

3. Кислицин В. О. Система управління якістю продукції як основа стратегії конкурентоспроможності підприємства : дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 / Кислицин Володимир Олександрович. – Маріуполь, 2007. – 215 с.
4. Пастущин В. Аналіз методів оцінки конкурентоспроможності продукції підприємства / В. Пастущин. – Тернопіль : ТНЕУ, 2007. – 368 с.
5. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства : навч. посібник / Г. В. Савицька. – К. : Знання, 2007. – 668 с.
6. Тагути Г. Наставники по качеству / Г. Тагути // Стандарты и качество. – 2000. – № 2. – С. 28–29.
7. Труш Ю. Л. Аналіз факторів, що впливають на якість хлібобулочної продукції / Ю. Л. Труш // Формування ринкових відносин в Україні. – 2011. – № 4. – С. 172–175.
8. Цирюрик Г. І. Якість товару – ключовий важіль забезпечення його конкурентоспроможності / Г. І. Цирюрик // Облік і фінанси АПК. – 2011. – № 1. – С. 133–136.
9. Деминг Э. Выходи з кризиса: новая парадигма управления людьми, системами и процессами [Электронный ресурс] / Э. Деминг ; [пер. с англ.]. – Режим доступа : <http://www.chtivo.ru/chtivo=3&bkid>.

УДК 658.589

Карпець О. С., к.е.н., доцент,
Західнодонбаський інститут
Міжрегіональної академії управління персоналом,
м. Павлоград

Сценарне моделювання ризиків інноваційного проекту

У статті запропоновано імітаційну модель оцінки ефективності інноваційного проекту, що реалізує обчислення показників ефективності проекту. Модель враховує усі види ризиків, що можуть виникати на кожному етапі життєвого циклу інноваційного проекту. На основі моделі побудовані та реалізовані прогнозні сценарії впливу ризиків. Серед множини реалізованих сценаріїв обрані найбільш сприятливі та найбільш небажані за критеріями оцінки ефективності інноваційних проектів. Результати моделювання дозволять об'єктивно оцінити ситуацію та вчасно розробити управлінські рішення щодо уникнення небажаних наслідків.

Ключові слова: інноваційний проект, життєвий цикл, ризик, імітаційна модель, сценарій, критерій ефективності.

В статье предложена имитационная модель оценки эффективности инновационного проекта, которая реализует вычисления показателей эффективности проекта. Модель учитывает все виды рисков, возникающих на каждом этапе жизненного цикла инновационного проекта. На основе модели построены и реализованы прогнозные сценарии влияния рисков. Среди множества реализованных сценариев выделены наиболее благоприятные и наиболее неблагоприятные по критериям оценки эффективности инновационных проектов. Результаты моделирования позволяют объективно оценить ситуацию и вовремя разработать управленческие решения по предотвращению неблагоприятных последствий.

Ключевые слова: инновационный проект, жизненный цикл, риск, имитационная модель, сценарий, критерий эффективности.

This article presents a simulation model for evaluating the effectiveness of the innovative project that implements the computing performance of the project. The model takes into account all types of risks that can arise at each stage of the life cycle of the innovation project. Based on the model built and implemented predictive risk exposure scenarios. Among the set of realized scenarios select the most favorable and most undesirable criteria for evaluating the effectiveness of innovative projects. Simulation results allow to objectively assess the situation and develop time management decisions to avoid undesirable consequences.

Keywords: innovative design, life cycle, risk simulation model, script, performance criterion.

Постановка проблеми. У сучасних умовах інноваційна діяльність пов'язана з об'єктивною економічною категорією «ризик». Під ризиком інноваційного проекту розуміють можливість того, що підприємство понесе втрати або у вигляді додаткових витрат понад передбачений прогноз; або через перевищення планового часу реалізації етапів інноваційного проекту; або через втрату часу за рахунок ризику, пов'язаного з комерціалізацією інновації на ринку; або одержить доходи нижче тих, на які розраховувало. Перераховані види втрат ресурсів ведуть до можливого недоодержання прибутку при реалізації інноваційного проекту в порівнянні із прогнозованим варіантом.

