

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ**

УДК 338.1

JEL Classification: D81, E27

DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.13\(46\).2.7-16](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.13(46).2.7-16)**М.М. Загреба**, кандидат економічних наук, доцент**В.А. Вишневська**, кандидат економічних наук, доцент*Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна***І.Л. Загреба**, кандидат економічних наук, доцент*Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті, м. Кропивницький, Україна***Особливості прогнозування економічних ризиків в умовах воєнного стану**

У статті розглянуті масштабні зміни, що виникли в економіці України під впливом масштабної військової агресії росії, а також пов'язані з цим невизначеності та ризики, що впливають на моделювання та прогнозування економічних показників на макро- та мікрорівні. До таких змін відносяться, зокрема, падіння ВВП, руйнування інфраструктури та промисловості, зростання державних витрат на оборону, зміна структури бюджету, інфляція та курсова політика, значне скорочення експорту, масова міграція та зміни на ринку праці тощо.

Ці фактори спричиняють зростання економічних ризиків. Зокрема, дефіцит бюджету, ризик зростання боргового навантаження та курсові валютні коливання є фінансовими ризиками на макрорівні. Фізичне знищення активів, цілеспрямовані удари по енергетичній інфраструктурі, втрата кадрів через мобілізацію та міграцію є операційними ризиками бізнесу на рівні підприємств. Окремо розглянуті інвестиційні ризики, зокрема втрата інвесторів та проблеми з правовими гарантіями; логістичні ризики, такі як блокування транспортних шляхів; соціальні ризики, а саме зростання бідності та нерівності, втрата людського капіталу через еміграцію кваліфікованих працівників тощо. Окрему групу становлять політичні ризики, виснаження ресурсів, корупція на фоні міжнародної допомоги тощо.

Розглянуто етапи процесу прогнозування економічних ризиків в сучасних українських умовах. Першим його етапом є ідентифікація ризиків: які з них є найбільш актуальними та хто ним піддається. Далі настає побудова сценаріїв – базового, песимістичного та оптимістичного. Наступним етапом є моделювання з використанням, зокрема, SWOT-аналізу та VAR-моделей. Окремо розглянуті індикатори раннього попередження для різних видів ризику. Наприклад, індикаторами валютного ризику є резерви НБУ та попит на валюту, а індикаторами соціального – рівень безробіття та кількість ВПО. Доведена необхідність регулярного моніторингу та оновлення прогнозів та наведені інструменти для прогнозування.

**макроекономічне прогнозування, фінансові ризики, соціальні ризики, індикатори раннього попередження, побудова сценаріїв**

**Постановка проблеми.** Починаючи з 2022 року, економіка України зазнала безпрецедентних викликів. Військова агресія росії, пов'язані з нею тимчасові територіальні втрати, руйнування логістичних зв'язків, внутрішня та зовнішня міграція населення, нестабільний інвестиційний клімат – лише частина проблем, з якими стикається український бізнес. В таких умовах прогнозування та аналіз економічних процесів набувають надзвичайного значення, а аналіз ризиків перетворюється на інструмент виживання. Тому актуальним та важливим є оцінювання різноманітних впливів на економіку України та їх масштабів, а також дослідження механізмів пристосування бізнесу до надскладних поточних умов.

Класифікація ризиків та формування комплексу відповідних критеріїв їх виявлення є потужним теоретичним інструментом, що використовується як на державному рівні, так і окремими підприємствами. Побудова можливих сценаріїв подій та їхнє моделювання дають змогу зменшити вплив невизначеності та підвищити ефективність управлінських рішень. А прогнозування ключових показників та індикаторів на різних рівнях економічної діяльності з використанням відповідних

інструментів та методів є неодмінною умовою активної інвестиційної діяльності, без якої неможливе швидке післявоєнне відновлення України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій:** Загальним питанням прогнозування економічних процесів присвячені праці О. Черняка [1], що досліджував проблеми прогнозування розвитку соціально-економічних систем; Г. Домарадзької [6] з макроекономічного планування; О. Ковальчук [8], де досліджуються питання математичного моделювання та прогнозування на міжнародному рівні. Проблеми ризикології в економіці вивчали В. Бабайлов [2], що зосередився на формуванні ризик-економіки; О. Данченко [5], що займається проектним менеджментом та управлінням ризиками; О. Дуброва [7], що розглядає ризик-менеджмент в контексті управління підприємством; В. Кравченко [9], що досліджує ризики в довгостроковому розвитку підприємства; Г. Мирошніченко [10] вивчає теоретичні аспекти ризиків підприємств; С. Семенова [13], що систематизувала класифікацію ризиків; О. Стешенко [14], І. Федулова [15], Т. Цвігун [16], чії праці присвячені стратегічним питанням управління ризиками. Окремим аспектам оцінювання ризиків присвячено праці В. Гуськової [4], зокрема моделям інтелектуального аналізу даних; М. Олексюк [11] – управлінню ризиками торговельних підприємств; Л. Чернишової [17] – поведінці підприємств в умовах дії воєнного стану. В свою чергу, математичні аспекти моделювання та прогнозування в економіці досліджували, в тому числі, О. Братусь [3], зокрема прогнозування нестационарних часових рядів, Bigga Thomas [18] – прогнозній аналітиці в проектному менеджменті тощо.

