

УДК 69.003:339.03

В.О. Поколенко, Д.О. Приходько, О.В. Сліпенчук

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ*

## МОДЕРНІЗАЦІЯ СІТЬОВИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДЕВЕЛОПЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ

*Розроблено нову сітьову модель управління будівництвом, здатну наблизити рівень організації будівництва до євровимог через реалізацію засад девелоперського управління будівельного проекту.*

**Ключові слова:** управління будівництвом, сітьова модель, ресурсно-календарна модель, інвестор, девелопер, проект організації будівництва

### Постановка проблеми

Організація будівництва на засадах девелопменту є обов'язковою умовою підготовки будівельних проектів, особливо для тих проектів, що реалізуються за участю державних інвестицій. Науковою передумовою раціональної 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 організаційно-технологічних та економічних рішень в процесі організації будівництва, саме в рамках проектів з державною часткою інвестування, розроблено ресурсно-календарну модель управління будівництвом, можливості якої розширені завдяки впровадженню імітаційних блоків в розрахунковий апарат моделей «роботи-дуги», що широко застосовуються в європейській практиці управління будівництвом. Таке сполучення забезпечить більш якісний моніторинг використання ресурсів інвестора в процесі спорудження будівельних об'єктів і дозволить захистити державні інвестиції від неочікуваних втрат та нецільового використання.

### Аналіз джерел та актуальність дослідження

Проведений аналіз літературних джерел за темою дослідження 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 беруть повну відповідальність за раціональність управління ресурсами інвестора та за ритмічність виконання робіт по об'єкту в межах

укладеної з ним угоди. З врахуванням висловлених проблем, існує потреба створення нового інструменту моделювання процесів управління будівництвом, 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. Реалізація зазначених вимог через створення нової сітьової моделі управління будівництвом, яка б на належній науковій основі забезпечила захист економічних інтересів держави в інвестуванні будівельних проектів, визначає актуальність обраної в статті теми дослідження.

### Постановка задачі

Мета роботи полягає у розробці оновленої сітьової ресурсно-календарної моделі управління будівництвом, спроможної реалізувати вимоги девелоперського управління в сучасних умовах організації вітчизняного будівництва.

На відміну від традиційних моделей ресурсно-календарної моделі типу „роботи-дуги”, в цій моделі застосовано імітаційний підхід для виявлення ймовірності чинників небезпеки при підготовці будівництва та їх подальшого подолання в процесі організації будівництва. Зручні та швидкоформалізовані алгоритми випадкового вибору інтегровані з сітьовою моделлю управління будівництвом і використовуються як об'єктивна основа діагностування змін провідних вартісних та організаційно-технологічних параметрів по окремих роботах в процесі будівництва.

**Основний зміст**

Модернізована графоаналітична сітьова модель «Мережа-буд-логістик» була спеціально розроблена для своєчасного моніторингу та подолання небезпек для інвестора в процесі реалізації будівельного проекту. Ця модель подана у вигляді набору стандартних елементів, що складається з двох подій – початкової та кінцевої та дуги між ними, яка моделює характер виконання даної роботи. Якщо в стандартній дузі традиційних моделей «роботи-дуги» використано лише 4 параметри то в запропонованій моделі для використання викладених вище задач кількість параметрів дуги було збільшено до 26 (рис.1).

На рис.1:  $\bar{O}_{org}$  - порядковий індекс організації з переліку всіх організацій-учасників процесів підготовки будівництва та спорудження об'єкта;

$Std_1, Std_2... Std_5$  - обрана генератором випадкових подій та прийнята за найбільшою частотою випадання один із п'яти стандартних графіків-форм, яка у відносних координатах часу та вартості відображає ритмічність освоєння коштів по даній роботі (рис.2);

$\Theta_{дер}, \Theta_{ов}, \Theta_{дп}$  - частки капіталовкладень по даній роботі, які мають бути здійснені з державних коштів, джерел приватного інвестора, частка одиниці;

$INV_{п}, INV_{з}$  - акумульований обсяг бюджету будівельного проекту, який має бути освоєний

відповідно до початку даної роботи та на момент її завершення ;

$\bar{A}_{п}, \bar{A}_{з}$  - вартість майна організації-виконавця на момент настання початкової та завершальної події даної роботи;

$OA_i$  - оборотність оборотних активів виконавця даної роботи, обертів/рік;

$T_{б}, T_{ім}$  – базова (доімітаційна) та післяімітаційна (одержана з використанням генератора випадкових подій) тривалість, робочі дні;

$Z_{б}, Z_{ім}$  - базова та післяімітаційна кошторисна вартість роботи, тис.грн.;

$\Psi_{мв}, \Psi_{зп}, \Psi_{кп}$  - обчислені в частках одиниці щодо кошторисної вартості роботи: частки матеріальних витрат, відносна зарплатомісткість, частка кошторисного прибутку та податку на додану вартість,% ;

$Z^*_{зп}, Z^*_{мв}, Z^*_{зп}, Z^*_{пдв}$  – обсяги в складі післяімітаційної вартості: витрат на заробітну плату, матеріальних витрат, кошторисного прибутку та ПДВ тис.грн.;

$\Phi^m$  – фондвіддача машин, використовуваних організацією-виконавцем даної роботи;

$R_{ао}, R_{р}, OA$  – рентабельність активів, рентабельність виконання БМР та - оборотність оборотних активів організації-виконавця на момент завершення роботи.

