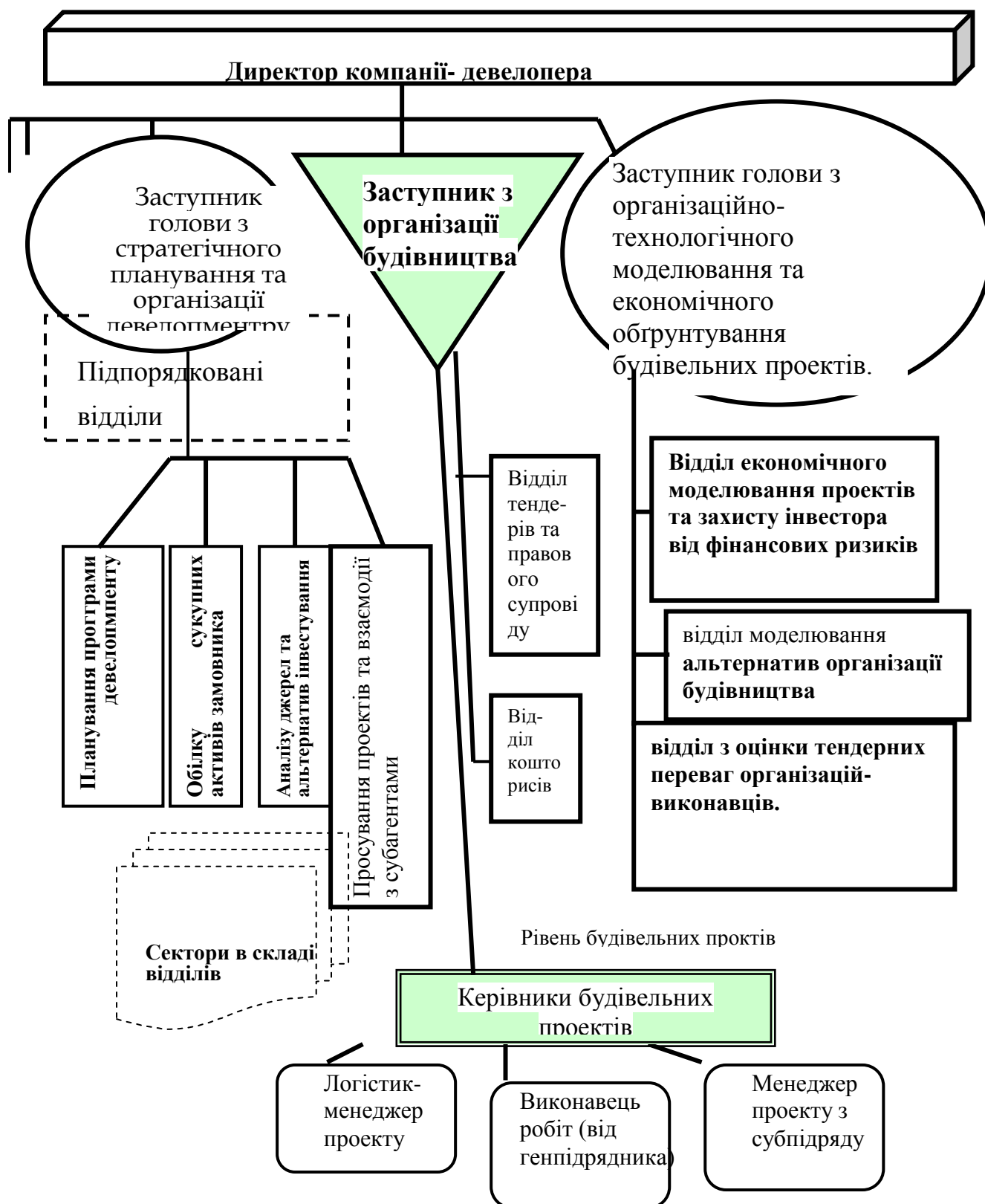


Рис.4.6. Альтернативний варіант оргструктури компанії-девелопера в будівництві (м. Київ)

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Методика реалізована у вигляді комплексу прикладних програм «Розробка та реалізація будівельного проекту в системі девелоперського управління». На базі теоретичних наукових результатів, зміст яких викладено в попередньому розділі, розроблено методику підготовки організації будівництва під керівництвом організацій-девелоперів. Розроблені програмні продукти – складові програмного комплексу - дозволяють знизити трудомісткість виконання аналітичних робіт передінвестиційної фази, забезпечити наочність у розробці варіантів організації будівництва, достовірність у їхній оцінці та виборі, що в цілому в цілому підвищує рівень адаптації та гнучкості використання ресурсів замовника будівельних проектів.

2. Комплекс прикладних програм на базі трьох моделей дає підстави оцінити їх в сукупності - за новизною параметрично-критеріальної та топологічної основи сітьової моделі; за системністю охоплення всієї тривалості та змісту задач девелоперської угоди; за чіткою спрямованістю на мінімізацію ризиків девелопера та замовника при виконанні БМР - як інноваційний апарат моделювання та обґрунтованого відбору альтернатив ПОБ та ПВР у відповідності з вимогами і практикою девелоперського управління.

3. Автором дослідження з теорії проектування та практики розробки сучасних альтернатив організаційних структур управління девелоперських компаній в будівництві було реалізовано впровадження на практиці діяльності будівельної девелоперської компанії. Засади девелоперського управління будівництвом в цій ОСУ реалізуються через дві підсистеми. Перша, очолювана заступником з планування та організації девелопменту, спрямована на підготовку взаємодії девелоперської компанії та замовника в рамках як окремого проекту, так і комплексної інвестиційної програми. Друга - очолювана заступником з

управління будівництвом – здійснює управління будівельним об'єктом через 4 уповноважених координаторів (генпідряду, субпідряду, логістики та фінансово-бюджетного контролю).

4. Вказані проектні рішення разом з програмними продуктами підтверджують практичну цінність дослідження і створюють умови для впровадження механізмів та моделей організації будівництва на засадах девелопменту, що підвищує рівень надійності процесів будівництва та поліпшує якість розпорядження ресурсами замовника в процесі ініціювання проекту, розробки та управління підрядним будівництвом.

