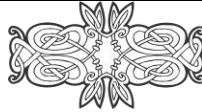


СТАТИСТИКА
ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІКИ



STATISTICS
AND INFORMATION
PROVISION OF ECONOMY

УДК 004.942 : 330.131.7 : 631.11
JEL Classification C6

Горго Ірина*¹

асистент відділу продажу Україна, Молдова, країни Кавказу
BASF Україна
м. Київ, Україна
E-mail: iryna.gorgo@basf.com

МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКУ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Анотація

Від вірно прийнятого управлінського рішення залежить ефективність роботи будь-якого підприємства. Ризики, які впливають на діяльність підприємства, можуть виникнути на будь-якому етапі процесу прийняття рішення. Саме тому доцільним є цілеспрямований аналіз, оцінка, моделювання та управління ризиками з метою максимального зменшення невизначеностей та впливу випадкових чинників на якість прийнятого управлінського рішення.

Автором використано наступні методи дослідження: аналізу і синтезу, диференційного обчислення, експертний, математичного моделювання, обліково-аналітичні, функціонального аналізу.

Розглянуто класичну модель оцінки грошей у часі з урахуванням факторів ризику з позиції аналізу функції комплексної змінної. Встановлено, що для прийняття виважених управлінських рішень, дану модель в такому вигляді досить складно застосувати, оскільки вона не включає в себе ризиковий градієнт за часом.

Запропоновано використовувати нетривіальні варіанти нарощення суми інвестицій з використанням комплексної змінної для опису ступеня ризику, розподіленого в часі.

Розроблено модель нарощення суми інвестицій з використанням комплексної змінної для опису ступеня ризику, розподіленого в часі, котра дозволяє прогнозувати грошовий потік від виробничої діяльності.

Встановлено, що використання комплексного числа, для вираження суми первісної інвестиції, скоригованої на сумарний виробничий ризик, є гнучким механізмом для моделювання та аналізу грошових потоків в сфері управління ризиками підприємства.

Апробовано розроблену модель нарощення суми інвестицій для опису ступеня ризику, розподіленого у часі в процесі господарської діяльності фермерського господарства «АГРО-В».

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку практичних рекомендацій щодо застосування розробленої моделі для прогнозування руху інвестиційних коштів і витрат виробництва в процесі прийняття управлінських рішень щодо розвитку підприємства на довгостроковий період.

Ключові слова: інвестиційні кошти, модель, підприємство, ризик, управлінське рішення.

Вступ.

У процесі діяльності підприємства постійно виникають різноманітні виробничо-господарські, економічні, соціальні, екологічні та інші ситуації, які потребують вирішення. Відомо, що всі процеси на підприємстві спрямовуються його керівництвом. В основу управління цими процесами покладаються управлінські рішення. Від вміння вірно приймати управлінські рішення залежить

¹ Науковий керівник: Михайлов Сергій Іванович, кандидат економічних наук, доцент, Заслужений працівник освіти України

ефективність роботи будь-якого підприємства. Проте, на якість прийнятих рішень впливають ризики, які можуть виникнути на будь-якому етапі процесу прийняття рішення, що зумовлено наступними причинами: неповна чи недостовірна інформація про проблему; неоднозначність умов, вимог та критеріїв; нечітке розуміння поставленої мети; неможливість точного врахування реакції зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства на вжиті дії тощо. Тому аналіз, оцінка, моделювання та корегування ризику для прийняття ефективних рішень є надзвичайно важливим для кожного управлінця.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Дослідженню особливостей управління ризиками приділяли увагу такі провідні вчені, як: Вітлінський В.В., Верченко П.І. [1], Останкова Л.А., Шевченко Н.Ю. [2] та ін. Математичні методи і моделі в економіці та менеджменті обрані для вивчення Ситником В.Ф., Карагодовою О.А. [3], Трояновським В.М. [4], Торкатюком В.І., Колосовим А.І. [5], Шелобаєвим С.І. [6], базуючись на фундаментальних працях Белешко Д.Т. [7], Деменевої Н.В. [8], Ахмерова Р.Р. [9] та ін. Попри увагу з боку вчених до даного питання, наявні напрацювання у даному напрямі, враховуючи багатоаспектність такого явища як ризик, потребують екстраполяції, систематизації та адаптації до особливостей управління ризиками, які виникають в процесі господарської діяльності підприємства у мінливому конкурентному ринковому середовищі.

Мета.

