

KEYWORDS: CRITICAL SITUATION, VIOLATION OF TRANSPORTATION OF PASSENGERS, DECISION, BENCHMARKS.

#### РЕФЕРАТ

Мельниченко А.И., Мельник С.Н., Дмитриченко А.Н. Классификация критических ситуаций, которые могут возникнуть во время работы общественного транспорта / Александр Иванович Мельниченко, Сергей Николаевич Мельник, Андрей Николаевич Дмитриченко // Управление проектами, системный анализ и логистика. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 10.

Эффективность принимаемых решений диспетчерской службой при управлении пассажирским транспортом будет не одинаковой для различных нештатных ситуаций, возникающих при транспортном обслуживании жителей города. Поэтому становится актуальной четкая и однозначная классификация ситуаций при нарушениях городских пассажирских перевозок, которая определит их как критические, и те, которые можно назвать нарушениями процесса перевозки.

В результате проведенного анализа приведена классификация и оценка критических ситуаций на маршрутах городского пассажирского транспорта, связанных с нарушением перевозочного процесса, в которых:

- а) возникает угроза здоровью или жизни пассажиров;
- б) возможны значительные социальные или экономические потери.

Вместе с тем предложены системы критериев выявления «наличия критической ситуации» и ее оценки. Также были рассмотрены этапы определения критической ситуации, принятие и реализация решения, которые сводятся к таким действиям:

1. Выявление критической ситуации
2. Оценка критической ситуации по заданным критериям
3. Поиск альтернативных решений
4. Упорядочение альтернатив
5. Выбор лучшей альтернативы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КРИТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ, НАРУШЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ, ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ, СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ.

УДК 65.658

#### МОДЕЛІ МЕХАНІЗМІВ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Мельниченко О.І., кандидат технічних наук  
Сохань В.В.

Вступ.

Розробка ефективних проектів будівництва автомобільних доріг – насущна проблема розвитку дорожнього будівництва в умовах ринкової економіки не тільки в Україні, а й в усьому світі.

В умовах переходу до ринкової економіки змінюються джерела фінансування проектів дорожнього будівництва, що веде до суттєвих змін в організації проектів на кожній із фаз та етапів їх життєвого циклу [1,2]. При організації проектів стало широко вживаною практикою проведення тендерів на виконання робіт, що позитивно впливає на виникнення конкуренції і, як наслідок, суттєво збільшуються вимоги з боку замовників робіт. У зв'язку з цим у виконавців робіт виникає потреба в покращенні якості робіт та пропозиції додаткових послуг при їх виконанні.

Процес дорожнього будівництва потребує раціонального використання матеріально-технічних, трудових і фінансових ресурсів з метою одержання максимального корисного господарського ефекту. Щоб забезпечити ефективне ведення дорожнього будівництва, необхідно розвивати його виробничу базу, нарощувати потужність, підвищувати рівень індустріалізації при виробництві дорожніх робіт.

У дорожніх організаціях необхідно усе ширше впроваджувати нові ефективні методи організації та управління. Удосконалювати методологію планування; виробничу діяльність здійснювати на підставі різних розробок у проектах організації будівництва і проектах виробництва робіт при широкому використанні економіко-математичних методів із застосуванням структур управління, створення великих виробничих об'єднань, застосування нових технічних засобів управління виробництвом.

Подальше поліпшення методів організації і планування дорожнього будівництва спрямовано на інтенсифікацію виробництва шляхом найбільш повного використання можливостей науково-технічного прогресу і досягнень науки з розвитку механізації робіт, застосування нових конструкцій і нових ефективних будівельних матеріалів, використання сучасних дорожніх будівельних машин, упровадження прогресивних технологій провадження робіт, методів наукової організації праці та управління [6].

Постановка проблеми.

Існуючі методи дорожнього будівництва не задовольняють сучасні потреби ринкової економіки, вирішуючи лише задачу раціонального використання властивостей матеріалів без врахування ефективності капіталовкладень.

Потреби в підвищенні ефективності проектних рішень вимагає розробки головним чином нової концепції, методів та моделей механізмів, які забезпечать високі показники ефективності використання матеріально-технічних ресурсів при стабільно високій якості проектів в дорожньому будівництві.

Мета дослідження.

В статті розглядаються моделі механізмів оперативного управління в дорожньому будівництві.

Результати дослідження.