Проте подальшого дослідження потребує питання впливу фундаментальних змін в економіці України, викликаних проблемами воєнного стану, на оцінювання та прогнозування економічних ризиків на макро- та мікрорівні.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження особливостей прогнозування економічних ризиків в умовах військової агресії та пов'язаних з цим масштабних змін в економічній, соціальній, фінансовій, інвестиційній сферах тощо.

тепер фінансується за рахунок міжнародної допомоги (США, ЄС, МВФ). Окрім цього, для покриття дефіциту бюджету випускаються облігації внутрішньої державної позики. Це викликає збільшення державного боргу як зовнішнього, Завданнями роботи є розгляд та класифікація впливів, що чинить військова агресія на економіку України; аналіз ризиків, що виникають під дією цих впливів, на різні сфери реалій бізнесу; дослідження етапів процесу прогнозування ризиків в сучасних українських умовах; з'ясування індикаторів раннього попередження для різних видів ризику; акцентування на необхідності регулярного моніторингу та оновлення прогнозів, а також наведення їх інструментарію.

**Виклад основного матеріалу.** Під час повномасштабної війни, яка розпочалася 24 лютого 2022 року, економіка України зазнала масштабних змін. Передусім це падіння ВВП. У 2022 році ВВП України скоротився приблизно на 29,1% — це було найбільше падіння в історії незалежної України. У 2023 році відбулося відновлення на 5,3%, а у 2024 році – ще на 2,9%. Основними причинами падіння стали бойові дії, руйнування інфраструктури, втрата територій, зниження експорту, релокація бізнесу, мобілізація населення.

Ще один напрям негативних змін пов'язаний з руйнуванням інфраструктури та промисловості. Було зруйновано або пошкоджено тисячі об'єктів: дороги, мости, підприємства, енергетичні об'єкти. Особливо постраждали металургія, хімпром, агросектор (особливо в південних регіонах). Частина підприємств була релокована на захід України або закрита.

Важливим компонентом бюджету стало зростання державних витрат на оборону. Частка витрат на оборону в бюджеті виросла до понад 40%. Через це інші сфери — освіта, медицина, інфраструктура — отримали менше фінансування.

Через зростання витрат на оборону відбулася зміна структури бюджету. Значна частина бюджету так і внутрішнього.

Значний негативний вплив на економіку чинять інфляція та пов'язана з цим курсова політика. Початок війни став причиною значного зростання інфляції (до 26,6% у 2022 році, після чого її рівень знизився до 5,1% в 2023 році та 12% у 2024 році). Незважаючи на фіксацію курсу гривні в перші місяці війни, згодом відбулася значна офіційна девальвація. Жорстка монетарна політика Нацбанку також викликає ускладнення зовнішньоекономічної діяльності.

Також впливу зазнали експорт й імпорт. Періодично спостерігалось значне скорочення експорту зернових через блокування портів. Запуск "зернового коридору" частково відновив постачання. Проте неминучою стала втрата традиційних ринків і логістичних маршрутів.

Війна викликала зміни і на ринку праці. Відбулася масова міграція: понад 6 млн українців виїхали за кордон, ще мільйони — стали внутрішньо переміщеними особами. Це, в свою чергу, означає зменшення робочої сили, зміну структури зайнятості. Як наслідок, спостерігалось зростання безробіття, особливо у постраждалих регіонах.

В умовах війни економічні ризики для України суттєво зросли як на макрорівні, так і на рівні підприємств.

Насамперед розглянемо фінансові ризики. Перш за все, це дефіцит бюджету. Держава витрачає значно більше, ніж отримує. Утримання ЗСУ та гуманітарні витрати є основними статтями, за якими відбулося стрімке збільшення витрат. Це викликало залежність від іноземного фінансування (грантів, кредитів, позик тощо).

