DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.51.52-73

УДК 330.131.7

Л.В. Сорокіна,
докт. екон. наук, професор
ORCID: 0000-0002-9981-4615
А.Ф. Гойко,
канд. екон. наук, професор
ORCID: 0000-0002-9591-0829
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ РИЗИКІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ В АСПЕКТІ ВІДНОВЛЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Розглянуто якісні та кількісні методи оцінки ризиків інвестиційних проектів підприємствата особливості їх використання. Представлено короткий огляд сучасних методів оцінювання ризиків, вказано на їх переваги та недоліки. До недоліків існуючих методів можна віднести потребу у великих обсягах достовірної вихідної інформації за тривалий період часу (статистичний метод); складності щодо законів розподілу досліджуваних параметрів (факторів) та результуючих показників (статистичний метод, імітаційне моделювання); ізольований розгляд зміни одного фактору без урахування впливу інших (аналіз чутливості, метод перевірки стійкості). Методи нечіткої логіки не позбавлені суб'єктивності оцінювання міри прийняття того чи іншого наслідку, спричиненого появою та інтенсивністю факторів-передумов.

Досліджено значення коефіцієнта еластичності для показників інвестиційного проекту та визначено ті, що потребують підвищеної уваги при реалізації інвестиційного проекту з метою зменшення рівня ризику.Обґрунтована необхідність використання методу аналізу чутливості показників ефективності в процесі реалізації інвестиційного проекту для оцінки ризикуз метою зниження його рівня та мінімізації чи уникнення втрат, який дозволяє визначити найбільш ризикові початкові фактори проекту, що сприяють підвищенню ризику, а отже, негативно впливають на кінцеві результати його реалізації (NPV), та методи нечіткої логіки, які дають змогу поєднати якісні та кількісні методи оцінки ризиків капіталовкладень і сприяють обґрунтуванню очікуваних втрат грошових потоків, попри сумніви щодо наслідків дії різноманітних дестабілізуючих факторів мега, макро- та мікроекономічного середовища. Запропоновано авторський методичний підхід до оцінювання втрат грошових потоків від капітальних інвестицій в умовах ведення бойових дій в окремих регіонах України. В основу розробленого підходу покладено елементи теорії нечітких множин, зокрема операції над нечіткими відношеннями.

Ключові слова: оцінка ризиків, кількісні та якісні методи оцінювання ризиків, методологія оцінки та аналізу ризиків, аналіз чутливості, інвестиції, інвестиційний проект, дестабілізатори грошових потоків, нечіткі відношення.

Постановка проблеми. Під час відбудови економіки України, зруйнованої через збройну агресію рф ,проблема інвестиційних ризиків набуває особливої актуальності. Насамперед загостроенн проблеми зумовлене чималими невизначеностями й ризиками щодо тривалості окупності вкладень і взагалі можливістю одержання грошових потоків на прогнозованому рівні. Інвестори не мають абсолютної впевненості в отриманні результату, на який вони очікують, а тому прагнуть бути проінформованими щодо наявності факторів ризику, пов'язаних з можливим зниженням або відсутністю очікуваного інвестиційного доходу, а також часткової або повної втрати вкладеного капіталу. Дослідження інвестиційних ризиків, визначення факторів, що викликають їх, розрахунок потенційних втрат є важливими питаннями, які повинні бути враховані сучасним інвестором при прийнятті рішення щодо вкладання коштів у будь-який інвестиційний проект.

Таким чином, здатність оцінювати інвестиційні ризики та розробляти систему заходів з метою мінімізувати їх негативні фінансові наслідки є невід'ємною рисою сучасного інвестиційного менеджера. Навіть соціальний ефект проектів відбудови пошкоджених та зруйнованих об’єктів житлової, комерційної, промислової, нерухомості поступається банальному прагненню інвесторів насамперед отримати економічний ефект від вкладень капіталу. Зазначене спонукає продовжувати наукові пошуки дієвих способів оцінювання інвестиційних ризиків

Аналіз публікацій. Інвестиційна діяльність підприємства завжди пов’язана з ризиком, а питання щодо його оцінки є доволі складним. Дослідженню питань інвестиційних ризиків приділяли увагу чимало відомих українських та зарубіжних вчених, серед яких І.А. Бланк [1], Т.В. Майорова [8],Т.В. Гулик [2],О.В. Дяк [3], І.С. Іщенко [4], Н.А. Казакова [5], І.З. Крет[6], В.О. Кучменко [7], І.П. Мойсеєнко [9], Т.Ф. Нахкур[10], Г.В. Солодовник [11], П.А. Стецюк [12], M. Meresa [13], H. Musa[14] та інші. В їх працях розкриті загальні поняття інвестиційного ризику, його видів та методів кількісного вимірювання. Незважаючи на значну кількість публікацій, в них неоднозначно висвітлені методики ідентифікації та оцінювання ризиків і рекомендації відносно застосування отриманих результатів, немає єдиного універсального підходу щодо оцінки інвестиційного ризику. Тому очевидною є нагальна потреба у подальшому дослідженні питань щодо оцінювання інвестиційного ризику, який би задовольняв вимоги будь-якого підприємства.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування вибору методів оцінки ризиків інвестиційних проектів підприємства та особливості їх використання, що сприятиме підвищенню ефективності і доцільності їх реалізації у сучасних мінливих умовах господарювання в Україні. Також дослідження має на меті розроблення методичного підходу оцінювання ризику інвестування у відновлення національної економіки під час збройної агресії з боку терористичної держави.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як відомо, аналіз ризику – це використання спеціальних знань щодо дослідження економічних

явищ та процесів в умовах невизначеності з метою отримання інформації для наступного прийняття управлінських рішень з урахуванням найбільш імовірних втрат економічного ефекту [1; 8]. Призначення аналізу ризику – дати потенційним партнерам необхідні дані для прийняття рішень про доцільність участі в інвестиційному проекті та передбачити заходи захисту від можливих фінансових втрат [3; 4]. Узагальнюючи публікації з проблем аналізу та оцінки інвестиційних ризиків [8; 9], можемо визначити основні етапи аналізу інвестиційних ризиків, а саме:

− якісний аналіз ризику;

− кількісний аналіз ризику;

− оцінювання фінансової реалізованості і ефективності інвестиційного проекту в умовах невизначеності та виміряного ризику;

− розроблення та реалізація заходів щодо зниження рівня ризику.

При проведенні досліджень необхідно використовувати на кожному з цих етапів різні підходи і методи з метою підвищення достовірності отримуваних результатів. Найбільшу складність становлять початкові два етапи. Перший - якісний аналіз ризику, тому що пов’язаний із виявленням факторів ризику, встановленням потенційних сфер ризику і вимагає ґрунтовних знань, досвіду та інтуїції у цій сфері діяльності. Другий - кількісний аналіз ризику, пов’язаний із обчисленням величини ризику в умовах невизначеності. У цілому інвестиційний проект підприємства може бути охарактеризований великою кількістю показників, кожен з яких несе певну інформацію і є частиною системи показників проекту. Проте, для вирішення певного завдання – аналізу та оцінки ризику – потрібно виділити з цієї множини деяку підмножину найбільш значущих показників, за рівнем та динамікою яких можна робити висновки про ступінь ризикованості інвестиційної діяльності підприємства, наявність та склад факторів ризику [6;7]. Отже, аналіз інвестиційних ризиків має досягнути 3 таких цілі:

– виявити величину можливих відхилень у фінансових показниках, що характеризують ефективність інвестиційного проекту;

– виявити фактори зовнішнього середовища, невизначеність яких може викликати відхилення в ефективності інвестиційного проекту.

