

---

**МЕНЕДЖМЕНТ**

---

УДК 004.338

**Є. Ю. Сахно**, д.т.н., професор,  
**Е. П. Сідін**, к.т.н., доцент,  
**К. Є. Сахно**, студент

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖУВАНОВОГО ПРОЕКТУ**

*У статті розглянуті питання оцінки ефективності впровадження нового проекту. На основі векторного моделювання ефективність представлена як відстань між існуючим та новим проектом у просторі станів. Визначено рівень відповідності фактичних і планових показників реалізації стратегії проекту.*

**Ключові слова:** управління проектом, ефективність проекту, векторне моделювання.

**Е. Ю. Сахно**, д.т.н., професор,  
**Э. Ф. Сидин**, к.т.н., доцент,  
**Е. Е. Сахно**, студент

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕМОГО ПРОЕКТА**

*В статье рассмотрены вопросы оценки эффективности внедрения нового проекта. На основе векторного моделирования эффективность представлена как расстояние между существующим и новым проектом в пространстве состояний. Определен уровень соответствия фактических и плановых показателей реализации стратегии проекта.*

**Ключевые слова:** управление проектом, эффективность проекта, векторное моделирование.

**Ye.Yu. Sakhno**, doctor of technical sciences, professor,  
**E. F. Sidin**, candidate of technical sciences, associate professor,  
**K. Ye. Sakhno**, student

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE IMPLEMENTED PROJECT**

*The questions of assessment the effectiveness of the implementation of the new project are considered in the article. Efficiency is defined as the distance between the existing and new project in space distances on the basis of the vector simulation. The level of correspondence between the actual and planned indices of strategy realization of the project is defined.*

**Keywords:** project management, effectiveness of the project, vector modeling.

**Актуальність теми дослідження.** Питання економічної ефективності при розробці проектів розглядаються в різних масштабах та на різних стадіях планування. Відповідно розрізняють і методи, що застосовуються на окремих етапах планування та оцінки [1]:

– на етапі проведення технічного аналізу та при плануванні фінансування проекту, коли відомі не всі умови підприємницької діяльності, вибір здійснюється на практиці за допомогою спрощеного часткового аналізу;

---

**МЕНЕДЖМЕНТ**

---

– на вирішальній стадії оцінки необхідно розглянути проект у цілому, беручи до уваги результати часткового аналізу, а потім прийняти позитивне або негативне проект-рішення.

Прогнозна оцінка ефективності проекту є досить складним завданням, що підтверджується такими факторами:

- інвестиційні витрати можуть здійснюватися або у разовому порядку, або протягом тривалого часу;
- період досягнення результатів реалізації інвестиційного проекту може бути більше або дорівнює розрахунковому періоду;
- проведення тривалих операцій призводить до зростання невизначеності при оцінці всіх аспектів інвестицій, тобто до зростання інвестиційного ризику.

Ефективність проекту характеризується системою показників, які виражають співвідношення вигід і витрат проекту з погляду його учасників. Виділяють такі показники ефективності проекту:

- показники комерційної ефективності, які враховують фінансові наслідки реалізації проекту для його безпосередніх учасників;
- показники економічної ефективності, які враховують народногосподарські вигоди й витрати проекту, включаючи оцінку екологічних та соціальних наслідків, і допускають грошовий вимір;
- показники бюджетної ефективності, які відображають фінансові наслідки здійснення проекту для державного та місцевого бюджетів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У монографії [2] наводяться основні принципи комплексного управління інформаційними взаємозв'язками між системою управління проектом і системою управління підприємством. Наведено підходи до оцінки економічної ефективності інтеграції та побудови єдиної інформаційної системи підприємств та проектів розвитку. В роботі [3] розглядається ефективність методів оцінки інформаційної інфраструктури у рамках експрес-аналізу, які дозволяють максимально повно використовувати різноманітну інформацію про проект, і при цьому мати широкі можливості автоматизації. В роботі [4] наведено основні критерії та методи оцінки інвестиційних проектів, а також розглянуто систему показників, які впливають на визначення ефективності реалізації проектів. Прогнозування ефективності інвестиційного проекту з урахуванням факторів, що послаблюють зовнішній негативний вплив, представлено в роботі [5].

**Постановка проблеми.** При реалізації інноваційно-інвестиційних проектів дуже важливо правильно оцінювати ефективність їх реалізації у виробничих умовах. На сьогодні існує досить велика кількість критеріальних параметрів оцінки ефективності інвестицій, проектів, стратегій реалізації проектів, однак не всі вони дозволяють повною мірою порівнювати параметри вже реалізованих і нових проектів. При цьому оцінка ефективності розробки і реалізації інвестиційних проектів у порівнянні з вже існуючими є досить актуальним завданням.