Окрім цього, виникає ризик зростання боргового навантаження. Через міжнародні запозичення обсяг зовнішнього боргу зростає, паралельно зростає частка його обслуговування у ВВП. З іншого боку, у випадку зменшення допомоги виникне ризик дефолту чи реструктуризації.

Не менш небезпечним є валютний ризик. Через нестабільну ситуацію в країні виникають курсові коливання гривні. Скорочення експорту викликає дефіцит валютної виручки та дисбаланс попиту-пропозиції на валютних торгах НБУ. Загроза падіння курсу гривні також зумовлює ризик паніки або припинення підтримки НБУ з боку міжнародних фондів, зокрема МВФ.

Наступним блоком є операційні ризики бізнесу. По-перше, це фізичне знищення активів. Щодня неминучими є ризики обстрілів, руйнувань виробництв, логістики, складів. Окремою проблемою є неможливість застрахувати активи в зоні ризику.

По-друге, це ризики енергопостачання. Країна-агресор наносила цілеспрямовані удари по енергетичній інфраструктурі України, що, викликало відключення електроенергії та обмежувало роботу підприємств.

По-третє, це втрата кадрів. Причинами її є мобілізація чоловіків, міграція населення за кордон, внутрішнє переміщення. Все це викликає кадровий дефіцит та втрату кваліфікованих працівників у ключових галузях економіки.

Наступну групу становлять інвестиційні ризики. Перш за все, сюди відноситься втрата інвесторів. Прямі іноземні інвестиції у воєнних умовах практично зупинилися. Додатково виникли ризики безпеки та проблеми із відсутністю страхування воєнних ризиків. Це, в свою чергу, обмежує довгострокове планування, що передує інвестиціям.

Окрім того, це проблеми з правовими гарантіями. Умови форс-мажору перешкоджають укладанню та виконанню договорів, викликаючи правову незахищеність бізнесу в регіонах біля фронту. Судова система переважана або

недоступна в прифронтових районах, а правове регулювання на тимчасово окупованих територіях ускладнене ще більше.

Четвертий блок становлять логістичні ризики. Головним з них є блокування транспортних шляхів. Прохід торгових суден морем відбувається під постійною загрозою, що обмежує експорт. Залізниця й автодороги в умовах війни перенавантажені, часто пошкоджені, особливо мости. Все це викликає зростання вартості транспортування, що є значною складовою ціноутворення.

П'ята група – це соціальні ризики. З одного боку, відбувається зростання бідності та нерівності. Люди втрачають доходи, майно, робочі місця. Це, в свою чергу, спричиняє зниження споживчої активності та викликає соціальну напругу в окремих регіонах. З другого боку, це втрата людського капіталу. Війна спричинила еміграцію мільйонів кваліфікованих українців. Більш того, постійні тривоги та небезпеки викликають падіння рівня освіти та охорони здоров'я.

Ще одна група – політичні ризики. Це нестабільність політичної ситуації в країні та ризик її загострення. Війна виснажує ресурси, а зміна настроїв населення може впливати на політичні процеси. Окрему шкоду становить постійний ризик корупції на фоні великих обсягів міжнародної допомоги.

Прогнозування економічних ризиків під час війни — це складний, але необхідний процес, який дозволяє державі, бізнесу й інвесторам завчасно готуватись до негативних сценаріїв.

Першим його етапом є ідентифікація ризиків. Перед прогнозуванням важливо чітко визначити, по-перше, які саме ризики найбільш актуальні (валютний, енергетичний, кадровий, логістичний тощо). По-друге, хто піддається цим ризикам (держава, банки, підприємства, населення). Наприклад, для агросектору найбільш небезпечними є ризик блокади портів і руйнування зерносховищ, а для сектору ІТ — кадровий дефіцит через мобілізацію.

Другим етапом є побудова сценаріїв (scenarios). Побудова сценаріїв при прогнозуванні — це метод, який допомагає передбачити кілька можливих варіантів майбутнього, а не один точний результат. Це дозволяє компаніям або організаціям бути більш гнучкими і готовими до різних змін, що можуть статися в майбутньому.

Першим кроком у цьому процесі є визначення ключових факторів, що можуть вплинути на розвиток подій. Це можуть бути економічні зміни, нові технології, політичні рішення або соціальні тренди. Важливо з'ясувати, які з цих факторів є найбільш непередбачуваними, адже саме вони можуть мати найбільший вплив на майбутнє.

