

---

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

---

УДК 005.8

**Є. Ю. Сахно**, д.т.н., професор,  
**А. В. Кунденко**, к.е.н., доцент,  
**Н. В. Мороз**, аспірант

**УПРАВЛІННЯ ВІДХИЛЕННЯМИ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ  
ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ**

*У статті розглянуто можливі відхилення інноваційно-інвестиційних проектів та методи управління відхиленнями при реалізації проекту. Запропоновано математичну модель процесу реалізації стратегії проекту з урахуванням відхилень в основних предметних областях у ортогональному шестивимірному просторі.*

**Ключові слова:** відхилення, проблеми, проект, ризик, стратегія проекту, управління.

**Е. Ю. Сахно**, д.т.н., профессор,  
**А. В. Кунденко**, к.э.н., доцент,  
**Н. В. Мороз**, аспирант

**УПРАВЛЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЯМИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ  
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

*В статье рассмотрены возможные отклонения инновационно-инвестиционных проектов и методы управления отклонениями при реализации проекта. Предложена математическая модель процесса реализации стратегии проекта с учетом отклонений в основных предметных областях в ортогональном шестимерном пространстве.*

**Ключевые слова:** отклонения, проблемы, проект, риск, стратегия проекта, управление.

**Ye. Yu. Sakhno**, doctor of technical sciences, professor,  
**A. V. Kundenko**, candidate of economic sciences, associate professor,  
**N. V. Moroz**, postgraduate student

**DEVIATION REGULATION IN STRATEGY REALIZATION  
OF INVESTMENT PROJECTS**

*The article deals with possible deviations of innovation and investment projects. The authors scrutinize the regulation methods of deviations in project realization. The mathematical model of realization process strategy accounting deviations in fundamental subject areas in orthogonal six-dimensional space is also presented.*

**Keywords:** deviations, project, risk, project strategy, regulation methods.

**Актуальність теми дослідження.** Методи управління відхиленнями знайшли широке застосування у процесах реалізації ділової або продуктової стратегії проекту. При плануванні проводиться перевірка вхідних даних на відповідність нормативам, стандартам та цільовим показникам. На етапі виконання менеджер проекту контролює фактичні дані на відповідність обмеженням та вимогам, встановленим у технічному завданні та договорах з

---

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

---

контрагентами; при аналізі та регулюванні виявляє причини відхилень та вносить відповідні корегування. Виходячи з цього, актуальним є аналіз теоретичних підходів щодо визначення відхилень у проекті, методів управління відхиленнями та моделі реалізації стратегії проекту, що і зумовлює мету даної публікації.

**Постановка проблеми.** В системі управління процесом реалізації стратегії проекту не завжди комплексно та вчасно оцінюються зміни, ризики та проблеми, що призводить до збільшення бюджету проекту, порушення умов договорів та контрактів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження існуючих підходів до розуміння поняття відхилення при реалізації проекту знайшли відображення у працях вітчизняних та зарубіжних науковців Л. П. Батенко [1], Джай К. Шим [2], Н. Е. Ковшуна [3], И. И. Мазур [4], А. С. Товба [5], В. Н. Фунтова [6] та ін. Водночас у науковій літературі недостатньо уваги приділяється методам прогнозування, контролю та методам корегування відхилень кожної предметної області проекту.

**Постановка завдання.** Для вирішення проблеми управління процесом реалізації стратегії інвестиційних проектів у роботі поставлено наступні завдання: 1) визначення допустимого рівня відхилень фактичних показників від запланованих при реалізації стратегії проекту залежно від його типу; 2) характеристика методів контролю відхилень; 3) моделювання процесу визначення відхилень при реалізації стратегії інвестиційного проекту.

**Виклад основного матеріалу.** Під час реалізації проекту завдяки процесам моніторингу та контролю його керівники відстежують обсяг виконаних робіт, витрати ресурсів та часу. Менеджер проекту відстежує відхилення фактичних показників від плану, а за необхідності проводить корегуючі дії для досягнення цілей проекту.

