

никнення ризиків); мінімізація (зменшення ступеня можливого прояву ризику); адекватність реакції (оперативне та адекватне реагування на будь-які зміни в діяльності підприємства, що можуть зумовити зміни в ризик-менеджменті); прийняття (можна прийняти на себе лише обґрунтований ризик). Окрім того, в умовах Індустрії 4.0 залишаються актуальними загальноприйняті кроки процесу управління ризиком [5]: встановлення оточення чи контексту досліджуваного ризику; оцінювання ризику (ідентифікація, аналіз і розрахунок ризику); подолання ризику.

Суттєві зміни в ризик-менеджменті відбудуться на етапі визначення різних видів ризиків, їх класифікації, визначення їх сутності, об'єктів, суб'єктів тощо. Зокрема, концептуально ризику Індустрії 4.0 можна поділити на ризики підготовчого етапу (триває зараз) та ризики втілення у реальне виробництво прототипів [3]. Якщо на першому етапі будуть ризики, які вже досліджуються тривалий час і існують різні засоби їх аналізу, оцінювання та моделювання, то ризики другого етапу будуть абсолютно новими ризиками, для яких на разі таких засобів майже не має. Тобто, ризики Індустрії 4.0 можна поділити на ультра нові (які виникнуть лише під час впровадження концепції промислового виробництва «Індустрія 4.0» у реальне життя, і які взагалі не притаманні нинішній економіці); нові ризики (що лише почали виникати на теперішньому етапі розвитку світової економіки, і проявляться повною мірою в Індустрії 4.0); традиційні (або класичні) ризики (які були, є та будуть притаманні розвитку світової економіки та суспільства) [3].

Окрім того, із подальшим розвитком суспільства та економіки поширеність різного виду інформаційних ризиків, ризиків інформаційної безпеки та кібербезпеки буде лише зростати. Тому саме існуючі найкращі практики інформаційного ризик-менеджменту можуть стати основою ризик-менеджменту в Індустрії 4.0.

Література

1. Что такое Индустрия 4.0? Цифры и факты. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://holzex.ru/chto-takoe-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/>
2. Как нам начать четвертую промышленную революцию [Електронний ресурс] // Власть денег. — 2015. — № 9/434. — Режим доступу до статті: <http://www.dsnews.ua/future/kak-nam-nachat-chetvertuyu-promyshlennuyu-revolutsiyu-05092015101200>
3. Вітлінський В.В. Класифікація ризиків Четвертої промислової революції / В.В. Вітлінський, В.І. Скілько // Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки: Зб.наук.пр. П'ятої Міжнародної науково-практичної конференції; Черкаси, 26-28 квітня 2016. / Редкол.: Соловійов В.М. (відп. за випуск) та ін. — Черкаси: Видавець О.М. Третяков, 2016. — С. 39—41.
4. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія. / В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко Г.І. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
5. ISO. Risk Management — Principles and guidelines ISO 31000. Switzerland: ISO, 2009. — 24p.
6. Черкасов В.В. Проблемы риска в управленческой деятельности: Монография / В.В. Черкасов. — М.: Рефа-бук; К.: Ваклер, 1999. — 288 с.
7. Skitsko V.I. Risk management in electronic logistics / V.V. Vitlinsky, V.I. Skitsko // Actual Problems of Economics. — 2014. — № 12(162). — P. 374—384.

УДК 658:519.86

e-mail: kotsyuba.voliacable.com

Коцюба Олексій Станіславович

к.е.н., доцент,

ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», Україна

Kotsyuba Oleksiy Stanislavovych

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Business Strategy Chair, SHEI «Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman», Ukraine

ВИМІРЮВАННЯ ГОСПОДАРСЬКОГО РИЗИКУ В УМОВАХ ІНТЕРВАЛЬНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ДАНИХ

MEASUREMENT OF ECONOMIC RISK UNDER INTERVAL DATA UNCERTAINTY

Анотація. У публікації здійснено спробу розроблення спеціального методичного апарату для вимірювання ризику за інтервальними оцінками критеріїв ефективності господарської діяльності. В межах цього як показники міри ризику в абсолютному вираженні запропоновано розмах варіації, піврозмах варіації і семівідхилення. На ос-