– визначити фактори, зміни в значеннях яких призведуть до найбільших відхилень від очікуваної ефективності інвестиційного проекту.

Для будівельного підрядного підприємства в процесі реалізації інвестиційного проекту головними ризиковими факторами можуть бути: зміна замовником проектних рішень під час будівництва; руйнування споруджуваних конструкцій; несвоєчасна доставка будівельних матеріалів, виробів, конструкцій на об’єкт; поломки будівельних машин і механізмів; коливання цін на сировину, енергоносії, матеріали; несподівана вимога повернення позикових коштів, викликана зміною фінансових очікувань кредиторів; падіння платоспроможного попиту на роботи чи послуги.

Прийняття рішення щодо реалізації інвестиційного проекту потребує його всебічного аналізу та оцінки. Інвестування являє собою довгострокові вкладення економічних ресурсів з метою створення об'єктів, що приносять вигоду в майбутньому, головна мета цієї діяльності полягає в перетворенні власних та позикових коштів інвесторів в активи, які при їх використанні утворюють нову ліквідність. Проте досягнення цього внаслідок ризику може відбутися із значною затримкою в часі, за особливо несприятливих умов інвестори і взагалі можуть так і не досягти своєї мети.

Для обґрунтування інвестиційного проекту необхідно:

- вибрати напрямок та об'єкти інвестиційних вкладень;
- провести розрахунок грошових потоків, здатних забезпечити реалізацію інвестиційних проектів;
- оцінити очікувані грошові потоки в результаті реалізації інвестиційного проекту;
- здійснювати періодичну переоцінку економічної ефективності інвестиційних проектів після їх прийняття.

Одним із основних методів економічної оцінки проектів є розрахунок чистого дисконтованого доходу або чистої поточної вартості (NPV), що передбачає дисконтування грошових потоків з метою визначення ефективності інвестицій. Найважливішим завданням економічного аналізу інвестиційних проектів є розрахунок майбутніх грошових потоків, що виникають при реалізації виробленої продукції [2; 5; 10]. Тільки грошові потоки, що надходять, можуть забезпечити окупність інвестиційного проекту, тому саме вони, а не прибуток, стають головним об'єктом аналізу. Таким чином, економічний аналіз інвестиційних рішень має бути заснований на дослідженні доходів і витрат у формі грошових потоків.

При аналізі ефективності інвестиційних проектів часто доводиться стикатися з тим, що аналізовані при їх оцінці потоки грошових коштів (витрати та доходи) відносяться до майбутніх періодів і мають прогнозний характер. Невизначеність прогнозованих результатів обумовлена впливом як економічних факторів (коливання ринкової кон'юнктури, цін, валютних курсів, рівня інфляції тощо), що не залежать від зусиль інвесторів, так і неекономічних факторів (кліматичні та природні умови, політичні відносини, геополітичні тенденції тощо), які не завжди піддаються точній оцінці.

Невизначеність прогнозованих результатів призводить до виникнення ризику того, що цілі, поставлені в проекті, можуть бути повністю або частково не досягнуті.

В економічній практиці термін «ризик» визначає можливу втрату, викликану настанням випадкових несприятливих подій. У ряді випадків під ризиковістю інвестиційного проекту розуміється можливість відхилення майбутніх грошових потоків за проектом від очікуваного потоку. Чим більше відхилення, тим ризикованішим вважається проект.

Слід розрізняти поняття «ризик» і «невизначеність». Ризик має місце тоді, коли дія може призвести до кількох взаємовиключних результатів з відомим розподілом їх імовірностей. Якщо ж такий розподіл невідомо, то відповідна ситуація розглядається як невизначеність. У більшості випадків ризик визначається як похідна від факторів невизначеності, при цьому під невизначеністю розуміється неповнота або неточність інформації щодо умов реалізації проекту, в тому числі пов'язаних з цим витрат та результатів.

Альтернативним є трактування ризику як можливості будь-яких (як позитивних, так і негативних) відхилень показників від їх середніх значень, передбачених проектом.

У питанні щодо аналізу та оцінки ризику інвестиційного проекту також немає методологічної однозначності. Зазвичай виділяють два основних підходи (якісний і кількісний), проте при розгляді конкретних методів оцінки спостерігаються суттєві розбіжності в описі джерел та факторів, що впливають на даний вид ризику. Крім того, якісний аналіз передбачає опис можливої шкоди, її вартісної оцінки та заходів щодо зниження або запобігання ризику (диверсифікація, страхування ризиків, створення резервів тощо). Якісний підхід, що не дозволяє визначити чисельну величину ризику інвестиційного проекту, є основою для проведення подальших досліджень за допомогою кількісних методів.

Основне завдання кількісного підходу полягає в чисельному вимірі впливу факторів ризику на поведінку критеріїв ефективності інвестиційного проекту.

Основні постулати якісного оцінювання інвестційних ризиків полягають у наступному. Найчастіше використовуються такі якісні методи оцінки інвестиційного ризику:

- аналіз техніко-економічного обґрунтування витрат;
- метод аналогій;
- методи експертних оцінок.

Аналіз доцільності витрат ґрунтується на припущенні, що перевитрати можуть бути викликані одним або декількома з наступних факторів:

– первинне заниження вартості проекту в цілому або окремих його фаз і складових;

– зміна меж проектування, обумовлена непередбаченими обставинами;

– відмінність продуктивності машин і механізмів від передбаченої проектом;

– збільшення вартості проекту (порівняно з первісною) внаслідок інфляції або зміни податкового законодавства.

У процесі аналізу, виходячи з умов конкретного інвестиційного проекту, відбувається деталізація зазначених факторів, складається контрольний перелік можливого підвищення витрат за статтями для кожного варіанту проекту або його елементів.

Процес фінансування розбивається на стадії, пов'язані з фазами реалізації проекту. При цьому необхідно також враховувати і додаткову інформацію про проект, що надходить у міру його розробки. Поетапне

виділення коштів дозволяє інвестору при перших ознаках того, що ризик вкладення зростає, припинити фінансування проекту або ж почати пошук заходів, що забезпечують зниження витрат.

Не менш поширеним є метод аналогій. Суть його полягає в аналізі всіх наявних даних за не менш ризикованими аналогічними проектами, вивченні наслідків впливу на них несприятливих факторів з метою визначення потенційного ризику при реалізації нового проекту. У той же час джерелом інформації можуть послужити рейтинги надійності проектних, підрядних, інвестиційних та інших компаній, які регулярно публікуються іноземними страховими компаніями, аналізи тенденцій зміни попиту на конкретну продукцію, цін на сировину, паливо, землю тощо. Основна складність при використанні даного методу полягає в правильному підборі аналога, оскільки відсутні формальні критерії, що дозволяють встановити ступінь аналогічності ситуацій. Але навіть якщо вдається підібрати аналог, то, як правило, дуже важко сформулювати передумови для аналізу, вичерпний і реалістичний набір можливих сценаріїв зриву проекту. Причина полягає в тому, що кожна ситуація має свої особливості, появу яких передбачити майже неможливо, ускладнення нерідко нашаровуються одне на одного, а їх ефект проявляється як результат складної взаємодії.