Розглянемо задачу оперативного управління тривалості проекту. В якості основного оберемо такий показник як час завершення проекту. Якщо в процесі реалізації проекту виявляється, що прогнозований час його завершення відрізняється від планового, то виникає необхідність в оперативному керуванні - додаткових заходах зі скорочення тривалості виконання незавершеної частини проекту [3]. Реалізація цих заходів вимагає відповідних витрат, тобто виникає задача визначення оптимальних корегуючих впливів, причому критерієм ефективності, як правило, виступають фінансові показники, які залежать як від тривалості проекту, так і від витрат на виконання проекту.

При вирішенні задачі центр управління повинен враховувати активність агентів – активних елементів (АЕ), тобто винагорода виконавця в залежності від скорочення їх термінів має бути узгоджена з його перевагами. У теорії активних систем задачі узгодження уподобань та інтересів вивчаються при синтезі механізмів стимулювання [9], тому розглянемо постановку задачі стимулювання виконавців, в якій критерієм ефективності є фінансові показники центру, залежні в свою чергу від тривалості проекту.

Спочатку розглядається задача стимулювання в детермінованій активній системі, тобто в АС, що функціонує в умовах повної інформованості при істотних зовнішніх і внутрішніх параметрах. Потім досліджуються більш складні моделі, що враховують можливість наявності невизначеності.

Проаналізуємо детерміновану модель. У даній статті терміни «агент», «виконавець» і «активний елемент» вживаються як синоніми [5].

Будемо вважати, що в ході реалізації проекту стали відомі плановий  $T_0$  і прогнозоване  $T$  час завершення проекту (обмежимося найбільш поширеним на практиці випадком  $T > T_0$ ). Припустимо, що у разі затримки виконання проекту центр виплачує, замовнику штрафи  $\chi(t)$ ,  $t \geq T_0$  (в окремому випадку, наприклад, штрафи можуть бути лінійні:  $\chi(t) = \chi_0(t)$ ).

Виконавець має можливість скоротити термін реалізації проекту, тривалість однієї або декількох критичних операцій, що вимагає від нього визначених витрат  $c(y)$ , де  $y \in A$  - час, на який скорочується тривалість проекту. Змінна  $y$  може інтерпретуватися як дія активного елемента - обрана ним стратегія.

Для того щоб спонукати АЕ до вибору деякої стратегії центр повинен використовувати відповідну систему стимулювання, тобто призначити залежність  $\sigma(y)$  винагорода АЕ від обраних ним дій. Ця залежність  $\sigma(\cdot) \in M$  називається функцією стимулювання ( $M$  - безліч допустимих функцій стимулювання).

Інтереси учасників проекту (активної системи) виражені їх цільовими функціями. Будемо вважати, що раціональність поведінки учасників проекту полягає в прагненні до екстремізації цільових функцій. Більш докладно, припустимо, що центр зацікавлений в тому, щоб мінімізувати свої виплати (сумарні виплати по штрафам і стимулюванню АЕ), тобто цільова функція центру  $f(\sigma(\cdot), y)$  має вигляд:

$$f(\sigma(\cdot), y) = \sigma(y) + \chi(T - T_0 - y) \quad (1)$$

Цільова функція активного елемента  $f(\sigma(\cdot), y)$  являє собою різницю між стимулюванням і витратами:

$$f(\sigma(\cdot), y) = \sigma(y) - c(y) \quad (2)$$

Введемо наступні припущення:  $A = [0; T - T_0]$ ;  $M$  – безліч безперервних позитивно означених функцій;  $c(y)$  – додатна, монотонно зростаюча, суворо опукла, безперервно диференційована функція,  $c(0) = 0$ .

В ході викладеного матеріалу будемо припускати, що гіпотеза доброзичливості (ГБ) виконується з безлічі реалізованих дій.  $P(\sigma) = \text{Arg} \max_{y \in A} f(y, \sigma)$  активний елемент обирає дії, найбільш сприятливі для центру.

Проаналізуємо інтервальну невизначеність.

В рамках розглянутої моделі, припустимо, що реальне скорочення  $z \in A_0 = A = [0; +\infty]$  тривалості проекту залежить від вектора дій АЕ і від невизначеного параметра - стану природи. Будемо вважати, що, вибираючи свої стратегії, учасники проекту мають інформацію лише про інтервал можливих значень:  $z \in Z(y)$ .

Крім того, припустимо, що дії, обрані АЕ, не спостерігаються центром, якому стає відомий лише результат діяльності. Тому стимулювання АЕ центром вже не можливе (як у детермінованому випадку) і ґрунтується на діях АЕ, а повинно залежати від невизначеної величини - результату діяльності.

