

МЕТОДИ ЯКІСНОГО ТА КІЛЬКІСНОГО АНАЛІЗУ РИЗИКІВ

К.Е. Шурда

доктор економічних наук, старший науковий співробітник
Український науковий центр екології моря (УкрНЦЕМ) (м. Одеса, Україна)
e-mail: shurda@i.ua; ORCID: 0000-0003-0385-7731

У статті з'ясовані актуальні питання існуючої методології оцінки ризиків, які виникають у процесі управління. Це продиктовано необхідністю проаналізувати і оцінити ризик для подальшого оптимального управління економічною діяльністю, враховуючи те, що ризик є невід'ємною частиною будь-якого процесу. Наголошується, що оцінка ризику полягає в порівнянні рівня ризику з рівнем прийнятності, а підставою для віднесення до групи прийнятних ризиків слугує система параметрів, різні для кожного певного ризику. Оцінка ризиків проводиться з метою визначення ймовірності та розміру втрат, що характеризують величину (або ступінь) ризику, і здійснюється різними методами, які можна об'єднати в дві групи: якісні методи аналізу ризику та кількісні методи. Оцінка ризику — це оцінка ймовірності, точкова або інтегральна, за статистичними даними або експертна. У такому випадку для управління ризиком задають обмеження на ймовірності небажаних подій. Встановлено, що головне завдання якісного аналізу полягає у визначенні можливих видів ризику, потенційних областей ризику і факторів, що впливають на рівень ризику. В умовах ринкових відносин проблема аналізу та оцінки ризиків набуває дедалі більшого значення як важлива складова теорії і практики управління. Таким чином, потреба в наукових дослідженнях цієї проблеми є не тільки актуальною, але істотно зростає в період динамічних змін в економічному і соціальному розвитку України. У зв'язку з цим вивчення й аналіз ризиків займає важливе місце як в економіці, так і в екології та інших галузях діяльності людини.

Ключові слова: якісна оцінка ризиків, кількісна оцінка ризиків, ідентифікація ризиків, експертні методи, метод аналізу доцільності витрат, метод аналогій, управління ризиками.

ВСТУП

Аналіз ризику є складовою теорії і практики управління ризиком. Необхідність цього аналізу для підприємств пов'язана з нестабільністю технологічних, природних, економічних і політичних процесів, їх негативний вплив на функціонування господарюючих суб'єктів, можливістю несприятливих сценаріїв розвитку, які призводять до відхилення фактичного результату роботи від очікуваного і впливають на ефективність прийнятих рішень [1]. Важливість аналізу ризику доводить і той факт, що в законодавстві деяких економічно розвинених держав вже закріплені, спрямовані на охорону здоров'я людей і середовища стандарти й нормативи, засновані не тільки на гранично допустимі рівні впливу, але і на пов'язаних з ними ризиках. Оцінка ризиків полягає в якісній або кількісній оцінці можливих втрат і збитків, з'ясування можливості їх виникнення. Якісна оцінка ризику проводиться переважно експертними методами в умовах невизначеності і використовується при порівнянні обмеженого числа альтернатив прийнятих рішень. Кількісна оцінка ризику припускає математичну оцінку міри і ступеня ризику. Отримані значення включаються в розрахунки, що обґрунтовують економічну ефективність прийнятих

рішень. Метою цієї роботи є вдосконалення методів якісного та кількісного аналізу ризиків за допомогою з'ясування сучасних наукових досліджень, присвячених даній проблемі. Аналіз ризику дає необхідну інформацію для прийняття рішень про доцільність участі підприємства в тому чи іншому проекті, а також передбачити заходи щодо захисту від можливих втрат.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В останні роки дослідженню ризиків приділяється дедалі більше уваги, а розгляду його ролі та значення для підприємницької практики присвячується значна кількість робіт. Зокрема можна виділити праці таких вчених, як А.П. Альгин [2], В.В. Вітлінський [3], В.М. Гранатуров [4], Л.І. Донець [5], Д. Дерлоу [6], Ф. Найт [7], Б.А. Райзберг [8] та ін.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сучасна методологія аналізу ризиків поєднує взаємодоповнюючі кількісний і якісний підходи. Оцінка ризиків є визначенням кількісним або якісним способом величини (ступеня) ризиків — один з етапів аналізу ризиків [9]. Аналіз ризиків складається з процедури виявлення факторів ризиків та оцінки їх значимості.

По суті, здійснюється аналіз ймовірності того, що відбудуться певні небажані події, які негативно вплинуть на досягнення поставлених цілей. Аналіз ризиків включає оцінку ризиків і методи зниження ризиків або зменшення їх негативних наслідків. Метою якісного аналізу є визначення (ідентифікація) чинників, областей і видів ризиків. Кількісний аналіз ризиків дає можливість чисельно визначити розміри окремих ризиків і весь ризик загалом. Підсумкові результати якісного аналізу ризику, своєю чергою, слугують вихідною інформацією для проведення кількісного аналізу, тобто якісний і кількісний аналіз ризиків взаємно доповнюють один одного [10].