Метою дослідження є розкриття суті моделі нарощення суми інвестицій з використанням комплексної змінної для опису ступеня ризику, розподіленого в часі. Вирішення зазначеної мети пов'язано із розв'язанням наступних завдань:

- розглянути класичну модель оцінки грошей у часі з урахуванням факторів ризику з позиції аналізу функції комплексної змінної;
- розробити модель нарощення суми інвестицій з використанням комплексної змінної для опису ступеня ризику, розподіленого в часі, котра дозволить прогнозувати грошовий потік від виробничої діяльності;
- апробувати розроблену модель нарощення суми інвестицій для опису ступеня ризику, розподіленого у часі в процесі господарської діяльності фермерського господарства «АГРО-В».

Методологія дослідження.

Вивчення управління ризиками, як підсистеми управління підприємством, здійснювалось на засадах системного підходу методами аналізу і синтезу. Дослідження функції грошових потоків у часі з урахуванням ступеня ризику проводилось з використанням методів диференційного обчислення та функціонального аналізу. За допомогою методів математичного моделювання поєднали модель грошових потоків та ризикову складову. За допомогою експертних методів дослідження визначили наявність та ступінь ризиків, впливу яких піддається досліджуване підприємство.

Результати.

Для забезпечення ефективної діяльності та розвитку підприємства, необхідно, з урахуванням умов невизначеності, забезпечити ефективне функціонування системи управління ризиками в системі менеджменту підприємства, ядром якої мають бути відповідні економіко-математичні моделі. Ми вже зазначали, що питання побудови та практичної реалізації таких моделей, які давали б можливість планувати в умовах невизначеності, здійснювати оцінювання ризиків, не отримали належного вирішення.

Кожне підприємство в процесі виробничої діяльності стикається з інвестуванням коштів. Якщо припустити, що при прийнятті управлінських рішень підприємство керується лише двома

параметрами (сподіваною нормою доходу та ступенем ризику), то одночасно можна стверджувати, що для підприємства є важливим обчислення теперішньої вартості потоку майбутніх доходів, які воно сподівається отримати протягом відповідного періоду.

Для прогнозування грошових потоків від виробничої діяльності нами розроблено модель нарощення суми інвестицій з використанням комплексної змінної для опису ступеня ризику, розподіленого в часі.

За основу моделі пропонуємо взяти класичну модель оцінки грошей у часі з урахуванням факторів ризику і розглянути її з позиції аналізу функції комплексної змінної:

$$FV = PV * [(1+A)*(1+ RP)]^n \quad (1)$$

де

FV – майбутня вартість інвестицій,

PV – початкова сума інвестицій,

A – безризикова норма прибутковості,

RP – премія за ризик.

Як ми бачимо, дану модель в такому вигляді досить складно застосувати в реальних умовах, оскільки вона не включає в себе стохастичний член – ризиковий градієнт за часом.

Так, якщо ми спробуємо застосувати цю модель при прогнозуванні виробничої/інвестиційної діяльності аграрних підприємств, які працюють на проектній основі (періодичний операційний цикл), ми отримаємо ідеалізований грошовий потік, який неможливо порівняти з реальними умовами роботи підприємств аграрної сфери.

Нарощування за складною ставкою відсотка дозволяє врахувати нелінійний приріст суми первинної інвестиції з урахуванням сумарного ризику (або певної комбінації ризиків), що змінюється у часі.

Розглянемо класичну модель нарощення по складним відсоткам [5], що по суті є реінвестицією у виробничий цикл:

$$FV = PV * (1+r)^t \quad (2)$$

Модель тривіального нарощення була досліджена фінансистами на реальних даних і фінансових інструментах [6]. Ми ж пропонуємо використовувати нетривіальні варіанти нарощення суми інвестицій з використанням комплексної змінної для опису ступеня ризику, розподіленого в часі. Виразимо ступінь ризику (ставка) – r комплексним числом $a \pm bi$, де a , b – дійсні числа, i – уявна одиниця (комплексне число, квадрат якого дорівнює -1). Тоді при аналізі властивостей функції нарощення інвестицій ми будемо регулювати:

- реальну частину – маржинальний прибуток підприємства;

- уявну частину – сумарний інвестиційний виробничий ризик, стохастичний елемент, що змінюється в часі.

Кількість періодів – ітерацій виробничого циклу – t .

Для репрезентативності представимо комплексний показник ризику z в тригонометричному вигляді:

$$z = 1 + r = (1 + (a + bi))$$
$$z = p (\cos\alpha + i \sin\alpha), \quad (3)$$

де

p – модуль комплексного числа, обчислений за теоремою Піфагора [7]:

$$p = ((1+a)^2 + b^2)^{1/2}, \quad (4)$$

α аргумент (фаза) комплексного числа знаходиться як співвідношення:

$$\cos\alpha = \frac{(1+a)}{p}$$
$$\sin\alpha = \frac{b}{p}$$

при $0 \leq \alpha < 2\pi$ (5)

Далі, нам необхідно отримати рівняння піднесення комплексної змінної до дійсного степеня.