Після того як ці фактори визначені, створюються кілька сценаріїв. Найчастіше створюється три варіанти розвитку подій: оптимістичний, базовий і песимістичний. Оптимістичний сценарій — це найкращий варіант, де все йде за планом: зростає економіка, попит на продукти високий і т.д. Базовий сценарій зазвичай відображає поточні тенденції, і хоча він не передбачає великих змін, все ж є стабільним. Песимістичний сценарій показує найгірший випадок, наприклад, економічну кризу або значне зниження попиту на продукцію.

Для кожного сценарію важливо оцінити його вплив на бізнес. Якщо реалізується оптимістичний варіант, компанія може планувати розширення або інвестиції. Якщо песимістичний — можливо, доведеться скорочувати витрати або оптимізувати робочі процеси. Це дозволяє не тільки передбачити можливі ризики, але й підготувати план дій на кожен з варіантів.

Загалом, цей метод дозволяє знизити ризики і підготуватися до різних ситуацій. Це корисно для стратегічного планування, адже навіть якщо деякі фактори є непередбачуваними, можна мати готові стратегії для будь-яких умов. Але, звісно, є й

недоліки — для розробки таких сценаріїв потрібен час і ресурси, а ймовірність того, що майбутнє буде саме таким, як у сценарії, все одно не можна гарантовано визначити.

Тим не менш, використання таких сценаріїв дає компаніям шанс бути більш адаптивними і краще підготовленими до можливих змін на ринку чи в економіці.

У випадку воєнного стану розробляються альтернативні сценарії розвитку подій. Для прикладу, базовий — очікуваний хід подій (війна триває, але без ескалації). Наступний варіант — песимістичний — передбачає загострення ситуації (удари по енергосистемі, окупація нових територій). Нарешті, оптимістичний сценарій включає деескалацію, відкриття портів, зростання експорту. До кожного сценарію прив'язуються макропоказники, такі як інфляція, ВВП, курс, безробіття тощо.

Третій етап — моделювання, зокрема з використанням економетричних та фінансових моделей.

Економетричні та фінансові моделі часто використовуються для прогнозування в умовах ризику, коли важливо передбачити можливі варіанти розвитку подій, враховуючи невизначеність та ризику. Ці моделі допомагають оцінити ймовірність різних сценаріїв, що можуть вплинути на економічні чи фінансові процеси, і на основі цього приймати обґрунтовані рішення.

Економетричні моделі використовують дані з минулого, щоб оцінити, як різні економічні фактори можуть взаємодіяти між собою. Наприклад, вони можуть допомогти зрозуміти, як зміна процентних ставок або рівня безробіття впливатиме на ВВП чи інші важливі показники. Вони дозволяють прогнозувати економічні тенденції і допомагають передбачити, які фактори можуть викликати зміни в майбутньому. Але у випадку ризику, коли економічна ситуація може змінюватися швидко і несподівано, ці моделі можуть дати лише загальну картину того, як можуть змінюватися різні показники, але не завжди передбачають усі можливі шоки.

Фінансові моделі, з іншого боку, більше фокусуються на прогнозуванні фінансових результатів і ризиків, пов'язаних з інвестиціями або кредитами. Наприклад, моделі оцінки вартості опціонів (як Black-Scholes) можуть допомогти передбачити поведінку цін на фінансові інструменти в умовах невизначеності. Моделі, такі як VaR (Value-at-Risk), дозволяють оцінити, який потенційний збиток може зазнати інвестиційний портфель за певний період при заданому рівні ймовірності. Це дає змогу інвесторам або фінансовим установам краще оцінювати й управляти ризиками.

Крім того, моделі оцінки кредитного ризику використовуються для передбачення ймовірності того, що компанія або навіть країна може зазнати дефолту, що допомагає приймати рішення про кредитування. Це особливо важливо для банків та інвесторів, оскільки дає змогу оцінити, який ризик вони готові брати на себе. Моделі на основі теорії портфеля, наприклад, допомагають диверсифікувати інвестиції таким чином, щоб зменшити ймовірність великих втрат, якщо одна з інвестицій зазнає збитків.

Такі моделі дають змогу не лише прогнозувати ризики, а й оцінювати, як ці ризики можуть змінити ринкову ситуацію або економічну стійкість компанії. Вони дозволяють будувати різні сценарії розвитку подій — від найгіршого до найкращого, і планувати стратегії для кожного з них. Наприклад, за допомогою економетричних моделей можна оцінити, як зміна валютного курсу вплине на прибутковність компанії чи банку, а фінансові моделі допоможуть зрозуміти, які можуть бути втрати від змін на фінансовому ринку.