## ВИСНОВКИ

1. В умовах ініціації і просування в Україні численних будівельних інвестиційних проектів із залученням іноземного капіталу, виникає необхідність системного впровадження девелопменту в підрядне будівництво. Тому нагальною потребою, що вимагає вирішення, є адаптація наявних моделей організації будівництва (ВІМ-моделей) до її реалізації на засадах девелопменту – від ініціації проекту до завершення дії девелоперського контракту.

2. Досліджено напрями вдосконалення загальнометодичного підґрунтя за схемою девелоперського управління. На підставі дослідження обґрунтовано потребу розробити удосконалений тип сітьової моделі. Результатом такого сполучення стала система з трьох організаційно-технологічних моделей – «ВІМ-адміністрування БДП за організаціями-субпідрядниками», «Субпідрядники – середовище БДП» та «Діджитал-адаптована модель адміністрування БДП».

3. Розроблено удосконалений тип сітьової моделі – діджитал-адаптована організаційно-технологічна модель виконання робіт у девелоперському проекті. Елемент «робота» у вигляді сфери візуалізує

цифровий простір виконання окремого комплексу робіт, який організація-субпідрядник виконує у складі девелоперського проекту. Діаметр сфери у порівняльних одиницях відображає семантичну міру впевненості девелопера в тому, що його вимоги будуть дотриманими цим виконавцем. Реалізація факторів організаційно-технологічних параметрів в елементі сітьової моделі за типом «роботи-сфери» забезпечує автономність формування варіантів ДАМОБ та зручність їх подальшого упорядкування у сукупній моделі ПОБ та ПВР. Запровадження ресурсно-логістичної напівсфери параметрів у вигляді елемента «роботи-сфери», забезпечує через початкову та кінцеву «події» належну прив'язку до узгоджених між замовником та девелопером бюджету проекту та графіку інвестування. Наповненість інтегрованого елемента-роботи (у відносних одиницях індексу довіри), на підставі комплексного зважування конкурентоспроможності виконавців за факторами, формалізовано відображає за окремим комплексом БМР рівень збереження (відхилення) організаційно-технологічних та інших параметрів роботи від запланованого рівня. Це дає девелоперу обґрунтовані підстави залишити (вилучити) таку організацію у складі виконавців.

4. Розроблена «Діджитал-адаптована модель адміністрування БДП», яка у складі інструментарію діджитал-адаптованого моделювання та адміністрування проектом, забезпечує на альтернативній основі вибір прийняттого для замовника та девелопера варіанту ресурсно-календарної моделі будівництва та формування на її основі бюджету будівельного проекту. Достовірність вибору альтернатив цифрової моделі девелоперського проекту забезпечується через формування «цифрового профілю проекту» та значення підсумкового рейтингу, який одержує кожна з альтернатив цифрової моделі проекту. Це системно знижує для девелопера, як керуючого проектом, рівень ризику щодо

реалізації будівництва об'єктів та якісно поліпшує рівень маневрування ресурсами замовника.

5. Створений на базі інструментарію комплекс прикладних програм формує цифровий профіль будівельного девелоперського проекту та інтегрує функціонально-технологічні вимоги девелопера до кожної з організацій-виконавців. Підсумки застосування комплексу програм у практиці будівництва дає підстави оцінити в сукупності результати дисертації – за новизною параметрично-критеріальної та топологічної основи сітьової моделі; за системністю охоплення всієї тривалості та змісту задач девелоперської угоди; за чіткою спрямованістю на мінімізацію ризиків девелопера та замовника при виконанні БМР – як відповідний викликам діджиталізації бізнес-процесів у будівництві та зручний у використанні апарат моделювання та обґрунтованого відбору альтернатив ПОБ та ПВР згідно з вимогами девелоперського управління.



**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Антипенко Е.Ю. Принципы анализа капитальных вложений: Монография. / Е.Ю. Антипенко, В.И. Доненко. - Запорожье: Фазан, 2005. - 418 с.
2. Антипенко Є.Ю. Організаційно-технологічне моделювання підготовки та впровадження будівельних проектів: Монографія / Є.Ю. Антипенко. – Запоріжжя: Видавництво «РДЦ Дизайн Груп», 2010. - 386 с.- ISBN 978-966-2395-03-7.
3. Антипенко Е.Ю. Инструментарий учета интересов участников в организационно-технологическом планировании и моделировании строительных проектов / Е.Ю. Антипенко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2010. – №37. – С. 3-10.
4. Антипенко Е.Ю. Теоретико-методологическая схема характеристик ресурсно-календарного планирования и моделирования строительного производства / Е.Ю. Антипенко// Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. – Дн-вск.: ПГАСА, 2010. - Вып. 56. – С. 13-17.
5. Аникин Б.А. Логистика / Б.А. Аникин. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 413 с.
6. Ансофф И. Стратегическое управление / Ансофф И. – М.: Экономика, 1994. – 519 с.
7. Афанасьев М. Корпоративное управление глазами директората / М. Афанасьев, П. Кузнецов, А. Фоминых // Вопр. экономики. – 1997. - № 5. – С. 84 – 89.
8. Белоконь А.И. Переустройство организации в направлении создания проектно-ориентированных систем / А.И. Белоконь, Д.Л. Левчинский. // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – 2005. - № 6. – С. 212 – 215.
9. Белоконь А.И. Управление портфелем проектов и программ реализации стратегии реструктуризации / А.И. Белоконь, И.В. Трифонов // Вісн. Придніпр. держ. акад. буд-ва та архіт. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. -№ 11. - С. 4-13.