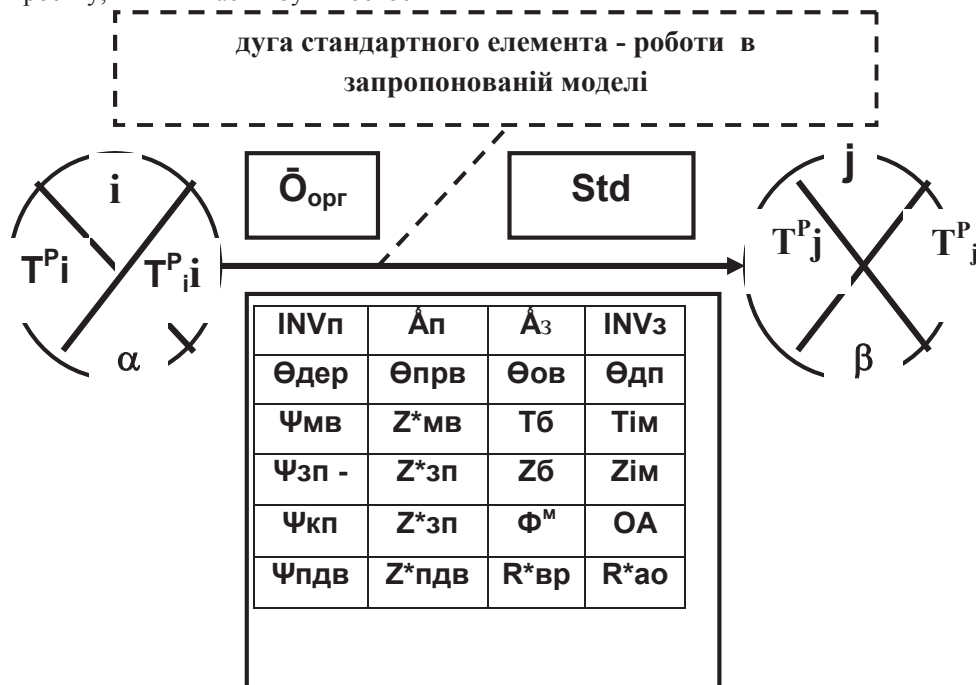


Рис.1. Стандартний елемент моделі „Мережа-буд-логістик”

Запроваджене розширення параметричної системи дуг стандартного елемента моделі дозволяє використати цю модель як сучасний аналітичний інструмент моніторингу процесів організації будівництва, відповідає сучасним вимогам ринку та новітнім схемам організації будівництва на засадах девелопменту. Важливою складовою цієї моделі є імітаційний блок моделі у вигляді генератора випадкових подій. По всіх роботах представлено стандартизовану „лінійку відхилень”, яка являє собою набір значень відсоткових відхилень базової тривалості та кошторисної вартості проектних, підготовчих, будівельно-монтажних та спеціальних робіт.

Генератор випадкових подій по кожній роботі здійснює від 50 до 100 виборів (імітацій) окремих параметрів, що обрані ОПР. Далі визначається середньозважене відхилення, на його основі здійснюється перехід від базових (планових) значень тривалості та кошторисної вартості до їх післяімітаційних значень, наближених до реалій організації робіт (рис.2).

Одержані в такий спосіб провідні параметри виконання робіт долають інформаційну невизначеність щодо їх можливих коливань в межах локальних елементів (окремих робіт-дуг). Це дає можливість інвестору та девелоперу будівельного проекту заздалегідь врахувати зазначені коливання і створює наукову основу для обґрунтованого маневрування ресурсами інвестора.

### Висновки

Зміст та параметрична конструкція створеної моделі підпорядковані вимогам раціонального управління ресурсами інвестора в будівельному проекті на засадах девелопменту та захисту державних інтересів у процесі інвестування. На відміну від традиційних моделей організації будівництва, ця модель не обмежується виключно процесами спорудження об’єкта, але й охоплює всю підготовчу й будівельну фазу – від документального оформлення інвестиційного задуму та складання угоди між інвестором та девелопером проекту – до здавання об’єкта в експлуатацію.