Щоб забезпечити об'єктивність аналізу ефективності інноваційної діяльності підприємства необхідно кількісно оцінювати величину ризиків інноваційного проекту. У практиці західних компаній використовується кілька підходів до обліку ризику в ході оцінки ефективності капітальних вкладень. Найбільш розповсюдженими з них є метод очікуваної чистої нинішньої вартості, аналіз чутливості і метод ризик-притосованого коефіцієнта дисконтування. Загальною перевагою цих методів є їхня відносна простота і наочність. Тому ці методи є досить розповсюдженими на практиці. Але є і загальний для всіх цих методів недолік – вони прямо не вимірюють ризик. Є ще одна складність у їх застосуванні – у силу унікальності кожної інновації загальнозживаних рецептів об'єктивної оцінки ефективності інноваційного проекту не існує. Саме тому проблема об'єктивної оцінки ефективності інноваційного проекту досі залишається актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема оцінки ефективності інноваційних проектів не нова, питання дослідження ризиків проектів та методів їх оцінювання розкриті у працях таких вітчизняних вчених, як А. А. Абдалах [1-2], В. О. Василенко, В. Г. Шматко [5], Л. Л. Антонюк [3], Н. Н. Лепа [11], Р. Н. Лепа [10], А. В. Гриньов [6], В. М. Гриньова [7] та інших. Однак недостатньо дослідженими, на наш погляд, залишаються деякі аспекти застосування сучасного апарату економіко-математичного моделювання для оцінки ризиків інноваційних проектів.

Постановка завдання. Головною відмінністю інноваційного проекту (ІП) від інвестиційного є високий ступінь невизначеності та ризику, пов'язаний з фазами життєвого циклу проекту. Інноваційний проект як об'єкт оцінювання, має наступні основні ознаки: ознака змін; ознака обмеженої кінцевої мети; ознака обмеженої тривалості; ознака обмеженості бюджету; ознака обмеженості необхідних ресурсів; ознака новизни для підприємства, що реалізує проект і для ринку передбачуваного попиту на створюваний у проекті продукт (послугу); ознака правового й організаційного забезпечення; ознака розмежування з іншими проектами підприємства. Розглядаючи планування й управління інноваційними проектами, необхідно пам'ятати, що мова йде про управління динамічним об'єктом.

Зважаючи на це, метою даної статті є розробка динамічної імітаційної моделі оцінки ризиків інноваційного проекту, на основі якої буде здійснене сценарне моделювання впливу ризиків, що виникають на певних етапах реалізації проекту.

Виклад основного матеріалу. Кожна фаза (етап) життєвого циклу інноваційного проекту має свої особливості, що враховують види ризиків (табл. 1).

Основними умовами, що негативно впливають на ефективність проекту, є: зсув запланованих строків закінчення тієї або іншої фази (12 етапів); збільшення запланованих витрат, пов'язане з перевитратою інноваційних коштів (12 етапів); зменшення запланованих доходів, пов'язане з додатковими

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ
(за видами економічної діяльності)

ризиками, які стримують комерціалізацію інновації на ринку (тільки на останніх 4-х етапах).

Таблиця 1

Результати етапної класифікації основних причин виникнення ризиків життєвого циклу інноваційного проекту [1-2]

