УДК 624.05:005.591.6

УРАХУВАННЯ ДОДАТКОВИХ ФАКТОРІВ ТА ОБМЕЖЕНЬ У СТРУКТУРІ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ЗАДАЧАХ ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

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

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями.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.

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. 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 будівельно-інвестиційного проекту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.Проведенийаналіз останніх досліджень і публікацій вітчизняних [2,4-6] вчених в області організаційно-технологічного і ресурсно-календарного планування показав, що від достовірності сформованих даних про ведення будівельно-інвестиційного проектузалежать основні результати його реалізації, як часові так і економічні[5, 6].

Таким чином, актуальним є питання розробки ефективного інструментарію[1,3,6] обґрунтування, пошуку, розробки і формування допустимого базового календарного плану будівельно-інвестиційного проекту, в процесі ресурсно-календарного планування і моделювання аналізованого проекту, з урахуванням наявних обмежень і протиріч між внутрішніми і зовнішніми проектними обмеженнями різної природи.

Метою дослідженняє аналіз стану речей у питаннях урахування додаткових факторів та обмежень у структурі будівельного процесу у задачах оптимізації діяльності суб’єктів господарювання будівельної галузі.

Основний матеріал дослідження.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 (рис. 1).

Якісне обґрунтування, розробка і аналіз будівельно-інвестиційного проекту, в першу чергу, вимагає отримання достовірних ресурсно-

календарних планів для успішної їх реалізації. Підготовка будівельно-інвестиційного проекту включає, в першу чергу, стадію обґрунтування ресурсно-календарних планів їх реалізації. Важливими процесами при розробці технології і організації будівельно-інвестиційного проекту є пошук оптимального формування раціональних планів проектів організації будівництва з урахуванням організаційно-технологічних і управлінських рішень. Таким чином, формування на стадії обґрунтування проекту раціональних планів проектів організації будівництва з урахуванням множини технологічних, організаційних, управлінських і інших об'єктивно існуючих обмежень є однією з першочергових завдань технології і організації будівельного виробництва.

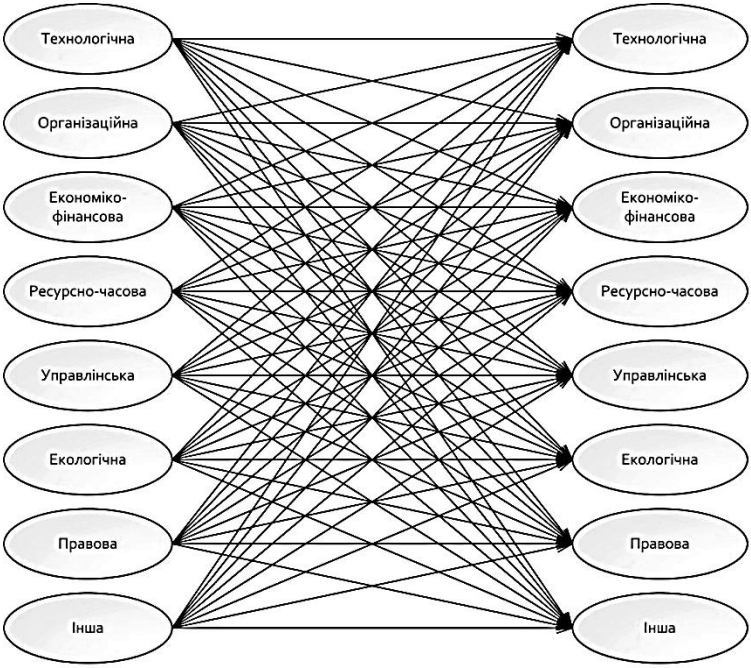

Рис. 1. Природа чинників взаємозв'язку елементів проекту

Слід зазначити, що будівельно-інвестиційний проектвважається успішним, коли вдається досягти поставленої мети при дотриманні встановлених термінів та бюджету проекту. На відміну від проектів багатьох інших галузей, будівельно-інвестиційний проектрозвиваються в умовах негативного впливу великої кількості чинників зовнішнього і внутрішнього середовища. Проте, незважаючи на значне удосконалення наукової та методологічної бази у сфері організації і управління будівельно-

інвестиційного проекту, перевищення вартості проектів і несвоєчасний вступ об'єктів будівництва в експлуатацію залишається поширеним явищем, що обумовлює необхідність подальших досліджень в області ресурсно-календарного планування.

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.

Враховуючи залежність основних характеристик ресурсно-календарного моделювання від інтенсивності, отримуємо, що зміна інтенсивності робіт виступає основною передумовою існування множинності значень параметрів ресурсно-календарного моделювання.