Цільова функція  $i$ -го АЕ дорівнює:  $f_i(\sigma_i, y_i, z) = \sigma_i(z) - c_i(y)$ .

Усуваючи інтервальну невизначеність, тобто, застосовуючи метод максимального гарантованого результату (МГР), отримаємо, що гарантоване значення цільової функції АЕ таке:

$$f_{\Gamma_i}(\sigma_i, y_i) = \min_{z \in Z(y)} \sigma_i(z) - c_i(y) \quad (3)$$

Якщо цільова функція центру залежить від фактичного скорочення тривалості проекту  $z \in A_0$ , то її гарантоване значення дорівнює:

$$f_{\Gamma}(\sigma, y) = \max_{z \in Z(y)} \left\{ \sum_{i \in I} \sigma_i + \chi(T - T_0 - z) \right\} \quad (4)$$

Отже, задача управління має вигляд:

$$f_{\Gamma}(\sigma, y^*) \rightarrow \min, y^* \in E_N(\sigma(\cdot)), \quad (5)$$

де  $E_N(\sigma(\cdot))$  - безліч рівноваг гри агентів при заданій системі стимулювання.

Розглянемо завдання оптимального погодженого планування заходів по скороченню тривалості проекту в умовах, коли можливості виконавців не відомі достовірно центру. Зупинимось на дослідженні властивостей цих процедур детальніше.

Уявімо проект у вигляді мережі, вершини якої відповідають операціям, що виконуються окремими виконавцями, а дуги відображають технологію. Позначимо  $\tau_i$  - тривалість  $i$ -тої операції. Тоді тривалість проекту визначається довжиною максимального (критичного) шляху в мережі. Розглянемо задачу скорочення тривалості проекту на задану величину  $\Delta$ . Опишемо спочатку окремий випадок, коли мережа являє собою послідовний ланцюжок з  $n$  операцій. Кожен агент розробляє і подає до центру заходи щодо скорочення тривалості виробничого циклу. В агрегованому вигляді ці заходи можна описати залежністю  $c_i(\tau_i)$  витрат, необхідних на скорочення тривалості операції на величину  $\tau_i$ .

Розглянемо два механізми рішення поставленої задачі.

Перший механізм. План заходів зі скорочення тривалості проекту на величину  $\Delta$  визначається в результаті рішення такої задачі:

$$\sum_{i=1}^n c_i(\tau_i) \rightarrow \min, \text{ за умови } \sum_{i=1}^n \tau_i = \Delta \quad (6)$$

Нехай  $\sum_{i=1}^n \tau_i^{\bullet}$  - оптимальне рішення цієї задачі. Тоді  $i$ -тий агент отримує планове завдання на скорочення тривалості своєї операції на  $\tau_i^{\bullet}$  і йому забезпечується фінансування відповідних заходів в об'ємі  $c_i \tau_i^{\bullet}$ .

Другий механізм. У цьому механізмі величина фінансування заходів зі скорочення тривалості проекту прямо пропорційна величині  $\tau_i$ , скорочення тривалості операції, тобто  $c_i = \lambda \tau_i$ ,  $\lambda$  - величина фінансування, що виділяється для скорочення тривалості проекту на одиницю часу. Для визначення плану заходів кожна величина  $\lambda$  активний елемент подає до центру варіант скорочення тривалості своєї операції залежно від величини  $\lambda \tau_i$ . Позначимо  $\tau_i \xi_i(\lambda)$  - пропоновану  $i$ - тим АЕ величину скорочення  $i$ - тієї операції при фінансуванні  $\lambda^* \tau_i^*$ .

Центр визначає величину  $\lambda$  і план скорочення тривалості проекту з умови  $\sum_{i=1}^n \xi_i(\lambda) \geq \Delta$ , тобто визначається мінімальне  $\lambda$ , те, що задовольняє ці умови. Далі активний елемент (АЕ) отримує завдання для скорочення тривалості операції на величину  $\tau_i^{\bullet} = \xi_i(\lambda^{\bullet})$  і відповідне фінансування  $\lambda^{\bullet} \tau_i^{\bullet}$ .