Також вкрай складно оцінити ступінь точності, з якою рівень ризику подібного проекту може бути прийнятий за ризик розглянутого проекту. Більше того, відсутні методичні розробки, які докладно описують процес і деталі подібної процедури оцінки ризику.

Все сказане вище свідчить про те, що метод аналізу доцільності витрат і метод аналогій придатні швидше для опису можливих ризикових ситуацій, ніж для отримання більш-менш точної оцінки ризику інвестиційного проекту.

Методи експертних оцінок базуються на досвіді експертів у питаннях управління інвестиційними проектами. Експертиза може бути індивідуальною та колективною, разом з тим можливі різні способи реалізації експертних процедур: використання для оцінювання бальних оцінок, окремих ранжувань (переваг експертів), парних порівнянь тощо.

Аналіз починається зі складання вичерпного переліку ризиків на всіх стадіях проекту. Кожному експерту, який працює окремо, надаються опитувальні листи, що містять перелік первинних ризиків, і пропонується оцінити імовірність їх настання, керуючись спеціальною системою оцінок. Якщо думки експертів будуть значно розрізнятися, то може бути проведено колективне обговорення для вироблення більш узгодженої позиції.

Після визначення ймовірностей щодо простих ризиків виникає питання вибору методу зведення різноманітних показників до єдиної інтегральної оцінки. Зазвичай, це один із традиційних методів отримання рейтингових показників, наприклад, зважування. Даний метод передбачає визначення вагових коефіцієнтів, з якими кожен простий ризик входить у загальний ризик проекту. При цьому немає потреби використовувати для

кожної групиризиків єдиної системи – одноманітний підхід повинен дотримуватися лише всередині окремих груп. Важливо лише, щоб дотримувалися таких загальних вимог, як невід'ємність вагових коефіцієнтів та прирівнювання їх суми до одиниці. Однак і ця умова виявляється необов’язковою у разі застосування методів нечітких множин, що буде проілюстровано далі за допомогою авторського методичного підходу

Основна проблема, що виникає при використанні методів експертних оцінок, пов'язана з об'єктивністю та точністю одержуваних результатів. Це пов'язано з такими факторами, як недостатня компетентність експертів, можливість групового обговорення,домінування будь-якої думки (конформізм) тощо.

Для компенсації інформаційної невизначеності експертні оцінки можуть бути використані для отримання необхідної інформації у багатьох методах кількісного аналізу.

У зв’язку із цим варті уваги й фундаментальні положення кількісного оцінювання ризику інвестиційної діяльності. Найбільшого поширення в оцінці ризику інвестиційних проектів (особливо виробничих інвестицій) набули такі кількісні методи:

– статистичний метод;

– аналіз чутливості (метод варіації параметрів);

– метод перевірки стійкості (розрахунку критичних точок);

– метод сценаріїв (метод формалізованого опису невизначеностей);

– імітаційне моделювання (метод статистичних випробувань, метод Монте-Карло);

– метод еквівалентного грошового потоку;

– метод коригування ставки дисконтування.

Даний перелік методів варто доповнити ще одним пунктом – методами нечіткої логіки. Втім, їх широке застосування у цифровізованих додатках, на превеликий жаль, не супроводжується популяризацією у масовій та навчальній літературі. Однак, попри деяку візуальну складність формалізованих записів, використання на практиці цих методів зазвичай може обмежуватись виключно арифметичними операціями, а процес обрахунку результатів є повністю транспарентним. Методи м’яких обчислень ґрунтуються на положеннях теорії нечітких множин і є розвитком «традиційних» прийомів математичного моделювання процесів. Тому варто детальніше розглянути загальновідомі методи оцінювання інвестиційних ризиків, оскільки саме їх покладено в основу нашого авторського методичного підходу.

Виробнича діяльність підприємств часто планується за середніми показниками параметрів, які наперед не відомі (наприклад, прибуток) і можуть змінюватися випадковим чином. При цьому вкрай небажана ситуація із різкими змінами цих показників, адже це означає загрозу втрати контролю. Чим менше відхилення показників від середнього очікуваного значення, тим стабільніша ринкова ситуація.

Найбільшого поширення в оцінці інвестиційного ризику отримав статистичний метод, що ґрунтується на методах математичної статистики.

Суть статистичного методу полягає у вивченні втрат та прибутків, що мали місце на даному чи аналогічному виробництві. Встановлюються величина та частота отримання певної економічної віддачі та складається найімовірніший прогноз на майбутнє.

Що стосується економічних завдань, методи теорії ймовірності зводяться до визначення значень імовірності настання подій і до вибору з можливих варіантів найкращого, виходячи з найбільшої величини математичного очікування, яке дорівнює абсолютній величині цієї події, помноженій на ймовірність її настання.

У ситуації ризику реалізується ймовірнісний підхід, що передбачає прогнозування можливих результатів та присвоєння їм відповідних імовірностей. При цьому використовуються:

– відомі, типові ситуації;

– попередні розподіли ймовірностей на підставі статистики попередніх періодів або результатів вибіркових обстежень;

– суб'єктивні оцінки, зроблені аналітиками самостійно або із залученням експертів.

Головними інструментами статистичного методу аналізу ризику є середнє очікуване значення та коливання (мінливість)можливого результату[11; 12].

Середнє очікуване значення – це значення величини події, що пов’язане з невизначеною ситуацією. Воно є середньозваженою всіх можливих результатів, де ймовірність кожного результату використовується як частота або вага відповідного значення. Оскільки середнє очікуване значення є узагальненою кількісною характеристикою, воно не дозволяєухвалити рішення на користь будь-якого варіанту інвестування.

Для ухвалення остаточного рішення необхідно визначити міру коливання можливого результату. Коливання є ступенем відхилення очікуваного значення від середнього. Для його оцінки на практиці зазвичай застосовують два тісно пов'язані критерії - дисперсію та середнє квадратичне (стандартне) відхилення.

Дисперсія - це середньозважене значення квадратів відхилень дійсних результатів від очікуваних середніх. Витягуючи квадратний корінь із величини дисперсії, отримують середнє квадратичне відхилення.

Стандартне відхилення є іменованою величиною і вимірюється в тих же одиницях, що і ознака, що варіює. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення є в абсолютного коливання. За однакових значень рівня очікуваного доходу більш надійними є вкладення, які характеризуються меншим значенням середньоквадратичного відхилення, що показує коливання ймовірності отримання очікуваного прибутку (варіацію прибутковості).

Однак використання як вимірювачів ризику абсолютних показників варіації не завжди є обґрунтованим, зокрема, у разі вирішення завдання

вибору раціональної альтернативи з багатьох потенційно можливих варіантів рішень. Можливість проведення порівняльної оцінки варіантів рішення дає відносний показник варіації - коефіцієнт варіації (Kv), що також розглядається як показник оцінки ступеня ризику. Якщо значення середніх рівнів рентабельності для порівнюваних об'єктів інвестування відрізняються, то вибір напрямку вкладень, виходячи зі значень варіації, неможливий. Тому в цих випадках інвестиційне рішення приймається на основі коефіцієнта варіації, який оцінює суму ризику за сумою рентабельності. Перевага надається тим інвестиційним проектам, в яких значення коефіцієнта є нижчим, що свідчить про краще співвідношення доходу та ризику. Чим більше значення коефіцієнта варіації, тим більша невизначеність щодо отримання запланованого результату, а отже, і ступінь ризику. Таким чином, розглядаючи коефіцієнт варіації як критерій обґрунтування рішень в умовах ризику, слід пам'ятати, що напрямом екстремуму цього критерію буде мінімум:

$$K_v \rightarrow min$$

Коефіцієнт варіації розраховується як відношення середнього квадратичного відхилення (σ) до математичного очікування доходу (MO), виражене у відсотках:

$$K_v = \frac{\sigma}{MO} \times 100\%$$

Для інтерпретації набутого значеннякоефіцієнта варіації може бути використана така шкала:

- K_v< 10% - мала ступінь ризику;
- 10% <K_v< 25% - середній ступінь ризику;
- K_v> 25% - високий рівень ризику.