Для цього ми використовуємо формулу Муавра [8]. Підставляючи результат в основне рівняння (3), ми отримуємо:

$$FV = PV * (1+r)^t = PV * (p*(\cos\alpha + i\sin\alpha))^t = PV * p^t * (\cos t\alpha + i\sin t\alpha) \quad (6)$$

Після нарощення за стандартною формулою (2) ми отримуємо можливість аналізувати дійсну компоненту, яка покаже нам очікувану суму приросту первісної інвестиції після t циклів (в нашому випадку виробничих циклів або сезонів) і комплексну складову величину, модуль якої може бути інтерпретований як степінь суми прихованого / недооціненого ризику та ризику, що визначається. Як видно, графік функції формули (3) (рис. 1) з комплексною змінною, являє собою безперервну спіралеподібну криву, у якій початковою точкою по дійсній осі є сума первинної інвестиції, а крайній 0 по дійсній осі – це нарощена сума FV з урахуванням комплексного ризику.

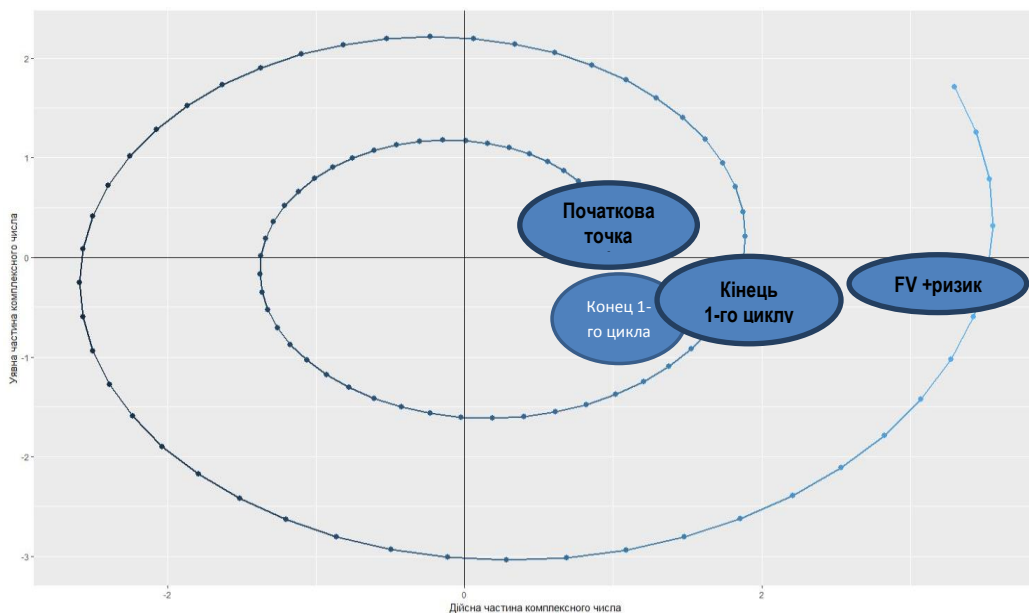


Рис. 1. Виразення формули (3) спіралеподібною кривою на комплексній площині*

*Джерело: графік складено з використанням програмного забезпечення RStudio.

Між цими двома точками ми бачимо ще один перетин з дійсною віссю, що наочно демонструє циклічний приріст капіталу.

Для більш реалістичної картини можна поки що не зважати на уявну частину функції $FV(r, t)$. І зобразити дійсні числа по осі u . Отримаємо наступне: (рис. 2).

Говорячи про виробничі цикли, даний графік може бути інтерпретований, з одного боку, як отримання і реінвестування прибутку або акумулювання грошових коштів, а з іншого боку, як циклічні витрати на виробництво.

Саме тому, спочатку в основу моделі варто покласти формулу нарощення за складними відсотками.

Так, поки значення функції залишається додатнім, підприємство має звільнені ресурси для інвестування. У моменти, коли функція переходить у негативну фазу, передбачається, що у підприємства немає вільних ресурсів для інвестування або покриття непередбачених збитків, що перевищують суму фонду покриття ризиків, так як підприємство здійснює змінні витрати на закупівлю сировини, устаткування і всього необхідного, для підготовки до наступного виробничого

циклу.