Результати імітаційної оцінки параметрів робіт сітьової моделі Девелопмент-будінвест							
Шифр роботи		17-18	базова.доімітаційна кошторисна вартість		тис.грн.	841,23	
Порядковий № варіанту	Значення приросту кошторисної вартості роботи 17-	кількість значень в наборі із 100	Число випадань подій за 100 імітаціями	Імітаційна кошторисна вартість по окремим варіантам	Частота випадань = гр.4/100	сума добутоків гр.5 та гр.6	
1	2	3	4	5	6	7	
1	0	8	3	841,23	0,03	25,2369	
2	1	26	11	849,6423	0,11	93,460653	
3	2	28	14	858,0546	0,14	120,127644	
4	4	18	13	874,8792	0,13	113,734296	
5	5	12	20	883,2915	0,2	176,6583	
6	7	6	27	900,1161	0,27	243,031347	
7	9	2	12	916,9407	0,12	110,032884	
<b>Разом</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>середнє</b>	<b>1</b>	<b>середньо-зважене</b>	
				<b>874,88</b>		<b>882,28</b>	

Рис.2. Імітаційні блоки в складі сітьової моделі

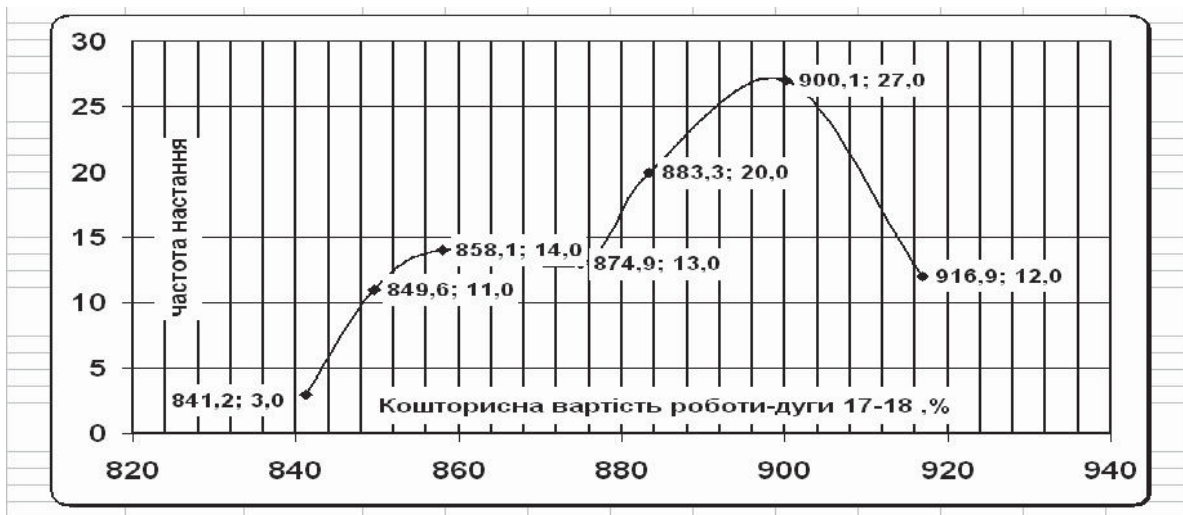


Рис. 3. Приклад проміжних результатів імітаційних блоків сітьової моделі : розподіл діапазону значень кошторисної вартості роботи-дуги №17-18 за частотами після 100 імітацій

Ця модель структурує всі роботи не за видами БМР, а за відповідальністю конкретної організації-виконавця, відображає логіку економічних та організаційних зв'язків між основними учасниками будівельного проекту.

Інтегровані до складу моделі імітаційні блоки дозволяють визначити ймовірність та діапазон змін провідних вартісних та організаційно-технологічних параметрів сітьової моделі управління будівельним проектом. Це дозволяє державі, як провідному інвестору, та організації-девелоперу, як провідному виконавцеві, визначитись із відповідальністю щодо ризиків при виконанні БМР, значно збільшити рівень достовірності у виборі варіантів організації будівництва. У такий спосіб підвищується рівень адаптації та гнучкості використання державних коштів при інвестуванні будівельних проектів.

### Список літератури

1. Ушацький С.А. Системно-управлінські та інжинірингові засади впровадження інновацій в організацію будівництва // Монографія.- К.: Науковий світ, 2003.- 216 с.
2. Шляхи підвищення інвестиційної діяльності в Україні: Монографія /За заг. ред. В.Г.Федоренка.- Ніжин: Аспект-поліграф,2009.-724 с.
3. Тянь Р.Б. Выбор варианта инвестирования программы на сетевой структуре. / Р.Б.Тянь, Ф.И. Павлов // Збірник наукових праць ДНУ.- Вип.87. Економіка: проблеми теорії та практики. - Дніпропетровськ, 2009. - С.27-36.
4. Млодецкий В.Р., Божанова В.Ю. Оперативное управление инвестиционным проектом на основе интервальных показателей зфффективности // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. - 2008. - №11.-С.4-12.
5. Шпаков А.В. Використання сітьових моделей "роботи-вершини" в практиці відбору проектів

інвестиційно-діагностичними підрозділами корпорацій // *Научно-техн. збірник "Коммунальное хозяйство городов", Вып.49.-К.: Техніка, 2008.- С.253-258.*

Стаття надійшла до редколегії 21.06.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. І.І. Назаренко, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