Основною перевагою статистичного методу є те, що він дозволяє оцінювати ризик не лише аналізованого інвестиційного проекту, а й усього підприємства в цілому, аналізуючи динаміку його доходів за певний відрізок часу. Незважаючи на простоту виконання математичних розрахунків, для використання даного методу необхідна велика кількість інформації та даних за тривалий період часу, що і є його основним недоліком.

Слід зазначити, що для оцінки ризику інвестиційних проектів використання статистичного методу в чистому вигляді не завжди можливе через відсутність інформації про частоту певної економічної віддачі, тому він може бути реалізований у поєднанні з експертними оцінками, методом сценаріїв, імітаційним моделюванням.

У інвестиційному проектуванні в оцінці ризику застосовується також аналіз чутливості. При використанні цього методу ризик приймається як ступінь чутливості результуючих показників реалізації проекту до зміни умов функціонування (зміна обсягу реалізації, податкових платежів, цінові зміни, зміни середніх змінних витрат та інших вихідних параметрів). Результуючими показниками реалізації проекту можуть бути показники ефективності (чистий дисконтований дохід, внутрішня ставка

прибутковості, індекс рентабельності інвестицій, термін окупності) та річні показники проекту (чистий прибуток, накопичений прибуток).

Аналіз починається із встановлення базового значення результуючого показника (наприклад NPV) при фіксованих значеннях параметрів, що впливають на результат оцінки проекту. Потім розраховується відсоткова зміна результату NPV при зміні однієї з умов функціонування (інші чинники передбачаються незмінними). Як правило, межі варіації параметрів становлять ±10-15%.

Найбільш інформативним методом, що застосовується для аналізу чутливості, є розрахунок показника еластичності ***(E_O)***, що є відношенням процентної зміни результуючого показника до зміни значення параметра на один відсоток:

$$E_Q = [\frac{(NPV^I - NPV)}{NPV}] : [\frac{(X^I - X)}{X}],$$

де: NPV – значення отриманого показника для базового сценарію;

NPV^I - значення отриманого показника при зміні параметра;

X– базове значення змінного параметра;

X^1– змінне значення змінного параметра.

Аналогічно обчислюються показники чутливості по кожному з інших параметрів.

Чим вище значення показника еластичності, тим чутливіший проект до змін даного фактора і тим сильніше він схильний до відповідного ризику.

Аналіз чутливості можна також проводити і графічно, шляхом побудови прямого реагування значення результуючого показника NPV на зміну даного чинника. Чим більший кут нахилу цієї прямої, тим чутливіше значення NPV до зміни параметра та вище ризик.

Перетин прямого реагування з віссю абсцис показує, за якої зміни (зростання - зі знаком плюс, зниження - зі знаком мінус) параметра у відсотковому вираженні проект стане неефективним.

Потім на підставі цих розрахунків відбуваються експертне ранжування параметрів за ступенем важливості (наприклад, дуже висока,середня, невисока) й побудова так званої матриці чутливості, що дозволяє виділити найменш і найбільш ризиковані для проекту фактори.

Аналіз чутливості дозволяє визначити ключові (з погляду стійкості проекту) параметри вихідних даних, а також розрахувати їх критичні (гранично допустимі) значення.

Таким чином, аналіз чутливості до певної міри є експертним (якісним) методом. Головним недоліком даного методу є те, що зміна одного чинника розглядається ізольовано, тоді як на практиці всі економічні фактори в тій чи іншій мірі взаємопов'язані. З цієї причини застосування даного методу як самостійного інструмента аналізу ризику обмежений.

Метод перевірки стійкості передбачає розробку сценаріїв реалізації проекту у найбільш ймовірних чи найнебезпечніших для будь-яких учасників умовах. За кожним сценарієм досліджується, як діятиме у відповідних умовах організаційно-економічний механізм реалізації

проекту, якими будуть при цьому доходи, втрати та показники ефективності в окремих учасників, держави та населення. Вплив чинників ризику на норму дисконту при цьому не враховується.

Проект вважається стійким та ефективним, якщо у всіх розглянутих ситуаціях:

- NPV позитивний;
- забезпечується необхідний резерв фінансової реалізації проекту.

Ступінь стійкості проекту по відношенню до можливих змін умов реалізації може бути охарактеризований показниками граничного (критичного) рівня обсягів виробництва, цін продукції та інших параметрів проекту.

Граничне значення параметра проекту для k-го року його реалізації визначається як таке значення цього параметра в k-му році, при якому чистий прибуток учасника в цьому році стає нульовим. Одним з найважливішихпоказників цього типу є точка беззбитковості, що характеризує обсяг продажів, за якого прибуток від реалізації продукції збігається з витратами виробництва.

При розрахунку точки беззбитковості слід дотримуватися таких умов:

- обсяг виробництва дорівнює обсягу продажу;
- постійні витрати однакові для будь-якого обсягу;
- змінні витрати змінюються пропорційно до обсягу виробництва;
- ціна не змінюється протягом періоду, для якого визначається точка беззбитковості;
- ціна одиниці продукції та вартість одиниці ресурсів залишаються постійними;
- у разі розрахунку точки беззбитковості для кількох найменувань продукції співвідношення між обсягами продукції має залишатися незмінним.

Для підтвердження продуктивності проектованого виробництва (на даному етапі розрахунку) необхідно, щоб значення точки беззбитковості було менше значень номінальних обсягів виробництва та продажів (на цьому кроці). Чим далі від них значення точки беззбитковості (відсотково), тим стійкіший проект.

Зазвичай, проект вважається стійким, якщо у розрахунках за проектом загалом значення точки беззбитковості вбирається у 60-70 % від номінального обсягу виробництва після освоєння проектних потужностей. Близькість значення точки беззбитковості до 100%, як правило, свідчить про недостатню стійкість проекту до коливань попиту на продукцію.

Проте, навіть задовільні значення точки беззбитковості на кожному кроці не гарантують ефективності проекту (позитивні значення NPV), оскільки при визначенні точки беззбитковості у величину витрат зазвичай не включаються виплати на компенсацію інвестиційних витрат, відсотків за кредитами тощо. У той же час високі значення точки беззбитковості наокремих кроках не можуть розглядатися як ознака нереалізованості

проекту. Наприклад, на етапі освоєння щойно введених в експлуатацію потужностей, або у період капітального ремонту дорогого високопродуктивного обладнання вони можуть перевищувати 100%.

Крім того, даний метод не дає можливості провести комплексний аналіз ризику за всіма взаємозалежними властивостями, оскільки кожен показник граничного рівня характеризує ступінь стійкості лише залежно від конкретного параметра проекту (обсяг виробництва тощо).