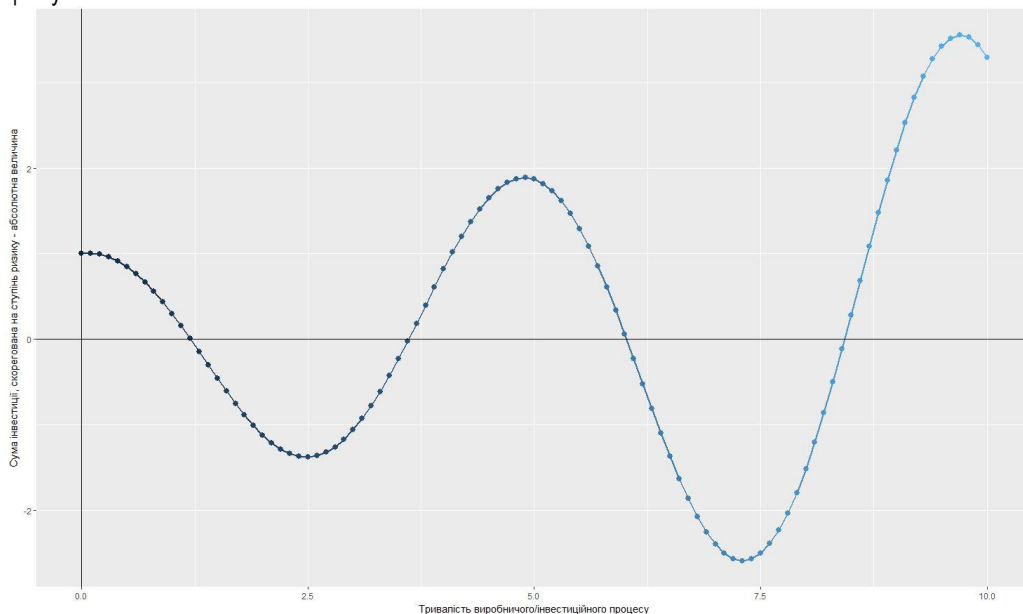


Рис. 2. Зміна вартості первинної інвестиції в часі*

*Джерело: графік складено з використанням програмного забезпечення RStudio.

Як бачимо, легко припустити, що дана модель дозволяє прогнозувати грошовий потік від виробничої діяльності, якщо є можливість встановити початкову вартість інвестицій в явному вигляді (PV). Модуль комплексного числа, знайдений за формулою (4) визначає швидкість росту інвестиції, а його аргумент задає швидкість змінної фази циклу, тобто товарний обіг, якщо мова йде про виробництво продукції.

Розглянемо окремо залежність між параметрами нарощення суми інвестиції, виражену натуральним числом, і комплексним параметром прибутковості скорегованим на сумарний ризик.

Так, відповідно до формули (3) $FV(t) = PV \cdot p^t \cdot \cos \alpha t$

Величину $FV(t)$ ми розглядаємо як згенеровану суму грошового потоку в момент виробничого циклу t .

Знайдемо точки локальних екстремумів функції $FV_{\text{реал}}(t)$. Для цього прирівняємо до 0 її похідну:

$$\begin{aligned} FV'_{\text{реал}}(t) &= 0 \\ \ln p \times p^t \times \cos \alpha t - p^t \times \alpha \times \sin \alpha t &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{Звідси отримуємо } \tan \alpha t = \frac{\ln p}{\alpha} = C(a,b).$$

Таким чином, точки локальних екстремумів рівні $T_k = (\arctg C + \pi k) / \alpha$, $k = 0, \pm 1, \dots$

З формули (7) при $t = 0$ отримуємо $FV'_{\text{реал}}(0) = \ln p$.

Якщо $\ln p < 0$, то $\arctg C < 0$ і нарощений капітал $FV_{\text{реал}}(t)$ зменшується в точці $t = 0$. Тому першим позитивним локальним екстремумом є точка локального мінімуму $T_1 = (\arctg C + \pi) / \alpha$.

Першим позитивним локальним максимумом, а значить, і першим моментом акумуляції прибутку буде $T_2 = (\arctg C + 2\pi) / \alpha$.

У момент T_2 сума для виплати $FV_{\text{реал}}(T_2)$ буде меншою початкової суми інвестицій PV і в цілому нарощений капітал буде зменшуватися.

Надалі будемо припускати, що $\ln p > 0$. Тоді $FV_{\text{реал}}(t)$ зростає в точці $t = 0$, і перший

позитивний локальний екстремум буде точкою локального максимуму: $T_0 = (\arctg C) / \alpha$.