У статті поставлено завдання на основі принципів векторного моделювання розробити підходи до порівняння ефективності вже існуючих, успішно реалізованих проектів, а також тих, що вперше впроваджуються на виробництві.

**Виклад основного матеріалу.** У загальному вигляді завдання системного моделювання складних організаційно-технічних об'єктів зводиться до виділення найбільш характерних параметрів цих об'єктів та до кількісного опису взаємозв'язків між ними. Проект являє собою складний об'єкт для моде-

---

**МЕНЕДЖМЕНТ**


---

лювання через статичну невизначеність і нелінійність організаційно-технічної системи, яку він утворює. Очевидно, що створити математичну модель об'єкта, яка враховує його ефективність та всі інші особливості, дуже складно.

При цьому процедура визначення ефективності проекту потребує значних часових та машинних ресурсів, тому постає завдання автоматизації процесу пошуку параметру ефективності  $\Theta = \max$  для інформаційних систем, що взаємодіють у просторі та часі. Для вирішення подібних завдань необхідно програмне забезпечення, що реалізує ті чи інші методи дослідження ефективності систем. Більшість широко доступних програмних продуктів, призначених для оцінки ефективності систем, реалізують метод АСФ (DEA); відомі й інші програмні продукти: EffiVision і KonSi-DEA [8, 9]. Основні інструменти, що застосовуються для розробки подібних програмних продуктів, є мови програмування Fortran, C/C, Visual Basic. Існуючі програмні продукти мають цілий ряд переваг у тому, що стосується різноманітності реалізованих моделей та інтерфейсу користувача. Проте їм властиві такі недоліки:

- реалізують тільки якийсь один метод дослідження ефективності;
- не є комплексними в плані реалізації всіх стадій дослідження ефективності: оцінка досягнутого рівня, прогнозування, видача рекомендацій щодо способів досягнення поставленої мети;
- не дозволяють описати структуру складної системи та інтегрувати отримані оцінки в єдину оцінку ефективності складної системи;
- не використовують «великі» системи управління базами даних, такі як Oracle, PostgreSQL, MySQL та інші.

Сутність всякого впроваджуваного проекту визначається сукупністю параметрів, які характеризують його економічну ефективність, швидку окупність та технологічність. При цьому результативний (узагальнений) параметр проекту  $\Theta$  можна розглядати як точку в  $N$ -мірному просторі параметрів  $X$ . При такому підході вже на ранніх етапах розробки або тендерного відбору проекту його ефективність може бути визначена в просторі параметрів точкою  $B_{\Sigma}$  (або вектором  $X_{\Sigma}$ ), як це показано для двох координат на рис. 1. Вся множина аналогічних проектів або варіантів визначається відповідно точками  $B_1, B_2, B_3 \dots B_i$ .

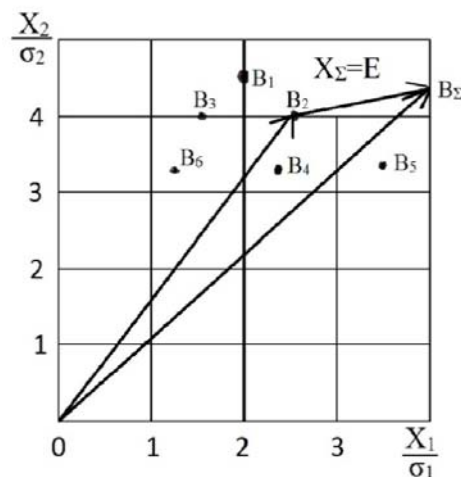


Рис. 1. Геометричне представлення проекту як точки в  $N$ -мірному просторі параметрів

---

**МЕНЕДЖМЕНТ**


---

Оскільки ці точки є досить випадковими, то всю сукупність аналогічних проектів можна характеризувати типовим представником «усередненим» проектом, параметри якого дорівнюють середнім  $u_x$  значення всієї сукупності проектів  $X_{\Sigma} = E$ .

Усереднений проект визначається вектором середніх параметрів  $\vec{E}$ , кожна складова якого знаходиться з виразу:

$$E_i = \frac{1}{m} \sum_{m=1}^m x_{-im}, \quad (1)$$

де  $m$  – кількість розглянутих проектів даного класу.

