

УДК 005.31: 519.8
Г 60

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУ

І.В. Голіков, канд. техн. наук¹
В.І. Голіков, доц., канд. техн. наук²

¹Миколаївський національний університет, м. Миколаїв
²Національний університет кораблебудування, м. Миколаїв

Анотація. Розроблена математична модель, яка відображає особливості проекту у виробництві на передінвестиційній фазі. Особливістю даної моделі є адаптивність до багатовариантності початкових умов.

Ключові слова. математична модель, передінвестиційна фаза, ефективність проекту, критерії ефективності проекту.

Аннотация. Разработана математическая модель, отражающая особенности проекта в производстве на прединвестиционной фазе. Особенностью данной модели является адаптивность к многовариантности начальных условий.

Ключевые слова. математическая модель, прединвестиционная фаза, эффективность проекта, критерии эффективности проекта.

Abstract. A mathematical model reflecting the project features in production at the preinvestment phase is designed. The adaptability to multivariate initial conditions is the model's peculiarity.

Keywords. mathematical model, preinvestment phase, project efficiency, project, efficiency criteria.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У сучасних умовах розвитку виробництва у зв'язку з ускладненням проектів на підприємствах України виникає потреба включення передпроектних та післяпроектних робіт у галузь управління. Оскільки промислове виробництво найбільш сприйнятливим до нововведень, виникає необхідність урахування інноваційної складової в інвестиційних проектах. Для прийняття управлінських рішень та оцінки економічної ефективності проект звичайно подається економіко-математичною моделлю у вигляді сукупності математичних виразів — рівнянь, нерівностей та ін. Ці вирази описують реально існуючі зв'язки між критеріями ефективності проекту і незалежними змінними задачами. Це відповідає світовій практиці вирішення задач організаційного

управління, вибору та обґрунтування раціональних управлінських рішень [5, 10, 11].

При цьому ефективне управління проектом повинне включати в себе ретельне техніко-економічне обґрунтування та прийняття стратегічних рішень щодо проекту вже на передінвестиційній фазі. Різноманітні варіанти проектів, неприйнятні з економічної точки зору, повинні виключатися вже на початкових етапах передінвестиційної фази, оскільки наступні фази управління проектом керуються положеннями, розробленими саме на цій фазі.

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПРОБЛЕМИ

У закордонній і вітчизняній літературі є цілий ряд публікацій, присвячених різним

аспектам управління проектами у виробництві. Однак питання, пов'язані з управлінням проектів та вибором їх оптимального варіанта на передінвестиційній фазі, не знайшли достатнього відображення. Це не дозволяє у ряді випадків одержати науково обгрунтовані висновки відносно проекту.

МЕТОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ є розробка математичної моделі техніко-економічної оцінки ефективності інвестиційно-інноваційного проекту у виробництві.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Для вибору та обгрунтування раціональних управлінських рішень, оцінки економічної ефективності проекту на передінвестиційній фазі розроблена математична модель, яка дозволяє отримати адекватний кінцевий результат. Блок-схема математичної моделі оцінки економічної ефективності інвестиційно-інноваційних проектів у виробництві наведена на рисунку [1, 2].

Як вектор незалежних змінних математичної моделі обрано: витрати підготовчого періоду; вартість необоротних активів; ціну

продукції; прямі витрати; постійні витрати; заробітну плату; об'єм фінансування; тривалість проекту.

Фіксованими параметрами є: база оподаткування, ставка дисконтування, кількість пробних варіантів. Обмеження являють собою функціональні і тривіальні вимоги, які залежать від стану економічного середовища. Вони визначають область прийнятних рішень, у якій бажано відшукати оптимальні.

Як критеріальні обмеження задачі прийняті: період окупності (РВ); дисконтований період окупності (DPBP); чиста теперішня вартість (NPV); індекс прибутковості проекту (PI); внутрішня рентабельність проекту (IRR); середня норма рентабельності (ARR).

Зазначений підхід істотно розширює можливості інвестиційно-інноваційного проектування в плані вибору та обгрунтування області прийнятних рішень.

На відміну від існуючих програмних продуктів управління і бюджетування проектів, результат досягається при систематичному варіюванні незалежних змінних



задачі в умовах знаходження оптимального рішення.

Наведений алгоритм дозволяє для одного ряду значень незалежних змінних і фіксованих параметрів розрахувати величину критеріїв ефективності і виробити ознаки виконання всіх обмежень задачі в умовах корпоративної економіко-математичної моделі, що являє собою динамічну модель грошових потоків.