10. Білоконь А.І. Управління проектами і програмами реструктуризації: монографія / А.І. Білоконь, І.В. Трифонов. -Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. – 139 с. – ISBN 978-966-323-049-8.
11. Беннет Роджер. Секреты эффективного управления [Пер. с англ.] / Беннет Роджер. – М.: ЛОРИ, 1999. – 216 с.
12. Беркута А.В. Реформування ціноутворення та взаємовідносин у будівництві. – К.: Інпроект, 2000. – 431 с.
13. Биков В.Ю. Системи управління інформаційними базами даних в освіті / В.Ю. Биков, В.Д. Руденко – К.: НАПН України, 1996. – 287 с.
14. Бланк И.А. Основы инвестиционного менеджмента. – 1 том. – К.: Ника-центр, 2001. – 218 с.
15. Бланк И.А. Основы инвестиционного менеджмента. – 2 том. – К.: Ника-центр, 2001. – 294 с.
16. Бланк И.А. Управление активами. – К.: Ника-центр, 2001. – 264 с.
17. Бовыкин В.И. Новый менеджмент (управление предприятиями на уровне высших стандартов: теория и практика эффективного управления) / В.И. Бовыкин. – М.: Экономика, 1997. – 302 с.
18. Большаков В.И. Дисперсно-армированные покрытия строительных конструкций и технологического оборудования / В.И. Большаков, В.Н. Деревянко. – Д.: Gaudeamus, 2001. – 231 с.
19. Большаков В.І. Інноваційний потенціал економіки спирається на науковий потенціал освіти / В.І. Большаков // Вісник ПДАБтаА. – 2006. - № 10.
20. Брайан Т. Управление научно-техническими нововведениями [Пер. с англ.] / Т. Брайан. – М.: Экономика, 1989. – 119 с.
21. Будівельні освітньо-інжинірингові групи: ефект синергії [Текст] / Г.В. Лагутін, В.О. Поколенко, Н.О. Борисова, Д.О. Приходько // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: збірник наукових праць. – К.: КНУБА, 2008. – Вип. 18. – С. 112 – 126.

22. Буряк П.Ю. Інтегровані корпоративні структури в підприємстві України / П.Ю. Буряк // Фінанси України. – 2003. - № 9. – С. 50 – 61.
23. Бусыгин А.В. Эффективный менеджмент: Учебник / А.В. Бусыгин. – М.: Изд-во «Финпресс», 2000. – 1056 с. – (Серия «Маркетинг и менеджмент в России и за рубежом»).
24. Бутейко А.І. Вдосконалення системи підготовки кадрів для підприємницької діяльності / А.І. Бутейко, Н.Л. Шлафман, І.М. Сараєва. – О.: ІПРЕЕД НАН України, 2001. – 48 с.
25. Бухалков М.И. Внутрифирменное планирование / М.И. Бухалков. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 338 с.
26. Бушуев С.Д. Управление проектами. Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева. – К.: ІРІДІУМ, 2006. – 208 с.
27. Бушуев С.Д. Динамічне лідерство в управлінні проектами: Монографія / С.Д. Бушуев, В.В. Морозов; Українська асоціація управління проектами. – К., 1999. – 312 с.
28. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инновации / С.В. Валдайцев. – М.: Филин, 1997. – 204 с.
29. Валента Ф. Управление инновациями. [Пер. с итал.] / Ф. Валента. – М.: Прогресс 1985. – 317 с.
30. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика: учеб. практ. пособие / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 2001. – 832 с.
31. Винслав Ю. Государственное регулирование и проектирование корпоративных структур / Ю. Винслав // Российский экономический журнал. – 1997, - № 1. – С. 32 – 39.
32. Витлин Э.И. Новый подход к организации системы рационального взаимодействия между проектной и строительной сферой в объединении / Э.И. Витлин. – М.: Стройиздат, 2006. – 316 с.
33. Виханский О.С. Стратегическое управление / О.С. Виханский. – М.: Гардарика, 2001. – 4 изд. – 391 с.

34. Волдачек Л. Стратегия управления инновациями на предприятии / Л. Волдачек. – М.: Экономика, 1989. – 254 с.
35. Володькина М.В. Стратегический менеджмент / М.В. Володькина. – К.: Знання - Прес, 2002. – 149 с.
36. Воронцовский А.В. Инвестиции и финансирование : Методы оценки и обоснования / А.В. Воронцовский. – С.: Из-во С.-Петербургского ун-та, 1998. – 164 с.
37. Гвишиани Д.М. Организация и управление / Д.М. Гвишиани; Моск. ин-т экономики, политики, права. – 3-е изд. перераб. – М.: Изд-во МГТУ, 1998. – 331 с.
38. Гермейер Ю.Б. О некоторых задачах теории иерархических систем управления / Ю.Б. Гермейер, Н.Н. Моисеев // Сборник “Проблемы прикладной математики и механики”. – М.: Наука, 1971. – 107 с.
39. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев. – М.: Властелин, 1993. – 215 с.
40. Глазьев С.Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования / С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов. – М., 1992. – 112 с.
41. Глущенко В.В. Менеджмент: системные основы / В.В. Глущенко. – 2-е изд. – М.: ТОО НПЦ “Крылья”, 1998. – 644 с.
42. Горбунов А.А. Дочерние предприятия, филиалы, холдинги / А.А. Горбунов. – М.: АНК ИЛ, 1999. – 187 с.
43. Гохберг Л.М. Статистика науки и инноваций. Краткий терминологический словарь / Л.М. Гохберг. – М.: Прогресс, 1996. – 411 с.
44. Грейсон Д. Американский менеджмент на пороге 21-го века / Д. Грейсон. – М.: Экономика, 1991. – 350 с.
45. Григ Д.В. Прикладная общая теория систем [Пер. с англ.] / Д.В. Григ. – М.: Мир, 1981. – 326 с.
46. Гриффит А. Системы управления в строительстве / А. Гриффит, П. Стивенсон, П. Уотсон; [пер. с англ. Н.А. Мельник]. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. – 464 с.

47. Грязновая А.Г. Антикризисный менеджмент. / Грязновая А.Г. – М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ», Издательство ЭКМОС, 1999. – 338 с.
48. Дейл М. Самообучающиеся организации / М. Дейл. – М.: МЦДО «ЛИНК», 2001. – 5 изд. – 403с.
49. Дикань В.Л. Обеспечение конкурентоустойчивости предприятий: Монография / В.Л. Дикань. – Х.: Основа, 2005. – 160 с.
50. Джабраилова З.Г., Нобари С.Р. Метод многокритериального ранжирования для решения задач управления персоналом // Искусственный интеллект - 2009. - №4. - с.130-137.
51. Доненко В.И. Математическая постановка задачи распределения капиталовложений на сети / В.И. Доненко, Е.Ю. Антипенко // Новини науки Придніпров'я: наук.-практ. журнал. – Д.: «Дніпро-УАБ», 2005. - № 4. – С. 22 – 29. – (Серія «Інженерні дисципліни»).
52. Доненко І.В. Модель пошуку і оцінки граничних значень можливих відхилень основних показників ефективності будівельних проектів [Текст] / І.В. Доненко, Д.О. Приходько // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наук.-техн. зб. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – Вип. 4, том 46. – С. 84 – 89.
53. Драгун Л.М. Загальна концепція удосконалення фінансового аналізу діяльності підприємства / Л.М. Драгун, Н.І. Редіна, П.А. Фісуненко // Наук.-практ. журнал "Регіональні перспективи". – 2001. - № 5 – 6. – С. 18 – 19.
54. Драгун Л.М. Загальні риси оновленої методики фінансового аналізу та ефект від її впровадження / Л.М. Драгун, Н.І. Редіна, П.А. Фісуненко // Наукові праці Донецького державного технічного університету. – Д.: ДонНТУ, 2001. – Вип. 37. – С. 200 – 204. – (Серія «економічні науки»).
55. Драгун Л.Н. Модель баланса финансовых ресурсов при реализации строительных проектов / Л.Н. Драгун, О.Л. Герасимова, М.А. Бородин // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Д.: ПДАБтаА, 2004. - № 4. – С. 4 - 9.