Для дослідження порівняльної ефективності цих двох механізмів розглянемо виробничі функції  $c_i(\tau_i^{\bullet})$  типу узагальнених функцій Кобба - Дугласа, тобто

$$c_i(\tau_i) = r_l \varphi\left(\frac{r_l}{r_l}\right), \quad i = \overline{1, n}, \quad a > 1, \quad (7)$$

де параметр  $r_l$  характеризує ефективність заходів  $i$ -го агента за зниженням тривалості відповідної операції, а  $\varphi(r)$  - монотонна опукла функція. Прийmemo, що цільовою функцією кожного АЕ є різниця між тим об'ємом фінансування, яке він отримує від центру на проведення заходів для скорочення тривалості операції, і об'єктивно необхідною величиною засобів на ці заходи. Таким чином, обидва механізми забезпечують однакове перевищення засобів, що виділяються, над об'єктивно необхідними, і в цьому сенсі є еквівалентними за ефективністю. Проте істотною перевагою другого механізму є той факт, що він стимулює уявлення достовірних відомостей про величину об'єктивно потрібних об'ємів фінансування, тобто являється не маніпульованим.

Отже, аналіз показав переваги другого механізму, оскільки при тому ж об'ємі фінансування він має важливу властивість - достовірність інформації, що поступає від агентів.

Висновки.

На підставі розглянутих досліджень наведені механізми, що дозволяють отримувати умови переукладення договору між керівником проекту і декількома взаємозв'язаними виконавцями, скорочувати тривалість проекту на основі оптимального мотиваційного управління виконавцями робіт за проектом в умовах невизначеності відносно термінів його завершення.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Андронникова Н. Г. Модели и методы оптимизации региональных программ / Андронникова Н. Г., Баркалов С. А., Бурков В. Н., Котенко А. М. – М. : Институт проблем управления, 2001. – 60 [1] с. – (Препринт / Институт проблем управления; 01-1).
2. Бурков В. Н. Большие системы. Моделирование организационных механизмов / Бурков В. Н. – М. : Наука, 1989 г. – 248 с.
3. Бурков В. Н. Модели и методы мультипроектного управления / Бурков В. Н., Квон О. Ф., Цитович Л. А. М. : ИПУ РАН, 2008. - 62 с.

4. Бурлаков В. Н. Как управлять проектами : научно-практическое издание / В. Бурлаков, Д. Новиков. – М. : СЕН-ТЕГ-ГЕО, 1997. – 320 с.
5. Воропаев В. И. Управление проектами в России / Воропаев В. И. М. : Аланс, 1995. - 225 с.
6. Дорожнє виробництво. Організація, планування та управління / [Кіяшко І. В., Стороженко М. С., Зінченко В. М., Прусенко Є. Д.] : Навчальний посібник. – Харків : Видавництво ХНАДУ, 2004. – 236 с.
7. Колосова Е. В. Методика освоения объема в оперативном управлении проектами / Колосова Е. В., Новиков Д. А., Цветков А. В. – Москва, 2001. – 156 с.
8. Новиков Д. А. Механизмы управления динамическими активными системами / Новиков Д. А., Смирнов И. М., Шохина Т. Е. – М. : ИПУ РАН, 2002. – 124 с.
9. Новиков Д. А. Стимулирование в организационных системах / Новиков Д. А. М. : Синтег, 2003. - 312 с

#### РЕФЕРАТ

Мельниченко О.І., Сохань В.В. Моделі механізмів оперативного управління в дорожньому будівництві. / Олександр Іванович Мельниченко, В'ячеслав Вікторович Сохань // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К. : НТУ – 2012. – Вип. 10.

В статті розглянуті моделі механізмів оперативного управління проектами в дорожньому будівництві.

Об'єкт дослідження – моделі механізмів оперативного управління в дорожньому будівництві.

Мета роботи – наведення моделей механізмів з урахуванням специфіки дорожнього будівництва.

Метод дослідження – методи теорії ймовірності та математичної статистики.

Існуючі методи дорожнього будівництва не задовольняють сучасні потреби ринкової економіки, вирішуючи лише задачу раціонального використання властивостей матеріалів без врахування ефективності капіталовкладень.

Потреби в підвищенні ефективності проектних рішень вимагає розробки головним чином нової концепції, методів та моделей механізмів, які забезпечать високі показники ефективності використання матеріально-технічних ресурсів при стабільно високій якості проектів в дорожньому будівництві.

Результати статті дозволяють отримувати умови переукладення договору між керівником проекту і декількома взаємозв'язаними виконавцями, скорочувати тривалість проекту на основі оптимального мотиваційного управління виконавцями робіт за проектом в умовах невизначеності відносно термінів його завершення.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єктів дослідження – пошук інформаційної технології для ефективних моделей механізмів оперативного управління в дорожньому будівництві.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПРОЕКТ, МЕХАНІЗМИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ, ДОРОЖНЄ БУДІВНИЦТВО, ФУНКЦІЯ КОББА-ДУГЛАСА, АКТИВНИЙ ЕЛЕМЕНТ.