Якоюсь мірою уникнути недоліків, властивих аналізу чутливості, дозволяє метод сценаріїв, при якому одночасно несуперечливій зміні піддається вся сукупність факторів досліджуваного проекту з урахуванням їхньої взаємозалежності.

Метод сценаріїв передбачає опис досвідченими експертами безлічі можливих умов реалізації проекту і відповідних цим умовам витрат, результатів і показників ефективності. Умови реалізації проекту найчастіше відображаються або у формі сценаріїв, або у вигляді системи обмежень на значення основних технічних, економічних та інших параметрів проекту.

При цьому доцільно побудувати як мінімум три сценарії: песимістичний, оптимістичний і найбільш ймовірний (реалістичний, або середній).

Наступний етап реалізації методу сценаріїв полягає у перетворенні вихідної інформації щодо факторів невизначеності в інформацію щодо ймовірності окремих умов реалізації та відповідних показників ефективності або інтервалів їх зміни.

На основі наявних даних визначаються показники економічної ефективності проекту, значення яких можуть бути використані для вимірювання ступеня ризику (наприклад, для розрахунку коефіцієнта варіації).

Основним недоліком сценарного аналізує розгляд лише кількох можливих результатів за проектом, хоча насправді кількість можливих наслідків, тобто можливих значень NPV не обмежена. Крімтого, при неможливості використання об'єктивного методу визначення ймовірності того або іншого сценарію доводиться робити припущення, ґрунтуючись на особистому досвіді чи судженні, внаслідок чого виникає проблема достовірності імовірнісних оцінок.

Аналіз ризиків з використанням методу імітаційного моделювання є поєднанням методів аналізу чутливості та аналізу сценаріїв на основі теорії ймовірності. Замість створення окремих сценаріїв (найкращий, найгірший,середній), в імітаційному методі комп'ютер генерує сотні можливих комбінацій параметрів (факторів) проекту з урахуванням їхнього ймовірнісного розподілу. Кожна комбінація дає своє значення NPV, і в сукупності аналітик отримує ймовірнісний розподіл можливих результатів проекту. Реалізація цієї досить складної методики доцільна лише з використанням сучасних інформаційних технологій. Хоча й відомі методи псевдовипадкових чисел, які дають змогу проводити

експериментальні розрахунки NPV «вручну», висока трудомісткість обчислень ставить під сумнів доцільність такої роботи.

Імітаційне моделювання будується занаступною схемою:

– формулюються параметри (чинники), що впливають на грошові потоки проекту;

– будується ймовірнісний розподіл за кожним параметром (фактором);

– комп'ютер випадковим чином вибирає значення кожного фактора ризику, ґрунтуючись на його імовірнісному розподілі;

– ці значення факторів ризику комбінуються з параметрами (факторами), за якими не очікується зміна (наприклад, податкова ставка або норма амортизації), та розраховується значення чистого грошового потоку для кожного року. За чистими грошовими потоками визначається значення чистого дисконтованого доходу (NPV);

– дані дії повторюються багато разів (зазвичай близько 500), що дозволяє побудувати ймовірнісний розподіл NPV;

– результати імітації доповнюються імовірнісним та статистичним аналізом.

Імітаційне моделювання є ефективним засобом аналізу інвестиційнихризиків і дозволяє враховувати максимально можливе число чинників навколишнього середовища. Необхідність його застосування у вітчизняній фінансовій практиці обумовлена особливостями ринку, що характеризується суб'єктивізмом, залежністю від позаекономічних факторів та високим ступенем невизначеності.

Цей підхідмає такі недоліки:

– існування корельованих параметрів сильно ускладнює модель, оцінка їхньої залежності не завжди доступна аналітикам;

– іноді важко навіть приблизно визначити вид ймовірнісного розподілу для досліджуваного параметра (фактору) або результуючого показника;

– при розробці реальних моделей може виникнути необхідність залучення фахівців або наукових консультантів зі сторони;

– дослідження моделі можливе тільки за наявності обчислювальної техніки та спеціальних пакетів прикладних програм;

– меншу точність отриманих результатів, порівняно з іншими методами чисельного аналізу.

Залежно від того, яким методом враховується невизначеність умов реалізаціїпроекту при визначенні очікуваного NPV, у розрахунках ефективності коректування на ризик може включатися або до норми дисконту (метод коригування ставки дисконтування), або до величини чистого гарантованого грошового потоку(метод еквівалентного грошового потоку).

В основі методу еквівалентного грошового потоку використовується імовірнісна оцінка величини складових щорічного грошового потоку, отримана експертним шляхом, на основі якої коригується та

розраховується значення NPV. Очевидно, що більш віддалені у часі надходження коштів оцінюються як менш ймовірні.

Метод коригування ставки дисконтування передбачає врахування індивідуального ризику проекту, оскільки реалізація реального інвестиційного проекту завжди пов'язана з певною часткою ризику. Однак збільшення ризику пов'язане зі зростанням можливого доходу. Отже, чим ризикованіший проект, тим вищою має бути премія. Для урахування ступеня ризику до безризикової процентноїставки додається величина премії за ризик,яка визначається експертним шляхом.

Сума безризикової процентної ставки та премії за ризик використовується для дисконтування грошових потоків проекту, виходячи з яких обчислюється NPV проектів.

Норма дисконту, яка не включає премії за ризик (безризикова норма дисконту), відображає прибутковість альтернативних безризикових напрямів інвестування.

Проте слід зазначити, що розрахунок, заснований на поправці до норми дисконту, однакові для додатніх та від'ємних елементів грошового потоку. Попри використання у розрахунках динамічної ставки дисконтування із обґрунтуванням її зміни у різні роки прогнозного періоду, не можна уникнути невиправданого завищення як ефективності всього проекту, так і ефективності участі у проекті. Насамперед це стосується тих проектів, грошові потоки яких приймають негативні значення тільки на початку розрахункового періоду.

Крім того, зазначений підхід розрахунку норми дисконту з поправкою на ризик має певну частку суб'єктивізму і не враховує кореляцію факторів. Спробою уникнути цього є підхід, який ґрунтується на інтерпретації поправки на ризик як характеристики випадкової величини, а саме премій за ризик конкретних інвестицій у досліджуванійсфері бізнесу. При цьому передбачається, що премія за ризик як випадкова величина має нормальний закон розподілу.

Проведений огляд методів оцінювання ризиків реального інвестування виявив низку недоліків для кожного з них, причому в умовах воєнного стану точність розрахунків додатково знижується, а фатальність подібних прорахунків на передінвестиційній стадії стрімко зростає. Під час дослідження нами було розроблено новітній підхід до оцінювання ризиків інвестування в умовах несправедливої загарбницької війни.

Авторський підхід оцінювання ризиків інвестування у проекти повоєнної відбудови України передбачає, по-перше, поглиблений якісний аналіз причинно-наслідкових ланцюгів скорочення грошових потоків, порівняно із прогнозним рівнем. по-друге, експертне оцінювання міри впливу всіх дестабілізаторів кеш-флоу з огляду на взаємозв'язки між цими факторами. Практична реалізація даного підходу передбачає побудову матриць нечітких відносин та виконання операцій згортки над ними. Для побудови таких матриць потрібно використовувати експертні методи.