Важливим показником відхилення є відношення "відхилення / нормативні витрати". Якщо відношення менше за 5 %, то воно є несуттєвим, до 10 % відхилення допускається в компаніях, які застосовують жорсткі стандарти [2]. У дослідницькому проекті допустимі відхилення можуть досягти 20 %. Оскільки дослідження завжди несуть у собі значну частку невизначеності, план їх проведення завжди є досить приблизним [1].

Слід зазначити, що в промислово розвинених країнах у розрахунки фінансово-комерційної ефективності проектів закладається можливе негативне відхилення основних показників у розмірі 5-10 %, а в умовах вітчизняної економіки допустимі відхилення складають 20-30 %. А це зумовлює додаткові витрати, пов'язані з резервуванням засобів для покриття непередбачених витрат [4].

У зв'язку з цим менеджеру проекту надається детальна інформація про відхилення фактичних показників від запланованих з метою концентрації уваги і зусиль на проблемах, які мають значний вплив на витрати і час виконання проекту.

Система контролю за відхиленнями вирішує такі завдання: визначає зміни відносно початкового обсягу проектних робіт; прогнозує витрати, час і вплив цих змін на інші роботи; фіксує інформацію щодо їх реалізації; інформує про них вище керівництво; запроваджує систему вирішення суперечностей з мінімальними конфліктами [1].

Залежно від етапу життєвого циклу проекту і цілей дослідження застосовують різні види і методи оцінки його вартості. Від цілей залежить і точність таких оцінок. На основі робіт [1, 4, 7] у табл. 1 представлені різні види оцінок вартості проекту, вказана мета оцінок та можливі відхилення.

---

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**


---

**ТАБЛИЦА 1 В АЛЬБОМНОМ РАЗВОРОТЕ**

При виникненні відхилень у процесі реалізації стратегії проект може отримувати збитки і потрапляти в область наступних витрат: планових, допустимих, критичних та катастрофічних. Допустимі відхилення в процесі реалізації стратегії проекту на концептуальній фазі на рівні 15-25 % потрапляють в область планових або допустимих витрат. При реалізації та завершенні проекту в область недопустимих витрат потрапляють відхилення 0-3 % .

Наслідки відхилень у проекті мають зовнішній характер - це економічна нестабільність, зміни кон'юнктури ринку, дії та наміри конкурентів, зміни цін та доступність ресурсів, затримки поставок, невідповідність вимогам якості, вплив інших проектів. Внутрішні відхилення в ході реалізації проекту призводять до технологічних змін, похибок у планах та оцінках, помилок у виборі методів, інструментів, організаційної структури та стандартів, змін у контрактах та специфікаціях.

За А. С. Товбом, ризики, проблеми, зміни тісно пов'язані між собою і повинні розглядатись у рамках єдиної системи управління відхиленнями [5]. У світовій економічній літературі стандартне відхилення називається ризиком і є одним з найпоширеніших абсолютних показників вимірювання ризику. Найменше значення стандартного відхилення характеризує найменший ризик, і, відповідно, найбільше – найбільший ризик [3]. Зміни в проекті розглядаються як модифікація раніше узгоджених продуктів та послуг, строків виконання та вартості робіт, управлінських та технологічних процесів [5].

У процесі реалізації стратегії проекту кожна предметна область зазнає відхилень. Керівник протягом всього життєвого циклу проекту в кожній предметній області виявляє причини відхилень, контролює та здійснює заходи щодо їх корегування. На основі робіт [3, 6, 8, 9] зведемо методи управління відхиленнями при реалізації проекту в табл. 2.