Прогнозування в умовах ризику — це завжди певна гра з ймовірностями, і жодна модель не дає точної відповіді. Але навіть з обмеженими даними ці інструменти дозволяють значно полегшити процес прийняття рішень у складних і невизначених ситуаціях. Вони допомагають компаніям та інвесторам краще підготуватися до

можливих змін, хоча й не можуть гарантувати точний результат. У кінцевому рахунку, ці моделі надають основу для аналізу, яка допомагає зробити обґрунтовані прогнози та стратегії.

При цьому використовується набір різноманітних інструментів. Для бізнесу це SWOT-аналіз, PESTLE, RISK MAPS тощо. Для органів управління на макрорівні це можуть бути VAR-моделі, стохастичне моделювання. У банківській системі використовуються, наприклад, моделі стрес-тестування. Для прикладу, модель VAR може показати, як зміна обсягу експорту вплине на валютний курс та ВВП.

Існує система індикаторів раннього попередження ризиків. Для кожного ризику варто відстежувати ключові сигнали, наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Індикатори різних видів ризиків

Ризик	Індикатор
Валютний	Резерви НБУ, попит на валюту
Енергетичний	Статистика генерації/споживання
Логістичний	Завантаженість портів, залізниць
Соціальний	Рівень безробіття, кількість ВПО
Інвесторський	Премія за ризик, динаміка ПІІ

*Джерело: розроблено автором*

Індикатори ризиків — це різні показники, які допомагають вимірювати й оцінювати рівень ризику в різних сферах, таких як фінанси, бізнес чи економіка. Вони дають змогу зрозуміти, скільки загроз може виникнути в майбутньому, та дозволяють приймати більш обґрунтовані рішення.

Коли мова йде про фінансові ризики, одним із головних індикаторів є волатильність. Вона показує, як сильно можуть змінюватися ціни активів (чим більша волатильність, тим більше ризику). Ще один важливий індикатор — Value-at-Risk (VaR), що вказує, які максимальні збитки можуть бути за певний період при заданій ймовірності. Інші показники, як-от бета або коефіцієнт Шарпа, допомагають зрозуміти, як актив реагує на зміни на ринку або як ефективно він керує ризиком відносно його доходності.

Що стосується кредитного ризику, тут ключовим є кредитний рейтинг. Це дозволяє оцінити, наскільки ймовірно, що позичальник не зможе виконати свої зобов'язання. Кредитний спред також допомагає зрозуміти, наскільки високий ризик дефолту для конкретного активу або компанії. А коефіцієнт покриття відсотків показує, як добре компанія може сплачувати відсотки по своїх боргах з операційного прибутку.

Операційні ризики пов'язані з внутрішніми процесами компанії, помилками чи збоєм систем. Індикатори тут можуть бути різними: від часу простою (скільки часу система не працює через технічні проблеми) до норм помилок в операціях компанії. Це важливо, бо збої в операціях можуть призвести до значних витрат і проблем з репутацією.

Ліквідність — це здатність компанії чи інвестора швидко перетворювати активи на готівку без значних втрат. Тут часто використовуються коефіцієнти ліквідності, такі як поточна ліквідність чи швидка ліквідність, щоб оцінити, як компанія може покрити свої короткострокові зобов'язання.

Для ринкових ризиків важливо стежити за волатильністю ринку та індексами, як-от VIX — індекс волатильності, який дає уявлення про те, наскільки нервовою є ринкова ситуація. Зміни процентних ставок та рівень інфляції теж є важливими

індикаторами, оскільки ці фактори можуть суттєво впливати на економічну ситуацію та ринок в цілому.

Політичні та соціальні ризики також мають свої індикатори, як-от рівень політичної нестабільності або регуляторні зміни, які можуть створювати додаткові загрози для бізнесу чи інвестицій. Чим більше змін у політичній ситуації або в законодавстві, тим вищий рівень ризику.

Усі ці індикатори разом допомагають створювати загальну картину ризиків, з якими можуть зіткнутися компанії чи інвестори, і дозволяють краще підготуватися до можливих непередбачуваних ситуацій. Вони не дають точної гарантії, але дають можливість оцінити потенційні загрози й бути готовими до них.

Важливим є регулярний моніторинг та оновлення прогнозів. Прогнози мають оновлюватися щомісяця або щоквартально, залежно від динаміки ситуації. Для прогнозування доцільно використовуються дані Держстату, НБУ, Мінфіну, міжнародних організацій (МВФ, Світовий банк) тощо.