Решта точок локальних екстремумів, а значить, і моменти генерації прибутку знаходяться на відстані, кратній $2\pi / \alpha$ від точки T_0 . Таким чином, період отримання прибутку дорівнює:

$$T = 2\pi / \alpha (a, b) \quad (8)$$

За цей період коефіцієнт нарощення капіталу складе:

$$K = p^{2\pi / \alpha (a, b)} \quad (9)$$

При моделюванні виробничого/інвестиційного процесів, виникає необхідність скористатися чисельними методами пошуку локальних екстремумів функції. На нашу думку, найбільш простими і ефективними є градієнтні методи. Далі, ми пропонуємо розглянути градієнтний пошук методом найшвидшого спуску, так як його використання значно полегшує пошук екстремумів функції навіть для багатовимірних функцій. Особливо активно ця група методів використовується при аналізі функцій з використанням комп'ютерних технологій, так як зазвичай, чисельні методи вимагають порівняно великої обчислювальної потужності.

Отже, методом найшвидшого спуску, називається метод, в якому, на відміну від методу Ньютона, на кожному кроці вагові коефіцієнти коригуються у напрямку антиградієнту, тобто похідної. На рис. 3 наведено приклад, в якому використана квадратична функція x^2 . В даному прикладі використовується малий крок, щоб показати траєкторію найшвидшого спуску.

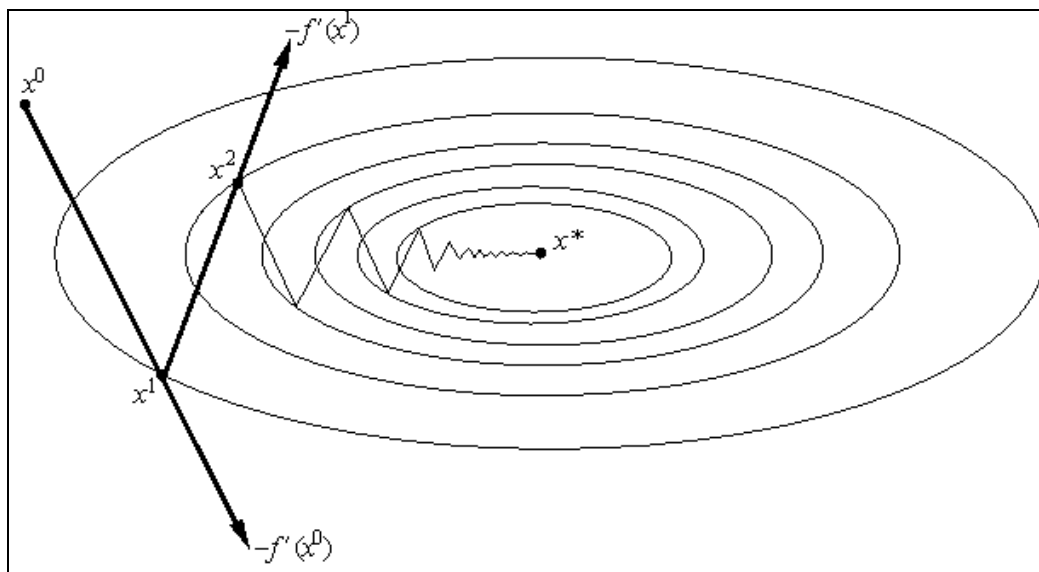


Рис. 3. Геометрична інтерпретація методу градієнтного спуску з постійним кроком*

*Джерело: [9]

Збіжність за один крок є перевагою при чисельному аналізі, коли бажано зменшити число ітерацій, необхідних для знаходження оптимуму робочої функції. Однак для розробника адаптивної системи, яка автоматично змінює алгоритми свого існування (іноді) свою структуру з метою збереження або досягнення оптимального стану при зміні зовнішніх умов, така збіжність взагалі є дуже швидкою і в дійсності небажаною. При чисельному аналізі можна вважати, що функція, для якої необхідно здійснити пошук оптимуму, задана, а в багатьох практичних додатках адаптивних систем робоча функція невідома і її треба виміряти і приблизно обчислити на основі випадкових вхідних даних. При повільній адаптації має місце процес фільтрації, який знижує вплив шуму, пов'язаного з вимірюванням градієнта. Тому метод Ньютона не такий корисний при розробці практичних алгоритмів, як деякі інші, з яких метод найшвидшого спуску виявився найбільш широко

застосовним.

З визначення зрозуміло, що метод найшвидшого спуску виражається у вигляді наступного алгоритму, в якому параметр μ є константою, що визначає розмір кроку:

$$W_{k+1} = W_k + \mu (-\nabla_k) \quad (10)$$

Повторний, або ітеративний, процес градієнтного пошуку з одним ваговим коефіцієнтом, алгебраїчно можна представити у вигляді:

$$w_{k+1} = w_k + \mu (-\nabla_k) \quad (11)$$

де k – номер кроку або ітерації.

