

З. В. Лагутіна,  
асистент, Київський національний університет будівництва і архітектури

# ТРАНСФОРМАЦІЯ СІТЬОВИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВНИХ ІНВЕСТИЦІЙ

*Стаття присвячена розробці нової сітьової моделі управління будівництвом, спроможної відображати рівень забезпечення економічних інтересів держави в процесі інвестування. Завдяки інноваційному включенню імітаційних блоків, модель долає інформаційну невизначеність, властиву процесам будівництва, дозволяє вчасно скоригувати вартісні параметри будівельного проекту та здійснити більш раціональний розподіл ресурсів інвестора в остаточному варіанті проекту організації робіт.*

*The article is devoted to a problem of updating of organizational-technological models of management of construction and their adaptation to change of functions of the conducting executor: from the general contractor to the developer. With the help of script-imitating methods, this models allows to reveal greatest for the investor of the project of danger of the building project and to carry out more rational distribution of resources of the investor in final variant of preparation of construction.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Організація будівництва на засадах девелопменту є обов'язковою умовою підготовки будівельних проектів, де частка державного інвестування є значною. 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 у процесі організації будівництва саме в рамках проектів з державною часткою інвестування розроблена ресурсно-календарна модель управління будівництвом, можливості якої розширені завдяки впровадженню імітаційних блоків у розрахунковий апарат моделей роботи-дуги, що знайшли широкі застосування 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 ПУБЛІКАЦІЙ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Проведений аналіз літературних джерел за темою дослідження виявив нагальність переходу підрядного будівництва від генпідрядної форми (коли провідний виконавець виконує переважний обсяг робіт по будівель-

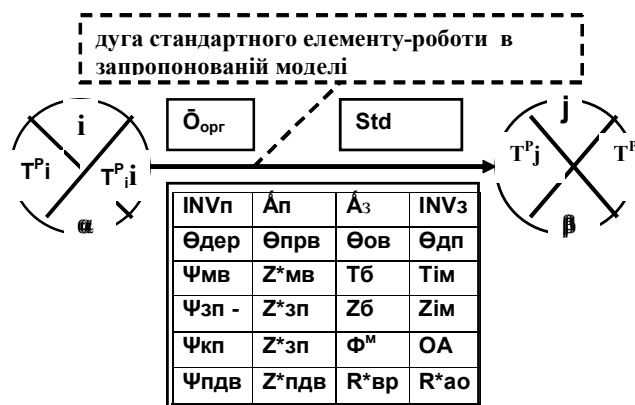


Рис. 1. Стандартний елемент моделі "Девелопмент-будінвест"

Результати імітаційної оцінки параметрів робіт сільової моделі Девелопмент-будінвест							
Шифр роботи		17-18	базова, доімітаційна кошторисна вартість		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	
Разом		100	100	середнє	1	середньо-зважене	
				874,88		882,28	

Рис. 2. Імітаційні блоки в складі сільової моделі

ному 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. З врахуванням висловлених проблем існує потреба створення нового інструменту моделювання процесів управління будівництва, який заздалегідь, ще на етапі попереднього бізнес-планування, попереджав би інвестора про незазначені в проектній документації ймовірні зміни вартісних та організаційних параметрів виконання будівельних робіт. Реалізація зазначених вимог через створення нової сільової моделі управління будівництвом, яка на належній науковій основі забезпечила б захист економічних інтересів держави в інвестуванні будівельних проектів, визначає актуальність обраної в статті теми дослідження.

Мета статті полягає у розробці ресурсно-календарної моделі управління будівництвом для реалізації будівельних проектів із значною часткою державних інвес-

тицій. 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 сільовою моделлю управління будівництвом і використовуються як об'єктивна основа діагностування змін провідних вартісних та організаційно-технологічних параметрів по окремим роботам в процесі будівництва.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ**

Графо-аналітична модель "Девелопмент-будінвест" 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):

Де  $\bar{O}_{орг}$  — порядковий індекс організації з переліку всіх організацій-учасників процесів підготовки будівництва та спорудження об'єкта;

