

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ И УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ РЕАЛИЗУЕМОСТИ ИХ ПОВЕДЕНИЯ

У статті розглянуто базове завдання щодо обґрунтування параметрів моделі оптимізації організаційно-технологічних рішень інвестиційно-будівельних проектів у системі управління проектами.

В статье рассмотрена базовая задача обоснования параметров модели оптимизации организационно-технологических решений инвестиционно-строительных проектов в системе управления проектами.

In the article the basic problem of substantiation of parameters of optimization model of organizational-technological solutions for investment-building projects in the system of project management is considered.

Постановка проблемы и ее связь с научными и практическими заданиями и программами

В условиях рыночной экономики переходного периода при разработке проектов и организационно-технологических решений (ОТР) по реализации инвестиционно-строительных проектов приходится обосновывать (оптимизировать) их по критерию: наиболее длительное выполнение во времени жизненного цикла проекта (ЖЦП) работ в фазовом пространстве при заданной заказчиком (инвестором) директивной (нормативной) продолжительности проектирования и строительства объекта, т.е. минимизации ресурсопотребления. При этом целевой обоснованности (оптимизации) ОТР можно достичь за счет следующих изменений: интенсивности работ; очередности и последовательности освоения и простоя фронтов работ; организации поточно-совмещенных и отдельных методов возведения строительной и технологической частей проекта, т.е. различных структурообразований проекта при наилучших организационно-технологических режимах, непрерывности, равномерности, ритмичности и интенсивности работ и др. организационно-экономических резервов интенсивного строительства. Показатель совмещения во времени ЖЦП и ведущих процессов (стадий и этапов) в фазовом пространстве проекта для календарного плана характеризует его плотность, а для ресурсов – обеспеченность фронта работ. Однако, при направлении ресурса необходимо, чтобы имеющийся фронт работ в контуре фазового пространства ЖЦП соответствовал специализации ресурса, объему, а также структуре совмещаемых работ (специализации, концентрации и кооперации) и условиям пространственного развития циклов, стадий, этапов проекта-объекта строительства по открытию фронтов и совмещаемых объемов работ с целью уменьшения (отвлечения) капиталовложений. [1, 3].

Однако эти показатели являются вероятностными в силу воздействия на них случайных факторов, поэтому каждый из них должен характеризоваться распределениями, которые могут служить зависимостью между интегрированными (статистическими) показателями проекта-объекта строительного производства (ПОС, ППР) во времени жизненного цикла, и в фазовом пространстве ЖЦП (техико-экономическое обоснование эффективности инвестиций – проектирование – строительство – ликвидация). При этом управление изменениями в ОТР может осуществляться на протяжении всего ЖЦП с непрерывным прогнозированием, контролем, оценкой ситуации и адекватной реакцией.

Анализ последних достижений и публикаций

Выполненный информационно-аналитический анализ проблемной ситуации показал, что результаты проведенных исследований структурно-функциональных параметров инвестиционно-строительного цикла позволяют обосновать принципы и методы формирования обоснованных циклов ОТР, позволяющих на каждой стадии и этапе в контуре времени и ресурсов фазового пространства инвестиционно-строительной деятельности (ИСД) обосновать различные виды деятельности его участников по отношению к конечной цели инвестиционно-строительного процесса П-ОС [2 – 4]. Основой для принятия этих решений являются информационные модели организационно-технологических циклов (ОТЦ) системы $\{ИСД\} \subset \{П-ОС\}$ содержания и условий их реализации, а в качестве инструмента для переработки информации в организационно-технологические решения выбраны теория циклов и аксиоматические методы принятия решений, адаптированные к целям исследования.

Т.к. движение информации в системе ИСД имеет форму замкнутого цикла, то изменения в ней будут происходить постоянно в зависимости от структурно-параметрических характеристик ОТЦ и принимаемых на их основе управленческих решений. Этот процесс имеет свойства «настроечного» периода. Как только в осуществлении проекта устанавливается оптимальный режим, необходимость принятия новых решений отпадает. В системе устанавливается стабильное динамическое состояние.

Если же в результате мониторинга и контроля выявляются тенденции отклонения процессов реализации П-ОС от заданных параметров, блок принятия решений снова включается в работу и обеспечивает новую их «настройку» на оптимальный режим управленческой реализуемости.

