

6.Семененко А.И. Предпринимательская логистика. – СПб.: Политехника, 1997. – 349 с.

*Отримано 19.10.2011*

УДК 69.06 : 658.

А.В.РАДКЕВИЧ, д-р техн. наук

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
ім. академіка В.Лазаряна*

Н.О.ДАНКЕВИЧ

*Запорізька державна інженерна академія*

### **ВИБІР ЕФЕКТИВНОГО ВАРІАНТУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ**

Розглядається питання підвищення надійності управлінських рішень будівельного проекту та пропонується методика оцінки організаційно-технологічних рішень будівництва.

Рассматривается вопрос повышения надежности управленческих решений строительного проекта и предлагается методика оценки организационно-технологических решений строительства.

In the article the question of increase of reliability of administrative decisions of a build project is examined and the method of estimation is offered organizationally technological decisions of building.

*Ключові слова:* організаційно-технологічні рішення, надійність, управління, ризик.

Нині економіка країни вимагає зміни підходів до оцінки вироблення і прийняття організаційно-технологічних рішень з урахуванням сучасних досягнень в області управління проектами. Розвиток науки і техніки надає спроможності розглядати істотні для теорії управління питання: процес ухвалення рішення, можливості оптимального управління будівельними проектами.

В умовах ринку на оптимальність організаційно-технологічних рішень (ОТР) впливає велика кількість чинників, частина з них є причинами виникнення ризику, інші – як заходи (організаційні, технічні та технологічні) забезпечують зниження впливу ризику. Ця обставина зумовлює необхідність розробки ефективної системи управління, аби мінімізувати їх вплив на вибір оптимального варіанту ОТР.

Запропонувавши мінімальні показники вартості і тривалості проекту, ще не означає отримати прибуток від його реалізації, оскільки закони ринку передбачають економічну відповідальність фірми-підрядчика за взяті на себе зобов'язання. Тому в існуючих умовах ринкових відносин фірмі постійно доводиться приймати рішення про те, чим залучити замовника, як оцінити запропоновані ним умови контракту з позицій надійності результатів, як виробити власні виробничі показники, що дозволяють отримати не лише підряд, але і прибуток від його реалізації.

Аналіз вітчизняних і зарубіжних досліджень в області системотехніки, кібернетики, управління проектами і вплив різноманітних чинників будівельної системи при плануванні виробничо-економічної діяльності будівельної організації показує, що врахувати цей вплив, значить, будівельна організація володітиме необхідною виробничо-економічною надійністю, що дозволяє досягти поставлених цілей [1, 3-6].

Вирішенню окремих питань цієї проблеми присвячено роботи А.А. Гусакова, І.Д. Павлова, Р.Б. Тяна [1-5] та ін.

Незважаючи на високий рівень професіоналізму названих авторів, ще існує ряд питань, які вимагають подальшого теоретичного і практичного рішення. Створення системи організаційно-економічних стабілізованих механізмів, що вимагають від учасників додаткових витрат, розмір яких залежить від умов реалізації проекту, очікування й інтересів учасників, їх оцінок та міра можливого ризику. Такі витрати підлягають обов'язковому обліку при визначенні ефективності проекту. У зв'язку з цим необхідна розробка нових методів і вдосконалення вже існуючих.

Метою даної роботи є розробка методів і моделей прийняття організаційно-технологічних рішень для підвищення надійності будівельного проекту.

Нові для українського підприємництва економічні стосунки на фоні глобалізації і стрімкого розвитку інформаційних технологій сприяють формуванню нових поглядів на управління.

Однією з найважливіших сфер діяльності фірм є інвестиційні операції, пов'язані з вкладенням грошових коштів в реалізацію проектів, які забезпечуватимуть здобуття фірмою вигод протягом певного періоду [1, 2, 6]. Але перш ніж вкладати гроші в інвестиційний проект, слід оцінити його ефективність. Здобуття прибутку є тимчасовим віддаленням результатів від витрат. Таким чином, величина додаткових витрат з боку замовника визначається розміром освоєної до даного моменту кошторисної вартості об'єкту. Отже, замовник зацікавлений в тимчасовому наближенні витрат і результатів. Значить у якості показника, який характеризував би зацікавленість інвестора, доцільно вибрати чистий дисконтований дохід (ЧДД) від реалізації інвестиційного проекту. Використання критеріїв оцінки ефективності інвестиційних проектів, що дозволяє прийти до досить надійного й об'єктивного висновку.