Таблиця 2

**Методи управління відхиленнями при реалізації інноваційно-інвестиційних проектів**

Стадії проекту	Причини відхилень	Методи контролю відхилень	Методи корегування відхилень
1	2	3	4
1. <i>Управління обсягом проекту</i>	- непередбачувані технічні проблеми проекту; - розширення обсягу робіт; - недостатність ресурсів проекту; - проблеми якості та надійності.	- метод скоригованого бюджету (Earned value); - традиційний ( $\Delta$ ).	- формалізація цілей; - формування критеріїв; - корегування цілей.
2. <i>Управління часом</i>	- технічні проблеми; - послідовність робіт невірно визначена; - недоступність ресурсів у потрібні терміни; - не повністю виконані попередні задачі.	- дисперсія, або варіація значень часу на виконання робіт.	- зміна терміну завершення робіт; - зміщення віх.

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

3. <i>Управління якістю</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продукт (результат проекту) не відповідає вимогам, стандартам;</li> <li>- нечіткий план проекту та проектне рішення;</li> <li>- нечітке виконання робіт відповідно до проектної документації;</li> <li>- проблеми з ресурсним забезпеченням (послуги, сировина, напівфабрикати, комплектуючі).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- статистичний (правило 3-х сігм, метод контрольної карти);</li> <li>- експертні методи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- підвищення та пониження якості;</li> <li>- заміна продукту;</li> <li>- виключення продукту.</li> </ul>
4. <i>Методи управління вартістю</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технічні проблеми потребують збільшення фінансування;</li> <li>- зафіксоване зниження попередніх оцінок;</li> <li>- погано складений кошторис;</li> <li>- несвоєчасність проведення корегувань;</li> <li>- підвищення цін на ресурси.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- статистичний (правило 3-х сігм, метод контрольної карти Шухарта);</li> <li>- метод скоригованого бюджету;</li> <li>- традиційний (розходження по витратах);</li> <li>- визначення терміну окупності проекту;</li> <li>- оцінка чутливості проекту;</li> <li>- метод сценаріїв;</li> <li>- метод дерева рішень;</li> <li>- аналіз точки беззбитковості;</li> <li>- метод Монте-Карло.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимізація;</li> <li>- рефінансування;</li> <li>- реструктуризація бюджету;</li> <li>- опрацювання бюджетування на пілотних проектах</li> </ul>
5. <i>Управління персоналом</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- незадовільні службові відносини;</li> <li>- поставлене завдання незрозуміле та не приймається;</li> <li>- наявність конфліктів та незгод відносно ідей та методів;</li> <li>- приховані мотиви, особисті конфлікти між учасниками.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- метод сценаріїв;</li> <li>- метод дерева рішень.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- управління змінами в роботі персоналу;</li> <li>- збільшення ефективності роботи;</li> <li>- управління віртуальною командою.</li> </ul>
6. <i>Управління комунікаціями</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- віддаленість відправника та отримувача повідомлень;</li> <li>- перекручення та приховування інформації;</li> <li>- приховування помилок;</li> <li>- недостатня або надмірна формалізація звітності та взаємодії;</li> <li>- відсутність чітких, узгоджених каналів спілкування;</li> <li>- проблеми своєчасного доступу до актуальних документів по проекту;</li> <li>- необґрунтовані (суб'єктивні) пропозиції;</li> <li>- реактивна (емоційна) поведінка учасників відносно отриманого повідомлення.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиційний (Δ).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реорганізація системи комунікацій;</li> <li>- автоматизація;</li> <li>- технічне дооснащення.</li> </ul>
7. <i>Управління контрактами</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контракт має обтяжливі задокументовані вимоги,</li> <li>- контракт потребує додаткової роботи щодо погодження.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- статистичний.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- робота з документами;</li> <li>- відстеження;</li> <li>- обговорення процедур змін.</li> </ul>
8. <i>Управління інтеграціями</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відсутня стала практика;</li> <li>- незафіксовані базові процеси планування;</li> <li>- відсутнє інтегрування даних проектного офісу проекту;</li> <li>- рішення приймаються без врахування системи показників продуктивності.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиційний.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планування;</li> <li>- контроль;</li> <li>- аналіз;</li> <li>- координація</li> </ul>

Складено авторами за [3, с. 188], [6], [8, с. 66], [9]

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

При цьому процес управління проблемами має дві складові - реактивну і проактивну (рис. 1).