Надходження і виплати коштів, які здійснюються протягом життєвого циклу проекту, представлені у математичній моделі як події, що відбуваються в певні моменти часу. Під надходженнями розуміються: виторг від реалізації продукції та послуг; реалізація активів підприємства; внески у статутний фонд; банківські позики, а також інші доходи (наприклад, доходи по банківських вкладах), отримані підприємством у результаті його діяльності. Під виплатами відповідно розуміються: інвестиційні витрати на придбання і створення активів; інші витрати підготовчого періоду; виробничі витрати; витрати на маркетингові дослідження; податки; витрати на погашення та обслуговування боргових зобов'язань; виплати дивідендів та інші витрати.

Як критерії ефективності проекту використовуються показники комерційної оцінки інвестиційного проекту: «фінансова спроможність» та «економічна ефективність».

Проведений аналіз показує, що при прийнятті рішень по проекту звичайно використовують наступні показники: РВ, АRR, DPBP, NPV, PI, IRR. Ці показники цілком відображають техніко-економічну ефективність проекту та є наслідком фінансового стану проекту в цілому (звіт про прибутки і збитки, кеш-фло, розподіл прибутку, фінансові показники, баланс). Тому наведені по-

казники взято як критерії ефективності при прийнятті рішень на передінвестиційній фазі проекту.

Можливість точної оцінки ефективності варіанта проекту при відомих значеннях витрат підготовчого періоду, вартості необоротних активів, ціни продукції, прямих витрат, постійних витрат, заробітної плати, фінансування та фіксованих параметрів визначила прийняття останніх як незалежних змінних.

Це відповідає практиці аналізу проектів на передінвестиційній фазі і рекомендаціям фахівців із системного аналізу [6–10]. Необґрунтоване збільшення кількості незалежних змінних призводить до значного ускладнення розрахунків і збільшення машинного часу, але аж ніяк не гарантує підвищення вірогідності результатів. Про це чимало написано в науковій літературі, зокрема відзначено академіком В.В. Новожиловим у спеціальній статті [5].

Залежності для обґрунтування економічної ефективності інвестиційно-інноваційних проектів виробництва реалізовані в математичній моделі, яка використовується у програмному комплексі MSExpert [3, 4].

ВИСНОВКИ

1. Розроблена математична модель техніко-економічної оцінки ефективності інвестиційно-інноваційного проекту у виробництві на передінвестиційній фазі, яка реалізована за допомогою авторського програмного комплексу MSExpert.

2. Використання створеної математичної моделі на передінвестиційній фазі суттєво розширює можливості управління проектом щодо вибору та обґрунтування оптимального рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Голиков, И. В. Математическая модель оценки эффективности инвестиционных проектов [Текст] / И. В. Голиков // Зб. наук. праць НУК. — Миколаїв : НУК, 2004. — № 6 (399). — С. 142–148.
- [2] Голиков, И. В. Математическое моделирование оценки инвестиционных проектов [Текст] / И. В. Голиков // Труды Одесского политехн. ун-та : науч. и произв.-практ. сб. по техн. и естественным наукам. — О., 2004. — Спецвыпуск : в 3 т. — Т. 1. — С. 174–178.

- [3] Голиков, І. В. Програмне забезпечення оцінки ефективності інноваційно-інвестиційних проєктів на передінвестиційній фазі [Текст] / І. В. Голиков // Управління проєктами та розвиток виробництва : зб. наук. праць. — Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2007. — № 1 (21). — С. 83–88.
- [4] Голиков, І. В. Решение задач инвестиционного проектирования в программном комплексе MSCExpert [Текст] / И. В. Голиков // Труды Одесского политехн. ун-та : науч. и произв. -практ. сб. по техн. и естественным наукам. — О., 2004. — Спецвыпуск : в 3 т. — Т. 1. — С. 178–181.
- [5] Новожилов, В. В. Математические модели и точность инженерных решений [Текст] / В. В. Новожилов // Судостроение. — 1976. — № 7. — С. 5–6.
- [6] Павленко, І. А. Економіка та організація інноваційної діяльності [Текст] : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / І. А. Павленко, Н. П. Гончарова, Г. О. Швиданенко. — К. : КНЕУ, 2002. — 150 с.
- [7] Пересада, А. А. Реалізація інвестиційних проєктів в Україні [Текст] / А. А. Пересада, В. В. Зубленко // Фінанси України. — 2004. — № 3. — С. 106–112.
- [8] Попков, В. П. Организация и финансирование инвестиций [Текст] / В. П. Попков, В. П. Семенов. — С.Пб. : Питер, 2001. — 224 с.
- [9] Соболев, И. М. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями [Текст] / И. М. Соболев, Р. Б. Статников. — М. : Наука, 1981. — 210 с.
- [10] Шевчук, В. Я. Основи інвестиційної діяльності [Текст] / В. Я. Шевчук, П. С. Рогожин. — К. : Генеза, 1997. — 432 с.
- [11] Gitman, L. T. Fundamentals of investing [Text] / L. T. Gitman, M. Jochak. — NY., 1998. — 395 p.