Слід мати на увазі, що кожен проект характеризується своїми специфічними параметрами, однак можна вказати ряд груп, які визначають рівень досконалості проектних робіт.

До них відносяться такі:

- 1) показники призначення, які характеризують корисний ефект, заради якого створюється даний проект;
- 2) показники надійності, довговічності та екологічності;
- 3) показники технологічності, стандартизації та уніфікації;
- 4) ергономічні показники, що характеризують проект за критерієм «людина-проект-середовище».

Наявність кореляційного зв'язку між параметрами проекту означає, що інформація про величини параметрів певною мірою надлишкова, і цей факт необхідно враховувати. Якщо обчислити коефіцієнти кореляції кожного параметра, тобто скласти коваріаційну матрицю [6].

Елементи коваріаційної матриці  $K_{ij}$  обчислюються за параметрами сукупності аналогів впроваджуваного проекту за формулою:

$$K_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{m=1}^m (x_{im} - E_i) \cdot (x_{jm} - E_j), \quad (2)$$

Проект визначений як крапка в просторі параметрів, що дозволяє отримати геометричну інтерпретацію «відстані між проектами», яка дає кількісну оцінку ступеня відмінності проектів впроваджуваного та існуючого [7].

Використання всіх сукупностей параметрів впроваджуваного проекту і конкуруючих (близьких) проектів по цілям і завданням є найбільш природним шляхом оцінки якості проекту. Наскільки далеко за якістю впроваджуваний проект відстає від будь-якого аналога, можна обчислити за формулою:

$$R^2 = (X_B - E)^T \cdot K^{-1} \cdot (X_B - E), \quad (3)$$

де  $K^{-1}$  – зворотня коваріаційна матриця параметрів.

Якщо параметри незалежні, матриця буде діагональною і вираз (3) можна представити у вигляді:

$$R^2 = \frac{(X_{B1} - E_1)^2}{\sigma_1^2} + \frac{(X_{B2} - E_2)^2}{\sigma_2^2} + \dots + \frac{(X_{BN} - E_M)^2}{\sigma_M^2}, \quad (4)$$

З виразу (4) видно, що ступінь відмінності проектів визначається різницями параметрів, поділеними на їхню дисперсію, що робить відстань безрозмірною величиною. Чим більшою є різниця і «відмінність» параметрів ( $\sigma^2$  мала), тим більшою є відстань. Причому при малій дисперсії  $i$ -того параметра «внесок» цього значення в якість проекту значний, що відповідає принципам математичної статистики.

При наявності кореляційних зв'язків між параметрами у виразі (3) з'являються додаткові члени, що враховують знак і величину впливу на зміни відс-

**МЕНЕДЖМЕНТ**

тані R. При чому для визначення характеру відхилень від планових значень під час реалізації проектів доцільно використати формулу:

$$E = \frac{P_{\phi}}{P_{пл}}, \quad (5)$$

де E – рівень відповідності фактичних показників реалізації стратегії підприємства планованим значенням (ефективність стратегії);  $P_{\phi}$ ,  $P_{пл}$  – значення фактичних та планових показників, які характеризують рівень досягнення цілей підприємства, відповідно.

На основі оцінки рівня відхилень визначаються управлінські рішення стосовно зміни набору стратегій підприємства (табл. 1).

Таблиця 1

**Прийняття рішення про зміну стратегії підприємства під час реалізації процесів виконання (при експлуатації інноваційно-інвестиційних проектів)**

Розмір відхилення	$0 < E < 0,35$	$0,35 \leq E < 0,60$	$0,60 \leq E < 0,75$	$0,75 \leq E < 0,90$	$0,90 \leq E < 1$
Управлінська дія	Відмова від проекту	Заміна ділової стратегії підприємства	Заміна тактики підприємства	Заміна функціональних та операційних стратегій	Набір стратегій залишається без змін

Реалізація процесів виконання стратегії підприємства є довготривалою стадією, пов'язаною з управлінням поточною операційною діяльністю підприємства. Тому для керівника важливою є візуалізація результатів виконання планів з метою досягнення стратегічних цілей організації. Таким чином, постає завдання опрацювання програми, яка на основі комплексної оцінки діяльності підприємства під час експлуатації проектів дозволить визначити відхилення та ефективність впровадження проектів на виробництві.

**Висновки.** Запропонована геометрична інтерпретація дозволяє об'єктивно кількісно оцінити ступінь відмінності проектів, і якщо порівнювати таким чином існуючий і новий проекти, то відстань R може бути мірою їхньої перспективності та новизни. Отже, використання векторного моделювання для управління процесом реалізації інноваційно-інвестиційного проекту дає можливість виявити відхилення векторів існуючого та нового проектів, спрогнозувати результат завершення проекту та прийняти управлінські рішення для зведення векторів та забезпечення ефективної реалізації процесів впровадження розробок на виробництві.