56. Дружинин А.В. Оценка реализуемости проектов реконструкции объектов строительной организацией / А.В. Дружинин // Коммунальное хозяйство городов: науч.-техн. сб. – К.: Техника, 2004. – Вып. 56. – С. 332 – 335.
57. Дружинин Е.А. Алгоритмические модели организационного управления в сложных социотехнических системах / Е.А. Дружинин, В.А. Бек, Д.А. Горлов // Збірник наукових праць “Системи обробки інформації”. – Х.: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 2002. – Вип. 5 (21). – С. 288 – 294.
58. Друкер П.Ф. Управление, нацеленное на результаты [Пер. с англ.] / П.Ф. Друкер. – М.: Технол. Шк. Бизнеса, 2001. – 2 изд. – 197 с.
59. Друкер П.Ф. Эффективное управление. Экономические связи и оптимальные решения [Пер. с англ.] / П.Ф. Друкер. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1998. – 522 с.
60. Євдоченко О.М. Аналітичне узгодження ціни будівельного контракту між замовником та підрядником / О.М. Євдоченко // “Економіка та держава”. – 2005. - № 1 – К. – С. 40 – 42.
61. Євдоченко О.М. Загальні принципи оцінювання інвестиційно-будівельного проекту / О.М. Євдоченко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: збірник наукових праць. – К.: КНУБА, 2003. – Вип. 12. – С. 6 – 11.
62. Євдоченко О.М. Інноваційні моделі формування ціни будівельного контракту та її організаційне забезпечення в структурі інвестора / О.М. Євдоченко // “Економіка та держава”. – 2004. – С. 30 – 32.
63. Забелин П.В. Основные стратегические соответствия между сферами бизнеса диверсифицированных организаций: материалы 2-ой международной конференции “Малое и среднее предпринимательство в России.”, апрель 1998 года / [отв. ред. П.В. Забелин]. – М.: Луч, 1998. – 312 с. – С. 154 – 159.
64. Забелин П.В. Основы корпоративного управления концернами / П.В. Забелин. – М.: Из-во «Приор», 1998. – 217 с.

65. Завлин П.В. Оценка эффективности инноваций / П.В. Завлин, А.В. Васильев. – С.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 1998. – 216 с.
66. Завлина П.Н. Инновационный менеджмент / П.Н. Завлина. – С.: Наука, 1997. – 163 с.
67. Залунин В.Ф. Стратегия и тактика строительных фирм в рыночных условиях / В.Ф. Залунин. – Д.: Наука и образование, 1998. – 230 с.
68. Инвестиционно-строительный инжиниринг / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, А.В. Гинзбург и др.; под ред. И. И. Мазура и В. Д. Шапиро. – М.: Елима, 2007. – 1216 с.
69. Исследование систем управления: учебное пособие для вузов / Н.И. Архипова, В.В. Кульба, С.А. Косяченко, Ф.Ю. Чанхиева – М.: «Издательство ПРИОР», 2002. – 384 с.
70. Іващенко В.І. Економічний аналіз господарської діяльності / В.І. Іващенко, М.А. Болюх. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2001. – 204 с.
71. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проектів: Монографія / С.А. Ушацький, В.О. Поколенко, О.А. Тугай, Г.В. Лагутін, Н.О. Борисова, О.С. Рубцова; за наук. ред. В.О. Поколенка. – К.: Вид-во Європейського університету, 2008. – 208 с.
72. Карданская Н.Л. Принятие управленческого решения. - М.:ЮНИТИ, 2009.-317 с.
73. Кирнос В.М. Принципы разработки модели комплексной количественной оценки размера производственного риска строительного проекта на стадии принятия инвестиционного решения / В.М. Кирнос, И.В. Поповиченко // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2001. - № 12. – С. 28 – 33.
74. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В.В. Ковалев. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 192 с.
75. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов / Под ред. М.В. Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.Н. Черемных. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.-791 с.

76. Козлова И.Н. Оценка инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска / И.Н. Козлова // Коммунальное хозяйство городов. – Х., 2000. – Вып. 26. – С. 122 – 125.
77. Кравченко В.Ф. Организационный инжиниринг / В.Ф. Кравченко, Е.Ф. Кравченко, П.В. Забелин. – М.: Приор, 1999. – 256 с.
78. Крушевський А.В. Кон'юнктура діяльності будівельної організації: збірник наукових праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин»; [відпов. ред. А.В. Крушевський]. – К.: КНУБА, 2000. – Вып. 8. – С. 118 – 123.
79. Куліков П.М. Теоретико-методичні інновації для системного девелопменту портфеля будівельних проектів [Текст] / Д.О. Приходько, П.М. Куліков // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: збірник наукових праць. – К.: КНУБА, 2009. – Вып. 20. – С. 124 – 129.
80. Кучма О.О., Таганчін О.О. Ефективність впровадження нової організаційної структури управління інвестиційними проектами в житловому будівництві // Научно-технический сборник «Коммунальное хозяйство городов». - вып. 75. с. 301-307.
81. Лагутін Г.В. Новітні суб'єкти організації будівельного виробництва: методологія, інформаційно-аналітична база, практика впровадження: Монографія / Г.В. Лагутін, О.А. Тугай. – К.: Вид-во Європейського університету, 2006. – 240 с.
82. Лисов І.В. Формалізація задачі розрахунку параметрів економічної моделі стратегії багатопрофільних будівельно-комерційних об'єднань: збірник наукових праць Луцького індустріального інституту; [відпов. ред. І.В. Лисов]. – Л., 1998. – Вып. 3. – С. 40 – 44.
83. Мазур И.И. Девелопмент / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге. – М.: "Экономика", 2004. – 528 с.
84. Марка Д.А. Методология структурного анализа и проектирования (SADT) [Пер. с англ.] / Д.А. Марка, К. Мак-Гоуэн. – М.: Прогресс, 1993. – 294 с.
85. Медовников Д., Ованесян Т. Синергия системы / Д. Медовников, Т. Ованесян // Эксперт. – 1997. - № 46. – С. 15 – 19.