Необхідність побудови матриці відносин пояснюється тим, що комплексне урахування ризику із різних джерел походження являє собою перетин нечітких відношень щодо впливу мега- й макроекономічного оточення (m_1) на мікроекономічні умови (m_2) реалізації інвестиційного проекту (R_1) та наслідки дії мікроекономічних чинників (тобто m_2) на формування грошового потоку (cf) від вкладень капіталу (R_2).

Чинники мега- й макроекономічного оточення, позначені як m_1, – це трьохелементна множина

$$m_1 = \begin{Bmatrix} \text{посилення збройної агресії } {}_{рф_{ії}} (m_{11}); \\ \text{недостатня економічна підтримка України іншими державами } (m_{12}); \\ \text{неефективність макроекономічної стабілізаційної політики уряду } (m_{13}) \end{Bmatrix}$$

У такий спосіб враховано джерела ризиків інвестування, що походять з найвищого рівня, тобто найвіддаленішого від конкретних умов інвестиційного проекту, m_1 об'єднує вплив дестабілізуючих не лише економічного, але й геополітичного характеру. Вищеподаний набір є дуже агрегованим, а тому для кожного конкретного інвестиційного проекту його можна деталізувати, доповнити новими чинниками, або ж усунути деякі із запропонованих. Зокрема, макроекономічну стабілізаційну політику Уряду можна розглядати по окремих напрямках: грошово-кредитна, фіскальна, валютна, структурна, політика державних видатків, соціальна. Аналогічно щодо збройної агресії може виникати доцільність у виокремленні наслідків загроз авіаційних ударів, нових нападів, терористичних актів, хакерських атак, або ж беззаперечних перемог Збройних Сил України, визволення тимчасово окупованих територій, 100%-ве повернення незаконно анексованих регіонів.

Мікроекономічні умови реального інвестування, які містить множина m_2, щонайменше мають враховувати такі 5 чинників:

$$m_2 = \begin{Bmatrix} \text{зниження купівельної спроможності та платоспроможного попиту} \\ \text{на продукцію чи послуги, для якої впроваджується проект } (m_{21}); \\ \text{зростання вартості виробничих ресурсів } (m_{22}); \\ \text{зростання вартості енергоносіїв } (m_{23}); \\ \text{падіння курсу національної валюти } (m_{24}); \\ \text{непередбачувані додаткові капіталовкладення через здорожчення} \\ \text{вартості будівництва } (m_{25}) \end{Bmatrix}$$

Звичайно, кожен із елементів множини m_2 можна замінити більшою кількістю чинників, які деталізуватимуть розмаїття джерел невизначеності та загроз відтермінування строку окупності інвестицій.

Нарешті, множина факторів недостатності кеш-флоу інвестиційного проекту обов'язково має містити 3 чинники, які визначають точку беззбитковості проекту, зокрема:

$$cf = \left\{ \begin{array}{l} зменшення\, обсягів\, продажу\ (cf_1); \\ зменшення\, маржі\, покриття\, (cf_2); \\ зростання\, умовно-постійних\, витрат (cf_3) \end{array} \right\}$$

Елемент cf_1 передбачає фізичний обсяг реалізованої продукції, робіт послуг, він може оцінюватися індексом відпущених споживачам благ, виражених у натуральних показниках. Хоча даний показник можна замінитити і сумою виручки, або ж брати до уваги динаміку реалізації як у натуральних, так і у вартісних показниках.

Чинник cf_2 об'єднав коливання ціни та умовно-змінних витрат, однак і в даному випадку можна вивчати чутливість грошових потоків до ризикоутворюючих факторів окремо в аспекті здорожчення собівартості, і через необхідність зміни цінової політики у відповідь на виклики ринкового оточення. Найбільш об'єктивним показником маржинального прибутку вбачаємо маржу покриття у розрахунку на 1 грн. чистого доходу, а не на одиницю виготовленої продукції.

В усіх випадках збільшення кількості елементів множин спричинятиме зростання розміру матриць нечітких відносин.

Власне нечітким відношенням $\tilde{R}_{X,Y}$ між множинами X та Y є декартовий добуток цих множин $X \times Y$, кожен елемент якого характеризується рівнем виконання відношення $\tilde{R}_{X,Y}$ між елементами множин X та Y.

Зокрема нечітке відношення $\tilde{R}_1 = \tilde{R}_{m_1,m_2}$ на відображення залежності факторів мікросередовища від мега- й макроекономічних факторів ризику можна задати у вигляді такої матриці:

$$\tilde{R}_{m_1,m_2} = \left| \begin{array}{ccccc|c} m_{21} & m_{22} & m_{23} & m_{24} & m_{25} & \\ 0{,}9 & 0{,}6 & 0{,}9 & 0{,}75 & 0{,}75 & m_{11} \\ 0{,}6 & 0{,}75 & 0{,}6 & 0{,}9 & 0{,}9 & m_{12} \\ 0{,}45 & 0{,}9 & 0{,}75 & 0{,}9 & 0{,}75 & m_{13} \end{array} \right.$$

Виходячи із показників першого рядку $\tilde{R}_{m_1,m_2}$, можна стверджувати, що посилення збройної агресії країни-терористки спричинить:

- зниження платоспроможного попиту із мірою прийняття 0,9;
- збільшення вартості виробничих ресурсів із мірою прийняття 0,6;
- здорожчання енергоносіїв із упевненістю 0,9;
- девальвацію національної валюти із мірою упевненості 0,75;
- збільшення первинних капіталовкладень із упевненістю 0,75.

Аналогічним чином інтерпретуються і інші рядки матриці.

Значення міри прийняття визначаються за допомогою експертних оцінок. З метою їх упорядкування, запропонований підхід передбачає наступну шкалу:

– 0,9, якщо через настання події x_i **скоріш за все відбудеться** подія y_i;

– 0,6, якщо внаслідок появи події x_i подія y_i **скоріш відбудеться, аніж не відбудеться**;

– 0,3, якщо в результаті настання події x_i подія y_i **скоріш не відбудеться, аніж відбудеться**;

– 0, якщо після появи події x_i **не варто очікувати** подію y_i.

Міри впевненості 0,75, 0,45 та 0,15 відповідають проміжним станам, коли експертові складно прийняти рішення на користь настання чи не настання події y_i через появу x. Також проміжні оцінки використовуються у разі усереднення думок окремих експертів-членів консалтингової групи, або колективного оцінювання ризиків інвестування. В цьому випадку до відповідних величин заокруглюються середні значення, розраховані для всієї групи на основі оцінок окремих учасників. На відміну від класичної теорії імовірностей, згідно якої сума всіх умовних імовірностей має становити 1, нечітко-множинний підхід не висуває жодних вимог щодо значення сумарної міри прийняття кожного з наслідків. Втім, на завершальному етапі визначення ризику інвестування все ж застосовується нормалізація проміжних результатів за допомогою середньозваженого показника втрат грошового потоку від інвестицій.