Якісний аналіз ризиків. Якісна оцінка ризиків це процес подання якісного аналізу ідентифікації ризиків, що вимагають швидкого реагування. Така оцінка ризиків визначає ступінь важливості ризику і вибирає спосіб реагування. Основною метою цього методу оцінки є виявлення основних видів ризиків, що впливають на діяльність. Перевага такого підходу полягає в тому, що вже на початковому етапі аналізу існує можливість наочно оцінити ступінь ризикованості за кількісним складом ризиків і вже на цьому етапі відмовитися від втілення в життя певного рішення. Якісний аналіз ризиків дає змогу виявити та ідентифікувати можливі види ризиків, властивих проекту, визначити й описати причини і фактори, що впливають на рівень конкретного виду ризику. Крім того, необхідно описати і дати вартісну оцінку всіх можливих наслідків гіпотетичної реалізації виявлених ризиків і запропонувати заходи щодо мінімізації та (або) компенсації цих наслідків, за допомогою розрахунку вартісної оцінки цих заходів.

Завданням якісного аналізу ризику є виявлення джерел та причин ризику, етапів і робіт, при виконанні яких виникає ризик, а саме: визначаються потенційні зони ризику; виявляються ризики, які супроводжують проведення діяльності; прогнозуються практичні вигоди і можливі негативні наслідки прояву виявлених ризиків.

До основних результатів якісного аналізу ризиків слід віднести: виявлення конкретних ризиків інвестиційного проекту і причин, що їх породжують; аналіз і вартісний еквівалент гіпотетичних наслідків можливої реалізації зазначених ризиків; пропозиції заходів щодо мінімізації збитків і їх вартісна оцінка. До додаткових, але також вельми значущих результатів якісного аналізу, відноситься визначення прикордонних значень можливої зміни всіх факторів (змінних) проекту, який перевіряється на ризик [11].

У сучасних умовах можна визначити такі етапи якісного аналізу ризиків: 1) ідентифікація (визначення) можливих ризиків; 2) опис можливих наслідків (збитків) реалізації виявлених ризиків і їх вартісна оцінка; 3) опис можливих заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу виявлених ризиків, із зазначенням їх вартості; 4) дослідження на якісному рівні можливості управління ризиками інвестиційного проекту (до яких слід віднести: диверсифікацію ризику; ухилення від ризиків; компенсацію ризиків; локалізацію ризиків).

Якісний аналіз інвестиційних ризиків проводиться на стадії розробки бізнес-плану, а обов'язкова комплексна експертиза всього проекту дає можливість підготувати великий обсяг інформації для того, щоб почати роботи з аналізу ризиків [12].

У якісній оцінці виділяють експертний метод, метод аналізу доцільності витрат і метод аналогій.

Експертний метод являє собою обробку оцінок експертів, які мають досвід реалізації інноваційних проектів за кожним видом ризиків, і визначення інтегрального рівня ризику. До числа найбільш поширених методів експертних оцінок відносять метод Дельфі, метод бальних оцінок, ранжування, попарне порівняння. Метод експертних оцінок реалізується шляхом обробки думок досвідчених фахівців, які виступають як експерти. Кожному експерту, який працює окремо, надається перелік можливих ризиків і пропонується оцінити ймовірність їх настання. Потім оцінки експертів піддаються аналізу на їх суперечливість; причому вони повинні задовольняти таке правило: максимально допустима різниця між оцінками двох експертів з будь-якого виду ризику не повинна перевищувати 50%, що дає змогу усунути кардинальні відмінності в оцінках експертами ймовірності настання окремого виду ризику. В результаті отримують експертні оцінки ймовірностей допустимого критичного ризику, або оцінки найбільш ймовірних втрат. У цьому методі велике значення має правильний підбір експертів. Методи експертних оцінок включають комплекс логічних і математико-статистичних методів і процедур, пов'язаних із діяльністю експерта з переробки інформації, що необхідна для аналізу і прийняття рішень. В основі експертної процедури знаходиться сам експерт — це фахівець, який використовує свої здібності (знання, вміння, досвід, інтуїцію тощо) для знаходження найбільш ефективного вирішення. Експерти, що залучаються для оцінки ризиків, повинні: мати доступ до всієї наявної у розпорядженні розробника інформації про даний проект; мати достатній рівень

креативності мислення та необхідні знання у відповідній предметній області; бути вільними від особистих переваг щодо проєкту (а саме: не любіювати його).

В експертному опитуванні виділяють такі стадії: 1) формулювання мети експертного опитування; 2) підбір основного складу робочої групи; 3) розробка і затвердження технічного завдання на проведення експертного опитування; 4) розробка детального сценарію на проведення збору та аналізу експертних думок (оцінок), включаючи як конкретний вид експертної інформації (слова, умовні градації, числа, розбиття або інші види об'єктів нечислової природи), так і конкретні методи аналізу цієї інформації; 5) підбір експертів відповідно до їх компетентності; 6) формування експертної комісії; 7) проведення збору експертної інформації; 8) аналіз експертної інформації; 9) інтерпретація отриманих результатів і підготовка висновку; 10) прийняття рішення — вибір альтернативи. Необхідно відзначити, що існує безліч методів отримання експертних оцінок. У деяких випадках, із кожним експертом працюють окремо, він навіть не знає, хто ще є експертом, тому висловлює свою думку незалежно від авторитетів; а в інших — експертів збирають разом, при цьому експерти обговорюють проблему один з одним, вчать один у одного, і невірні думки відкидаються; в одних методах число експертів фіксоване, в інших — число експертів збільшується в процесі проведення експертизи.

