

МОДИФІКАЦІЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЕКТУ ПІД ДІЄЮ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В ІННОВАЦІЙНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТАХ

Національний авіаційний університет

Стаття містить результати аналізу підходів до побудови життєвого циклу інноваційного будівельного проекту в залежності від різних внутрішніх та зовнішніх факторів впливу. Обґрунтовано необхідність використовувати рівень горизонту детального планування як показник невизначеності в проекті та базу для вибору та модифікації підходів до побудови життєвого циклу

Постановка проблеми

Ключовою задачею при реалізації сучасних будівельних проектів є максимальна оптимізація ресурсів із забезпеченням допустимого рівня ризикованості інвестицій. Оптимізація ресурсів передбачає врахування різних факторів впливу, серед яких одним із найістотніших є рівень невизначеності. Інноваційним проектам притаманний високий рівень невизначеності, який впливає на вибір підходу до побудови життєвого циклу проекту (ЖЦП).

З метою зменшення тривалості та, як наслідок, вартості реалізації проекту замість традиційних підходів послідовного виконання фаз ЖЦП перевагу надають підходам, що передбачають суміщення фаз. Однак останні породжують низку ризиків, що значно збільшуються при зростанні невизначеності в ході реалізації проекту внаслідок інноваційної природи проектів. З іншого боку, високий рівень невизначеності значно скорочує горизонт детального планування (ГДП), що робить неефективним використання традиційних підходів до управління проектами.

Враховуючи той факт, що для інноваційних будівельних проектів завжди характерний суттєвий рівень невизначеності, не існує ідеального підходу до побудови ЖЦП [1]. Проектний менеджер може тільки обрати найбільш оптимальний, провівши відповідний аналіз ефективності його застосування.

Таким чином, правильний вибір підходу до побудови ЖЦП може стати ефективним інструментом зменшення невизначеності в проекті та збільшення ймовірності його успішного завершення.

Мета дослідження

Мета дослідження полягає в аналізі підходів до розробки життєвих циклів будівельних інноваційних проектів та рівня визначеності горизонту детального планування. Результатом статті мають стати рекомендації щодо вибору підходу до побудови ЖЦП залежно від рівня невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вибір підходів побудови ЖЦП залежно від темпів інфляції та вартості залучення інвестицій розглянуті в роботах Л. Г. Дикмана та Д. Л. Дикмана [2]. Питання зниження ефективності субпідрядних організацій залежно від вибраного підходу було підняте В. Сквайрсом і М. Мерфі [1]. У роботах М. Парка запропоновані варіанти модифікації швидкісного підходу побудови ЖЦП з метою збільшення протидії факторам змін у проекті [4]. Вплив рівня складності проектних рішень на ефективність застосування швидкісного підходу описаний П. Фаціо [5]. Фактори підвищення ефективності швидкісного підходу в проектах соціального будівництва були досліджені в роботі К. Чоу [6].

Методи управління проектами та принципи організації групи управління

проектом із використанням різних підходів до побудови ЖЦП розглянуті в роботах Е. Фіска та В. Рейнольдса [7]. Підходи до адаптації інструментів роботи з ризиками при використанні швидкісного підходу запропоновані А. ван дер Верфом [8].

Частина питань, які стосуються теми даної статті, детально розглянуті переважно зарубіжними авторами. Незважаючи на це, питання оцінки рівня невизначеності в інноваційних будівельних проектах та вибору критеріїв для його контролю залишається малодослідженим, що не дає змоги на початку реалізації проекту достовірно визначити оптимальний підхід до побудови ЖЦП та відстежувати його зміни під час виконання будівельних робіт.

Невирішені раніше частини загальної проблеми, яким присвячується означена стаття

Новітні підходи управління реалізацією будівельних проектів дали змогу зменшити тривалість та вартість будівництва порівняно з традиційними. Але зі зменшенням вищезазначених показників значно зросли вимоги до рівня організації та планування робіт, що суттєво підвищило чутливість проектів до внутрішніх та зовнішніх факторів впливу. Невідповідний вибір підходу до побудови ЖЦП щодо рівня невизначеності в проекті може не тільки знизити ефективність застосування методології управління проектами, а й зробити її застосування негативним фактором у процесі досягнення цілей проекту та джерелом виникнення конфліктних ситуацій як в команді проекту, так і з підрядними організаціями.

У результаті аналізу сучасного стану будівельної галузі був зроблений висновок, що тільки при постійному контролі факторів впливу в проекті та визначенні балансу між нівелюванням факторів впливу та модифікацією підходів до управління будівельними проектами можливо досягти очікуваної оптимізації від застосування методології управління проектами.