Інструменти для прогнозування наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Інструменти прогнозування за рівнями економічної діяльності

Рівень	Інструменти/методи
Держава	Моделі макропрогнозування, фіскальні сценарії
Бізнес	Аналіз cash-flow, сценарії попиту/пропозиції
Інвестори	Суверенні рейтинги, CDS, політичні ризики

*Джерело: розроблено автором*

Інструменти макро- та мікроекономічного прогнозування допомагають зрозуміти, як можуть розвиватися економічні процеси, від загального стану економіки до конкретних компаній чи ринків. Для макро економічних прогнозів часто використовують моделі, які допомагають передбачити загальні тенденції, наприклад, зростання ВВП, рівень безробіття, інфляцію чи валютні курси.

Один з таких інструментів — моделі економічного зростання, які дозволяють побачити, як впливають на економіку фактори (капіталовкладення або розвиток технологій). Наприклад, модель Солоу допомагає прогнозувати, скільки економіка може зрости в довгостроковій перспективі, зважаючи на ці фактори. Якщо ж ми хочемо передбачити, як зміни в окремих секторах економіки впливають на все суспільство, використовуються моделі загального рівноваги (CGE), які дозволяють оцінити вплив змін на економіку в цілому.

Для короткострокових прогнозів часто застосовують DSGE моделі, які аналізують, як економіка реагує на різні шоки, як зміни в грошово-кредитній політиці чи зовнішні кризи. Вони допомагають зрозуміти, що відбуватиметься в економіці найближчим часом.

Що стосується мікроекономічного прогнозування, то тут йдеться про аналіз окремих ринків або компаній. Для цього часто використовуються моделі попиту і пропозиції, щоб зрозуміти, як зміни цін чи інших факторів можуть вплинути на обсяг продажів чи виробництва. Якщо, наприклад, компанія хоче оцінити, як зросте попит на її продукт при зниженні ціни, або як конкуренти реагуватимуть на зміни в ринкових умовах, такі моделі можуть дати чітку картину.

Існують також моделі для оцінки ціноутворення, особливо на ринках, де є кілька великих гравців, як у випадку з олігополією. Вони дозволяють прогнозувати, як компанії встановлюватимуть ціни, враховуючи свої витрати, попит і конкурентів.

Моделі ринкової структури ще більше уточнюють прогнозування на різних типах ринків — від чистої конкуренції до монополії. Це дозволяє оцінити, як зміняться ціни та обсяги продажів залежно від типу ринкової ситуації.

Ще однією важливою частиною мікроекономічного прогнозування є оцінка витрат і прибутків. Компанії часто використовують різні методи, щоб передбачити, скільки вони можуть заробити, враховуючи витрати на виробництво, ціни на сировину та інші фактори.

Не менш важливими є інструменти для оцінки вартості активів, такі як моделі дисконтованих грошових потоків (DCF). Вони допомагають оцінити, скільки компанія може заробити в майбутньому, порівнюючи ці майбутні доходи з їх теперішньою вартістю.

Мікроекономічні інструменти також включають моделі, що прогнозують зміну споживчих уподобань, що особливо важливо для компаній, які хочуть адаптувати свої маркетингові стратегії та продукцію відповідно до змін в поведінці споживачів.

Таким чином, інструменти макро- та мікроекономічного прогнозування дозволяють робити передбачення про майбутній розвиток економіки або конкретних ринків. Хоча методи прогнозування можуть бути дуже різними, вони завжди мають на меті допомогти зрозуміти, як різні чинники впливають на економічні процеси та приймати більш обґрунтовані рішення.

Отже, воєнний стан викликав масштабні зміни в економіці України як на макро- так і на мікрорівні, що, в свою чергу, збільшило ризики економічної, інвестиційної та фінансової діяльності. Виявлення та прогнозування цих ризиків є умовою виживання бізнесу в сучасних українських реаліях. Функціонування підприємств пов'язане з ідентифікацією ризиків, побудовою сценаріїв та моделюванням.

**Висновки та перспективи подальших досліджень:** Військова агресія росії викликала масштабні зміни в економіці України, зокрема падіння ВВП, руйнування інфраструктури та промисловості, зростання державних витрат на оборону, зростання інфляції, скорочення експорту, зменшення робочої сили тощо. В таких умовах посилюються фінансові, операційні, інвестиційні, логістичні, соціальні та політичні ризики.

Прогнозування ризиків має здійснюватися поетапно: ідентифікація ризиків, побудова сценаріїв (як правило, оптимістичного, базового та реалістичного) та моделювання. При цьому доцільне використання, зокрема, економетричних та фінансових моделей.

Кожному виду ризику відповідає набір індикаторів для його виявлення та попередження. Так, для валютного ризику це резерви НБУ та попит на валюту, для соціального – рівень безробіття та кількість ВПО тощо. Особливо важливим є регулярний моніторинг та оновлення прогнозів з використанням відповідного інструментарію.