Метод визначення ступеня ризику шляхом експертних оцінок носить більш суб'єктивний характер порівняно з іншими методами. Ця суб'єктивність є наслідком того, що група експертів, які займаються аналізом ризику, висловлює власні негативні судження про минулу ситуацію і також про перспективу її розвитку. Найбільш часто даний метод застосовується при недостатній якості інформації або при визначенні ступеня ризику такого напряму діяльності, яка не має аналогів, що також не дає можливості аналізувати минулі показники. У найбільш загальному вигляді сутність цього методу полягає в тому, що підприємство виділяє певну групу ризиків і розглядає, яким чином вони можуть впливати на його діяльність. Цей розгляд зводиться до дачі бальних оцінок за ймовірність виникнення того чи іншого виду ризику, а також до ступеня його впливу на всю діяльність.

На сучасному етапі можна виділити такі основні методи експертних оцінок, що застосовуються для аналізу ризиків: запитальники; SWOT-аналіз; Роза і спіраль ризиків; оцінка ризику стадії проєкту; метод Дельфі.

Метод Дельфі був розроблений відомим експертом із дослідницької корпорації RAND Олафом Хельмером, математиком за освітою, тому в методі поєднуються творчий підхід до вирішення проблеми і достатня точність прогнозу. Суть цього методу полягає в проведенні анкетних опитувань серед фахівців вибраної області знань. Отримані анкетні дані піддаються статистичній обробці, в результаті якої формується діапазон думок експертів, що відображає їх колективну думку з обраної проблеми. Зазвичай після першого опитування спостерігається значний розкид думок, тому процедура здійснення методу Дельфі передбачає проведення ще трьох-чотирьох опитувань. Перед ними кожного експерта знайомлять із підсумком попереднього опитування, але не для того, щоб чинити на нього тиск, а для того, щоб експеримент міг отримати додаткову інформацію про предмет опитування. В ідеалі, опитування повторюється до збігу думок експертів, а в реальності — до отримання найбільш вузького діапазону думок. Метод Дельфі можна застосувати не тільки при вирішенні проблем ідентифікації ризиків, але і при визначенні їх кількісних характеристик.

З'ясовано, що оцінка ймовірності настання ризику здійснюється методом експертних оцінок. Експертний аналіз ризиків застосовують на початкових етапах роботи у тих випадках, коли обсяг вихідної інформації є недостатнім для кількісної оцінки ефективності та ризиків (похибка результатів перевищує 30%). Перевагами експертного аналізу ризиків є: відсутність необхідності в точних вихідних даних і дорогих програмних засобах, можливість проводити оцінку до розрахунку ефективності, а також простота розрахунків. До основних недоліків цього методу слід віднести труднощі в залученні незалежних експертів і значну суб'єктивність отриманих оцінок.

Метод аналізу доречності витрат орієнтований на виявлення потенційних зон ризику і використовується для мінімізації ризику, який загрожує капіталу. Передбачається, що перевитрата коштів може бути викликана одним з чотирьох основних факторів (або їх комбінацією): 1) первісна недооцінка вартості проєкту загалом або його окремих етапів і складових; 2) зміна кордонів проєктування внаслідок виникнення непередбачених обставин; 3) відхилення продуктивності використовуваного в проєкті обладнання від проєктних величин; 4) вплив на вартість проєкту інфляції, змін податкового законодавства та процентних ставок. Усі ці фактори можуть бути деталізовані, та на базі типового переліку складається докладний контрольний перелік можливого підвищення

витрат за статтями для кожного варіанта проекту або його елементів. Процес фінансування проекту розбивається на стадії, які повинні бути взаємопов'язані з етапами реалізації проекту і мати можливість враховувати додаткову інформацію про проект, яка надходить у процесі його реалізації. Поетапне виділення коштів дає змогу або припинити фінансування проекту при перших ознаках того, що ризик вкладень зростає, або почати пошук заходів, що забезпечують зниження витрат.

Метод аналогії є розробкою стратегії управління ризиком проекту, на основі аналізу бази даних про реалізацію аналогічних проектів, також враховуються умови їх реалізації. Цей метод дає можливість врахувати можливі помилки, наслідки впливу несприятливих чинників та екстремальні ситуації як джерела потенційного ризику. Метод аналогії застосовується як на окремих стадіях життєвого циклу проекту, так і по всьому циклу, і використовується для розробки сценаріїв реалізації проекту. Метод використання аналогів полягає в пошуку і використанні подібності, подоби між явищами, предметами, системами. Він часто застосовується у випадках, коли використовувати інші методи оцінки ризику не представляється можливим. Найбільшого поширення метод аналогії знаходить при оцінці ризику часто повторюваних проектів. У разі, якщо реалізується проект, аналогічний вже завершеному, то можна статистично обробити наявні дані по реалізованих проектах і побудувати криві розподілу ризику. Використовуючи метод аналогій, слід проявляти певну обережність, оскільки невдачі реалізації ряду проектів можуть не забезпечити надійний вибір мож-

ливих сценаріїв зриву майбутнього проекту. Причини розбіжностей можуть бути різними: по-перше, ускладнення, що виникають, часто нашаровуються одне на друге, оскільки нерідко виявляються протягом тривалого часу; по-друге, вони якісно різні між собою, ефект впливу проявляється як результат їх складної взаємодії. У табл. 1 представлений аналіз переваг і недоліків якісних методів оцінки ризиків.