Для вирішення цієї задачі необхідно виконати теоретичний аналіз ефективності застосування підходів до побудови ЖЦП при різних рівнях невизначеності в проекті та запропонувати механізми контролю зміни рівня невизначеності в проекті. Отримана інформація дозволить коректно вибрати підхід побудови ЖЦП на початку проекту та здійснювати його модифікації із застосуванням відповідних інструментів управління проектами в процесі виконання будівельних робіт залежно від рівня невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Життєвий цикл будівельних проектів у спрощеному вигляді можна представити послідовністю двох фаз:

1. Фаза проектування.
2. Фаза виконання будівельно-монтажних робіт.

Послідовність фаз ЖЦП в будівельній галузі визначена підходом до його побудови. До найбільш типових підходів побудови ЖЦП входять:

1. Традиційний підхід.
2. Швидкісний підхід (Fast Tracking).
3. Підхід послідовної розробки (Progressive Elaboration).

Традиційний підхід

Традиційний життєвий цикл реалізації будівельного проекту передбачає послідовне виконання фаз (рис. 1) [5].

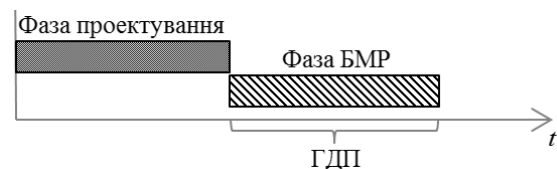


Рис. 1. Фрагмент ЖЦП за традиційним підходом побудови

Виконання стадії проектування перед стадією будівництва гарантує найвищий рівень оптимізації проектних рішень без необхідності внесення змін на етапі виконання робіт та отримання додаткових узгоджень в органах місцевої влади. Пов-

ний пакет проектної документації дозволяє виконати коректну оцінку вартості проекту та розрахувати необхідні виконавчі та управлінські ресурси. Також виконана кошторисна документація дозволяє побудувати детальний графік виконання робіт з мінімізацією ризиків, тобто значно розширити ГДП [8]. Коректно підготовлені тендерні завдання на основі робочої проектної документації надають можливість провести одночасно закупівлі по всіх позиціях проекту, що дозволяє Замовнику отримати додаткові знижки від постачальників. Ще однією значною перевагою підходу є низький рівень невизначеності та ризиків внутрішніх факторів проекту, у зв'язку з чим можливо досягти стабільності показників грошового потоку. Ця перевага дає можливість точно визначити обсяг залучених інвестицій та підвищити економічну ефективність проекту в цілому.

Недолік підходу полягає в необхідності високого рівня надійності вихідних даних для проектування, оскільки зміни в концепції проекту на етапі будівництва призведуть до повного циклу адаптації всього пакету проектної документації. Іншим недоліком є найбільша тривалість виконання проекту (без урахування факторів впливу на проект), оскільки всі фази відбуваються послідовно. Значна тривалість проекту потребує додаткових затрат на інфляцію, темпи котрої постійно зростають у зв'язку зі світовою кризою.

Швидкісний підхід (Fast Tracking)

З метою скорочення термінів виконання будівельних проектів використовують швидкісний підхід, що передбачає одночасне виконання фаз, тобто фактичний початок будівельно-монтажних робіт (БМР) настає до завершення робіт з проектування, планування та проведення торгів. Відповідно до швидкісного підходу проект може розпочатися після виконання специфікацій в обсязі 20-30% [1] (рис2).

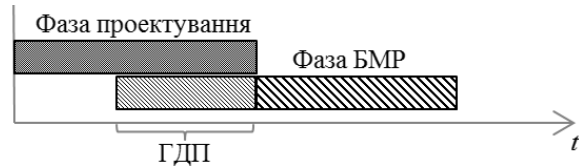


Рис.2. Фрагмент ЖЦП за швидкісним підходом побудови

Беручи до уваги, що середня тривалість розробки проектної документації складає від 25% до 40% від тривалості виконання БМР, можна зробити висновок, що на початок проекту за швидкісним підходом ГДП складає від 6,25% до 10% від тривалості БМР [2].

Одночасне виконання стадій скорочує термін реалізації проекту, чим досягають зниження затратної частини бюджету та ризиків впливу факторів зовнішнього оточення проекту.

Водночас витратна частина бюджету на управління проектом зростає, оскільки метод вимагає вищого рівня організації та планування робіт. Без належного планування при швидкісному підході значно підвищується ризик порушення будівельних процесів [4]. При цьому суттєво знижується можливість виконувати оптимізацію проектних рішень, оскільки сучасні інноваційні будівельні проекти – це високотехнологічні складні системи, у котрих зміна одного елемента потребує модифікації інших. При даному підході це означає внесення змін не тільки в робочі креслення, а й у вже виконанні конструкційні елементи. Подібні зміни мають значний вплив не тільки на фінансову частину проекту, але також і на терміни виконання робіт [2].