Для нечіткого відношення $\tilde{R}_2 = \tilde{R}_{m_2,cf}$, яке характеризує міру впливу факторів мікросередовища на можливі втрати кеш-флоу інвестиційного проекту пропонується наступна матриця:

$$\tilde{R}_{m_2,cf} = \begin{array}{|ccc|c|} \multicolumn{3}{c}{cf_1 \quad cf_2 \quad cf_3} & \\ \hline 0{,}75 & 0{,}45 & 0{,}15 & m_{21} \\ 0{,}45 & 0{,}75 & 0{,}9 & m_{22} \\ 0{,}3 & 0{,}6 & 0{,}9 & m_{23} \\ 0{,}6 & 0{,}45 & 0{,}75 & m_{24} \\ 0{,}15 & 0{,}75 & 0{,}6 & m_{25} \\ \hline \end{array}$$

Таким чином, опосередкований вплив мега- та макроекономічного середовища на ризики інвестиційного проекту, що проявляється за допомогою механізмів мікроекономічного оточення, може бути оціненим при допомозі композиції нечітких відношень. Визначення композиції матриці відношень $\tilde{R}_{m_1,m_2}$ та $\tilde{R}_{m_2,cf}$ є центральним елементом запропонованого методичного підходу. Найлегшою як у частині обчислювальних процедур, так і у частині виконання інвестиційного аналізу є операція максимінної згортки, тобто максимінного добутку матриць $\tilde{R}_{m_1,m_2}$ та $\tilde{R}_{m_2,cf}$. Ця операція аналогічна розрахунку добутку двох матриць, але замість поелементного множення здійснюється операція мінімуму, а замість суми добутків визначається максимальна величина із з мінімальних елементів. У такий спосіб досягається обґрунтування одночасного настання кількох подій, пов'язаних логічною зв'язкою «і», та враховується песимістична оцінка, тобто наслідки дестабілізуючих факторів враховують за максимальною мірою прийняття. Зокрема,

неефективність макроекономічної політики може позначитись на скороченні маржинального прибутку через низку змін мікроекономічного оточення – як щодо попиту, так і щодо пропозиції. При цьому можливість втрати маржі покриття прийматиметься за максимальним показником міри прийняття певного мікроекономічного наслідку. Для вищеподаних матриць нечітких відношень одержимо наступну композицію впливу ризикоутворюючих факторів на результат інвестиційного проекту:

$\tilde{R}_{m_1,m_2}$			
	max(min(0,9;0,75);min(0,6;0,45);min(0,9;0,3);min(0,75;0,6);min(0,75;0,15))	max(min(0,9;0,45);min(0,6;0,75);min(0,9;0,6);min(0,75;0,45);min(0,75;0,75))	max(min(0,9;0,15);min(0,6;0,9);min(0,9;0,9);min(0,75;0,75);min(0,75;0,6))
	max(min(0,6;0,75);min(0,75;0,45);min(0,6;0,3);min(0,9;0,6);min(0,9;0,15))	max(min(0,6;0,45);min(0,75;0,75);min(0,6;0,6);min(0,9;0,45);min(0,9;0,75))	max(min(0,6;0,15);min(0,75;0,9);min(0,6;0,9);min(0,9;0,75);min(0,9;0,6))
	max(min(0,45;0,75);min(0,9;0,45);min(0,75;0,3);min(0,9;0,6);min(0,75;0,15))	max(min(0,45;0,45);min(0,9;0,75);min(0,75;0,6);min(0,9;0,45);min(0,75;0,75))	max(min(0,45;0,15);min(0,9;0,9);min(0,75;0,9);min(0,9;0,75);min(0,75;0,6))

Остаточно взаємозв'язок ризикоутворюючих факторів та складових грошового потоку проекту реального інвестування у відбудову пошкоджених та знищених об'єктів національного господарства характеризуватиме наступна матриця композиції нечітких відносин:

$\tilde{R}_{m_1,m_2} \circ \tilde{R}_{m_2,cf}$	cf_1	cf_2	cf_3	
	0,75	0,45	0,6	m_{11}
	0,6	0,45	0,6	m_{12}
	0,45	0,45	0,6	m_{13}

Для остаточної оцінки комплексного впливу всіх ризикоутворюючих факторів необхідно сумарне значення всіх мір прийняття у матриці-композиції нечітких відносин поділити на максимально можливе значення такої суми. Оскільки у пропонованому підході одержано композиційну матрицю 3х3, а максимальна оцінка прийняття причинно наслідкового зв'язку між дестабілізатором та ризиком інвестування становить 0,9, дільник складе 0,81. При цьому ризик капіталовкладень у проекти відтворення української економіки під час активних бойових дій оцінюватиметься у 38,89% (=100%×(1–4,95/8,1)). Інакше кажучи, інвесторові слід погодитися із тим фактом, що скоріш за все грошові потоки до остаточної перемоги України становитимуть лише 61,11% від прогнозованого рівня (=100%×4,95/8,1).

Таким чином, через активні бойові дії на території України проекти інвестування у відбудову зруйнованого можуть лише забезпечити беззбитковість капіталовкладень, враховуючи вищеподані постулати інвестиційного аналізу. Однак, знищення окупантів та звільнення усіх територій нашої держави звичайно дозволить підвищити кеш-флоу до прогнозованого рівня.

З вищевикладеного можна дійти невтішного висновку про те, що немає універсального методу, який дозволяє провести повний аналіз і оцінку ризику інвестиційного проекту. Кожен із розглянутих методів має свої переваги та недоліки.

Якісні методи дозволяють розглянути всі можливі ризикові ситуації та описати всерізноманіття ризиків інвестиційного проекту, що розглядається, але одержувані при цьому результати оцінки не завжди мають достатню об'єктивність і точність.

Використання кількісних методів дає можливість отримати чисельну оцінку ризикованості проекту, визначити ступінь впливу факторів ризику на його ефективність.

До недоліків цих методів можна віднести пріоритетну потребу у великих обсягах достовірної вихідної інформації за тривалий період часу (статистичний метод); складності щодо законів розподілу досліджуваних параметрів (факторів) та результуючих показників (статистичний метод, імітаційне моделювання); ізольований розгляд зміни одного фактору без урахування впливу інших (аналіз чутливості, метод перевірки стійкості). Методи нечіткої логіки не позбавлені суб'єктивності оцінювання міри прийняття того чи іншого наслідку, спричиненого появою та інтенсивністю факторів-передумов.

Висновки. Для аналізу та оцінки ризиків інвестиційних проектів підприємств доцільно використовувати метод аналізу чутливості показників ефективності. Метод дозволяє визначити найбільш ризикові початкові фактори проекту, що сприяють підвищенню ризику, а отже, негативно впливають на кінцеві результати його реалізації (NPV). В умовах загарбницького агресивного нападу країни-терористки значно більшої уваги заслуговують методи нечіткої логіки, які дають змогу поєднати якісні та кількісні методи оцінки ризиків капіталовкладень і сприяють обґрунтуванню очікуваних втрат грошових потоків, попри сумніви щодо наслідків дії різноманітних дестабілізуючих факторів мега-, макро- та мікроекономічного середовища. Перспективами подальших досліджень є розроблення нових та вдосконалення існуючих методичних підходів щодо формування та композиції нечітких відносин та їх інтерпретації для прийняття інвестиційних рішень.

Список літератури:

1. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент: учеб. курс. К.: Ніка Центр. 2001. 448 с.

2. Гулик Т. В., Кербікова А.С., Дрофа Є. А. Аналіз наукової інформації та критичний аналіз наявних методичних положень про вплив

ризику на ефективність інвестицій. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. № 18(1). С. 133–136.

3. Дяк О.В., Лазаренко І.С. Моделювання оптимального розподілу коштів для зменшення інвестиційних ризиків в умовах трансформаційної економіки. *Економічний вісник Національного технічного університету України Київський політехнічний інститут*. 2018. № 15. С. 577–584.