Таким чином, перевагами якісних методів оцінки слід визнати простоту розрахунків, відсутність необхідності в наявності точної інформації та у застосуванні комп'ютерів; також дані методи використовуються, коли інші інструменти оцінки неприйнятні; ці методи дають змогу врахувати можливі помилки, наслідки впливу несприятливих чинників й екстремальні ситуації як джерела потенційного ризику; застосування цих методів можливе як на окремих стадіях життєвого циклу проекту, так і по всьому циклу.

До недоліків якісних методів слід віднести суб'єктивність оцінок, у зв'язку з тим, що якість оцінок залежить від кваліфікації експертів; складність методу аналогій полягає в правильному підборі аналога, оскільки відсутні формальні критерії, що дасть можливість оцінити ступінь аналогічності ситуацій, в наявності труднощів аналізу сценаріїв на увазі якісних відмінностей більшості подібних ситуацій, в неможливості оцінити точність, з якою рівень ризику аналогічного проекту можна прийняти за ризик розглянутого, в відсутності методичних розробок оцінки ризику. В експертному методі порівняння об'єктів здійснюються за кількома показниками, і результати можуть бути неоднозначними, попарне ранжування

Таблиця 1

Аналіз переваг і недоліків якісних методів оцінки ризиків

Метод	Переваги	Недоліки
Метод експертних оцінок	Немає необхідності у великій кількості вихідної інформації і використанні спеціальних програмних засобів, простота і швидкість вироблення результатів, відносно низька трудоемність робіт	Висока суб'єктивність результатів, складність залучення експертів і забезпечення їх узгодженої роботи
Аналіз доцільності витрат	Відносна простота, можливість відстежити ризики на різних стадіях реалізації проекту	Необхідність обліку інформації про вартість проекту, яка надходить у міру розробки проекту
Метод аналогій	Простий у застосуванні, не передбачає проведення значних досліджень	Складно підібрати аналог і оцінити, наскільки його ризику можуть бути порівняні з ризиками розглянутого проекту. Застосовується лише для повторюваних проектів. Передбачає наявність відповідної інформаційної бази для проведення аналізу

неможливо застосувати, якщо список об'єктів залишається відкритим.

З огляду на вищесказане, необхідно відзначити, що основною метою якісних методів оцінки ризику є ідентифікувати, описати та оцінити ймовірність наслідків виникнення ризиків, що впливають на проектну діяльність і визначають принципову можливість здійснення проекту і показники ефективності його реалізації для всіх потенційних (або реальних) учасників. Перевага якісних методів аналізу полягає в тому, що на початковому етапі управління проектом можна дати оцінку ступеня ризикованості проекту, що реалізовується, і вже на цьому етапі скорегувати прийняті управлінські рішення.

Якісні методи дають змогу досліджувати практично всі найрізноманітніші ризикові ситуації й описати різноманіття наслідків прояву ризиків розглянутого проекту. Водночас істотною проблемою, яка стримує як проведення, так і дієвість результатів якісного аналізу ризиків інвестиційних проектів, є принципова неможливість формування професійної команди експертів: не тільки фахівців у даній галузі, що дозволяє їм враховувати галузеву специфіку ризиків проектів, але і таких експертів, які володіють знанням перерахованих методів оцінки.

Кількісний аналіз ризиків. Кількісна оцінка ризику дає змогу отримати найбільш точні рішення порівняно з якісною оцінкою. Однак здійснення кількісної оцінки зустрічає і найбільших труднощів, які пов'язані з тим, що для кількісної оцінки ризиків потрібна відповідна вихідна інформація. В основу кількісної оцінки ризиків пропонується покласти методику, яка застосовується при проведенні аудиторських перевірок, а саме: оцінку ризиків по контрольних точках діяльності. Використання цього методу, а також результати якісного аналізу дозволяють проводити комплексну оцінку ризиків.

Кількісна оцінка ризиків проводиться на основі даних, отриманих при їх якісній оцінці, тобто оцінюватися повинні тільки ті ризики, які присутні при здійсненні конкретної операції алгоритму прийняття рішення. Кількісний аналіз ризиків проекту передбачає чисельне визначення величин окремих ризиків і ризику проекту загалом. Кількісний аналіз базується на теорії ймовірностей, математичній статистиці, теорії досліджень операцій.

Для здійснення кількісного аналізу проектних ризиків необхідні дві умови: наявність базисного розрахунку проекту та повноцінного якісного аналізу. При якісному аналізі виявляються й ідентифікуються можливі види

ризиків проекту, визначаються й описуються причини і фактори, що впливають на рівень кожного виду ризику [13]. Завдання кількісного аналізу полягає в чисельному вимірі впливу змін ризикованих факторів проекту на критерії ефективності проекту.