**Література**

1. Батенко Л. П. Управління проектами: навч. посіб. / Батенко Л. П., Загородніх О. А., Ліщанська В. В. – К. : КНЕУ, 2004. – 231 с.
2. Управління інтеграцією інформаційних процесів та зв'язків систем підприємства та проектів: монографія / [Сахно Є. Ю., Калінько І. В., Скітер І. С., Двоєглазова М. В.] – Чернігів : ЧДІЕУ, 2013. - 234 с.
3. Завьялов О. В. Модели и методы экспресс-анализа инвестиционных проектов: монография / О. В. Завьялов, В. В. Царев, Г. А. Ботвин. – СПб. : Изд-во политехнического университета, 2009. – 279 с.
4. Земцов А. В. Оценка эффективности инвестиционного проекта / А. В. Земцов // Банковское кредитование. - 2008. - №6. - С. 25-28.
5. Касаткина Е. В. Проблемы прогнозирования денежных потоков для оценки эффективности инвестиционных проектов. - Режим доступа: <http://www.beintrend.ru/2011-10-13-18-49-35>.

---

**МЕНЕДЖМЕНТ**

---

6. Гмурман В. Е. Теория вероятности и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 2002. – 479 с.
7. Рудакова Р. П. Статистика / Рудакова Р. П., Букин Л. Л., Гаврилов В. И. - СПб. : Питер, 2007. - 288 с.
8. Кривоножко В. Е. Программный комплекс «EffiVision» для анализа деятельности сложных систем / В. Е. Кривоножко, О. Б. Уткин, М. М. Сафин, А. В. Лычев // Информационные технологии и вычислительные системы. - 2005. - № 3. - С. 85–95.
9. Data envelopment analysis [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.abc-analysis.ru/>.

**References**

1. Batenko, L. P., Zahorodnikh, O. A., & Lishchanska, V. V. (2004). *Upravlinnia proektamy: navch. posib. [Project Management: tutorial]*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].
2. Sakhno, Ye. Yu., Kalinko, I. V., Skiter, I. S., & Dvoiehlazova, M. V. (2013). *Upravlinnia intehtratsiieu informatsiinykh protsesiv ta zviazkiv system pidpriemstva ta proektiv: monohrafiia [Management integration of information processes and enterprise communications systems and projects: monograph]*. Chernihiv: ChDIEU [in Ukrainian].
3. Zavyalov, O. V., Tsarev, V. V., & Botvin, G. A. (2009). *Modeli i metody ekspress-analiza investitsionnykh proektov: monografiya [Models and methods of express-analysis of investment projects: monograph]*. St.Petersburg: Izdatelstvo politekhnicheskogo universiteta [in Russian].
4. Zemtsov, A. V. (2008). Otsenka effektivnosti investitsionnogo proekta [Evaluation of the effectiveness of the investment project]. *Bankovskoye kreditovaniye - Bank lending*, 6, 25-28 [in Russian].
5. Kasatkina, Ye. V. (n.d.). *Problemy prognozirovaniya denezhnykh potokov dlya otsenki effektivnosti investitsionnykh proektov [Problems of forecasting the cash flows to assess the effectiveness of investment projects]*. Retrieved from <http://www.beintrend.ru/2011-10-13-18-49-35> [in Russian].
6. Gmurman, V. Ye. (2002). *Teoriya veroyatnosti i matematicheskaya statistika [Probability Theory and Mathematical Statistics]*. Moscow: Vysshaya shkola [in Russian].
7. Rudakova, R. P., Bukin, L. L., & Gavrilov, V. I. (2007). *Statistika [Statistics]*. St. Petersburg: Piter [in Russian].
8. Krivonozhko, V. Ye., Utkin, O. B., Safin, M. M., & Lychev, A. V. (2005). Programnyy kompleks «EffiVision» dlya analiza deyatel'nosti slozhnykh system [Program complex «EffiVision» for the analysis of the activity of complex systems]. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitelnyye sistemy - Information technology and computing systems*, 3, 85–95 [in Russian].
9. Data envelopment analysis. (n.d.). [www.abc-analysis.ru](http://www.abc-analysis.ru/) Retrieved from <http://www.abc-analysis.ru/>. [in Russian].

Надійшла 15.05.2014 р.