Подальші дослідження можуть бути направлені на розробку економетричних моделей прогнозування макро- та мікроекономічних показників, що матимуть механізми врахування різних видів ризиків та оновлення прогнозів у випадку раптової зміни ситуації.

## Список літератури

1. Актуальні проблеми прогнозування розвитку соціально-економічних систем: монографія / О.І. Черняк [та 75 інших] / за редакцією О.І. Черняка, П.В. Захарченка. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2019. 383 с.
2. Бабайлов В., Курденко О. Від ризик-менеджменту до ризик-економіки. Економіка та суспільство. 2022. № 46. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-46-46>.

3. Братусь О.В. Методи прогнозування нестационарних часових рядів на основі двобічного експоненційного згладжування та оптимальної фільтрації: дис.... канд.техн.наук: 01.05.04. Київ, 2019. 194 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29643> (дата звернення: 20.04.2024).
4. Гуськова В.Г. Методи і моделі інтелектуального аналізу даних для оцінювання фінансових ризиків: дис. докт.філос.: 122. Київ. 2020. 197 с.
5. Данченко О.Б., Занора В.О. Проектний менеджмент: управління ризиками та змінами в процесах прийняття управлінських рішень: монографія. Черкаси: ПП Чабаненко Ю. А. 2019. 278 с.
6. Домарадзька Г.С., Гладун Т.М., Фещур Р.В. Прогнозування і макроекономічне планування: навчальний посібник. Львів: Видавництво "Магнолія 2006". 2021. 210 с.
7. Дуброва О.С. Сучасний погляд на ризик-менеджмент як важливу складову системи управління підприємством. Стратегія економічного розвитку України. 2012. Вип. 1(8). С. 446–452.
8. Ковальчук О.Я. Математичне моделювання та прогнозування в міжнародних відносинах: підручник. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 411 с.
9. Кравченко В. Управління фінансово- економічними ризиками підприємства на основі довгострокової моделі розвитку. Науковий вісник Одеського національного економічного університету. 2017. № 3. С. 82- 102
10. Мирошніченко Г.Б., Марина, А.С. Управління ризиками підприємницьких структур: теоретичний аспект. Підприємництво та інновації. 2023. № 27. С. 58-63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/27.10>.
11. Олексюк М.І. Адаптивний підхід до управління ризиками торговельних підприємств. Ефективна економіка. 2013. Вип. 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2526> (дата звернення: 20.04.2024).
12. Ризик менеджмент як інструмент управління ризиками | EDIN. EDIN URL: <https://edin.ua/rizik-menedzhment-chi-shho-take-upravlinnya-rizikami/> (дата звернення: 18.04.2024).
13. Семенова С.М. Класифікація ризиків: систематизований підхід з метою управління. Вісник Хмельницького національного університету. 2020. № 4 (2). С. 42-51. DOI: [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2020-284-4\(2\)-8](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2020-284-4(2)-8).
14. Стешенко О. Д. Ризикологія: навч. посіб. Харків, 2019. 180 с.
15. Федулова І.В. Стратегія ризик- менеджменту. Менеджмент та підприємництво в Україні. 2019. № 1. С. 65-74. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2019/dec/20453/management-65-74.pdf> (дата звернення: 20.04.2024).
16. Цвігун Т.В. Стратегія управління ризиками на підприємстві. Вісник Хмельницького національного університету. 2017. №2(1). URL: <https://elar.khmmu.edu.ua/server/apicore/bitstreams/a90dfcd8-1549-46cc-aa93-65c6a48df143/content> (дата звернення: 20.04.2024).
17. Чернишова Л.І., Бондар К.Р., Красіловська Л.О. Особливості управління ризиками в умовах дії воєнного стану: моделі поведінки сучасних підприємств. Науковий вісник Одеського національного економічного університету. 2024. №3-4(316-317). С. 126- 136. URL: <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2024/316-317/pdf/126-136.pdf> (дата звернення: 20.04.2024).
18. Bigga Thomas. Predictive Analytics im Multiprojektmanagement: Entwicklung eines Forecasting-Modells im Anlagenbau. Stuttgart: Institut für Baubetriebslehre, 2019. 165 с.