Зміст етапу	Причини виникнення ризиків по етапах життєвого циклу інноваційного проекту
1. Маркетингові й наукові дослідження потреб ринку (виявлення ідей від споживачів)	Імовірність негативних результатів маркетингових і науково-дослідних робіт; імовірність помилкового виявлення нової ідеї або технології; імовірність виникнення при виявленні нових ідей побічних проблем, які не можуть бути вирішені на сучасному рівні науки й техніки; ризик помилкової сегментації ринку інновацій; ризик помилкового вибору цільового сегмента ринку стратегії; ризик помилкового формування цілей інноваційної діяльності
2. Генерація ідей від інших джерел	Інші джерела ідей по створенню нових видів продукції не задовольняють потреби споживачів
3. Відбір бізнес-ідей	Ризик помилкового відбору ідей і не вибору бізнес-ідей; ризик з імовірністю успіху нового товару: технічного завершення розробки, запуску в комерційне виробництво за умови технічного завершення, економічного успіху за умови запуску в комерційне виробництво
4. Розробка концепції товару і її перевірка	Неефективно розроблена концепція товару; відсутність принципу проектування за замовленням споживачів; ризик помилкової розробки первинного позиціонування товару й марки; неефективне випробування концепції на відповідній групі цільових споживачів з метою з'ясування їхньої реакції
5. Бізнес-аналіз (аналіз можливості виробництва й збуту)	Ризик помилкового опису обсягу структури цільового ринку й з на ньому споживачів, пропонованого позиціонування товару, а також частки ринку й планованої частки підприємства; не вірні відомості про плановану ціну товару, про принципи його розподілу; ризик помилкового прогнозування загального обсягу продажів; ризик помилкового прогнозування витрат і прибутку
6. Розробка товару	Неефективний перехід задуму в реальний товар (неправильно розроблена стратегія НДДКР); ризик незнаходження з унікальних ресурсів, обумовлених технічними особливостями інноваційного проекту; ризик взаємодії з партнерами (контрагентами); витрати на розробку товару виявилися вище розрахункових
7. Випробування в ринкових умовах	Неефективна перевірка нового товару в умовах ринкових випробувань; невірна реакція з і дилерів на появу нового товару, його використання й продажі; помилково визначений розмір ринку й загальний прогноз збуту
8. Підготовка й виробництво товару	Неефективно приступати до конструкторської, технологічної й організаційної підготовки виробництва з метою впровадження товару на ринку; ризики, пов'язані із забезпеченням прав власності по проекті; імовірність виникнення при використанні нововведень побічних проблем, які не можуть бути вирішені при сучасному рівні науки й техніки
9. Впровадження	Неефективні методи інформування потенційних споживачів про новий, ще не відомому товарі, переконання їх випробувати цей продукт і забезпечити реалізації через підприємства роздрібною торгівлі; новий товар була невдало позиціонована, його рекламна кампанія виявилася неефективною або була встановлена занадто висока ціна; ризик помилкової розробки стратегії ціноутворення й просування товару; ризик невдалої організації мережі збуту й системи просування товару до споживача; товар має конструктивні недоліки; соціальні, екологічні й державні обмеження
10. Ріст	Сама ідея була гарна, але обсяг ринку переоцінений; відповідний удар конкурентів був сильніше, ніж очікувалося; неефективно розроблене стратегія диференціювання
11. Зрілість	Скорочення життєвого циклу товару; ризик пов'язаний з недосягненням мети маркетингу «максимізація прибутку й захист частки ринку»; неефективно розроблена стратегія диверсифікованості марок і моделей
12. Спад	Ризик пов'язаний з недосягненням мети маркетингу «зменшення витрат і підтримка рівня збуту»

Щоб забезпечити об'єктивність аналізу ефективності інноваційної діяльності підприємства необхідно кількісно оцінювати величину ризиків інноваційного проекту. Існує безліч підходів до оцінки ризиків інноваційних проектів. Однак у силу унікальності кожної інновації загальнозживаних рецептів об'єктивної оцінки ефективності інноваційного проекту не існує. У силу висловлених міркувань проблема об'єктивної оцінки ефективності інноваційного проекту залишається актуальною.

Грунтуючись на характерних найважливіших рисах інноваційного проекту, потрібно оцінити його ризикованість та ефективність.

До методів оцінки ризиків ІП відносяться метод аналізу чутливості проекту, метод сценаріїв та методи імітаційного моделювання [8; 12]. З використанням описаних методів пропонується для оцінки ризику та ефективності інноваційних проектів використовувати наступний підхід.

Однією з найважливіших оцінок ефективності i -го інноваційного проекту є його дохід e_i^t . Дохід від реалізації інноваційного проекту прогнозується підприємством ще до прийняття рішення про його реалізацію, тому дуже важливо, щоб така прогнозна оцінка була максимально точною.

Застосування традиційних методів оцінки інвестиційних проектів для оцінки ефективності інноваційних проектів не дає достатньо обґрунтованої та надійної відповіді, методи урахування ризику здійснення інноваційних проектів мають суттєві недоліки та потребують удосконалення [10-11]. Серед економіко-математичних методів, які можна застосувати для вибору ефективних інноваційних проектів, можна виділити застосування експертних оцінок, імітаційне моделювання, метод сценаріїв, апарат нечітких множин, методи розв'язання багатокритеріальних задач та інші.

Виходячи з бізнес-плану проекту, кожний i -й інноваційний проект можна охарактеризувати показниками витрат (c_i^t) , де $t = \overline{1, T}$ – етап життєвого циклу інноваційного проекту, та показниками доходів (e_i^t) , причому грошові надходження під час реалізації проекту починаються з етапу впровадження інновації, тобто $t = \overline{9, T}$, де $T = 12$ за загальноприйнятою класифікацією етапів життєвого циклу ІП (див. табл. 1).