У ресурсно-календарному моделюванні процеси будівельного виробництва можуть розглядатися в 2-х основних логічних формах їх розвитку:

1) *звичайна форма* - без урахування множини обмежень, що накладаються, об'єктивно існують та відбивають вплив ендогенних і екзогенних чинників;

2) *реальна форма* - з урахуванням множини обмежень, що накладаються, об'єктивно існують та відбивають вплив ендогенних і екзогенних чинників.

Відповідно до запропонованого розподілу виконаємо класифікацію базових розрахункових і модельованих характеристик ресурсно-календарного моделювання за критерієм параметру, який характеризується.

Сукупність запропонованих вартісних характеристик ресурсно-календарного моделювання комплексу робіт дозволяє дати календарно-

вартісні оцінки окремим досліджуваним процесам, роботам та комплексам робіт по періодах реалізації будівельного проекту, по окремих етапах, по вибраних фронтах робіт і за проектом в цілому.

У свою чергу, розроблено комплекс розрахункових і модельованих характеристик зв'язків ресурсно-календарного моделювання, що дозволяє оцінити, як будь-який окремий 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 базового допустимого календарного плану з урахуванням множини існуючих обмежень для проведення подальшого моделювання та аналізу ресурсно-календарного планубудівельно-інвестиційного проекту.

Множина розглянутих характеристик зв'язків модельованого проекту формує систему обмежень на процеси, роботи, етапи проекту і його окремі частини. Різна природа розглянутих характеристик та їх різноманіття, обумовлює наявність протиріч і "внутрішніх конфліктів" в загальній системі обмежень, що накладаються. Вочевидь, що для розробки достовірного, практично реалізованого ресурсно-календарного планубудівельно-інвестиційного проектута здійснення адекватного, по відношенню до існуючих процесів, моделювання проекту необхідно усунути наявні протиріччя в заданій системі множини обмежень і, тим самим, сформувати допустимий ресурсно-календарний план проекту. Виконання цього завдання вимагає розгляду специфічних особливостей і рис способу представлення і моделювання самого проекту і обмежень, що накладаються, з метою розробки практично здійсненного інструментарію вирішення виділеної проблеми.

Урахування додаткових факторів та обмежень у структурі будівельного процесу та подальша оптимізація його ресурсно-календарних планів, вибір топології можливі (як буде показано нижче) 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 будівельно-інвестиційного проекту. При цьому в процесі проектування можна одночасно врахувати як організаційно-технологічні, економічні, управлінські і інші умови будівництва, так і питання управління розподілом ресурсів.

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 ресурсно-календарного моделювання 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, застосування яких включає як обчислювальний етап (безпосередньо моделювання та аналізу), так і неформальні етапи складання сітьових графіків, збору інформації, оцінки адекватності.

Сітьове моделювання відноситься до різновиду структурного моделювання, що знайшло широке застосування в тих випадках, коли модельований процес є складною системою, що включає велику кількість операцій з досить складними взаємозв'язками між ними. Ці процеси прийнято називати складними. Використання сітьових моделей при відображенні структури таких процесів дозволило на основі обліку особливостей структури, що повинні бути відображені, розробити ефективні методи аналізу і оптимізації складних процесів та проектів будівельної галузі.

Висновки та перспективи подальших розробок.Існуючі методи планування та моделювання будівельного виробництва та діяльності будівельних підприємств, що, на даний момент, широко використовуються, не в змозі вирішити поставлені проблеми і врахувати багатофакторність реалізації сучасних будівельних процесів. Тому, перспективними є подальші розробки методів та моделей оптимізації діяльності будівельних підприємств із можливістю урахування множини технологічних, організаційних, управлінських і інших об'єктивно існуючих обмежень, що, безумовно, є одним з першочергових науково-теоретичних завдань напрямку управління підприємствами будівельної галузі.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кирнос В.М. Теоретические основы моделирования ресурсного обеспечения реализации строительных проектов / В.М. Кирнос, Л.Н. Дадиверина, Е.И. Заяц // Вісн. Придніпр. держ. акад. буд-ва та архіт. – Д.: ПДАБА, 2004. – № 10. – С. 38-42.
2. Бушуев, С.Д. Креативные технологии в управлении проектами и программами/ С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, И.А. Бабаев и др. – К.: Саммит книга, 2010. - 768 с.
3. Доненко В.І. Застосування еволюційно-генетичних алгоритмів для підвищення якості прийняття організаційно-технологічних рішень / В. І. Доненко // Збірник наукових праць. Науковий вісник молодих вчених ЗДІА. – Запоріжжя: Вид-во РВВ ЗДІА, 2010. – №1(1) – С.49 – 54.
4. Млодецкий В.Р. Управленческая реализуемость строительных проектов: монографія / В.Р. Млодецкий. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. - 262 с.
5. Основы конкурентных преимуществ и инновационного развития[Текст]: монография / Б. И. Холод, В. А. Ткаченко, Р. Б. Тяни др. - Д.: Монолит, 2008. - 475 с.
6. 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.