Отже, формула ЧДД матиме вигляд:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=T_c}^{T_{np}} \frac{\Delta \text{ПР}(t)}{(1 + E_1)^t} - \sum_{t=0}^{T_c} \frac{\Delta C(t)}{(1 + E_2)^t},$$

де  $T_c$  – строк здачі об'єкта до експлуатації;  $T_{np}$  – граничне планування

розрахунку;  $\Delta PP(t)$  – розмір прибутку в  $t$ ;  $\Delta C$  – величина витрат на будівництво в момент часу  $t$ ;  $E_1, E_2$  – норма дисконту для заказника в період будівництва і експлуатації будівлі.

З ухвалення рішень щодо підвищення інтенсивності робіт необхідне створення моделей і методів, які б дозволили оцінити ефективність рішень в сукупності їх впливу, на критерії часу і вартості виконання робіт.

Організаційно-технологічні рішення мають ґрунтуватися не лише на фінансових можливостях замовника, але й на організаційно-технологічних рішеннях підрядчика, які характеризуються здатністю освоювати грошові кошти, виділені на однойменному етапі будівництва, з різною інтенсивністю, визначуваною кількістю й якістю використовуваних трудових ресурсів і виробничих потужностей [2, 3, 5].

Постійне ускладнення систем виробництва робить неприйнятними сучасні аналітичні детерміновані методи для дослідження організаційно-технологічних рішень і проектування інвестиційних проектів, оскільки «прогнозування» поведінки складної системи може мати сенс лише в рамках імовірнісних категорій. Іншими словами, для очікуваних подій можуть бути вказані лише вірогідність їх настання.

Виконані дослідження дозволяють зробити висновок, що для оцінки критеріїв надійності вирішень організаційно-технологічних рішень необхідно використовувати імовірнісні методи, їх створення і додаток повинні базуватися на сітьових моделях, тип опису яких носить детерміновано-стохастичний характер.

Розглянемо приклад даної методики.

Підрядчик на основі своїх організаційно-технологічних можливостей, а також накопиченого досвіду будівництва об'єктів формує варіантно-детерміновану матрицю. На основі матриці моделюється процес виконання будівельного проекту (сітьова модель) із заданими параметрами і встановленою вірогідністю виконання проекту в строк.

Розрахунок комплексної укрупненої сітьової моделі (КУСМ) при заданих значеннях дозволяє визначити теоретичні і статистичні параметри тривалості і вартості проекту згідно алгоритму імітаційного моделювання

Вірогідність виконання проекту в заданий термін і в межах встановленого бюджету визначається так:

$$P(T \leq 129) = \int_0^{129} \frac{e^{-\left[(T - T_{\min}) - (t_0 - T_{\min})\right]^2 / 2\sigma^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}} dt ;$$

$$P(C \leq 648) = \int_0^{648} \frac{e^{-\left[\frac{(C - C_{\min}) - (C_0 - C_{\min})}{\sigma}\right]^2 / 2\sigma^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}} dt .$$

На основі розрахунку будуються графіки статистичних функцій розподілу вірогідності відповідно тривалості і вартості проекту (рис.1).

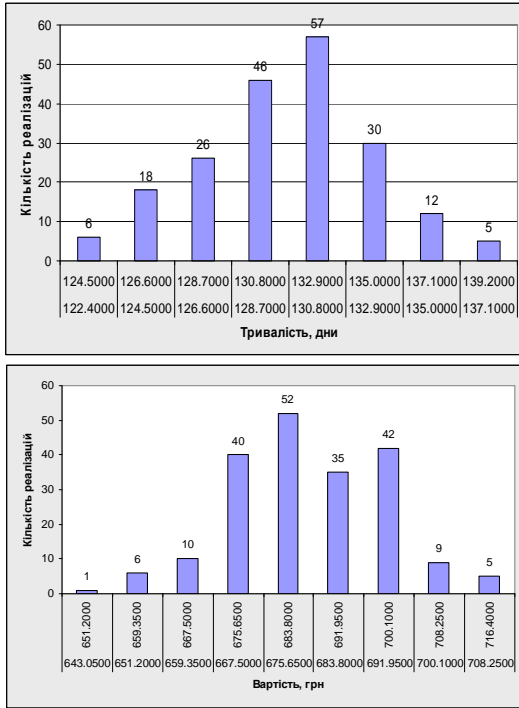


Рис.1 – Діаграма щільності розподілу вірогідності тривалості і вартості проекту

Для даного завдання будемо графік  $F(T)$ ,  $F(C)$ ) (рис.2) і по ньому графічно визначаємо реалізацію моделі із заданим часом і вартістю. Користуючись ним, можна встановити рівень надійності прийняття ОТР.