Для вибору інноваційного проекту пропонується застосувати алгоритм, що складається з декількох кроків:

Крок 1. Оцінка ефективності ІП. Вихідними даними для оцінки ефективності інноваційних проектів є прогнози значення їх грошових потоків: потік дисконтованих витрат за проектом $dc_i^t(c_i^t, t, r)$ та потік дисконтованих доходів проекту $de_i^t(e_i^t, t, r)$, де r – ставка дисконту. Наступним кроком оцінки ефективності інноваційного проекту є розрахунок власне показників ефективності, основними з яких є: чистий приведений дохід проекту $NPV^i(de_i^t, dc_i^t)$; індекс прибутковості проекту $IP^i(de_i^t, dc_i^t)$; термін окупності проекту $IT^i(de_i^t, dc_i^t, T)$.

Крок 2. Оцінка ризиків ІП. Оцінку ефективності проекту варто доповнити оцінкою ризиків, що виникають на кожному етапі життєвого циклу проекту. Протягом життєвого циклу ІП можуть виникати наступні види ризиків [1-2, 6-7]: ризики перевитрат коштів ($^{vc}e_i^t$), ризики недоотримання доходів ($^{ve}e_i^t$) та ризики

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ
(за видами економічної діяльності)

перевитрат часу на здійснення етапів проекту (vt_i^t). У роботі [2] визначені основні причини виникнення ризиків здійснення інноваційного проекту відповідно до етапів життєвого циклу, та визначені експертні оцінки нижньої та верхньої границі кожного виду ризику відповідно (табл. 2).

Залежно від особливостей впроваджуваного інноваційного проекту та схильності до ризику конкретного інноваційного підприємства, для прогнозування грошових потоків за проектом можливе використання нижніх, верхніх границь ризику, або його середніх значень, відповідно до яких коригуються показники проекту: $vNPV^i, vIP^i, vIT^i$.

Крок 3. Вибір інноваційного проекту. За результатами попередніх етапів оцінки кожний інноваційний проект характеризується наступною множиною критеріїв оцінки ІП: $Q^i = \{vNPV^i, vIP^i, vIT^i\}$, $i = \overline{1, n}$. Тому задача вибору ІП із множини альтернатив перетворюється на задачу багатокритеріального вибору [10]. Кожному критерію відповідно до переваг підприємства надаються вагові коефіцієнти w_k , де k – критерій вибору альтернатив.

Таблиця 2

Експертні оцінки ризиків, що виникають на кожному етапі життєвого циклу інноваційного проекту [2]

Етап ЖЦ ІП	Зміст етапу	Ризики перевитрат коштів		Ризики недоотримання доходів		Ризики перевитрат часу на здійснення етапів проекту	
		$\underline{vc}_i^t \leq vc_i^t \leq \overline{vc}_i^t$	\overline{vc}_i^t	$\underline{ve}_i^t \leq ve_i^t \leq \overline{ve}_i^t$	\overline{ve}_i^t	$\underline{vt}_{y_i}^t \leq vt_{y_i}^t \leq \overline{vt}_{y_i}^t$	$\overline{vt}_{y_i}^t$
1.	Маркетингові й наукові дослідження потреб ринку (виявлення ідей від споживачів)	0,01	0,02	-	-	0,05	0,07
2.	Генерація ідей від інших джерел	0,05	0,06	-	-	0,04	0,05
3.	Відбір бізнес-ідей	0,0025	0,003	-	-	0,05	0,06
4.	Розробка концепції товару та її перевірка	0,005	0,006	-	-	0,02	0,05
5.	Аналіз можливостей виробництва та збуту	0,005	0,006	-	-	0,05	0,06
6.	Розробка товару	0,01	0,02	-	-	0,06	0,07
7.	Випробування в ринкових умовах	0,005	0,006	-	-	0,05	0,06
8.	Підготовка і виробництво товару	0,02	0,03	-	-	0,06	0,07
9.	Впровадження	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05
10.	Зростання	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,07
11.	Зрілість	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07
12.	Спад	0,01	0,02	0,02	0,03	-	-

Далі проводиться нормування критеріїв за проектами

$$\tilde{Q}_k^i = \frac{Q_k^i - \underline{Q}_k^{i=1, n}}{\overline{Q}_k^{i=1, n} - \underline{Q}_k^{i=1, n}},$$

де Q_k^i – значення k – го критерію для i – го проекту; $\overline{Q}_k^{i=1, n}$ – максимальне значення критерію для всіх проектів; $\underline{Q}_k^{i=1, n}$ – мінімальне значення критерію для проектів, та здійснюється згортка часткових критеріїв до узагальнюючого $\tilde{Q}^i = \sum_k \tilde{Q}_k^i * w_k$.