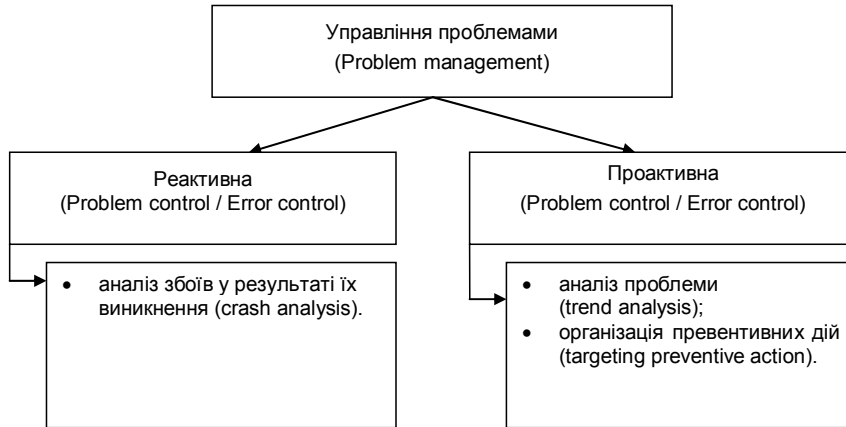


Рис. 1. Схема управління проблемами при реалізації проекту

Реактивна складова направлена на аналіз збоїв у результаті їх виникнення. Проактивна складова процесу є діяльністю, націленою на визначення і усунення проблем ще до того, як через них виникли збої [10].

Проектний менеджер із замовником можуть узгоджувати рівень допустимих відхилень, визначаючи їх мінімальне або максимальне значення.

Графічно процес реалізації стратегії проекту представимо у вигляді вектору, координати якого визначаються значеннями параметрів реалізації стратегії. Вектор реалізації стратегії знаходиться у прямокутній системі координат шестимірному простору  $O_{xyzvut}$ .

На рис. 2 представлено поєднане креслення шестивимірного простору, де тримірні півпростори  $xty$ ,  $xuv$ ,  $xu$  суміщені з підпростором  $xuz$ . Позначимо через  $x$  - ресурси,  $y$  - якість продукту,  $z$  - вартість проекту,  $u$  - комунікації/контракти,  $v$  - команда проекту,  $t$  - час. Точка  $A(x_A, y_A, z_A, u_A, v_A, t_A)$  - початок реалізації стратегії проекту, точка  $B(x_B, y_B, z_B, u_B, v_B, t_B)$  - кінцева точка реалізації стратегії проекту,  $\overline{BB'}$  - відхилення проекту,  $B'(x', y', z', u', v', t')$  - кінцева точка реалізації стратегії проекту з урахуванням відхилень,  $C(x_C, y_C, z_C, u_C, v_C, t_C)$  - точка планових проектних витрат.

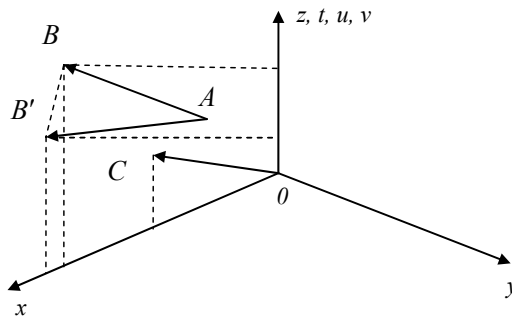


Рис. 2. Реалізація стратегії проекту з урахуванням відхилень у шестивимірному просторі

---

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**


---

На рисунку вісі координат представлено в грошовому виразі. Проекції стратегії  $AB$  та її відхилення на вісі координат відповідають розміру витрат, які має зазнати проект у певній предметній області. У процесі реалізації стратегії параметри початкових значень набувають відхилень. Якщо прийняти, що відхилення параметрів відбуваються пофакторно, то процес реалізації стратегії набуде вигляду просторової фігури  $ABB'$ , яка відображує можливі альтернативні відхилення стратегії  $AB$ . Радіус-вектор  $\overline{OC}$  задає область планових витрат.