Отже, виходячи з отриманих результатів, можна зробити однозначний висновок: встановлений термін проекту  $T_3 = 129$  дн. за умови, що вартість робіт не повинна перевищувати 680 тис. грн., не може бути виконаний. Отже, рішення слід переглянути, оскільки вірогідність того, що проект буде здано в заданий час, дуже низька (0,28), а встановлена вартість  $C=680$  тис. грн. нереальна для тривалості в 129 днів. Тому термін має бути встановлений як мінімум 131 день.

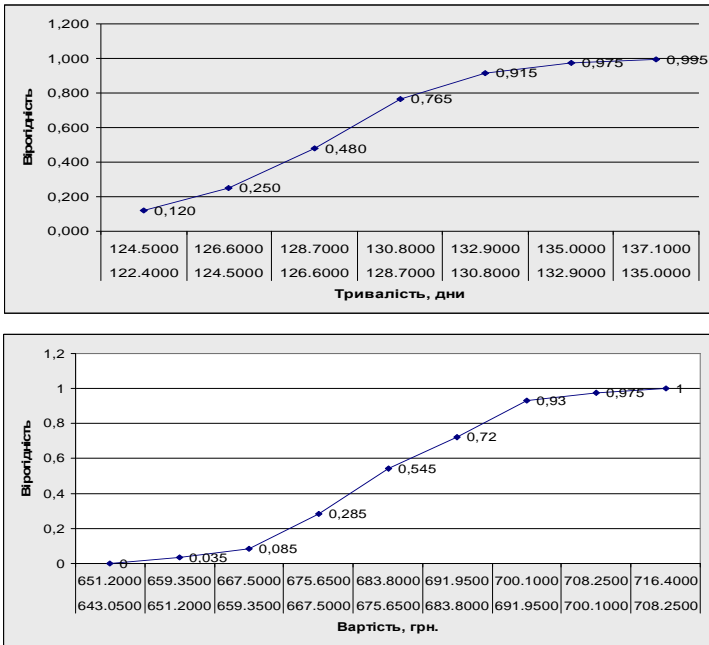


Рис.2 – Графіки границі допустимого ризику (ГДР) тривалості і вартості проекту

Але оскільки вартість будівництва складається з вартостей С<sub>і</sub> окремих його етапів (робіт), а тривалість – з часу т<sub>і</sub> виконання робіт критичного шляху, і величина С<sub>і</sub> знаходиться залежно від т<sub>і</sub>, то природно передбачити, що загальна вартість будівництва (С) залежить від його тривалості (Т).

Таким чином, для визначення вірогідності появи результату, недостатньо знання законів розподілу одномірної випадкової величини Т і С. Необхідно знати щільність розподілу двомірної випадкової величини Т і С, а також знати функцію розподілу  $F(T \leq T_3, C \leq C_3)$ .

Для дослідження надійності виконання проекту в строк авторами на основі запропонованого інструментарію розроблена технологія “Монте-Карло”. Отримані інтервали вартості і тривалості розбиваються на задану кількість рівних діапазонів, і підраховується кількість пар випадкових чисел згенерованих послідовностей, які потрапляють у прямокутну область з координатами заданих діапазонів (рис.3).

Розраховується щільність розподілу і вірогідність двомірної випадкової величини.

На підставі вищевказаних розрахунків будуються графіки функції щільності розподілу і статистичної функції двомірної випадкової величини тривалості і вартості будівництва об'єкту.

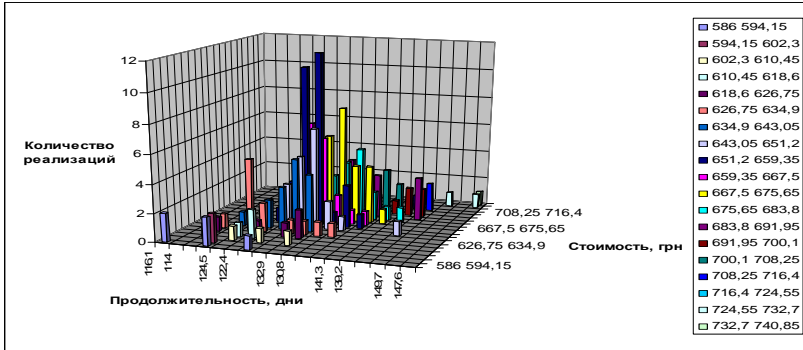


Рис.3 – Гістограма розподілу тривалості і вартості

Границя допустимого ризику (ГДР), як показують багато досліджень, знаходиться в діапазоні  $0,35 \leq P(T,C) \leq 0,65$  [2-4].