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ
(за видами економічної діяльності)

На цьому кроці слід бути дуже уважними до визначення вагових коефіцієнтів критеріїв, тому що вони показують ступінь схильності до ризику та індивідуальні вподобання керівництва підприємств, тому можуть носити суб'єктивний характер.

За отриманим значенням узагальнюючого критерію визначається найкращий проект, вартий впровадження.

Для практичної реалізації першого кроку алгоритму побудуємо імітаційну модель конкретного інноваційного проекту: на прикладі проекту створення нового обладнання для переробки пластмаси – удосконаленої моделі термопластоавтомату, й організації нового виробництва – цеху з випуску виробів із пластмас методом лиття під тиском на базі нових термопластоавтоматів. Впровадження проекту дозволить диверсифікувати діяльність підприємства та збільшити обсяги продажів на підприємстві. Вихідні дані по проекту наведені у табл. 3-4.

Таблиця 3

Розрахунок показників інноваційного проекту

№ п/п	Найменування показників	РОКИ						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Кількість працюючого встаткування	20	56	95	95	95	75	39
2.	Кількість виробів, що випускають, із пластмас у рік, тис. шт.	2200	6160	10450	10450	10450	8250	4290
3.	Обсяг реалізації продукції, млн грн	79,2	221,76	376,2	376,2	376,2	297	154,44
4.	Поточні витрати, млн грн	49,1	137,49	195,62	195,62	195,62	163,35	84,94
5.	Амортизація виробничого встаткування, млн грн	9	25,2	42,75	42,75	42,75	33,75	17,55
6.	Зношування пристосувань цільового призначення, млн грн	1,8	5,04	8,55	8,55	8,55	6,75	3,51
7.	Амортизація виробничого будинку, млн грн	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
8.	Оподатковуваний прибуток, млн грн	18,5	53,23	128,48	128,48	128,48	92,35	47,64
10.	Чистий прибуток, млн грн	12,95	37,26	89,94	89,94	89,94	64,65	33,34
11.	Чистий грошовий потік, млн грн	24,55	68,3	142,04	142,04	142,04	105,95	55,2

Імітаційне моделювання займає важливе місце серед різноманітних інструментів прогнозування результатів управлінських рішень як основа прогнозування й аналізу систем високого ступеня складності. Сутність методу імітаційного моделювання складається в математичному описі динамічних процесів, що відтворює функціонування досліджуваної системи. Даний метод дозволяє аналізувати складні динамічні системи. Його застосування передбачає побудову динамічних імітаційних моделей і виконання аналітичних і прогнозних розрахунків [8; 12].

Для реалізації другого кроку алгоритму розглянемо, які змінні моделі можуть бути джерелами виникнення ризиків.

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ
(за видами економічної діяльності)

Таблиця 4

Розрахунок інвестиційних вкладень

№ п/п	Найменування показників	РОКИ			
		1	2	2	4
1	Витрати по створенню й експлуатації досвідченого зразка вдосконаленої моделі термопластоавтомата, млн грн	8,0			
2.	Капітальні витрати на часткову реконструкцію виробництва термопластоавтоматов, млн грн	142,5			
3.	Витрати по переплануванню старого корпусу й проведенню ремонтно-будівельних робіт у виробництві виробів із пластмас, млн грн	20,0			
4.	Витрати на устаткування виробництва виробів із пластмас, млн грн		45	81	87,75
РАЗОМ:		170,5	45	81	87,75

Ризик перевитрат. Може виникати на кожній стадії життєвого циклу проекту. За даними досліджуваного проекту витрати здійснюються у більшій мірі протягом першого року, тому що за цей час закінчуються усі 8 перших стадій життєвого циклу. Тому будемо вважати, що вплив ризику необхідно врахувати при моделюванні показників вартості одиниці обладнання та витрат на монтажні та налагоджені роботи. Дані види витрат мають до 12-го періоду життєвого циклу, оскільки планується обладнання вводити поступово. Також варто врахувати ризики перевищення поточних витрат на гривню реалізованої продукції, оскільки підприємство може планувати або прогнозувати величину цих витрат, але напевно точно у майбутніх періодах їх знати неможливо.

Ризик неотримання доходу може виникнути внаслідок зменшення очікуваних обсягів реалізації. Тому вплив цього виду ризику варто враховувати при обчисленні змінної «Обсяг реалізації продукції». Ризики неотримання доходу з'являються на 9-му етапі життєвого циклу, на стадії впровадження, і продовжуються до кінця періоду.