86. Методологічні інструменти вдосконалення управління підприємств і організацій галузі будівельних матеріалів: збірник наукових праць “Науковий вісник будівництва”; [відпов. ред. А.В. Безух] – Х.: ХДТУБА, 2001. – Вип. 15. – С. 242 – 250.
87. Мильнер Б.З. Теория организации: учебное пособие / Б.З. Мильнер. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 478 с.
88. Миротин Л.Б. Основы логистики / Л.Б. Миротин, В.И. Сергеев. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 367 с.
89. Млодецкий В.Р. Декомпозиция организационных структур управления / В.Р. Млодецкий // Научно-практический журнал "Новини науки Придніпров'я". – 2004. - № 6. – С. 49 – 54. – (Серія «Інженерні дисципліни»).
90. Млодецкий В.Р. Показатели управленческой реализуемости строительного проекта / В.Р. Млодецкий // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Д.: ПДАБтаА, 2005. - № 1. – С. 69 – 78.
91. Млодецкий В.Р. Энтропийная характеристика организационных систем / В.Р. Млодецкий // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Д.: ПДАБтаА, 2004. - № 9. – С. 49 – 55.
92. Млодецкий В.Р. Модель формування пріоритетів проектів в галузі будівельних матеріалів за критерієм загальної інвестиційної надійності: / збірник наукових праць “Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин”. – К.: КНУБА, 2001. – Вип. 9. – С. 25 – 30.
93. Монзеес Р. Менеджмент проектов в строительстве / Р. Монзеес, А. Ребман, А.П. Масенко. – Брауншвайг: ТВА, 1994. – 212 с.
94. Мэйби К. Управление развитием и изменением: Хрестоматия [Пер. с англ.] / К. Мэйби, Б. Уайтми. – М.: Дело. – 427 с.
95. Научно-аналитические инструменты разработки корпоративной стратегии инвестиционных та будівельно-інжинірингових компаній груп на ринку будівельних інвестиційних та інноваційно-освітніх проектів [Текст] / Д.О. Приходько, В.О. Поколенко, О.А. Тугай, Г.В. Лагутін // Вентиляція,

- освітлення та теплогазопостачання: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2009. – Вип.13. – С.76 - 81.
96. Никсон Ф. Инновационный менеджмент [Пер. с англ.] / Ф. Никсон. – М.: Экономика, 2009. – 532 с.
97. Онищук І.Г. Формування організаційно-інвестиційного механізму інноваційних проектів / І.Г. Онищук // Регіональна економіка. – 2004. - № 4. – С. 73 – 81.
98. Оптимизация управления процессом деятельности строительного предприятия: Монография / В.И. Торкатюк и др.; под общей ред. проф. В.И. Торкатюка. – Х.: ХНАГХ, 2004. – 552 с.
99. Оптимальное планирование инвестиционных вложений с учетом временных ограничений [Текст] / Д.О. Приходько, В.О. Поколенко, Є.Ю. Антипенко та ін. // Управління розвитком складних систем: збірник наукових праць. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 2. – С. 6 – 11.
100. Організаційно-технологічні моделі нейтралізації ризиків реального інвестування щодо ліквідності активів будівельних об'єктів. Програмна реалізація моделей / В.О. Поколенко, Н.О. Борисова, О.А. Тугай, Г.В. Лагутін, О.С. Рубцова, Г.М. Рижаківа // Збірник наукових праць “Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин”. – К.: КНУБА, 2008. – Вип.18. – С. 58 – 71.
101. Організаційно-технологічна модель «Проект-Будова-Результат» - сучасний інструмент організації багатостадійної взаємодії девелопера із замовником будівельного проекту [Текст] / Д.О. Приходько, Г.В. Лагутін, О.А. Тугай, В.О. Поколенко та ін. // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2010. - № 36. – С. 448 – 452.
102. Основные направления и методы повышения эффективности реализуемости проектов в строительной отрасли Украины / Л.Н. Шутенко, В.И. Торкатюк, М.С. Золотов, Н.П. Пан, А.С. Никифоров, С.В. Киевец // Коммунальное хозяйство городов. – Х.: НАМГ, 2004. – Вип. 59. – С. 10 – 33.

103. Офіційний сайт Держкомстату України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.ua>.
104. Павлов И.Д. Обобщение теоретических положений и методов оценки моделей планирования развития и подготовки реализации проектов сложных восстановлений в заданный срок / И.Д. Павлов, А.В. Радкевич, Ф.И. Павлов // Вісник ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во ДНУЗТ ім. ак. Лазаряна, 2004. – Вип. 4. – С. 206 – 213.
105. Павлов И.Д. Организационно-технологические аспекты формирования инвестиционных программ в транспорте строительстве / И.Д. Павлов, А.В. Радкевич, Ф.И. Павлов // Строительство: сб. научн. тр. ДИИТа. – Д., 2002. – С. 92 – 102.
106. Пейзер Р.Б. Девелопмент недвижимости / Р.Б. Пейзер, А.Б. Фрей. – Urban Development Publishing (UDP), 2003. – 452 с.
107. Пересада А.А. Інвестиційні процеси в Україні / А.А. Пересада. – 3-є вид. перероб. і доповн. – К.: Лібра, 1998. – 511 с.
108. Пересада А.А. Основи інвестиційної діяльності / А.А. Пересада. – 4-е вид. – К.: Либідь, 2002. – 544 с.
109. Питерс Т. В поисках эффективного управления. Опыт лучших компаний [Пер. с англ.] / Т. Питерс, Р. Уотерман. – М.: Мир, 1986. – 251 с.
110. Подиновский В.В. Парето оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. – М.: Наука, 1982. – 237 с.
111. Поколенко В.О. Методика вдосконалення маневреності, фінансової стійкості та ділової активності виробничої програми будівельних підрядних організацій шляхом мультикритеріальної оптимізації / В.О. Поколенко // Збірник наукових праць “Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.”. – 2002. – Вип. 10. – С. 65 – 80.
112. Поколенко В.О. Стохастичний алгоритм раціоналізації інвестиційного портфеля / В.О. Поколенко // Міжвідомчий науково-технічний збірник “Будівельне виробництво”. – К.: НДІ БВ, 2002. – Вип. 42. – С. 74 – 77.