Якщо кількісно оцінити витрати, які має зазнати проект для управління відхиленнями в кожній предметній області, то процес реалізації стратегії набуде вигляду проекції радіус-вектора  $\overline{OC}$  на кожну з шести вісей.

Оскільки точки  $A, B, B'$  не лежать на одній прямій, то вони утворюють гіперплощину  $ABB'$ . Тоді рівняння гіперплощини шестивимірного простору, що задає стратегію проекту та її відхилення, набуває вигляду:

$$Ax+By+Cz+Du+Ev+Ft+G=0, \quad (1)$$

де  $A, B, C, D, E, F, G$  – деякі числа, а  $x, y, z, u, v, t$  – поточні координати (предметні області проекту).

Якщо позначити  $a=-(G/A)$ ,  $b=-(G/B)$ ,  $c=-(G/C)$ ,  $d=-(G/D)$ ,  $e=-(G/E)$ ,  $f=-(G/F)$ , тоді рівняння гіперплощини (1) набуває вигляду:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} + \frac{u}{d} + \frac{v}{e} + \frac{t}{f} = 1, \quad (2)$$

де  $a, b, c, d, e, f$  – відрізки, які відсікає гіперплощина  $ABB'$  на вісях координат.

Як видно з рис. 2, у план роботи проекту закладено витрати на управління відхилення на рівні  $a$ , що відповідає довжині вектора  $\overline{BB'}$ . Допустимі значення встановлюються керівником проекту, виходячи з контрактів проекту та нормативної бази:

$$|\overline{BB'}| = a, \quad 0 < |\overline{BB'}| < a; \quad (3)$$

$$|\overline{BB'}| = \sqrt{(x_B - x_{B'})^2 + (y_B - y_{B'})^2 + (z_B - z_{B'})^2 + (u_B - u_{B'})^2 + (v_B - v_{B'})^2 + (t_B - t_{B'})^2}, \quad (4)$$

За умови  $|\overline{BB'}| \rightarrow 0$ , витрати в кожній предметній області будуть наближатися до 0. На рис. 3 відображено відхилення кожної предметної області.