#### ABSTRACT

Melnychenko O. I., Sokhan V.V. Models mechanisms operative management in road building. / Alexander Melnychenko, Vyacheslav Sokhan // Project of management, systems analysis and logistics. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 10.

The article review models mechanisms operative management projects in road building. The object of study - the mechanisms operative management in road building.

Purpose - models mechanisms operative management in road building.

Method study - methods of probability theory and mathematical statistics.

Existing methods of road building do not meet the current needs of a market economy, solving a problem of rational use of material properties without efficiency investments.

Need for increased efficiency design solutions requires the development of mainly new concepts, methods and models of mechanisms that ensure high performance using inputs at stable high quality projects in road building.

Results of the article allow to obtain conclude terms of the contract between the project manager and several interrelated agents, reduce project duration based on optimal motivation management executors of the project in under uncertainty regarding the timing of its completion.

Forecast assumptions about for the object of study – the search information technology for effective models of mechanisms operative management in road building.

KEYWORDS: PROJECT, MECHANISMS OPERATIONAL MANAGEMENT, ROAD BUILDING, FUNCTION COBB-DOUGLAS, THE ACTIVE ELEMENT.

#### РЕФЕРАТ

Мельниченко А.И., Сохань В.В. Модели механизмов оперативного управления в дорожном строительстве. / Александр Иванович Мельниченко, Вячеслав Викторович Сохань // Управление проектами, системный анализ и логистика. - К. : НТУ - 2012. - Вып. 10.

В статье рассмотрены модели механизмов оперативного управления проектами в дорожном строительстве.

Объект исследования - модели механизмов оперативного управления в дорожном строительстве.

Цель работы - наведения моделей механизмов с учетом специфики дорожного строительства.

Метод исследования - методы теории вероятности и математической статистики.

Существующие методы дорожного строительства не удовлетворяют современные потребности рыночной экономики, решая только задачу рационального использования свойств без учета эффективности капиталовложений.

Потребности в повышении эффективности проектных решений требует разработки главным образом новой концепции, методов и моделей механизмов, которые обеспечат высокие показатели эффективности использования материально-технических ресурсов при стабильно высоком качестве проектов в дорожном строительстве.

Результаты статьи позволяют получать условия перезаключения договора между руководителем проекта и несколькими взаимосвязанными исполнителями, сокращать продолжительность проекта на основе оптимального мотивационного управления исполнителями работ по проекту в условиях неопределенности относительно сроков его завершения.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования - поиск информационной технологии для эффективных моделей механизмов оперативного управления в дорожном строительстве.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРОЕКТ, МЕХАНИЗМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ, ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ФУНКЦИЯ КОББА-ДУГЛАСА, АКТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ.

УДК 005.81:504.06

#### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ПРОЕКТАМИ

Михальова О.Є.

Хрутьба А.С.

Філатов А.С.

Постановка проблеми і ціль дослідження. Погіршення екологічної ситуації в Україні викликає стривоженість суспільства, адже Україна належить до тих країн світу, де стан навколишнього середовища вважається несприятливим. Розв'язання гострих екологічних проблем потребує адекватної підготовки населення до взаємодії з природою. Нині спостерігається «нова хвиля» підвищення екологічної свідомості населення, активізації екологічного громадського руху. Виникають громадські організації та об'єднання, які орієнтовані на розв'язання конкретних екологічних проблем. Як визначено в [1], результатом посилення цього руху є закриття ряду небезпечних підприємств, військових об'єктів, блоків АЕС. Все це сприяє активізації та дієвості екологічного руху в Україні. Механізмом вирішення проблем, пов'язаних з екологічною кризою, є розробка і впровадження проектів сформованими екологічно-орієнтованими командами.

Проте, при вирішенні питань формування команди проекту, який спрямований на розв'язання екологічної або соціальної проблеми, стикаємось з особливостями управління такими проектами, в яких фактор людських відносин найбільш суттєво впливає на успішне здійснення проекту. Створення професійної команди для екологічного проекту та управління нею є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роботи, що присвячені формуванню ефективної команди, в основному присвячені вивченню питань підбору персоналу (Волкова Т.Р., Карташов С.О., Одогов Ю.Г., Кокорев І.О., Кузнецова Н.В., Магура М.І., Рижкова М.Ю.). Російські дослідники