Таким чином, w_k є поточним значенням, в той час як w_{k+1} – новим значенням. Через ∇_k позначений градієнт при $w = w_k$. Параметр μ являє собою константу, від якої залежить стійкість і швидкість збіжності.

Нагадаємо, що (11) являє собою одномірний варіант співвідношення (10).

Для визначення характеру процесу, що виникає при використанні цього алгоритму для пошуку оптимуму квадратичної робочої функції, підставимо в (10) співвідношення для градієнта $\nabla = 2RW - 2P$ і потім $W^* = R^{-1}P$. При цьому:

$$W_{k+1} = W_k + 2\mu R V_k = W_k + 2\mu R (W^* - W_k) \quad (12)$$

Після перетворень:

$$W_{k+1} = (I + 2\mu R)W_k + 2\mu R W^* \quad (13)$$

Розв'язання цього рівняння ускладнюється тим, що різні компоненти вектора W_k взаємопов'язані між собою. Матриця R в загальному випадку не діагональна, а оскільки матриця W_k в (13) містить член $2\mu R$, то вона також є не діагональною. Для розуміння відмінності цього випадку від попереднього можна порівняти (13) з рівнянням $W_{k+1} = (I - 2\mu)W_k + 2\mu W^*$, що відповідає методу Ньютона.

Однак вирішити рівняння (13) можна, якщо привести його до системи координат, що утворена головними осями. Для цього спочатку введемо зміщення $V = W - W^*$. Тоді (13) набуває вигляду:

$$V_{k+1} = (I + 2\mu R)V_k \quad (14)$$

Потім, використовуючи співвідношення $Q^{-1} = Q^T$ і $V' = Q^T V = Q^{-1} V$, приведемо рівняння до головних осей, тобто враховуючи $V = QV'$, отримусмо

$$QV'_{k+1} = (I + 2\mu R) QV'_k \quad (15)$$

Помноживши обидві частини цього рівняння зліва на Q^{-1} , знайдемо:

$$V'_{k+1} = Q^{-1} (I + 2\mu R) QV'_k = (Q^{-1} I Q - 2\mu Q^{-1} R Q) V'_k = (I - 2\mu \Lambda) V'_k \quad (16)$$

Тепер матриця власних значень Λ є діагональною, тому (16) являє собою множину $L + 1$ рівнянь виду $w_{k+1} = (I - 2\mu \lambda)w_k + 2\mu \lambda w^*$. Звідси зрозуміло, що в системі координат, утвореній головними осями, компоненти вектора W_k не є взаємопов'язаними. Більш того, методом індукції знаходимо розв'язок (16):

$$V'_k = (I - 2\mu \Lambda)^k V'_0 \quad (17)$$

З (17) випливає, що алгоритм найшвидшого спуску є стійким і сходимим, якщо

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (I - 2\mu \Lambda)^k = 0 \quad (18)$$

Таким чином, використання комплексного числа для вираження суми первісної інвестиції, скоригованої на сумарний виробничий ризик, є гнучким механізмом для моделювання та аналізу грошових потоків в сфері управління ризиками підприємства. І хоча, як ми вже говорили, використання сучасних методів моделювання передбачає велику кількість обчислень, в сучасному світі ці завдання з успіхом вирішуються за допомогою комп'ютерних технологій.

Апробуємо розроблену модель нарощення суми інвестицій для опису ступеня ризику, розподіленого у часі, в процесі господарської діяльності фермерського господарства «АГРО-В», основні земельні площі якого розташовані у Вінницькій області. Основний вид економічної діяльності даного господарства – вирощування зернових (крім рису), бобових і насіння олійних

культур, а саме пшениці озимої, ячменю озимого, соняшнику, сої, кукурудзи та ін.

За результатами експертного дослідження виявлено, що фермерське господарство більш за все піддається впливу природно-кліматичного, фінансового та операційного (виробничого) ризиків (ступінь ризику 0,1).

У 2018 р. господарство відвело 176,5 га посівної площі під вирощування пшениці озимої. Собівартість вирощування даної культури за цінами 2018 р. становила 12 тис. грн. на 1 га. Отже, необхідна сума інвестицій становила 2 118 тис. грн.

З використанням програмного забезпечення RStudio, ввівши вихідні дані інвестиційного проекту фермерського господарства «АГРО-В» по вирощуванню пшениці озимої, наведені вище, відповідальний за прийняття управлінського рішення (у випадку господарства – керівник) отримує поквартальний прогноз руху коштів, з урахуванням ступеня очікуваного ризику.