Ризики додаткових витрат часу доцільно досліджувати в рамках перших восьми етапів життєвого циклу, оскільки найважливішим у цьому плані є етапи підготовки виробництва нової продукції, термін виконання яких може значно відхилитися від запланованого. Оскільки за умовами проекту усі 8 етапів реалізуються перший рік, це виключає можливість детального дослідження витрат часу за цей період. Іншою характеристикою в моделі, на яку могли б вплинути ризики витрат часу, є термін експлуатації обладнання. Але він визначається в залежності від параметрів самого обладнання, і на нього розробники проекту впливати не можуть. Все вищесказане обумовлює виключення в моделі дослідження ризиків перевитрат часу на реалізацію проекту.

З урахуванням ризиків імітаційна модель має вигляд, наведений на рис. 1.

Дослідимо поведінку системи у випадку різних варіантів розвитку подій. Для цього застосуємо засоби розробки сценаріїв [4, с. 9]. Як було сказано раніше, кожний вид ризику має нижню і верхню границю. Під сценарієм розвитку подій будемо розуміти комбінацію різних значень ризиків. Задачею дослідження на даному етапі є аналіз результатів різних сценаріїв розвитку подій та виявлення найбільш песимістичного та оптимістичного варіанту.

При нульових значеннях ризиків ми отримуємо базовий варіант моделі. За оптимістичний варіант визначаємо урахування нижніх границь ризиків на всіх етапах життєвого циклу. Песимістичний варіант означатиме перебування

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ
(за видами економічної діяльності)

коефіцієнтів ризику у верхній границі своїх значень. Доцільно також розглянути змішані варіанти, тобто ситуації, коли ризики збільшення витрат мінімальні, а ризики недоотримання доходів – максимальні, або навпаки, а також комбінації з відсутністю того чи іншого виду ризику.