На підставі отриманих результатів (рис.4) можна зробити висновок, що при  $P(T,C) < 0,35$  небезпека порушити терміни і бюджет проекту настільки велика, що слід переглянути організаційно-технологічні рішення. Якщо  $P(T,C) > 0,65$ , доцільно переглянути організаційно-технологічні рішення, оскільки використовуються надлишкові ресурси.

Створення системи організаційно-економічних стабілізованих механізмів, що вимагають від учасників додаткових витрат, розмір яких залежить від умов реалізації проекту, очікувань інвестора учасників, їх оцінок міри можливого ризику. Такі витрати підлягають обов'язковому обліку при визначенні розміру ефективності проекту.

Таким чином, на основі законів системотехніки і управління проектами було визначено шляхи підвищення надійності управлінських рішень будівельного проекту. Наведено методику оцінки організаційно-технологічної надійності будівництва, яка дає можливість оцінювати сформовані календарні плани будівництва об'єктів не лише щодо якості організаційно-технологічних характеристик, але й надійності їх реалізації.

У зв'язку з цим будівельна компанія вирішує, яку величину прибутку і з якою вірогідністю вона згодна понести в результаті заданої різноманітності стану системи. Будівельна компанія в сучасних ринкових умовах повинна передбачати збір і обробку інформації про змінні умови його реалізації і відповідне коректування проекту, умов договорів.

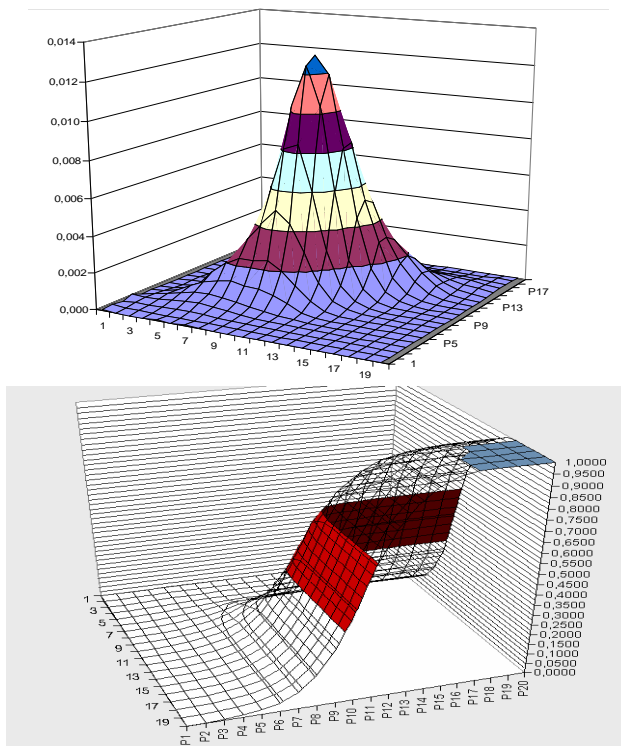


Рис.4 – Графік функції розподілу випадкової величини

1. Информационные модели функциональных систем / Под общ. ред. К.В. Судакова, А.А. Гусакова. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2004 – 304 с.

2. Павлов І.Д., Брехаря Г.П., Радкевич А.В. Модели принятия управленческих решений: монографія. – Запоріжжє: ЗНУ, 2005. – 322 с.

3. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітальних об'єктів: монографія. – Дніпропетровськ, 2003. – 225 с.

4. Тянь Р.Б., Павлов І.Д., Головкова Л.С. Управління проектами у виробничих системах: монографія. – Запоріжжя: ГУ ЗІДМУ, 2006. – 208 с.

5. Павлов І.Д. та ін. Управління проектами і оптимізація рішень в умовах невизначеності та ризику. – Запоріжжя: ЗДІА, 2008. – 84 с.

6. Vanhoucke M., Demeulemeester E. and Herroelen W. Maximizing the net present value of a project with linear time-dependent cash flows. International Journal of Production Research, 39(14), 2001. – pp.3159-3181.

*Отримано 19.10.2011*