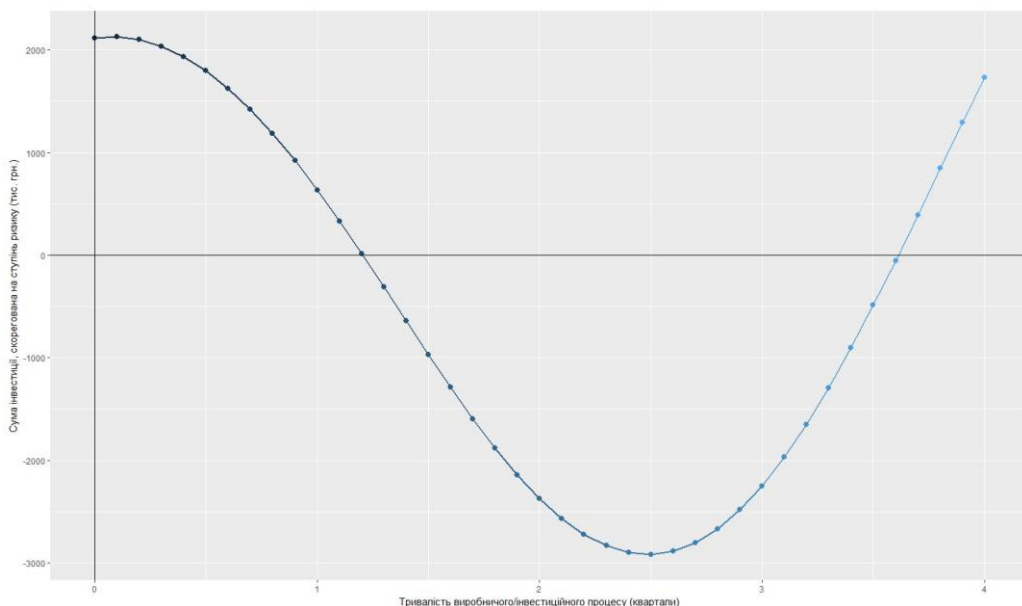


Рис. 4. Зміна вартості первинної інвестиції в часі, спрямованої на вирощування пшениці озимої, урахуванням ступеня ризику *

*Джерело: розрахунки автора (графік складено з використанням програмного забезпечення RStudio)

Маючи підготовлений аналітичний матеріал за інвестиційним проектом, у будь-який час керівник буде готовим до корегування виробничого процесу і компенсації можливого настання ризику.

Висновки і перспективи.

Отже, при моделюванні виробничого/інвестиційного процесів на підприємстві використовуються різноманітні чисельні та аналітичні методи. Проте, для підвищення точності розрахунків нами було запропоновано моделювати ризик за допомогою комплексних змінних. З використанням цього підходу нами була розроблена модель нарощення суми інвестицій для опису ступеня ризику, розподіленого у часі, котра дозволяє прогнозувати грошовий потік від виробничої діяльності.

З метою практичної перевірки розробленої нами моделі нарощення суми інвестицій для опису ступеня ризику, розподіленого у часі, її апробовано в процесі господарської діяльності фермерського господарства «АГРО-В». Нами виявлено, що модель дає можливість підвищити

економічну ефективність та конкурентоспроможність виробництва сільськогосподарської продукції та сировини за умов невизначеності та прогнозувати рух інвестиційних коштів по всім виробничим процесам (культурам, що вирощуються) підприємства одночасно і на довгострокову перспективу, а це, в свою чергу, забезпечує прийняття ефективних управлінських рішень або вчасне їх коригування щодо інвестування коштів.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку практичних рекомендацій щодо застосування розробленої моделі та створення дієвої системи управління ризиками на підприємстві.

Список використаних джерел

1. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком. Київ : КНЕУ, 2000. 292 с.
2. Останкова Л. А., Шевченко Н. Ю. Аналіз, моделювання та управління економічними ризиками. Київ : Центр учбової літератури, 2011. 256 с.
3. Сытник В.Ф., Карагодова Е.А. Математические модели в планировании и управлении предприятиями. Київ : Вища школа, 1985. 214 с.
4. Трояновский В. М. Математическое моделирование в менеджменте. Москва : Русская деловая литература, 2003. 240 с.
5. Торкатюк В.И., Колосов А.И., Бабаев В.Н. и др. Математические методы и модели в экономике: монография; под общ. ред. В. И. Торкатюка. Харьк. нац. акад. город. хоз-ва. Харків : ХНАГХ, 2012. 321 с.
6. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе. Москва : ЮНИТИ : ДАНА, 2000. 367 с.
7. Белешко Д., Дейнека О. Базові теореми планіметрії: елективний курс; відп. за вип. О. Лісовий. Київ : ТОВ «Праймдрук», 2012. 48 с.
8. Деменева Н. В. Комплексные числа. Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2017. 112 с.
9. Ахмеров Р.Р. Методы оптимизации гладких функций. URL: <http://www.ict.nsc.ru/ru/textbooks/akhmerov>. (дата звернення: 10.11.2018).