Цель и основное содержание работы

Основная цель работы состоит в повышении эффективности организационно-технологических циклов проектирования и управления инвестиционно-строительными проектами (ИСП) путем создания системной основы для формирования и принятия рациональных решений и структурной оптимизации информационных потоков.

Целевая функция оптимизации определяется зависимостью:

$$Ц = \Phi_{\alpha} (\mathcal{E}_1, \dots, \mathcal{E}_{\alpha}; \mathcal{Z}_1, \dots, \mathcal{Z}_{\beta}, t_{\beta}, T_{\beta}, t), \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_1 \dots \mathcal{E}_{\alpha}$ – зависимости эффекта от параметров ИСП, времени фазового содержания и периода ОТЦ;

$\mathcal{Z}_1 \dots \mathcal{Z}_{\beta}$ – зависимости затрат на создание готовой проектной продукции в ПЖЦ объекта;

t_{β} – время фазового содержания и периода ОТЦ;

T_{β} – период действия фазового пространства готовой проектной продукции;

t – текущее время.

Технические, организационно-технологические и др. зависимости являются ограничениями. Целевая функция и ограничения составляют математическую модель обоснованности (оптимизации) параметров П-ОС предложенными методами.

Исследованные корреляционные зависимости показателей и коэффициентов, определяющих изменения структуры и функций ОТЦ (например, в зоне фазового пространства «проектирование – строительство»), характеризуют величину инновационного потенциала организационно-технологического ресурса при полиморфизме технологий возведения производственных зданий нового поколения (ПЗНП) и

различных способах планирования и организации производства в модели ОТЦ.

Для открытого способа организации и технологии производства:

$$P_c = 0,51 + 1,621K_{\text{совм}} + 0,812K_{\text{сс}} - 2,863K_{\text{пр}}. \quad (2)$$

Для закрытого способа организации и технологии производства:

$$P_c = 0,332 + 0,756K_{\text{совм}} + 0,949K_{\text{сс}} - 1,416K_{\text{пр}}, \quad (3)$$

где P_c – объемы строительно-монтажных работ;
 $K_{\text{совм}}$ – коэффициент совмещения ведущих процессов (по монтажу технологического оборудования, трубопроводов и конструкций здания);

$K_{\text{сс}}$ – коэффициент сокращения сроков строительства;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент простоя фронта работ.

Для условий парной корреляции получены зависимости как для раздельного, так и поточно-совмещенной технологии возведения. Выявленные зависимости для интенсивного строительства приведены в табл. 1.

При сравнении полученных показателей технико-экономического обоснования инвестиций (ТЭОИ) и технико-экономического обоснования проекта (ТЭОП) в информационно-функциональных системах (ИФС) ИСД выявилось, что наиболее эффективным являются поточно-совмещенные методы возведения при использовании «открытого» способа организации производства.

Проведенные проектно-экспериментальная проверка и верификация полученных научных и практических результатов моделирования ОТР для различных методов возведения и управленческой реализуемости П-ОС на опыте и примерах объектов корпусов-заводов и ПЗНП органических полупродуктов и красителей позволили проработать расширенный вариантный состав коэффициентов $K_{\text{совм}}$ ($K_{\text{СПС}}$, $K_{\text{СПО}}$, $K_{\text{ССТ}}$, $K_{\text{СЭС}}$), уровней сложности характеристик П-ОС, допустимые пределы и установить рациональные области совмещения проектных и строительно-эксплуатационных этапов ИСД:

$K_{\text{СПС}}$ – коэффициент совмещения ОТЦ в межфазовом пространстве жизненного цикла проекта: создания и оценки информационных потоков по элементам – инвестиционно-организационного, инновационно-проектного, инвестиционно-строительного и эксплуатационного этапов и стадий (может находиться в пределах 0,05...0,3) вплоть до рециклирования проекта;

$K_{\text{СПО}}$ – коэффициент совмещения в одной (единой) проектной фазе модуля ОТЦ

«строительство» – подготовительного и основного периодов строительства (0,1...0,35);

$K_{\text{ССТ}}$ – коэффициент совмещения во времени ЖЦП-ОС и ОТЦ этапов (стадий) в единой проектной фазе пространства модуля «строительство» – «возведения (сборки) строительной и технологической части проекта» (0,15...0,45);