113. Поколенко В.О. Формування раціонального складу учасників втілення інвестиційних проектів / В.О. Поколенко // Науковий вісник будівництва. – 2001. – Вип. 16. – С. 41 – 46.
114. Про інвестиційну діяльність: закон України від 18 вересня 1991 року № 1560/1991 // [www.rada.kiev.ua](http://www.rada.kiev.ua).
115. Про спеціальний режим інвестиційної діяльності: закон України від 11 травня 2000 року № 1714/2000 // [www.rada.kiev.ua](http://www.rada.kiev.ua).
116. Прыкин Б.В. Основы управления. Производственно-строительные системы / Б.В. Прыкин. – М.: Стройиздат, 1991. – 336 с.
117. Пью Д. Понимание организационных изменений и управление ими [Пер. с англ.] / Д. Пью. – М.: МЦДО “ЛИНК”, 2006. – 188 с.
118. Раціоналізація обсягів і структури контрактів як фактор зростання довгострокової ефективності функціонування підрядної будівельної фірми: збірник наукових праць “Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин”; [відпов. ред. А.В. Безух]. – К.: КНУБА, 2001. – Вип. 9. – С. 25 – 30.
119. Рач В.А. Категорійний апарат проекту девелопменту нерухомості / В.А. Рач, О. Шарова // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2008. – № 2 (26). – С. 40 – 50.
120. Решке Х. Мир управления проектами. Основы, методы, организация, применение / Х. Решке, Х. Шелле. – М.: Аланс, 1994. – 303 с.
121. Рижаква Г.М. Оптимізація обсягів та структури податків як критеріальна основа вияву формування інвестиційних програм. економіко-теоретичний зміст та програмна реалізація методики / Г.М. Рижаква // Науково-виробничий журнал ”Землевпорядний вісник”. – 2005. - № 4. – С. 79 – 81.
122. Робсон М., Уоллах Ф. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов [Пер. с англ.] / М. Робсон, Ф. Уоллах; под ред. Н.Д.Эриашвили. – М.: ЮНИТИ, 1997. – 381 с.
123. Розробка та впровадження сітьових моделей інноваційного змісту для забезпечення надійності процесам організації будівництва в умовах подолання кризи [Текст] / Д.О. Приходько, О.А. Тугай, В.О. Поколенко,

Н.О. Борисова та ін. // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2010. - № 37. – С. 264 – 269.

124. Самаха Бассам. Формирование и оптимизация календарных моделей на основе нечетких критериев как фактор снижения рисков реального инвестирования в условиях смешанной экономики / Самаха Бассам // Збірник наукових праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин». – К.: КНУБА, 2005. – Вип. 14. – С. 42 – 55.

125. Севастьянов П.В. Методика многокритериальной иерархической оценки качества в условиях неопределенности / П.В. Севастьянов, Л.Г. Дымова, М. Каптур, А.В. Зенькова // Информационные технологии. - 2010. - №9. - с. 10-19.

126. Системно-управлінські та інжинірингові засади впровадження інновацій в організацію будівництва: Монографія / С.А. Ушацький, В.О. Поколенко, Г.В. Лагутін, Н.О. Борисова. – К.: Вид-во Європейського університету, 2003. – 216 с.

127. Сліпенчук О.В. Сітьова модель «Мережа-буд-логістика» - сучасний інструмент розробки та вибору альтернатив організації будівництва на засадах девелопменту / Сліпенчук О.В. // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Вип. 33. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУЗТ, 2010.- С.208-214.

128. Сліпенчук О.В. Сітьова тірангуляційна модель – сучасний аналітичний інструмент організації будівництва в умовах переходу на засади девелопменту. / Сліпенчук О.В. // Збірник наукових праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин»: – Київ: КНУБА, 2011. - Вип.24.-С.112-121.

129. Сліпенчук О.В. «Будкорекція» - інструмент нейтралізації ризиків при виконанні будівельно-монтажних робіт в умовах девелоперського контракту./ Сліпенчук О.В. // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. - Макіївка: ДонНАБА, 2010. - випуск 2010-4 (84). - С. 192-198.

130. Сліпенчук О.В. Модель «Траст-буд-реалізація» - сучасний науково-аналітичний вибору варіантів організації будівництва та формування бюджету проекту, що відповідають вимогам девелопера та замовника. / Сліпенчук О.В. // Збірник наукових праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин»: – Київ: КНУБА, 2011. - Вип.25.-С.129-136.
131. Сліпенчук О.В. Передумови запровадження передових організаційних технологій в організації будівництва на засадах інжинірингу. / Тугай О.А., Лагутін Г.В., Приходько Д.О., Сліпенчук О.В. // Науково-практичний журнал «Нова тема». – Київ: КНУБА, 2009. - № 4. – С.48-52. *(В роботі здобувачу належить опис застосування триангуляційної сітьової моделі як інструменту девелоперського управління будівництвом).*
132. Сліпенчук О.В. Модернізація ресурсно-календарних моделей для потреб системного поліпшення процесів організації будівництва. / Поколенко В.О., Приходько Д.О., Сліпенчук О.В. // «Управління розвитком складних систем», Випуск 5,2011.- С.30-34. *(В роботі здобувачу належить опису вибору варіантів ПОБ з використанням моделі «Траст-буд-реалізація».)*
133. Сліпенчук О.В. Модернізація сітьових моделей для забезпечення організації девелоперського управління будівництвом./ Сліпенчук О.В. // «Управління розвитком складних систем», Випуск 6, 2011.- С.77-89.
134. Сліпенчук О.В. Модель „Будкорекція” - інструмент коригування організаційно-технологічних параметрів при підготовці будівництва та спорудженні об’єктів на основі багатофакторної оцінки внутрішнього середовища впровадження будівельних проектів. / Сліпенчук О.В. // Збірник наукових праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин»: – Київ: КНУБА, 2011. - Вип.24.-С.172-180.
135. Сліпенчук О.В. Адаптація сітьових моделей організації будівництва для реалізації в системі девелоперського управління. / Сліпенчук О.В. // Збірник наукових праць «Шляхи підвищення

ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин»: – Київ: КНУБА, 2011. - Вип.25.-С.169-177.