4. Іщенко І.С. Ризики інвестиційних проєктів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. Серія : Економічні науки. 2018. № 5. С. 91–98.

5. Казакова Н.А., Прав Ю.Г., Марушева О.А., Шолом А.С. Застосування кількісних та якісних методів для оцінки ризиків будівельно-их проєктів. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 61. С. 150–160.

6. Крет І.З., Петрушка Т. О. Інвестиційний ризик та його вплив на напрями інвестиційної діяльності підприємства. *Причорноморські економічні студії.* 2018. № 28(1). С. 160–164.

7. Кучменко В.О., Загоровська В.В. Інвестиційні ризики в економічній системі підприємства. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. Серія : Економічні науки. 2017. № 2. С. 124–127.

8. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність: : навч. посібник. К.: Центр навчальної літератури. 2004. 376 с.

9.Мойсеєнко І.П. Інвестування : навч. посібник. К.: Знання. 2006. С. 95–102.

10. Нахкур Т.Ф. Напрями підвищення ефективності механізмів державного управління ризиками у процесі регулювання інвестиційної діяльності у будівництві. *Аспекти публічного управління*. 2018. № 6, № 4. С. 26–31.

11.Солодовник Г.В., Безлюдня Г.Л. Кількісний аналіз ризиків у інвестиційній діяльності. *Молодий вчений*. 2018. № 2(1). С. 428– 432.

12. Стецюк П.А. Управління ризиками фінансування інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2017. № 3. С. 13–19.

13. Meresa M. The Effect of Strategic Management Practices on the institutional Performance; the case of Dedebit credit and saving institution in Eastern Tigray. *SocioEconomic Challenges*. 2019. № 3(3). P. 80–97.

14. Гойко А. Ф., Міхельс В. О., Вахович І. В., Бондар В. П., Корінько Н.Д.. Оцінка економічної ефективності інвестицій з урахуванням одного критерію. *Економіка будівництва*. 2006. (2), 28-36.

15. Musa H., Musova Z., Sliacky P. Financial Support to Small and Medium-Sized Enterprises in Slovakia. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2017. № 1(4). P. 47–52. DOI: 10.21272/fmir.1(4).47- 52.2017.

References:

1. Blank, I.A. (2001) Investment management: учеб. course. - K.: Nika - Center.

2. Gulyk, T. V., Kerbikova, A. S., Drofa, E. A. (2018) Analysis of scientific information and critical analysis of existing methodological provisions on the influence of risk on investment efficiency. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University*. Series: International economic relations and the world economy. No. 18(1). pp. 133–136.

3. Dyak, O.V., Lazarenko, I. S. (2018) Modeling the optimal distribution of funds to reduce investment risks in the conditions of a transformational economy. *Economic Bulletin of the National Technical University of Ukraine*, Kyiv Polytechnic Institute. No. 15. pp. 577–584.

4. Ishchenko, I.S. (2018) Risks of investment projects. *Scientific Bulletin of the Poltava University of Economics and Trade*. No. 5. pp. 91–98.

5. Kazakova, N.A., Prav, Y.G., Marusheva, O.A., Sholom, A.S. (2018) Application of quantitative and qualitative methods for risk assessment of construction and investment projects. *Herald of Transport and Industry Economics*. No. 61. pp. 150–160.

6. Kret, I.Z., Petrushka, T.O. (2018) Petrushka Investment risk and its influence on the areas of investment activity of the enterprise. *Black Sea Economic Studies*. No. 28(1). pp. 160–164.

7. Kuchmenko, V.O., Zahorovska, V.V. (2017) Investment risks in the economic system of enterprise. *Bulletin of the Zhytomyr State University of Technology*. Series: Economic Sciences. No. 2. pp. 124–127.

8. Mayorova, T.V. (2004) Investment activity: educational guide. K.: Center for educational literature.

9. Moiseyenko, I.P. (2006) Investing: study guide. Kyiv: Knowledge.

10. Nakhkur, T.F. (2018) Directions for increasing the efficiency of state risk management mechanisms in the process of regulating investment activity in construction. *Aspects of public administration*. No. 6, No. 4. pp. 26–31.

11. Solodovnyk, G.V., Bezludnya, G.L. (2018) Quantitative analysis of risks in investment activity. *Young scientist*. No. 2(1). pp. 428– 432.

12. Stetsyuk, P.A. (2017) Managing the risks of financing innovative investment activities of enterprises. *Economics. Management. Business*. No. 3. P. 13–19.

13. Meresa, M. (2019) The Effect of Strategic Management Practices on the institutional Performance; the case of Dedebit credit and saving institution in Eastern Tigray. *SocioEconomic Challenges*. № 3(3). pp. 80–97.

14. Hoiko A., Mikhels V., Vakhovich I., Bondar V., Korinko N. (2006). Evaluation of the economic efficiency of investments taking into account one criterion. Economics of construction (2), 28-36.

15. Musa, H., Musova, Z., Sliacky, P. (2017) Financial Support to Small and Medium-Sized Enterprises in Slovakia. *Financial Markets, Institutions and Risks*. № 1(4). pp. 47–52. DOI: 10.21272/fmir.1(4).47- 52.2017.

L. Sorokina, A. Hoiko

Analysis of methods of assessing the risk of investment projects in the aspect of recovery of the national economy

Qualitative and quantitative methods of risk assessment of enterprise investment projects and features of their use are considered. A brief overview of modern risk assessment methods is presented, their advantages and disadvantages are indicated. Disadvantages of existing methods include the need for large volumes of reliable source information over a long period of time (statistical method); difficulties regarding the laws of distribution of the studied parameters (factors) and resulting indicators (statistical method, simulation modeling); isolated consideration of a change in one factor without taking into account the influence of others (sensitivity analysis, stability testing method). Fuzzy logic methods are not devoid of subjectivity in assessing the degree of acceptance of a particular consequence caused by the appearance and intensity of prerequisite factors.

The value of the elasticity coefficient for the indicators of the investment project was studied and those that require increased attention during the implementation of the investment project in order to reduce the level of risk were determined. The need to use the method of sensitivity analysis of performance indicators in the process of implementation of the investment project to assess risk in order to reduce its level and minimize or avoid it is justified. losses, which allows you to determine the most risky initial factors of the project, which contribute to an increase in risk, and therefore negatively affect the final results of its implementation (NPV), and methods of fuzzy logic, which make it possible to combine qualitative and quantitative methods of assessing the risks of capital investments and contribute to the justification of expected loss of cash flows, despite doubts about the effects of various destabilizing factors of the mega, macro- and microeconomic environment. The author's methodical approach to assessing the loss of cash flows from capital investments in the conditions of hostilities in certain regions of Ukraine is proposed. The basis of the developed approach is the elements of the theory of fuzzy sets, in particular operations on fuzzy relations.

Keywords: risk assessment, quantitative and qualitative methods of risk assessment, risk assessment and analysis methodology, sensitivity analysis, investment, investment project, cash flow destabilizers, fuzzy relations.

Посилання на статтю:

APA: Sorokina, L., & Hoiko, A. (2023). Investment projects in the aspect of recovery of the national economy. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 51 (1), 52-73.

ДСТУ: Сорокіна Л.В., Гойко А.Ф. Аналіз методів оцінки ризиків інвестиційних проектів в аспекті відновлення національної економіки. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. № 51 (1). С. 52-73.