

УДК 339.03: 658.012.2: 624.05

д.т.н. Антипенко Є.Ю.,  
Запорізька державна інженерна академія

## **ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ УРАХУВАННЯ СТРУКТУРНО-ПРОЕКТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У СУЧАСНИХ МОДЕЛЯХ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ**

*Розглянуто питання сучасного стану урахування структурно-проектних зв'язків у сучасних моделях організації виробництва та надано пропозицію, щодо розробки можливого та ефективного інструментарію обґрунтування управлінських рішень.*

**Ключові слова:** параметр, елемент, планування, управління, виробництво, сітьове моделювання, орієнтований граф.

**Актуальність теми.** Головною задачею інвестора і замовника є спорудження об'єкта і введення його в експлуатацію за умови мінімізації капітальних вкладень в найбільш короткі терміни з метою отримання доходу від введення в експлуатацію об'єкта в більш ранні терміни. Головною цільовою задачею підрядника є максимум рентабельності робіт. Ця мета може бути досягнута двома шляхами: шляхом збільшення розцінок на будівельно-монтажні роботи, тобто шляхом подорожчання будівництва, або шляхом технічного процесу і оптимізації процесів управління ланцюгами поставок по будівельному проекту. Перший шлях легший, але він перебуває у суперечності з головним завданням інвестора і замовника - введенням споруджуваного об'єкта при мінімізації капітальних вкладень. Для подолання зазначених суперечностей необхідні певні стимулятори, які об'єднали б інтереси всіх учасників будівництва в досягненні головної мети: успішності проекту, що потребує ретельного розгляду неврахованих і неоцінених ступенів свободи в структурі будівельних процесів.

**Мета та задачі дослідження** полягають в дослідженні можливих існуючих характеристик зв'язків структури проекту будівництва, які підлягають критичному аналізу у частині ресурсно-календарного моделювання.

**Матеріал дослідження.** В міру ускладнення процесів і збільшення зв'язків по кооперації, об'єм і складність робіт по плануванню, моделюванню, аналізу, складанню і коригуванню ресурсно-календарних планів і графіків ведення робіт зростатимуть [1,2,4].

Із підвищенням технічної складності процесів робіт та технологічної складності об'єктів різко зростає кількість параметрів, що плануються та моделюються, внаслідок чого взаємна ув'язка і контроль виконання окремих

процесів, робіт, комплексів стають практично неможливими [1,3,5,6]. Особливо великі труднощі виникають при відхиленнях від плану, коли з'являється необхідність в оперативному коригуванні календарних графіків ведення робіт та пошуку оновлених термінів їх реалізації, при наявних обмеженнях, відповідно до мети П-ПВЗОБ.

У сучасних умовах, коли технічний прогрес викликає усе зростаюче ускладнення виробничих процесів, коли процеси наукових досліджень, проектування і конструювання, а також будівництва і промислового виробництва представляють складний комплекс технологічних, організаційних, економічних і фінансових, часових і ресурсних, управлінських, зв'язаних і залежних стадій і етапів робіт, стає неможливим застосовувати традиційні методи планування і управління.

У більшості випадків застосовуються наступні методи оцінки ефективності інвестиційних програм, а також методи і моделі оптимального моделювання будівельних проектів, з урахуванням ризиків та невизначеності інформації:

1) Методи, які базуються на моделюванні споживчої поведінки інвестора, засновані на концептуальних підходах, а також практичних рекомендаціях, орієнтованих на розробку і реалізацію механізму забезпечення вибору проектів [1].

2) Методи системного аналізу. Загальним для всіх методик є формування варіантів подання системи (процесу розв'язання задачі) і вибір кращого варіанта. На кожній стадії дослідження, від інтуїтивної постановки проблеми до вибору оптимальних рішень за допомогою строгих математичних методів, використовуються різноманітні наукові методи й прийоми, що складаються з неоднакової кількості етапів аналізу, зміст яких залежить від складності розв'язуваних завдань [2].

3) Економічні моделі аналізу грошових потоків, які дозволяють визначити окремі показники, що характеризують граничні значення, які забезпечують задані критеріальні умови основних учасників проекту – інвесторів або забудовників та підрядної організації. До критеріальних показниками, для прийняття рішень інвестором, відповідно до світової практики зазвичай відносять показники чистої дисконтованої вартості, внутрішньої норми доходності (ВНД), індексу рентабельності, термін окупності тощо. При необхідності можуть бути побудовані системи критеріальних показників для інших учасників проектів.

В цілому модель грошових потоків дає можливість прийняття рішень про вкладення коштів інвестором. Наприклад, якщо відомі задані умови інвесторів по критеріальному показнику ВНД, то можливо визначити граничну вартість

кінцевої продукції проектів (вартість продукції/послуги), при якій прибуток на вкладені інвестиції прийнятний для інвестора. При забезпеченні заданого рівня ВНД можна, також, визначити граничні значення показників, зниження податкового навантаження органами влади, зменшення капіталовкладень, підвищення вартості продукції і т.п. Безумовно, в якості умов можуть розглядатися й інші критеріальні показники [1,7].