Найбільш часто на практиці застосовуються такі методи кількісного аналізу ризиків проектів:

- метод коригування норми дисконту;
- аналіз чутливості показників ефективності (чистий дисконтований дохід, внутрішня норма прибутковості, індексу рентабельності та ін.);
- метод сценаріїв;
- дерево рішень;
- імітаційне моделювання — метод Монте-Карло.

Перераховані методи аналізу ризиків базуються на концепції тимчасової вартості грошей та імовірнісних підходах.

Вибір конкретного методу аналізу інвестиційного ризику, на нашу думку, залежить від інформаційної бази, вимог до кінцевих результатів (показників) та до рівня надійності планування інвестицій. Для невеликих проектів можна обмежитися методами аналізу чутливості та коригування норми дисконту, для великих проектів — провести імітаційне моделювання і побудувати криві розподілу ймовірностей, а у разі залежності результатів проекту від настання певних подій або прийняття певних рішень побудувати дерево рішень. Методи аналізу ризиків слід застосовувати комплексно, використовуючи найбільш прості з них на стадії попередньої оцінки, а складні методи, що потребують додаткової інформації — при остаточному обґрунтуванні інвестицій. Необхідно відзначити, що результати різних методів, використаних щодо одного і того самого проекту, доповнюють один одного. На етапі кількісного аналізу ризику обчислюються числові значення ймовірності настання ризикових подій і обсягу викликаного ними збитку або вигоди [14].

У результаті аналізу всієї сукупності сучасних методів кількісного аналізу ризиків, можна сказати, що застосування конкретного методу залежить від безлічі факторів:

- для кожного типу аналізованого ризику існують свої методи аналізу та конкретні особливості їх реалізації;
- для аналізу ризиків істотну роль грає обсяг і якість вихідних даних;
- при аналізі ризиків принципово важливо враховувати динаміку показників, що впливають на рівень ризику;
- при виборі методів аналізу слід брати до уваги не тільки глибину розрахункових даних,

але і горизонт прогнозування показників, що впливають на рівень ризику;

- велике значення має терміновість і технічні можливості проведення аналізу;
- ефективність застосування методів аналізу ризику підвищується при формалізації ризику з метою математичного моделювання його впливу;
- слід враховувати вимоги державних контролюючих органів до формування звітності про ризику. У тому випадку, якщо на нормативному рівні потрібне використання методів імітаційного моделювання, їх застосування обов'язкове.

Кількісний аналіз являє собою визначення розмірів окремих ризиків, за допомогою математичних і статистичних методів, таких як: статистичний метод; метод оцінки ймовірності очікуваного збитку; метод мінімізації втрат; метод використання дерева ймовірностей. Інструментом для проведення необхідних обчислень з використанням статистичного методу оцінки ризику є математична теорія ймовірностей. Метод оцінки ймовірності очікуваного збитку заснований на тому, що ступінь ризику визначається як добуток очікуваного збитку на ймовірність того, що цей збиток відбудеться. Найкращим є рішення з мінімальним розміром розрахованого показника.

Математично суть методу оцінки ймовірності очікуваного збитку (R) можна виразити у вигляді формули:

$$R = A \times p_1 + B \times p_2, \quad (1)$$

де R — очікуваний збиток, A та B — збитки при прийнятті різних рішень, p_1 та p_2 — ймовірність отримання збитку.

Метод мінімізації втрат заснований на розрахунку можливих втрат при виборі певного варіанта рішення задачі. З цією метою виділяють два види втрат:

1) втрати, викликані неточністю досліджуваної моделі (об'єкта), або так звані ризик вивчення — RS ;

2) втрати, викликані неточністю і неефективністю управління, або ризик дії — RA . Він пов'язаний із можливістю прийняття неправильних рішень і виникненням втрат у процесі виконання цих рішень.

Середні втрати сьогодення і майбутнього визначаються сумою цих втрат:

$$R = RS + RA, \quad (2)$$

де R — очікуваний збиток, RS — ризик вивчення, RA — ризик дії.

Метод коригування норми дисконту. У традиційних моделях дисконтування грошових потоків вплив ризику враховується у ставці

дисконтування та носить назву методу коригування норми дисконту. Даний метод передбачає приведення майбутніх грошових потоків до теперішнього часу за вищою ставкою, але не дає ніякої інформації про ступінь ризику. Метод коригування норми дисконту з урахуванням ризику є найбільш простим і внаслідок цього найбільш вживаним на практиці. Основна ідея цього методу полягає в коригуванні деякої базової норми дисконту, яка вважається безризиковою або мінімально прийнятною. Коригування здійснюється шляхом додавання величини необхідної премії за ризик. У цьому методі різні види невизначеності та ризику формалізуються у вигляді премії за ризик, яка включається до ставки дисконтування. Її величина визначається експертно та залежить від ступеня вивченості об'єкта, освоєності регіону, стабільності ринкової ситуації та інших факторів.

Нині існує декілька підходів визначення норми дисконту. Перший з цих підходів заснований на моделі оцінки доходності активів (Capital Asset Pricing Model — CAPM), другий — на середньозваженій вартості капіталу (Weighted Average Cost of Capital — WACC) [15]. Дві основні проблеми, що виникають при використанні WACC в ролі ставки дисконту, пов'язані з тим, що по-перше, WACC не враховує відмінність у ризиках різних інвестицій, а по-друге, WACC реагує на зміну структури і масштабу інвестицій.