Summary. The paper tries to devise a special technique to measure risk based on interval estimates of economic efficiency criteria. In this framework, range, semirange and semideviation are proposed as risk level indicators in absolute terms. The relevant ratios are defined based on the said absolute indicators. That being said, the input versions of

нові зазначених абсолютних показників сформульовано відповідні коефіцієнти. При цьому вихідні версії даних коефіцієнтів доповнено їх модифікаціями, які не мають обмеження щодо знака інгредієнта.

Ключові слова: невизначеність, ризик, міра ризику, інтервальний аналіз, інтервальна оцінка, розмах варіації, семівідхилення.

such ratios are augmented with their modifications, which are free from constraints related to the sign of ingredient.

Keywords: uncertainty, risk, measure of risk, interval analysis, interval estimate, range, semideviation.

Відмітною рисою сучасної теорії економіки й управління підприємством є підвищена увага до факторів невизначеності та ризику. При цьому невизначеність, яка супроводжує операційну й інвестиційну діяльність підприємства, нерідко має інтервальний характер, коли суб'єкт прийняття рішення або експерт може визначити лише діапазони, в межах яких мають опинитися аналізовані кількісні параметри. Звідси виникає потреба у формуванні інструментарію для аналітичної підтримки господарських рішень в ситуації інтервальної невизначеності початкових даних. Як окремий напрям зазначеної проблематики виступає проблема вимірювання ризику за інтервальними оцінками критеріїв ефективності (результативності) господарської діяльності підприємства.

У системі теоретико-ймовірнісної методології як абсолютний показник ступеня ризику може використовуватися середньозважене модуля відхилення аналізованого економічного показника (критерію) відносно центра групування його значень [1, с. 162–163]. Його інтервальна адаптація може бути сформульована як розмах варіації, тобто як різниця між максимальним і мінімальним значенням розглядуваного економічного показника в межах його інтервальної оцінки:

$$R(\bar{K}) = \bar{K} - \underline{K},$$

де K — критеріальний економічний показник (критерій); $\bar{K}$ — інтервальна оцінка критерію K ; $R(\bar{K})$ — розмах варіації для інтервальної оцінки критерію K ; $\underline{K}$, $\bar{K}$ — відповідно мінімальне і максимальне значення в межах інтервальної оцінки критерію K .

У певних ситуаціях може бути доцільним використання піврозмаху (семірозмаху) варіації ($SR(\bar{K})$):

$$SR(\bar{K}) = \frac{1}{2} R(\bar{K}).$$

Якщо як ризикові трактувати лише ті коливання, що розцінюються як несприятливі (небажані) по відношенню до деякої бази співставлення, то ця концепція міри ризику в ситуації інтервальних оцінок критеріїв, так само, як і в разі використання теоретико-ймовірнісної методології, може бути змодельована за допомогою показника семівідхилення (семідевіації) [2; 3]. Відповідне аналітичне співвідношення має вигляд:

$$SeD_z(\bar{K}) = \begin{cases} 0, & Z \leq \underline{K} \\ Z - \underline{K}, & \underline{K} < Z < \bar{K} \\ \bar{K} - \underline{K}, & Z \geq \bar{K} \end{cases}$$

де Z , $Z = Z(\bar{K})$ — база співставлення (порівняння) значень у межах інтервальної оцінки $\bar{K}$; $SeD_z(\bar{K})$ — семівідхилення значень в межах інтервальної оцінки $\bar{K}$ від бази співставлення (порівняння) Z .

Як база співставлення Z може використовуватися середнє значення аналізованої інтервальної величини $\bar{K}$ — Av , $Av = Av(\bar{K})$, або деякий нормативний рівень — G , яким може бути задане зацікавленою особою (суб'єктом прийняття рішення, експертом) якесь цільове або порогове (критичне) значення.