$K_{\text{СЭС}}$ – коэффициент структурно-функционального совмещения процессов (поток) во времени в разных (строительной и эксплуатационной) фазах пространства – между процессами модуля ОТЦ «возведения строительной, технологической и эксплуатационной частей проекта» (0,05...0,35), а в случае применения гибкого (модульного, комплектно-блочного метода) – «проектирования, строительства и эксплуатации» в пределах (0,3...0,85);

$K_{\text{СПР}}$ – показатель сложности морфологических – учетных характеристик П-ОС и проектных решений ПСД (0,4...1,0), которые информационно характеризуют полиморфность (отраслевой характер тип, вид и сложность П-ОС), интенсивность и объем проявления отдельных его свойств $K_{\text{СПС}}$, $K_{\text{ССТ}}$, $K_{\text{СЭС}}$ и учета широкой гаммы других структурных форм и методов преобразований в эволюции научной парадигмы и региональных условий и особенностей;

$U_{\text{СЛ}}$ – показатель уровня сложности полиморфизма П-ОС и характер особенностей управления проектом и промышленно-строительного, маркетингового обеспечения и сопровождения П-ОС в ИСД, определяющих механизм регулирующих возмущающие и управляющие адаптационные воздействия и взаимодействия «модели среды – модели объекта». Природа этих показателей и указанные пределы интенсивности и интервалов изменения величин $K_{\text{СПС}}$, $K_{\text{ССТ}}$, $K_{\text{СЭС}}$, $U_{\text{СЛ}}$ определяются в результате исследований скрытых обобщенных факторов перемещений нормативных технологий и проектно-эвристических экспериментов на опыте и примерах тех или иных объектов и их отраслевой принадлежности и проведения экспертных заключений при обосновании создания типа (вида) объекта, модуля проекта и опыта проектирования для той или иной отрасли промышленности.

Выводы

Исследованы корреляционные зависимости показателей и коэффициентов, определяющих изменения структуры и функций ОТЦ, характеризующих величину инновационного потенциала организационно-техно-

логического ресурса проектов инвестиционно-строительной деятельности.

Доказана целесообразность использования целевой функции оптимизации как системной основы повышения эффективности организационно-технологических циклов проектирования и управления инвестиционно-строительными проектами.

Таблица 1

Поточно-совмещенный метод возведения при способах организации работ в ОТЦ «проектирование – строительство»

Открытый способ
$P_c = 1,27K_{\text{СОВМ}} + 0,091$
$P_c = -1,23 + 13,2K_{\text{СС}}$
$P_c = -0,26 + 3,61K_{\text{ПР}}$
$K_{\text{ПР}} = 0,821K_{\text{СС}} + 0,112$
$K_{\text{ПР}} = 0,23K_{\text{СОВМ}} + 0,152$
$K_{\text{СС}} = 0,151K_{\text{СОВМ}} + 0,079$
Закрытый способ
$P_c = 1,15K_{\text{СОВМ}} + 0,13$
$P_c = 0,06 + 2,8K_{\text{СС}}$
$P_c = -1,62 + 8,12K_{\text{ПР}}$
$K_{\text{ПР}} = 0,42K_{\text{СС}} + 0,23$
$K_{\text{ПР}} = 3,78K_{\text{СОВМ}} + 0,987$
$K_{\text{СС}} = 0,379K_{\text{СОВМ}} + 0,031$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уваров, П. Е. Теоретические основы и практика комплексного проектирования возведения и реновации промышленных объектов [Текст] / П. Е. Уваров, П. Е. Уваров // Вісник Східноукраїнського держ. ун-ту. – 1996. – № 1. – С. 195-202.
2. Уваров, П. Е. Особенности формирования структуры и параметров комплексных инвестиционно-строительных проектов [Текст] / П. Е. Уваров // Персонал. – 1999. – Приложение к № 4 (52). – С. 230-233.
3. Кирнос, В. М. Дослідження та розробка моделей і методів створення та керування проектами промислово-будівельних систем (ПБС) [Текст] / В. М. Кирнос, П. Є. Уваров // Будівництво України. – 2000. – № 3. – С. 37-41.
4. Уваров, П. Є. Принципи інтегрованого організаційно-технологічного проектування інвестиційно-будівельної діяльності [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Д.: ПДАБА, 2008. – 20 с.

Поступила в редколлегию 08.09.2009.
Принята к печати 15.09.2009.