Аналіз чутливості. Аналіз чутливості зводиться до дослідження залежності деякого результуючого показника від варіації значень показників, що беруть участь в його визначенні. Аналіз чутливості передбачає процедуру прогнозування оцінки показників ефективності проекту, а саме: чистої поточної вартості — ЧПВ (англ. Net Present Value, NPV); дисконтованого строку окупності — ДСО (англ. Pay-Back Period, PBP); внутрішньої норми рентабельності — ВНР (англ. Internal Rate of Return, IRR) та ін., — при змінах різних умов реалізації проекту. Головним недоліком цього методу є передумова про те, що зміна одного фактора розглядається ізольовано, тоді як на практиці всі економічні фактори досить корельовані. З цієї причини застосування даного методу на практиці, як самостійного інструменту аналізу ризику, обмежено.

Аналіз чутливості моделі складається з таких кроків: 1) вибір ключового показника, відносно якого і проводиться оцінка чутливості (внутрішня норма рентабельності, чиста поточна вартість та ін.); 2) вибір факторів (рівень інфляції, ступінь стану економіки та ін.); 3) розрахунок значень ключового показника

на різних етапах здійснення проекту (закупівля сировини, виробництво, реалізація, транспортування, капітальне будівництво та ін.). Сформовані таким шляхом послідовності витрат і надходжень фінансових ресурсів дають можливість визначити потоки фондів грошових коштів для кожного моменту (або відрізка часу), тобто визначити показники ефективності. Будуються діаграми, що відображають залежність обраних результуючих показників від величини вихідних параметрів. Зіставляючи між собою отримані діаграми, можна визначити так звані ключові показники, які найбільшою мірою впливають на оцінку прибутковості проекту.

Необхідно відзначити, що аналіз чутливості має серйозні недоліки: він не є всеосяжним і не уточнює ймовірність здійснення альтернативних проектів.

Нечітко-множинний аналіз. Нечітко-множинний аналіз виник як альтернатива імовірнісним і статистичним розрахункам. Головним недоліком останніх є те, що в більшості практичних задач обсяг вихідної інформації недостатній для його статистичної обробки, а це згодом суттєво спотворює результат. Важливою властивістю нечіткого підходу слід відзначити можливість безпосередньої оцінки невизначеності результату, без проведення аналізу чутливості. Цей підхід дає змогу безпосередньо зв'язати невизначеність вхідних і вихідних даних. З математичної точки зору, теорія ймовірностей оцінює ймовірність настання деякої події, а нечіткі методи оцінюють його можливість.

Імітаційне моделювання (метод Монте-Карло). Імітаційне моделювання (метод Монте-Карло) являє собою серію численних експериментів, покликаних отримати емпіричні оцінки ступеня впливу різних чинників (вихідних величин) на деякі залежні від них результати (показники). Метод дасть можливість оцінити вплив одночасної зміни значень декількох вихідних параметрів на вартість об'єкта. В цьому випадку інвестор забезпечений повним набором даних, що характеризують ризик проекту. Однак система не захищена від протиріч, взаємозв'язку явищ і помилок прогнозу, очікувані розподілення ймовірностей будуються з залученням експертної інформації, тому трудомісткість розрахунків не завжди супроводжується адекватним збільшенням їх точності.

Метод сценаріїв. На сучасному етапі у теорії господарювання та практики одним із напрямів оцінки ефективності проектів в умовах нестабільного зовнішнього середовища є метод сценаріїв. Метод сценаріїв передбачає прогнозування варіантів розвитку зовнішнього

середовища і розрахунок оцінок ефективності інвестицій для кожного сценарію. Якщо сценаріями приписуються певні ймовірності, то можна побудувати профіль ризику, оцінити стандартне відхилення та асиметрію розподілу. Часто розробляють так звані «песимістичний», «найбільш ймовірний» та «оптимістичний» сценарії, що дають можливість приблизно оцінити розкид результатів проекту та його прибутковості (збитковості) при погіршенні економічної ситуації.

Метод сценаріїв дає змогу поєднати дослідження чутливості результуючого показника з аналізом імовірнісних оцінок його відхилень. За допомогою цього методу можна отримати досить наочну картину для різних варіантів подій. Він являє собою розвиток методики аналізу чутливості, оскільки включає одночасну зміну декількох факторів.

Метод «дерево рішень». Метод побудови «дерева рішень» схожий з методом сценаріїв та заснований на побудові багатоваріантного прогнозу динаміки зовнішнього середовища. На відміну від методу сценаріїв він припускає можливість прийняття самою організацією рішень, що змінюють хід реалізації проекту (здійснення вибору) та особливу графічну форму представлення результатів («дерево рішень»). «Дерево рішень» може застосовуватися як в умовах ризику, так і в умовах невизначеності або повної визначеності. Аналітик підраховує значення обраного критерію ефективності уздовж кожної «гілки» дерева, а при аналізі ризиків — також і ймовірність кожного значення.