136. Сліпенчук О.В. Формування сучасних моделей організаційних структур для адаптації будівельного виробництва до євростандартів. / Сліпенчук О.В. // «Управління розвитком складних систем», Випуск 6,2011.- С.77-89.

137. Сліпенчук О.В. Модернізація сітьових моделей та оргструктур як сучасна вимога підготовки будівництва на засадах девелопменту. / Сліпенчук О.В. // Ежегодный научно-практический вестник «Современные проблемы строительства».-7(12),2009.-С.31-37.

138. Сліпенчук О.В. Доповідь «Сітьова триангуляційна модель як сучасний інструмент реалізації будівельних проектів в девелоперському управлінні: науково-аналітичний апарат, програмні продукти та довірчо-ресурсні профілі». / Сліпенчук О.В. // Програма Міжнародного семінару «Фінансування та організація девелоперських будівельних проектів в умовах подолання кризи».-Міжнародний інститут бізнесу, Київська інвестиційна група, Concord Development: Київ,27-28.03.2009,С.19.

139. Сліпенчук О.В. Триангуляційні сітьові моделі як інструмент додержання директивних вимог замовника. / Сліпенчук О.В. // Програма Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні організаційно-технологічні рішення та енергозберігаючі технології в будівництві та реконструкції будівель і споруд». / Харків: Облдержадміністрація, ХДТУБА, Харківське обласне відділення Академії будівництва України,2010.-С.6.

140. Сліпенчук О.В. Сучасні аналітичні моделі та програмні продукти для коригування ходу виконання підготовчих та будівельно-монтажних робіт на об'єктах,що споруджують в рамках девелоперських контрактів. / Сліпенчук О.В. // Програма міжнародної науково-технічної конференції «Інноваційні технології в будівництві», - Вінниця: ВНТУ, 2010. - С.18

141. Сліпенчук О.В. Доповідь «Моделі «Мережа-буд-логістика» та «Будкорекція» - сучасні інструменти забезпечення якості девелоперського управління при виконанні БМР на будівельних

об'єктах». / Сліпенчук О.В. // Матеріали наукової конференції молодих вчених КНУБА./ Секція 10 «Технологія, організація, економіка та управління будівництвом».-К.: КНУБА,2011.-С.24.

142. Сліпенчук О.В. Доповідь «Новітні програмні продукти формування та вибору альтернатив проектів організації будівництва». / Сліпенчук О.В. // Матеріали наукової конференції молодих вчених КНУБА./ Секція 10 «Технологія, організація, економіка та управління будівництвом».-К.: КНУБА,2011.-С.25.

143. Системный подход к исследованию иерархических систем управления: материалы международного симпозиума по проблемам организационного управления и иерархических систем / В.Л. Волкович, Н.Ф. Радомский. – Баку, 1971. – 274 с.

144. Сташевський С.Т. Організація системи управління іпотечним кредитуванням житлового будівництва / С.Т. Сташевський // Коммунальное хозяйство городов. – К.: Техніка, 2001. – Вип. 28. – С. 43 – 50.

145. Степанов И.С. Маркетинг в строительстве / И.С. Степанов, В.Я. Шайтанов. – М.: Юрайт-Издат, 2002. – 344 с.

146. Степанов И.С. Менеджмент в строительстве / И.С. Степанов. – М.: Юрайт, 1999. – 540 с.

147. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой / А.П. Градов, Б.И. Кузин и др.; под общ. ред. А.П. Градова. – С.: «Специальная Литература», 1996. – 512 с.

148. Тесля Ю.Н. Имитационно-информационные модели в задачах управления строительством сложных энергетических объектов / Ю.Н. Тесля // Вісник ЧІТІ. – 1999. - № 1. – С. 88 – 93.

149. Торкатюк, В.И. Оптимизация процессом управления деятельности строительного предприятия: Монография / В.И. Торкатюк, И.А. Дмитрук, Г.В. Стадник; под общ. ред. В.И. Торкатюка. – Х.: ХНАГХ, 2004. – 552 с.

150. Тугай О.А. Передумови запровадження передових організаційних технологій в організації будівництва на засадах інжинірингу [Текст] /



- О.А. Тугай, Г.В. Лагутін, Д.О. Приходько // Нова тема: науково-практичний журнал. – К.: КНУБА, 2009. - № 4. – С. 48 – 52.
151. Тянь Р.Б. Организационно-технологические аспекты реформирования организационных структур предприятий транспортного строительного комплекса / Р.Б. Тянь, Д.Ю. Чашин, В.Г. Единский // Новини науки Придніпров'я. – 2005. - № 5. – С. 15 – 21. – (Серія «Інженерні дисципліни»).
152. Тянь Р.Б. Планирование деятельности предприятия / Р.Б. Тянь. – К.: МАУП, 1999. – 156 с.
153. Тянь Р.Б. Управління проектами у виробничих системах: Монографія / Р.Б. Тянь, І.Д. Павлов, Л.С. Головкова. – Д.: Пороги, 2005. – 208 с.
154. Управление по результатам [Пер. с финск.] / Т. Санталайнен, Э. Воутилайнен, П. Поренне, Й.Х. Ниссен; под общ. ред. Я.А. Леймана. – М.: Прогресс, 1988. – 320 с.
155. Уткин Э.А. Бизнес-реинжиниринг. Обновление бизнеса / Э.А. Уткин. – М.: Тандем, 1998. – 193 с.
156. Ушацький С.А. Організація будівництва / С.А. Ушацький. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
157. Фатхутдинов Р.А. Управленческие решения: учебное пособие для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 282 с.
158. Федоренко В.Г. Економічні аспекти використання факторингу для галузі будівельних матеріалів / В.Г. Федоренко, Г.М. Рижаква // Міжнародний науково-практичний журнал „Економіка та держава”. – 2005. - № 9. – С. 34 – 39.
159. Федоренко В.Г. Шляхи підвищення інвестиційної діяльності в Україні: Монографія / В.Г. Федоренко, О.Г. Чувардинський, М.П. Денисенко. – Н.: Аспект-поліграф, 2003. – 724 с.
160. Фінасово-будівельні групи - нові учасники інвестиційного процесу / С.А. Ушацький, В.О. Поколенко, Г.В. Лагутін, А.В. Шпаков. – К.: КНУБА, 2002. – 218 с.