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

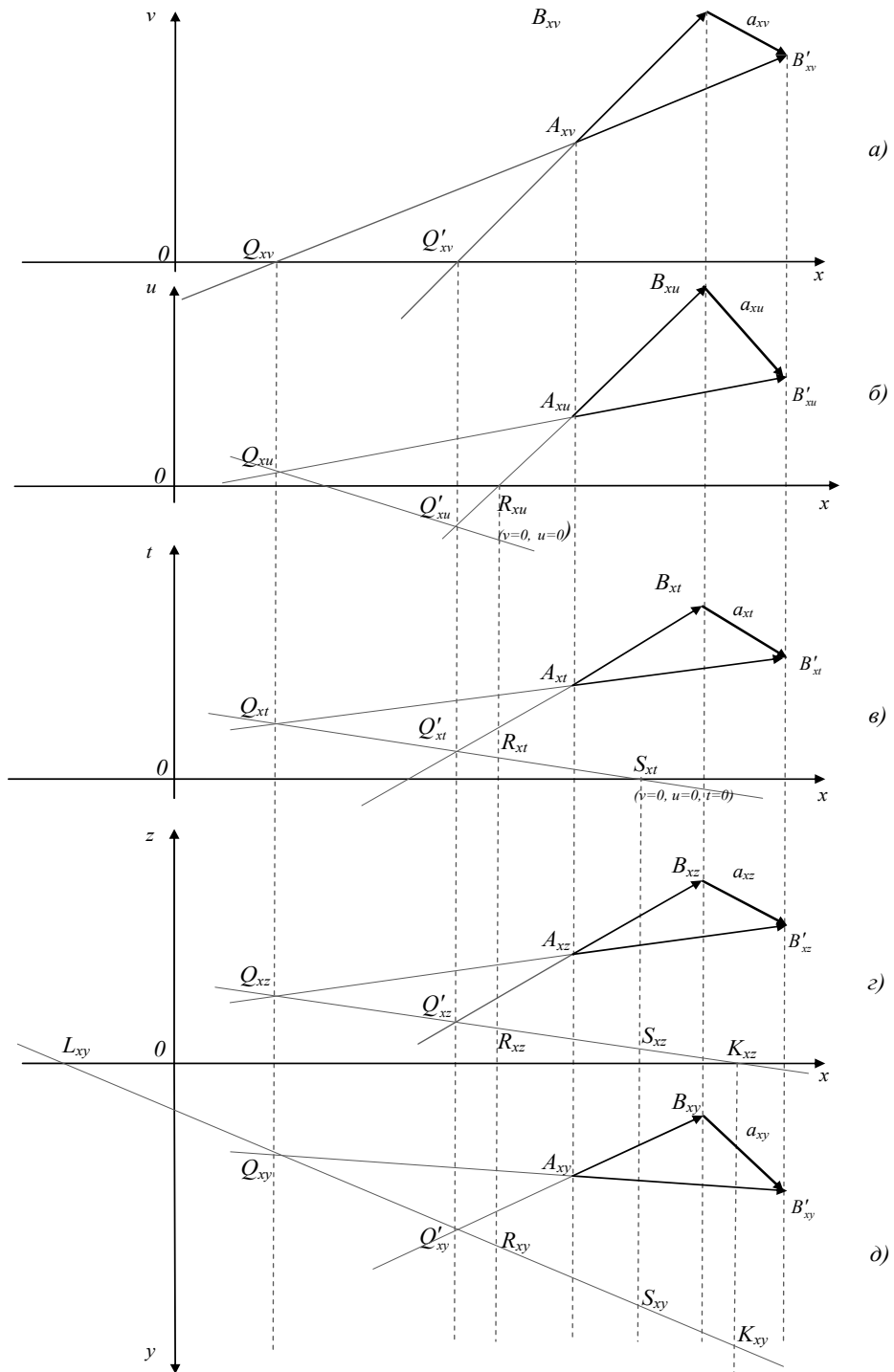


Рис. 3. Відхилення векторів стратегії реалізації проекту в предметних областях: а) відхилення команди проектів; б) відхилення за комунікаціями/контрактами; в) відхилення за часом; г) відхилення за вартістю проекту; д) відхилення за якістю продукту

---

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

---

Перехід альтернативних відхилень (фігура  $ABB'$ ) стратегії  $\overline{AB}$  відбувається поступово з однієї предметної області в іншу та визначається точками перетину  $Q, R, S, K, L$  з координатними чотиривимірних просторів, тобто: точка  $Q$  – слід відхилення стратегії  $\overline{AB}$  на координатній гіперплощині  $xyuzt$ , при початкових значеннях команди проекту ( $v=0$ ); точка  $R$  – слід відхилення стратегії  $\overline{AB}$  на координатній гіперплощині  $xyvzt$ , при початкових значеннях комунікацій / контрактів ( $u=0$ ); точка  $S$  – слід відхилення стратегії  $\overline{AB}$  на координатній гіперплощині  $xyuzv$ , при початкових значеннях часу проекту ( $t=0$ ); точка  $K$  – слід відхилення стратегії  $\overline{AB}$  на координатній гіперплощині  $xuyvt$ , при початкових заданих значеннях вартості проекту ( $z=0$ ); точка  $L$  – слід відхилення стратегії  $\overline{AB}$  на координатній гіперплощині  $xzuvt$ , при заданих значеннях якості продукту проекту ( $y=0$ ).