Моделювання завдання вибору з використанням методу дерева вірогідностей засноване на графічному побудові варіантів рішень. До цього методу вдаються у випадках, коли рішення приймається поетапно або коли з переходом від одного варіанта рішення до іншого змінюються ймовірності. Побудова дерева ймовірностей — це прийом, що дає змогу наочно уявити логічну структуру прийняття рішень.

Дерево ймовірностей дає можливість точно визначити ймовірні майбутні грошові потоки інвестиційного проекту залежно від результатів, отриманих у попередні періоди часу. Як правило, існує зв'язок між тим, що сталося наразі, і тим, що станеться в майбутньому, але це не завжди має місце. Якщо в першому періоді інвестиційний проект генерує позитивні грошові потоки, то в наступному періоді грошовий потік може мати різні значення з відповідними можливостями. За допомогою дерева ймовірностей можна уявити майбутні події так, як вони можуть відбуватися. Недоліками методу оцінки ризиків із використанням

дерева ймовірностей є його трудомісткість і відсутність обліку впливу факторів зовнішнього середовища.

Якісна і кількісна оцінка ризиків можуть використовуватися окремо або разом, залежно від наявного часу і бюджету, необхідності в кількісній або якійсній оцінці ризиків.

ВИСНОВКИ

Ризик є дією, що виконується в умовах вибору, коли в разі невдачі існує можливість (ступінь небезпеки) опинитися в гіршому становищі, ніж до вибору (чим у разі нездійснення цієї дії). На нашу думку, це визначення є найбільш повним і відображає зміст ризику. Інвестування розвитку підприємств пов'язане з ризиком неотримання очікуваних результатів в бажані терміни. Щоб вижити в умовах ринкової економіки, підприємствам потрібно зважуватися на впровадження технічних нововведень, на сміливі, нетривіальні дії, а це підсилює ризик. У зв'язку з цим виникає необхідність аналізу та оцінки ступеня ризику інвестицій з

тим, щоб заздалегідь, ще до здійснення інвестицій, потенційні інвестори, включаючи і саме підприємство, яке планує проєкт, могли мати чітку картину реальних перспектив повернення грошових коштів та отримання прибутку. Звідси випливає, що підприємствам треба вміти управляти ризиком у процесі, прагнучи знизити його до найменшого рівня. Коректно отримані оцінки ризику мають цінність не стільки самі по собі, скільки у зв'язку з необхідністю прийняття економічних рішень у конкретних ситуаціях. На сучасному етапі розвитку у реальних інвестиціях можна впливати на цілий ряд факторів: сутність технології, виробництво товару, структуру підприємства і методи управління виробництвом товару, кваліфікацію менеджменту тощо. Таким чином, для ефективного управління ризиками важливо, щоб всі можливі фактори, що впливають на загальний рівень ризику, були виявлені, ідентифіковані, проаналізовані і ранжовані за важливістю згідно з існуючими методами якісного і кількісного аналізу ризиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шурда К.Э. Ресурсы и антиресурсы погодно-климатического фактора (экономико-экологический аспект): монография. Одесса: Ин-т пробл. рынка и экон.-экологич. исслед. НАН Украины, 2012. 314 с.
2. Альгин А.П. Управление в ситуации риска. Тверь: Сев.-Зап. Акад. гос. Службы, 2000. 89 с.
3. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія. Київ: КНЕУ, 2004. 480 с.
4. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. Москва: Дело и Сервис, 2010. 208 с.
5. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 312 с.
6. Дес Дерлоу. Ключові управлінські рішення. Технологія прийняття рішень. Київ: Всесвіто, Наукова думка, 2001. 242 с.
7. Найт Ф. Риск, неопределенность и прибыль. Москва: Дело, 2003. 359 с.
8. Райзберг Б.А., Туляков А.В. Стратегическое планирование и управление социально-экономическими объектами. Издательство: Экономика, 2016. 224 с.
9. Shurda K.E. Basic risk assessment methods. *Annali d'Italia*. 2020 (11). Vol. 2. P. 50–53.
10. Иванов А.А. Олейников С.Я., Бочаров С.А. Риск-менеджмент: учебное пособие. Москва: Евразийский открытый институт, 2011. 304 с.
11. Балдин К.В., Передеряев И.И., Голов Р.С. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия: учебное пособие. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2012. 420 с.
12. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2014. 880 с.
13. Эриашвили Н.Д., Тепман Л.Н. Управление рисками в условиях финансового кризиса: учебное пособие. Юнити-Дана, 2012. 295 с.
14. Шурда К.Э. Анализ причин возникновения и оценка экологических рисков в Украине (на примере Одесской обл.). *East European Scientific Journal*. 2016. Vol. 4. No 2(6). P. 185–192.
15. Терещенко О.О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. 554 с.

METHODS OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE RISK ANALYSIS

Shurda K.