161. Харрингтон Дж. Оптимизация бизнес процессов: Документирование, анализ, управление, оптимизация [Пер. с англ.] / Дж. Харрингтон, К.С. Эсселинг, Х.В. Нимвеген. – С.: Азбука, 2002. – 329 с.
162. Холт Р. Основы риск-менеджмента [Пер. с англ.] / Р. Холт. – М.: Дело ЛТД, 2010. – 361 с.
163. Чернявский А.Д. Організаційне проектування / А.Д. Чернявский. – К.: МАУП, 2009. – 160 с. – Бібліографія: С. 155 – 156.
164. Шапиро В.Д. Управление проектами / В.Д. Шапиро. – С.: 1996. – 609 с.
165. Шапіро Б.А. Інжинірингова система управління великими інвестиційно-будівельними проектами / Б.А. Шапіро // Науковий вісник будівництва: під заг. ред. проф. Д.Ф. Гончаренка. – Х.: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2000. – Вип. 11. – С. 298 – 303.
166. Шпаков А.В. Логістика економіки і інвестиційні процеси при шляховому будівництві / А.В. Шпаков, С.В. Федоренко // Збірник наукових статей Міжнародної науково-практичної конференції “Знання України”. – К.: Вид-во ТОВ “Знання України”, 2002. – Вип. 2. – С. 11 – 14.
167. Юсквяров Р.К. Управленческое консультирование : теория и практика / Р.К. Юсквяров. – М.: Экономика, 1988. – 266 с.
168. Яковлев А.И. Проектный анализ инвестиций и инноваций / А.И. Яковлев. – Х.: Бизнес -Информ, 1999. – 113 с.
169. Betts M. Strategic Management of IT in Construction / M. Betts. – Oxford: Blackwell Science Ltd, 1999. – P. 73 – 82.
170. Halpin D. Construction management / D. Halpin. – N.-Y., 1980. – 58 p.
171. March J.G. Organization / J.G. March, H.A. Simon. – N.-Y.: John Wiley & Sons inc., 1998. – 7 ed. – 294 p.
172. Mesarovich M.D. Views on General Systems Theory / M.D. Mesarovich. – N.-Y.: John Wiley & Sons inc., 1990. – 3 ed. – 406 p.
173. Dubynka O.V., Tugay O.A., Shebek M.O. Identifying New and Structuring Existing Organizational and Technological Approaches to Managing the Cycle of Engineering Preparation for a Construction and Investment Project *Nauka innov., Scopus*. 2019. Vol. 15 (2). P. 105–114.

ISSN 1815-2066. URL: [http://scinn.org.ua/en/archive/15\(2\)/1](http://scinn.org.ua/en/archive/15(2)/1). DOI: 10.15407/scin15.02.105.

174. Дубинка О.В., Шебек М.О. Ефективність девелопменту нерухомості в організаційно-технологічній моделі управління інвестиційно-будівельними проектами // Будівельне виробництво: міжвідомчий науково-технічний збірник (технічні науки). Київ: ДП «НДІБВ», 2017. Вип. № 63/1. С. 76–84.

175. Дубинка О.В., Шебек М.О. Організаційна і управлінська структури в складі організаційно-технологічної моделі управління інвестиційно-будівельними проектами // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2018. Вип. № 35. Технічний. С. 139–144.

176. Дубинка О.В., Тугай А.О., Явтушенко Д.П., Шебек М.О. Організаційні та виробничі складові на етапі інженерної підготовки інвестиційно-будівельного проекту, їх роль в управлінні циклом будівельного виробництва // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2019. Вип. 39. Частина 2. Технічний. С. 18–23.

177. Дубинка О.В., Тугай О.А., Поколенко В.О., Єсипенко А.Д. Передумови і шляхи впровадження BIM-концепції в будівельній галузі // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2020. Вип. № 45. С. 166–184.

178. Дубинка О.В., Тугай О.А., Поколенко В.О., Єсипенко А.Д. Загальний план і фази впровадження BIM-концепції у будівельній галузі // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. Київ: КНУБА, 2021. Вип. № 47.

179. Дубинка О.В. Цифрові аналітичні інструменти коригування характеристик організацій будівництва // Науково-практична конференція «Эффективное строительство: объекты, технологии, конструкции и материалы». Одеса: ОГАСА, 2016. С. 74–76.

180. Дубинка О.В. Обґрунтування діджитал-адаптованих моделей організації будівництва у форматі BIM-технологій // Міжнародна науково-технічна конференція «Ефективні технології в будівництві». Київ: КНУБА, 2016. С. 80–83.
181. Дубинка О.В. Сучасні методи цифровізації в девелоперських моделях організації будівництва // International Scientific-Practical Conference of Young Scientists «BUILD-MASTER-CLASS – 2016», 16–18 of November 2016 in KNUGA. Kyiv: KNUGA, 2016. P. 172.
182. Дубинка О.В. Формування цифрового підґрунтя в моделях адміністрування підрядним будівництвом // Друга Міжнародна науково-практична конференція «Перезавантаження будівництва». Київ: КНУБА, 2016. С. 127.
183. Дубинка О.В. Формування цифрового профілю як основа відбору моделей адміністрування будівництвом // Міжнародна науково-технічна конференція «Ефективні технології в будівництві – 2017»: Програма та тези доповіді. Київ: КНУБА, 2017. С. 122–123.
184. Дубинка О.В. Впровадження цифрових компонент до складу інструментарію організації будівельних девелоперських проектів // Матеріали за 15-а Международная научная практическая конференция «Образование и наука на XXI век». София: ООД «Бял Град-БТ», 2019. Т. 1: Икономики. V. 104. С. 65–67.
185. Дубинка О.В. Прикладний діджитал-адаптований інструментарій коригування характеристик девелоперських проектів // Materialy XVI mezinarodni vedeco-prakticka conference «Vznik moderni vedecke – 2020». Praha: Publishing House «Education and Science», 2020. Dil 3. Ekonomicke Vedy. С. 54–55.

## **ДОДАТКИ**