Потенційно швидкісний підхід має значну перевагу над традиційним підходом, але при низькій ефективності управління застосування цього методу призводить до зворотного ефекту. Найбільшими недоліками швидкісного підходу є можливе збільшення обсягу робіт через незавершені специфікації, унаслідок чого порушуються терміни планування та перевищуються бюджетні показники. У процесі суміщеного виконання фаз проектування й виконання БМР відбуваються чи-

сленні зміни та доповнення до специфікацій, що існують [6]. Крім того, можливий збій у випуску проектної документації, який призводить до скорочення ГДП та зростання невизначеності в проекті, що у свою чергу спричиняє значні простої у технології виконання робіт і є підґрунтям для виникнення ризику конфліктів із підрядними організаціями [5].

Послідовна розробка ЖЦП (Progressive Elaboration)

Підхід послідовної розробки застосовують у випадках, коли ГДП не дозволяє здійснювати детальне планування в термін, який би дав змогу виконувати оптимізацію ресурсів проекту. При цьому незначний ГДП спричинений невизначеністю інноваційних проектів та впливом внутрішніх та зовнішніх змін у проекті. В умовах суміщення фаз ЖЦП зміст та специфікації проекту розробляють у міру отримання більш точної вихідної інформації [9] (рис. 3).



Рис. 3. Фрагмент ЖЦП за підходом послідовної розробки

Підхід послідовної розробки має значну концептуальну розбіжність зі швидкісним підходом, оскільки суміщення фаз у швидкісному підході викликане необхідністю скорочення терміну вико-

нання робіт при визначеному змісті проекту, натомість підхід послідовної розробки спрямований на зниження ризиків невідповідності продукту поставки проекту до вимог ринку в умовах невизначеності змісту проекту.

Головною перевагою підходу є зниження вартості внесення змін у проект за рахунок відмови від довгострокового планування робіт та відповідного виділення ресурсів. Ця характеристика робить проект більш гнучким в умовах високого рівня невизначеності інноваційних проектів.

Недоліками підходу є збільшення терміну реалізації проекту та необхідність застосування нетипових форм організації управління проектом, оскільки при незначному ГДП традиційні підходи реалізації будівельних проектів неефективні [10]. Іншим серйозним недоліком є невизначеність змісту проекту та, як наслідок, його вартості, що не дає змогу застосовувати більшість інструментів планування проектів.

Порівняння підходів до побудови ЖЦП при врахуванні ризиків зовнішніх та внутрішніх факторів проекту різного рівня

Підходи до побудови ЖЦП характеризуються різним рівнем невизначеності змісту проекту та відповідним рівнем ризиків внутрішніх та зовнішніх факторів проекту, що впливає на можливість визначення ГДП (рис. 4).

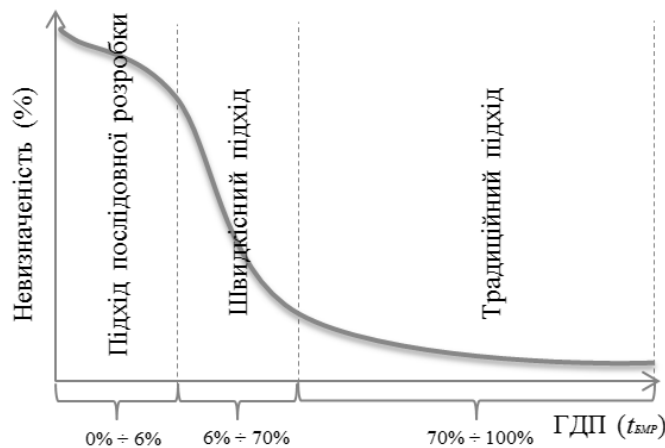


Рис. 4. Залежність ГДП від невизначеності в проекті

Традиційний підхід організації проектних та будівельних робіт у більшості випадків застосовують при високому рівні невизначеності внутрішніх факторів проекту. Розробка та оптимізація проектної документації до початку етапу виконання основних робіт дозволяє зменшити ступінь невизначеності та розробити детальний план реалізації проекту. При цьому розроблений план дозволить повторно провести експертизу проекту на ефективність використання ресурсів та уникнути ризиків внесення змін при будівництві, завдяки чому буде досягнуто значної економії бюджету [2]. Готовий пакет проектної документації забезпечує вихідні дані для достовірного детального планування.

Швидкісний підхід будівництва ефективно застосовувати при низькому рівні невизначеності внутрішніх факторів впливу. За цих умов рівень ризиків, пов'язаних із розробкою проектної документації та її вчасного випуску, незначний, що дозволить паралельно виконувати різні етапи виконання проекту [6]. Швидкісний метод також є більш прийнятним в умовах низького рівня невизначеності

внутрішніх факторів та високого рівня невизначеності зовнішніх факторів. Це пояснюється тим, що за такого характеру процесу реалізації проекту розроблені плани нівелювання ризиків будуть досить ефективними, що дасть можливість вчасно забезпечувати процес будівництва узгодженими проектними рішеннями та надасть проектній групі більшої гнучкості в оптимізації проекту в іще не виконаній його частині.