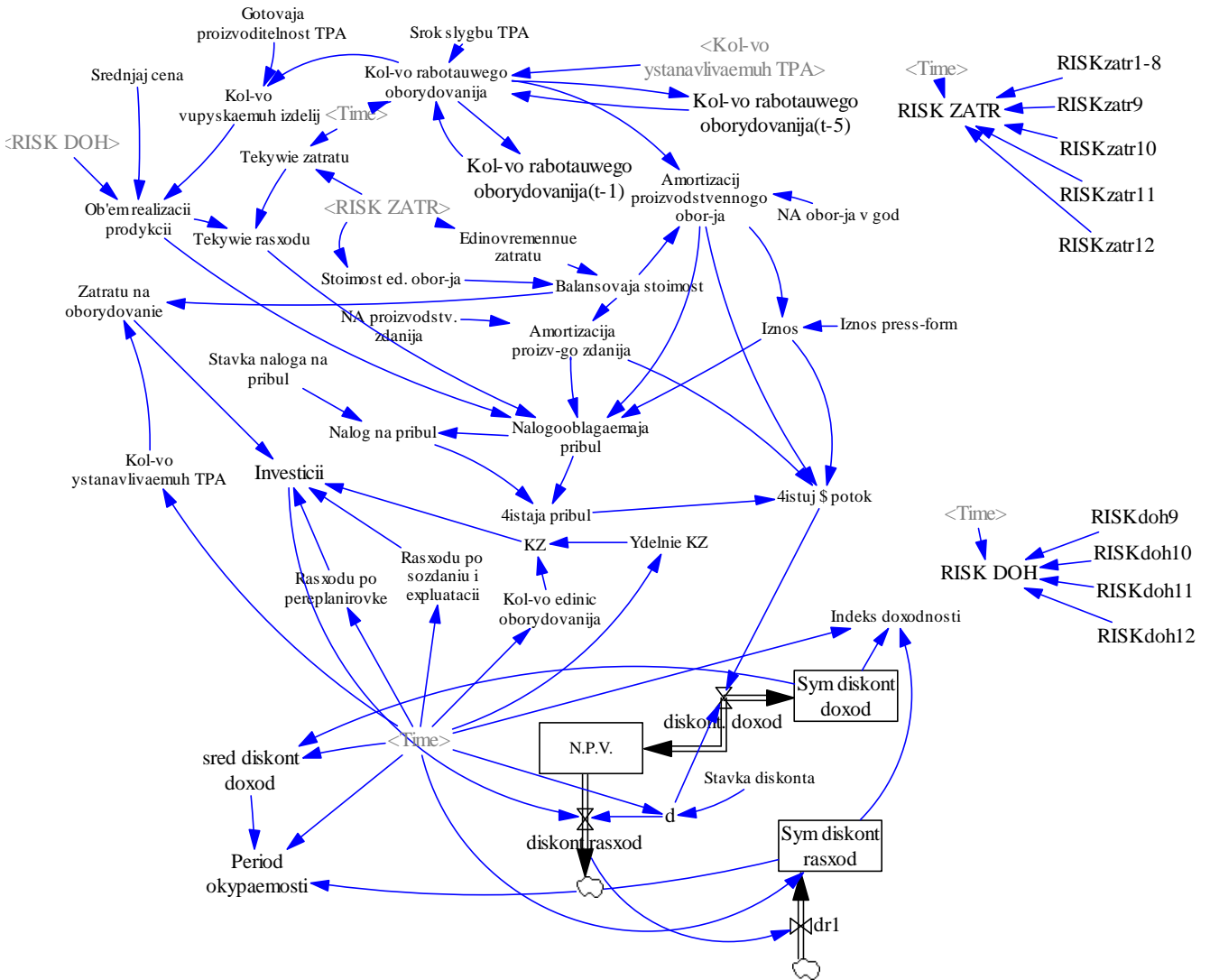


Рис. 1. Імітаційна модель оцінки ефективності ІП з урахуванням ризиків

Таким чином, маємо 12 сценаріїв розвитку подій, та їх чисельні результати (табл. 5).

Крок 3 алгоритму передбачає вибір найбільш привабливого проекту за множиною критеріїв $Q^i = \{vNPV^i, vIP^i, vIT^i\}$. Отже, якщо підприємство здійснює вибір проекту для впровадження, йому слід здійснити аналіз за попередніми двома етапами та розв'язати задачу багатокритеріального вибору.

Після реалізації алгоритму можемо зробити наступні висновки. Для підприємства, що реалізує інноваційний проект, найбажанішою ситуацією було б, якби на етапах життєвого циклу проекту не виникало ризикових ситуацій. Але у реальному житті така ситуація є виключенням, тому базовий варіант розглядаємо як ідеальний і маловірогідний.

Другим за пріоритетністю є ситуація з мінімальними ризиками витрат та відсутністю ризиків отримання доходів за проектом. У такій ситуації

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ
(за видами економічної діяльності)

підприємство отримає значні прибутки при несуттєвому подовженні терміну окупності проекту та майже незмінним індексом прибутковості.

Третя за пріоритетністю обернена ситуація, коли відсутній ризик витрат. У цьому випадку підприємство матиме дещо менші прибутки, строк окупності збільшиться до 7 років, індекс прибутковості несуттєво зменшиться.

Таблиця 5

**Результати імітаційних експериментів,
що відповідають сценаріям впливу ризиків**

Назва експерименту	Чистий приведений дохід	Індекс доходності	Період окупності	Ранг ситуації
1. Оптимістичний з випадковим ризиком доходів	2,914	1,01	7,33	7
2. Оптимістичний з випадковим ризиком витрат	1,938	1,01	7,35	8
3. Песимістичний з випадковим ризиком доходів	-2,441	0,99	7,45	13
4. Песимістичний з випадковим ризиком витрат	-1,077	1,00	7,42	12
5. Змішаний (більш ризиковий за доходами)	1,850	1,01	7,35	9
6. Змішаний (більш ризиковий за витратами)	-0,252	1,00	7,40	11
7. Песимістичний (без урахування ризику доходів)	12,046	1,04	7,13	5
8. Песимістичний (без урахування ризику витрат)	16,446	1,05	7,03	4
9. Оптимістичний (без урахування ризику доходів)	17,357	1,05	7,02	3
10. Оптимістичний (без урахування ризику витрат)	19,588	1,06	6,97	2
11. Найбільш оптимістичний	4,892	1,01	7,29	6
12. Найбільш песимістичний	-3,247	0,99	7,47	14
Базовий з урахуванням ризику	1,419	1,00	7,36	10
Базовий	32,498	1,10	6,71	1

Далі за пріоритетом йдуть ситуації з максимальними значеннями одного виду ризику та відсутністю іншого. У таких ситуаціях підприємство отримує прибутки за триваліший період часу.

Сценарії 2, 8, 11, 12 та базовий з урахуванням ризику є прийнятними, оскільки чистий приведений дохід більший за 0, а строки окупності не занадто великі.