$Std_1, Std_2... Std_5$  — обраний генератором випадкових подій та прийнятий 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;

$\Theta_{дер}, \Theta_{ов}, \Theta_{дп}$  — 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;

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

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

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

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

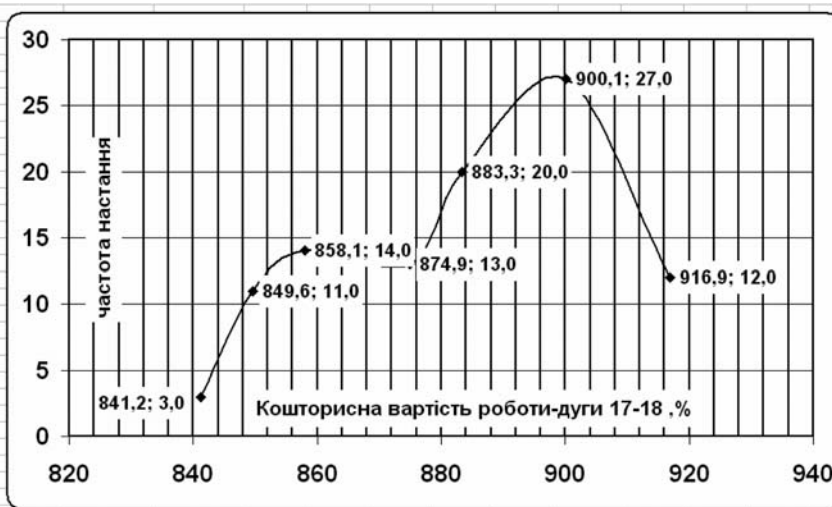


Рис. 3. Приклад проміжних результатів імітаційних блоків сільової моделі: розподіл діапазону значень кошторисної вартості роботи-дуги №17—18 за частотами після 100 імітацій

$\Psi_{mv}$ ,  $\Psi_{zp}$ ,  $\Psi_{kp}$  — обчислені в частках одиниці щодо кошторисної вартості роботи: частки матеріальних витрат, відносна зарплатоємність, частка кошторисного прибутку та податку на додану вартість, %;

$Z^*_{zp}$ ,  $Z^*_{mv}$ ,  $Z^*_{zp}$ ,  $Z^*_{пдв}$  — 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;

$R_{ao}$ ,  $B_P$ ,  $O_A$  — рентабельність активів, рентабельність виконання БМР та оборотність оборотних активів організації-виконавця на момент завершення роботи;

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 складовими 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 у 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, а охоплює всю підготовчу й будівельну фазу — від документального оформлення інвестиційного задуму та складання угоди між інвестором та девелопером проекту до здачі об'єкта в експлуатацію. 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 сітрової 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. В такий спосіб підвищується рівень адаптації та гнучкості використання державних коштів при інвестуванні будівельних проектів.

## Література:

1. С.А. Ушацький та ін. 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., Павлов Ф.И. Выбор варианта инвестирования программы на сетевой структуре // 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 эффективности // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. — 2008. — № 11. — С. 4—12.

5. Шпаков А.В. Використання сітвових моделей "роботи-вершини" в практиці відбору проектів інвестиційно-діагностичними підрозділами корпорацій // Науково-техн. збірник "Коммунальное хозяйство городов". Вип.49. — К.: Техніка, 2008. — С. 253—258.

Стаття надійшла до редакції 14.10.2010 р.

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

# АГРОСВІТ

www.agrosvit.info

ЖУРНАЛ  
ВИХОДИТЬ  
24 РАЗИ НА РІК

Через редакцію  
передплата проводиться  
з будь-якого місяця!

Передплатний  
індекс: 21847

Свідоцтво  
КВ № 12177-1061 ПР  
від 11.01.2007 року

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з

## ЕКОНОМІКИ

ЗАСНОВНИКИ:

- Рада по вивченню продуктивних сил України Національної академії наук України,
- ТОВ "ДКС Центр"

вул. Дорогожицька, 18, к. 29  
(044) 458 10 73, 537 14 33, 223 26 28  
e-mail: dks@kiev.rel.com  
economy\_2008@ukr.net