За умови високого рівня невизначеності як внутрішніх, так і зовнішніх факторів проекту залучення фінансування для здійснення довгострокового планування є високоризикованим. У цьому випадку перевагу надають підходу послідовної розробки, оскільки у зв'язку з малим ГДП не відбувається довгострокове планування із залученням авансового фінансування елементів проекту, які можуть бути зміненими. Ця характеристика збільшує можливість адаптації проекту до змін у його змісті та зменшує збитки проекту через внесення корегувань у план робіт проекту.

Узагальнене порівняння підходів побудови ЖЦП подано в таблиці 1.

Таблиця 1. Узагальнене порівняння підходів побудови ЖЦП

№	Внутрішні фактори впливу	Зовнішні фактори впливу	Підхід до реалізації проекту	Головні переваги
1	Високий рівень невизначеності	Низький рівень невизначеності	Традиційний підхід планування	Зниження витрат проекту за рахунок зниження ймовірності внесення змін у процесі виконання будівельних робіт.
2	Високий рівень невизначеності	Високий рівень невизначеності	Підхід послідовної розробки	Можливість адаптації проекту до змін у його змісті; зниження збитків проекту при зміні планів.
3	Низький рівень невизначеності	Низький рівень невизначеності	Швидкісний підхід планування	Найбільший рівень оптимізації проекту.
4	Низький рівень невизначеності	Високий рівень невизначеності	Швидкісний підхід планування	Можливість оптимізації проекту у відповідь на зовнішні фактори впливу.

Висновки дослідження й перспективи подальших досліджень

Проведений теоретичний аналіз ефективності застосування підходів до

побудови ЖЦП будівельних проектів при різних рівнях невизначеності в проекті дозволив зробити такі висновки:

1. Виокремлено три основних підходи до побудови ЖЦП: традиційний підхід, швидкісний підхід та підхід послідовної розробки.

2. Визначено, що кожен із розглянутих підходів має різні переваги та недоліки при різних рівнях невизначеності в проекті.

3. Обґрунтовано залежність ГДП від невизначеності проекту та зв'язок із підходами до побудови ЖЦП.

4. Запропоновано оптимальні підходи з урахуванням рівня невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів впливу та ГДП.

Результати теоретичного аналізу свідчать про необхідність зміни ЖЦП будівельних проектів під час їх виконання за умови зміни рівня невизначеності. Для реалізації даної задачі виявлено необхідність розробки методу адаптації інструментального ящика будівельного проекту з метою оптимізації затрат на застосування методології управління проектом та підвищення її ефективності.

Список літератури

1. Squires William R., Murphy Michael J. The impact of fast track construction and construction and construction management on subcontractors // *Law and Contemporary Problems*. – Washington: Duke University School of Law, 1983. – Vol. 46, №1. – P. 55-67.

2. Дикман Л.Г., Дикман Д.Л.. Организация строительства в США / Л.Г. Дикман, Д.Л. Дикман. – М.: Издательство

Ассоциации строительных вузов, 2004. – 376 с.

4. Park Moonseo. Dynamic Change Management for Fast-Tracking Construction Projects // *International Symposium on Automation and Robotics in Construction*. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2002. – №19. – September 23-25. – P. 81-89.

5. Fazio P., Moselhi O., Theberge P., Revay S. Design impact of construction fast-track // *Construction Management and Economics*. – Montreal: Concordia University, Centre for Building Studies, 1988. – №5. – P. 195-208.

6. Cho KyuMan; Hyun ChangTaek, Koo KyoJin, Hong TaeHoon. Partnering Process Model for Public-Sector Fast-Track Design-Build Projects in Korea // *Journal of management in engineering*. – Reston: American Society of Civil Engineers, 2010. – Vol. 26, №1. – P. 19-29.

7. Fisk Edward R., Reynolds Wayne D. Construction project administration. – 9th ed. – Upper Saddle River: Pearson Education Inc, 2010. – 396 p.

8. Werf Albert, van der. Risk Mitigation in Fast Tracking Projects // *AACE International Transaction*. – Morgantown: AACE, 2003. – June 1. – 19 p.

9. A Guide to the Project Management Body of Knowledge / Third Edition (PMBOK Guide) an American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004. – 401 p.

10. Пилипенко І. О. Специфіка підходів до реалізації проектів з різним ступенем невизначеності // *Наука і молодь. Гуманітарна серія*. – К.: НАУ, 2012. – №11-12. – С. 23-26.