Doctor of Economics, Senior Researcher

Ukrainian Scientific Center of Ecology of Sea (UkrSCES) (Odesa, Ukraine)

e-mail: shurda@i.ua; ORCID: 0000-0003-0385-7731

The article clarifies the current issues of the existing methodology for assessing the risks that arise in the management process. This is dictated by the need to analyze and assess the risk for further optimal

management of economic activity, given that risk is an integral part of any process. It is emphasized that the risk assessment is to compare the level of risk with the level of acceptability, and the basis for the assignment to the group of acceptable risks is a system of parameters, different for each specific risk. Risk assessment is performed to determine the probability and size of losses that characterize the magnitude (or degree) of risk, and is carried out by various methods, which can be combined into two groups: qualitative methods of risk analysis and quantitative methods. Risk assessment is an assessment of probability, point or integral, statistical or expert. In this case, risk management is limited by the probability of adverse events. It is established that the main task of qualitative analysis is to identify possible types of risk, potential risk areas and factors influencing the level of risk. In market conditions, the problem of risk analysis and assessment is becoming increasingly important as an important component of management theory and practice. Thus, the need for research on this issue is not only relevant, but also significantly increases during the period of dynamic changes in the economic and social development of Ukraine. In this regard, the study and analysis of risks occupies an important place in the economy, as well as in ecology and other areas of human activity.

Keywords: qualitative risk assessment, quantitative risk assessment, risk identification, expert methods, method of cost-effectiveness analysis, method of analogies, risk management.

REFERENCES

1. Shurda, K.E. (2012). *Resursy i antiresursy pogodno-klimaticheskogo faktora (ekonomiko-ekologicheskii aspekt): monogr. [Resources and anti-resources of the weather-climatic factor (economic-ecological aspect): monograph]*. Odessa: In-t probl. rynku i ekon.-ekologich. issled. NAN Ukrainy [in Russian].
2. Algin, A.P. (2000). *Upravlenie v situatsii riska [Risk management]*. Tver: Sev.-Zap. Akad. gos. sluzhby [In Russian].
3. Vitlinskiy, V.V. & Velykoivanenko, H.I. (2004). *Ryzykologhiia v ekonomitsi ta pidpriemnytstvi: monohr. [Riscology in economics and entrepreneurship: monograph.]*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].
4. Granaturov, V.M. (2010). *Ekonomicheskiiy risk: sushchnost, metody izmereniya, puti snizheniya [Economic risk: essence, methods of measurement, ways to reduce]*. Moskva: Delo i Servis [in Russian].
5. Donets, L.I. (2006). *Ekonomichni ryzyky ta metody yikh vymyriuvannia: navchalnyi posibnyk [Economic risks and methods of measurement: textbook]*. Kyiv : Tsentr navchalnoi literatury [in Ukrainian].
6. Des Derlou (2001). *Kliuchovi upravliniski rishennia. Tekhnolohiia pryiniattia rishen: (per. s anh.) [Key management decisions. Decision-making technology: (trans. with English)]*. Kyiv: Vsesvyto, Naukova dumka [in Ukrainian].
7. Nayt, F. (2003). *Risk, neopredelennost i pribyl [Risk, uncertainty and reward]*. Moskva: Delo [in Russian].
8. Rayzberg, B.A. & Tulyakov, A.V. (2016). *Strategicheskoe planirovanie i upravlenie sotsialno-ekonomicheskimi obektami [Strategic planning and management of socio-economic facilities]*. Izdatelstvo: Ekonomika [in Russian].
9. Shurda, K.E. (2020). Basic risk assessment methods. *Annali d'Italia*, (11), 2, 50–53 [in English].
10. Ivanov, A.A., Oleynikov, S.Ya. & Bocharov, S.A. (2011). *Risk-menedzhment: uchebnoe posobie [Risk Management: A Study Guide]*. Moskva: Yevraziyskiy otkrytyy institut [in Russian].
11. Baldin, K.V., Perederyaev, I.I. & Golov, R.S. (2012). *Upravlenie riskami v innovatsionno-investitsionnoy deyatel'nosti predpriyatiya: uchebnoe posobie [Risk management in the innovation and investment activities of the enterprise: a tutorial]*. Moskva: Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i Ko» [in Russian].
12. Shapkin, A.S. & Shapkin, V.A. (2014). *Teoriya riska i modelirovanie riskovykh situatsiy: uchebnyk [Risk theory and modeling of risk situations: textbook]*. Moskva: Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i Ko» [in Russian].
13. Eriashvili, N.D., Tepman, L.N. (2012). *Upravlenie riskami v usloviyakh finansovogo krizisa: uchebnoe posobie [Financial Crisis Risk Management: A Study Guide]*. Yuniti-Dana [in Russian].
14. Shurda, K.E. (2016). Analiz prichin vozniknoveniya i otsenka ekologicheskikh riskov v Ukraine (na primere Odesskoy obl.) [Analysis of the causes of occurrence and assessment of ecological risks in Ukraine (on the example of the Odessa region)]. *East European Scientific Journal*, 4, 2(6), 185–192 [in Russian].
15. Tereshchenko, O.O. (2003). *Finansova diialnist subiektiv hospodariuvannia: navch. posib [Financial activity of business entities: a textbook]*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шурда Ксенія Едуардівна, доктор економічних наук, старший науковий співробітник, Український науковий центр екології моря (УкрНЦЕМ) (Французький бул., 89, м. Одеса, Україна, 65009; e-mail: shurda@i.ua; тел. 0504166585; ORCID: 0000-0003-0385-7731).