На основі показників $R(\bar{K})$, $SR(\bar{K})$ і $SeD_z(\bar{K})$ можна сформулювати показники ступеня ризику у відносному вираженні — відповідно коефіцієнт розмаху варіації ($CR_{Av}(\bar{K})$), коефіцієнт піврозмаху варіації ($CSR_{Av}(\bar{K})$) і коефіцієнт семівідхилення ($CSeD_z(\bar{K})$):

$$CR_{Av}(\bar{K}) = \frac{R(\bar{K})}{Av(\bar{K})}, \quad CSR_{Av}(\bar{K}) = \frac{SR(\bar{K})}{Av(\bar{K})}, \quad CSeD_z(\bar{K}) = \frac{SeD_z(\bar{K})}{Z(\bar{K})}.$$

Відповідно до своєї структури сферою застосування представлених коефіцієнтів є критеріальні показники з позитивним знаком інгредієнта (тобто такі, що оптимізуються в напрямі максимуму). Позбавитися цього обмеження можна, якщо перейти до модифікацій розглянутих коефіцієнтів, сформулювавши їх аналогічно відповідним модифікаціям у межах теоретико-ймовірнісної методології [3; 4]:

$$CR_{Av}^m(\bar{K}) = \begin{cases} \frac{R(\bar{K})}{Av(\bar{K}) - Z_0}, & \text{якщо } K = K^+ \\ \frac{R(\bar{K})}{Z_0 - Av(\bar{K})}, & \text{якщо } K = K^- \end{cases}, \quad CSR_{Av}^m(\bar{K}) = \begin{cases} \frac{SR(\bar{K})}{Av(\bar{K}) - Z_0}, & \text{якщо } K = K^+ \\ \frac{SR(\bar{K})}{Z_0 - Av(\bar{K})}, & \text{якщо } K = K^- \end{cases},$$

$$CSeD_z^m(\bar{K}) = \begin{cases} \frac{SeD_z(\bar{K})}{Z(\bar{K}) - Z_0}, & \text{якщо } K = K^+ \\ \frac{SeD_z(\bar{K})}{Z_0 - Z(\bar{K})}, & \text{якщо } K = K^- \end{cases},$$

де $CR_{Av}^m(\bar{K})$, $CSR_{Av}^m(\bar{K})$, $CSeD_z^m(\bar{K})$ — модифікований коефіцієнт відповідно розмаху варіації, піврозмаху варіації та семівідхилення для інтервальної оцінки критерію K ; Z_0 — фіксоване (порогове) значення критеріального економічного показника.

У цілому представлені результати дають підстави констатувати, що напрацьовані нині в межах ризикології методологічні підходи й інструментарій дозволяють здійснювати обґрунтовану аналітичну підтримку прийняття рішень у тій чи тій ситуації, обтяженій невизначеністю та зумовленим нею ризиком, і зокрема, в разі, коли кількісні параметри досліджуваної проблемної ситуації описуються інтервальними оцінками. Водночас, складність і багатоаспектність феноменів невизначеності і ризику, еволюція наукових уявлень про них визначають потребу в подальших ґрунтовних дослідженнях за порушеною в цій публікації проблематику.

Література

1. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія / В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
2. Подиновский В.В. Среднее полуотклонение как информация для принятия решений в условиях риска / В.В. Подиновский // Научно-техническая информация. — Серия 2: Информационные процессы и системы. — № 5. — 2006. — С. 26–30.
3. Коцюба О.С. Вибір найкращого інвестиційного проекту за умов невизначеності на основі показників варіабельності / О.С. Коцюба // Інвестиції: практика та досвід. — № 10 — 2016. — С. 20–25.
4. Верченко П.І. Багатокритеріальність і динаміка економічного ризику (моделі та методи): монографія / П.І. Верченко. — К.: КНЕУ, 2006. — 272 с.