Для управління відхиленнями в процесі реалізації стратегії проекту керівникові необхідно визначитися з предметною областю, в якій здійснюватиметься управління, та сформулювати систему відповідних заходів: виявлення потенційних відхилень; оцінка наслідків відхилень для кінцевого результату проекту; пошук причин відхилень; розробка корегуючих та/або попереджувальних дій; моніторинг відхилень; затвердження та реалізація корегуючих та/або попереджувальних дій; документальне завершення відхилень; відстеження та поширення інформації про відхилення [2, 11].

**Висновок.** В результаті дослідження проблеми управління відхиленнями показників реалізації проекту визначено:

- 1) в залежності від типу проекту допустимий рівень відхилення фактичних показників від планових може досягти 30 %; при реалізації проекту управління вартістю проекту допустимі відхилення можуть бути на рівні 15-25 % на передінвестиційній фазі, на рівні 0,1 % під час завершення проекту;
- 2) методи управління відхиленнями показників процесу реалізації стратегії проекту відрізняються в залежності від предметної області виникнення відхилень;
- 3) графічно представлено процес реалізації стратегії проекту в шестивимірному просторі з урахуванням відхилень в різних предметних областях; математично описано апарат визначення допустимих значень відхилень.

Отже, система управління відхиленнями не тільки своєчасно виявляє відхилення та її наслідки, а і своєчасно дозволяє усунути причини їх виникнення.

**Література**

1. Батенко Л. П. Управління проектами: навч. посібник / Л. П. Батенко, О. А. Загородній, В. В. Ліщинська. – К.: КНЕУ, 2003. – 231 с.
2. Джай К. Шим Основы бюджетирования и больше. Справочник по составлению бюджетов [Електронний ресурс] / Джай К. Шим, Джойл Г. Сигел. – М.: Вершина, 2007. – Режим доступу: [http://www.iteam.ru/publications/finances/section\\_11/article\\_3389/](http://www.iteam.ru/publications/finances/section_11/article_3389/)
3. Ковшун Н. Е. Аналіз та планування проектів: навчальний посібник / Н. Е. Ковшун. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 344 с.
4. Управление проектами: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Менеджмент организации" / под ред. И. И. Мазура, В. Д. Шапиро. - [5-е изд. перераб.]. - М.: Омега-Л, 2009. - 960 с.
5. Товб А. С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А. С. Товб. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 240 с.
6. Фунтов В. Н. Основы управления проектами в компании / В. Н. Фунтов. - 2-е изд., доп. - СПб.: Питер, 2008. - 336 с.



---

---

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ**

---

---

7. Управление инновационными проектами: учеб. пособие / [под ред. В. Л. Попова]. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 336 с.
8. Сахно Є. Ю. Системні аспекти управління інноваційно-інвестиційними проектами стратегічного розвитку підприємства: (Монографія) / Є. Ю. Сахно, М. С. Дорош, А. В. Ребенок. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2008. – 260 с.
9. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Р. К. Чорней, О. Ю. Дюженкова, О. Б. Жильцов та ін.; [за ред. Р. К. Чорнея]. - К.: МАУП, 2004. – 328 с.
10. Скрынник О. Как организовать управление проблемами [Електронний ресурс] / О. Скрынник. – Режим доступу: <http://www.osp.ru/cio/2005/01/173763/#top>
11. Александров А. Статистическое управление отклонениями / А. Александров // Фармацевтическая отрасль. - 2011. - № 3(26). - С. 100-104.

Надійшла 21.12.2011 р.