Статтю отримано: 15.11.2018 / Рецензування 17.12.2018 / Прийнято до друку: 21.12.2018

Iryna Gorgo

Assistant

Sales Department Ukraine, Moldova, countries of the Caucasus

BASF Ukraine

Kyiv, Ukraine

E-mail: iryna.gorgo@basf.com

RISK MODELING IN ADOPTION OF MANAGEMENT SOLUTIONS

Abstract

The efficiency of any enterprise depends from the true management decision. The risks that affect the company's activities may occur at any stage of the decision-making process. Therefore, targeted analysis, evaluation, modeling and risk management is desirable in order to maximize the uncertainty and influence of random factors on the quality of the management decision taken.

The author uses the following methods of research: analysis and synthesis, differential computing, expert, mathematical modeling, accounting and analytical, functional analysis.

The classical model of estimation of money in time considering the risk factors from the position of The classical model of estimation of money in time considering the risk factors from the position of analysis of the function of a complex variable is considered. It has been established that for making sound management decisions, this model in this form is quite difficult to apply, since it does not include a risky gradient over time.

It is proposed to use non-trivial options for increasing the amount of investment using a complex variable to describe the risk level distributed in time.

A model of increase the amount of investment using a complex variable to describe the degree of risk, distributed in time

is developed, which allows you to predict the cash flow from production activities.

It is established that the use of a complex number for expressing the sum of initial investment adjusted for total operational risk is a flexible mechanism for modeling and analyzing cash flows in the area of enterprise risk management.

The developed model of the increase of the amount of investments for a description of the degree of risk distributed in time in the process of economic activity of the farm "AGRO-B" has been tested.

Further research will be aimed at developing practical recommendations for the application of the developed model for forecasting the movement of investment funds and production costs in the process of making managerial decisions on the development of the enterprise in the long run.

Keywords: investment funds, model, enterprise, risk, management solution.

References

1. Vitlinsky, V.V., & Verchenko, P.I. (2000). *Analiz, modelyuvannya ta upravlinnya ekonomichnym ryzykom: navch.metod. posib. dlya samost. vyvch. dysts.* [Analysis, modeling and management of economic risk: teaching method. manual for self learn dists]. Kyiv: KNEU. [in Ukrainian]
2. Sytnik, V.F., & Kapagodova, Ye.A. (1985) *Matematicheskiye modeli v planirovanii i uppravlenii predpriyatiyami* [Mathematical models in the planning and management of enterprises]. Kyiv: Vishcha shkola. [in Russian]
3. Troyanovskiy V.M. (2003). *Matematicheskoye modelirovaniye v menedzhmente: ucheb. posobiye* [Mathematical modeling in management: studies. allowance]. Moscow: Russkaya delovaya literatura. [in Russian]
4. Ostankova, L.A., & Shevchenko, N.Yu. (2011). *Analiz, modelyuvannya ta upravlinnya ekonomichnymy ryzykamy.* [Analysis, modeling and management of economic risks]. Kyiv: Tsentr uchbovoyi literatury. [in Ukrainian]
5. Torkatyuk, V.I., Kolosov, A.I., ... Babayev, V.N. (2012). *Matematicheskiye metody i modeli v ekonomike: monografiya* [Mathematical methods and models in economics: monograph]. Kharkiv : KHNAGKH. [in Russian]
6. Shelobayev, S.I. (2000). *Matematicheskiye metody i modeli v ekonomike, finansakh, biznese : uchebn. posobiye dlya vuzov* [Mathematical methods and models in economics, finance, business: studies. manual for universities]. Moscow: YUNITI : DANA. [in Russian]
7. Beleshko, D., & Deyneka, O. (2012). *Bazovi teoremy planimetriyi: elektyvnyy kurs* [Basic theorems of planimetry: the elective course]. Kyiv: TOV «Praymdruk». [in Ukrainian]
8. Demeneva, N.V. (2017). *Kompleksnyye chisla* [Complex numbers]. Perm: IPTS «Prokrost». [in Russian]
9. Akhmerov, R.R. *Metody optimizatsii gladkikh funktsiy.* Retrieved from <http://www.ict.nsc.ru/textbooks/akhmerov>. [in Russian]

Received: 11.15.2018 / Review 12.17.2018 / Accepted 12.21.2018