4) Оптимізаційні моделі визначення характеристик інвестиційно-будівельного проекту, за яких забезпечується досягнення критерію максимуму ефекту у вигляді різниці між показником ефективності проекту з урахуванням ризиків реалізації та рівнем вимог інвесторів з надання інвестицій [6].

Облік ризиків будівельно-інвестиційних проектів може здійснюватися у вигляді системи обмежень оптимізаційної економіко-технологічної моделі управління ланцюгами поставок та обраного критерію раціоналізації проекту. Застосування оптимізаційних моделей апріорного планування системи управління ланцюгами поставок та організаційно-технологічної частини будівельно-інвестиційного проекту, із дотриманням обмежень на фінансово-економічну складову, створює реальні передумови і можливості для комплексного врахування інтересів інвесторів і тим самим дозволяє істотно підвищити привабливість будівельних проектів, забезпечуючи необхідні умови для залучення інвестицій [5].

Узагальнюючі вище наведені дані можливо зазначити, що найпоширенішими й найважливішими чинниками при аналізі ефективності системи управління ланцюгами поставок та організаційно-технологічних заходів по будівельного проекту є прибуток, обсяги виробництва та збуту, ризик та конкурентоспроможність продукції, - все це являє собою основу економічних інтересів учасників проекту.

Будь-який інвестор вимагає від підрядної організації приділяти додаткову увагу ефективному використанню своїх інвестицій. Це є неможливим без аналізу сучасного ринку будівельних проектів: моніторингу насиченості ринку альтернативами на цікавий для інвестора вид продукції/послуги, створення нових пропозицій оснований на новітніх тенденціях у галузі будівництва (нові ефективні організаційні та управлінські рішення, нові технології, матеріали, машини та механізми), що зможуть суттєво скоротити витрати.

В умовах сучасного ринку виникає необхідність у здатності пристосуватися до умов навколишнього середовища, що викликає відповідні структурні зміни в формуванні і розвитку інтересів учасників проекту.

Якісне обґрунтування, розробка і аналіз П-ПВЗОБ, в першу чергу, вимагає отримання достовірних ресурсно-календарних планів для успішної їх реалізації. Підготовка П-ВЗОБ включає, в першу чергу, стадію обґрунтування

ресурсно-календарних планів їх реалізації. Важливими процесами при розробці технології і організації П-ПВЗОБ є пошук оптимального формування раціональних планів ПОБ з урахуванням організаційно-технологічних і управлінських рішень. Таким чином, формування на стадії обґрунтування проекту раціональних планів ПОБ з урахуванням множини технологічних, організаційних, управлінських і інших об'єктивно існуючих обмежень є однією з першочергових завдань технології і організації будівельного виробництва.

Слід зазначити, що П-ПВЗОБ вважається успішним, коли вдається досягти поставленої мети при дотриманні встановлених термінів та бюджету проекту. На відміну від проектів багатьох інших галузей, П-ПВЗОБ розвиваються в умовах негативного впливу великої кількості чинників зовнішнього і внутрішнього середовища.

Календарний план будується з урахуванням вимог і обмежень організації, технології та економіки будівельного виробництва, що встановлюють чітку послідовність виконання робіт на ділянках об'єкту. При цьому не повністю враховуються варіантність здійснення робіт, їх взаємозв'язок у процесі зведення об'єктів, не визначається доцільний порядок перерозподілу ресурсів між учасниками і роботами, необхідний у процесі виробництва. Перелік характеристик зв'язків модельованого проекту, що підлягають аналізу при здійсненні ресурсно-календарного моделювання, залежить від вимог, міри деталізації і глибини опрацювання календарного планування, що виконується з урахуванням обмежень, відбивають об'єктивно існуючі внутрішні і зовнішні чинники впливу. Отже, існує велика кількість неврахованих і неоцінених ступенів свободи в структурі будівельного процесу, якій відображається детерміновано в календарному плані.

Одним з основних критеріїв, що враховує множину обмежень, що накладаються, і що відбиває кількісну оцінку впливу ендогенних і екзогенних чинників впливу на систему будівельного проекту, є інтенсивність ведення будівельного процесу (ів), яка характеризується об'ємом продукції, виробленої в одиницю часу. Таким чином, є обернено пропорційна залежність часових ресурсів (часу, що відводиться на виконання заданого об'єму БМР) і інтенсивності, і пряма пропорційна залежність між інтенсивністю і об'ємом виконуваних робіт. При цьому інтенсивність виконання робіт (інтенсивність виробництва) також залежить і від чинників продуктивності праці. Тому інтенсивність повинна розглядатися у складі чинників, що характеризують часові параметри і як окремий техніко-економічний параметр ресурсно-календарного планування.