Інші сценарії розвитку подій призводять до збитків у результаті впровадження проекту, тому підприємству їх необхідно відхилити.

Отже, щоб отримати запланований прибуток за проектом підприємству слід вжити серйозних заходів щодо зниження ризику одночасно за двома напрямками – витратами та прибутками. Якщо це неможливо, то слід максимальні зусилля направити хоча б на запобігання впливу ризиків у якомусь одному із двох напрямків. Тільки за таких умов інноваційний проект буде прибутковим.

Висновки і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Інноваційний проект є складною системою процесів, взаємообумовлених і взаємопов'язаних за ресурсами, термінами і стадіями. Розробка інноваційного проекту – тривалий і дуже дорогий процес. Інноваційні проекти характеризуються високою невизначеністю на всіх стадіях інноваційного циклу. Багато проектів дають обнадійливі результати на першій стадії розробки, але потім при неясній або техніко-технологічній перспективі повинні бути закриті.

Інновація в своїй основі характеризується альтернативністю і багатоваріантністю рішень. Звідси виникає складність її прогнозування. Об'єктивність оцінки ефективного інноваційного проекту забезпечується застосуванням економіко-математичних методів, таких як імітаційне моделювання, методи аналізу сценаріїв, нечіткі множини та інші.

У роботі запропоновано імітаційну модель оцінки ефективності інноваційного проекту, що передбачає визначення множини показників ефективності проекту а також урахування усіх видів ризиків, що можуть виникати на кожному етапі життєвого циклу інноваційного проекту. Можливість прогнозування ризиків проекту дозволить підприємству об'єктивно оцінити можливі наслідки та вчасно реагувати на прояви їх впливу, розробляти управлінські рішення щодо уникнення небажаних наслідків.

Список використаних джерел

1. Абдалах А. А. Методический подход к оценке качества и степени риска инновационного проекта предприятия / А. А. Абдалах // *Управління розвитком*. – Харків : ХДЕУ. – 2004. – № 2. – С. 211–214.
2. Абдалах А. А. Методический подход к оценке экономической эффективности инновационного проекта по фазам его жизненного цикла / А. А. Абдалах // *Економіка: проблеми теорії та практики* : зб. наук. праць – Дніпропетровськ : ДНУ. – 2004. – Вип. 197. – С. 777–784.
3. Антонюк Л. Л. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації : монографія / Л. Л. Антонюк, А. М. Поручник, В. С. Савчук – К. : КНЕУ, 2003. – 394 с.
4. Бестужев-Лада И. В. Экспертный сценарно-прогностический мониторинг: разработка сценариев / И. В. Бестужев-Лада // *Социологические исследования*. – 1993. – № 11. – С. 87–90.
5. Василенко В. О. Инновационный менеджмент: учебное пособие / В. О. Василенко, В. Г. Шматко. – К. : ЦУЛ, Феникс, 2003. – 440 с.
6. Гриньов А. В. Інноваційний розвиток промислових підприємств: концепція, методологія, стратегічне управління : монографія / А. В. Гриньов. – Х. : ІНЖЕК, 2003. – 304 с. – Бібл. с. 289-304.
7. Гриньова В. М. Організаційні проблеми інноваційної діяльності на підприємствах : монографія / В. М. Гриньова, В. В. Власенко. – Х. : ІНЖЕК, 2005. – 196 с. – Бібл. 190-196.
8. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении : учебное пособие / Д. Ю. Каталевский. – М. : Изд-во Московского университета, 2011. – 304 с.
9. Кульба В. В. Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем / В. В. Кульба, Д. А. Кононов, С. А. Косяченко, А. Н. Шубин. – М. : СИНТЕГ, 2004. – 291 с.
10. Лепа Р. Н. Синтез методов принятия решений в инновационном предпринимательстве / Р. Н. Лепа, В. О. Самуйлов, Н. Н. Байздренко // *Проблемы повышения эффективности функционирования предприятий различных форм собственности* / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. – Донецк. – 2004. – Т. 2. – С. 408–418.
11. Лепа Н. Н. Модели принятия решений в управлении инновационными процессами / Н. Н. Лепа, Р. Н. Лепа // *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії* : збірник наук. праць. – Краматорськ : ДДМА, 2005. – №1. – С. 198–203.
12. Маликов Р. Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6 : учеб. пособие / Р. Ф. Маликов. – Уфа : Изд-во БГПУ, 2013. – 296 с.