У свою чергу, комплекс розрахункових і модельованих характеристик зв'язків РКП дозволяє оцінити, як будь-який приватний процес (комплекс

процесів) на вибраному фронті (фронтах) ведення робіт, так і будь-яку дану сукупність процесів (робіт) на аналізованих інтервалах за заданим типом (множині типів) параметрів будівельного проекту, що дає можливість проведення ефективного пошуку реального БДКП з урахуванням множини існуючих обмежень для проведення подальшого моделювання та аналізу РКП П-ПВЗОБ.

Урахування додаткових факторів та обмежень у структурі будівельного процесу та подальша оптимізація його ресурсно-календарних планів, вибір топології можливі тільки при використанні розширеної та доповненої методології сітьового планування та моделювання будівельного виробництва на основі використання орієнтованих ненаправлених контурно-циклічних графів, яка дозволить відобразити і відтворити процеси і обмеження різної природи при ресурсно-календарному аналізі та моделюванні П-ПВЗОБ. При цьому в процесі проектування можна одночасно врахувати як організаційно-технологічні, економічні, управлінські і інші умови будівництва, так і питання управління розподілом ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій вітчизняних і зарубіжних вчених в області організаційно-технологічного і ресурсно-календарного планування [1,6] показує, що від достовірності сформованих даних про ведення П-ПВЗОБ залежать основні результати його реалізації, як часові так і економічні.

Таким чином, актуальним є питання розробки ефективного інструментарію обґрунтування, пошуку, розробки і формування допустимого базового календарного плану П-ПВЗОБ, в процесі ресурсно-календарного планування і моделювання аналізованого проекту, з урахуванням наявних обмежень і протиріч між внутрішніми і зовнішніми проектними обмеженнями різної природи.

**Висновки.** Перехід країни на нові умови господарювання в умовах економічної кризи, що й надалі розвивається, бурхливе зростання складності, розмірів і вартості проектів, що реалізуються, посилення вимог до термінів їх розробки і реалізації, привело до того, що різко зросли різноманіття і форми проблем і завдань РКПМ в будівельній галузі за останнє десятиріччя. Усе це в сукупності викликало необхідність створення уніфікованих прийомів і процедур, що підвищують якість планування і моделювання, управління і, як підсумок, надійність реалізації проектів, на базі сучасної обчислювальної техніки із застосуванням економіко-математичних методів. Один з класів таких процедур утворюють сітьові методи планування, управління і моделювання (СПУМ), застосування яких включає як обчислювальний етап (безпосередньо моделювання та аналізу), так і неформальні етапи складання сітьових графіків, збору інформації, оцінки адекватності.

### Перелік використаної літератури

1. Антипенко Є.Ю. Науково-акомодативні засади ресурсно-календарного моделювання будівельного виробництва [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.08 / Антипенко Євген Юрійович ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К., 2011. - 40 с. : рис., табл.
2. Системний аналіз управлінських проблем [Електронний ресурс] // Библиофонд - Режим доступу : <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=462633>
3. Цель управления проектом и успешность проекта [Електронний ресурс] // Википедия - Режим доступа : [http://ru.wikipedia.org/wiki/Управление\\_проектами](http://ru.wikipedia.org/wiki/Управление_проектами)
4. Горюнава, М.П. Экономические инструменты обеспечения инвестиционной привлекательности [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: 08.00.05 / Горюнава М.П.- Москва., 2006 - 20 с.
5. Гетьман О. О. Економіка підприємства : навчальний посібник для ВНЗ / О.О. Гетьман, В.М. Шаповал. – Дніпропетровськ: 2006. - 487 с.: іл. - ISBN 966-364-183-5.
6. Доненко В.І. Порівняльний аналіз підходів оцінки інвестиційної привабливості будівельних організацій / В.І. Доненко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – Київ: КНУБА, 2012. - Вип.27. - С. 222-231.
7. Мазур И.О. Инвестиционно-строительный инжиниринг. Справочник для профессионалов / И.О. Мазур, В.В. Шапиро. – М. : Омега-Л, Елима, 2010. - 1220 с.: іл. - ISBN 978-5-370-01767-4.

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы современного состояния учета структурно-проектных связей в современных моделях организации производства и предоставлено предложение, по разработке возможного и эффективного инструментария обоснования управленческих решений.

**Ключевые слова:** параметр, элемент, планирование, управление, производство, сетевое моделирование, ориентированный граф.

### Annotation

This paper considers the current state of the project taking into account the structural relationships in contemporary models of production and provided a proposal to develop a possible and effective tools of management decisions.

**Keywords:** parameter element, planning, management, production, design of network-oriented graph.