## References

1. Cherniak, O.I., & Zakharchenko, P.V. (2019). Current problems of forecasting the development of socio-economic systems. Melitopol: Vydavnychi budynok Melitopolskoi miskoi drukarni. [in Ukrainian].
2. Babailov, V., & Kurdenko O. (2022). From Risk Management to Risk Economics. *Ekonomika ta suspilstvo*, 46. [in Ukrainian] <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-46-46>.
3. Bratus, O.V. (2019). Methods for forecasting non-stationary time series based on two-sided exponential smoothing and optimal filtering. Candidate's thesis. Kyiv. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29643> [in Ukrainian].
4. Huskova, V.H. (2020). Methods and models of intellectual data analysis for financial risk assessment. Doctoral thesis. Kyiv. [in Ukrainian].
5. Danchenko, O.B., & Zanora, V.O. (2019). Project management: risk and change management in decision-making processes. Cherkasy: PP Chabanenko Yu.A. [in Ukrainian].
6. Domaradzka, H.S., Hladun, T.M., & Feshchur, R.V. (2021). Forecasting and macroeconomic planning. Lviv: Vydavnytstvo "Mahnolia" [in Ukrainian].
7. Dubrova, O.S. (2012). A modern view on risk management as an important component of enterprise management system. *Stratehiiia ekonomichnoho rozvytku Ukrainy*, 1(8), 446–452. [in Ukrainian].
8. Kovalchuk, O. Ia. (2019). Mathematical modeling and forecasting in international relations. Ternopil: TNEU [in Ukrainian].

9. Kravchenko, V. (2017). Managing financial and economic risks of enterprises based on a long-term development model. *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, 3, 82-102. [in Ukrainian].
10. Myroshnychenko, H.B., & Maryna, A.S. (2023). Risk management of entrepreneurial structures: theoretical aspect. *Pidpryemnytstvo ta innovatsii*, 27, 58-63. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/27.10>.
11. Oleksiuk, M.I. (2013). Adaptive approach to risk management in trading enterprises. *Efektivna ekonomika*, 11. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2526> [in Ukrainian].
12. Risk management as a risk management tool. (2024). EDIN. <https://edin.ua/rizik-menedzhment-chi-shho-take-upravlinnya-rizikami/> [in Ukrainian].
13. Semenova, S.M. (2020). Classification of risks: a systematic approach for management. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, 4(2), 42-51. [https://org10.31891/2307-5740-2020-284-4\(2\)-8](https://org10.31891/2307-5740-2020-284-4(2)-8) [in Ukrainian].
14. Steshenko, O.D. (2019). Riskology. Kharkiv [in Ukrainian].
15. Fedulova, I.V. (2019). Risk management strategy. *Menedzhment ta pidpryemnytstvo v Ukraini*, 1, 65-74. <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2019/dec/20453/management-65-74.pdf> [in Ukrainian].
16. Tsvihun, T.V. (2017). Risk management strategy at the enterprise. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, 2(1). <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a90dfcd8-1549-46cc-aa93-65c6a48df143/content> [in Ukrainian].
17. Chernyshova, L.I., Bondar, K.R., & Krasilovska, L.O. (2024). Features of risk management under martial law: behavior models of modern enterprises. *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, 3-4(316-317), 126-136. <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2024/316-317/pdf/126-136.pdf> [in Ukrainian].
18. Bigga, Thomas. (2019). *Predictive Analytics in Multi-Project Management: Development of a Forecasting Model in Plant Engineering*. Stuttgart: Institute for Construction Management [in German].

**Maksym Zahreba**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences

**Viktoriia Vyshnevska**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences

*Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

**Iryna Zahreba**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences

*Robert Elvorti Economics and Technology Institute, Kropyvnytskyi, Ukraine*

### **Features of Forecasting Economic Risks under Martial Law**

The article examines the large-scale changes that have occurred in the Ukrainian economy under the influence of Russia's large-scale military aggression, as well as the associated uncertainties and risks that affect the modeling and forecasting of economic indicators at the macro and micro levels. Such changes include, in particular, a drop in GDP, destruction of infrastructure and industry, an increase in state defense spending, a change in the budget structure, inflation and exchange rate policy, a significant reduction in exports, mass migration and changes in the labor market, etc.

These factors cause an increase in economic risks. In particular, the budget deficit, the risk of increasing debt burden and exchange rate fluctuations are financial risks at the macro level. Physical destruction of assets, targeted attacks on energy infrastructure, loss of personnel due to mobilization and migration are operational business risks at the enterprise level. Investment risks are considered separately, in particular, the loss of investors and problems with legal guarantees; logistical risks, such as blocking transport routes; social risks, namely, the growth of poverty and inequality, the loss of human capital due to the emigration of skilled workers, etc. A separate group is made up of political risks, resource depletion, corruption against the background of international aid, etc.

The stages of the process of forecasting economic risks in modern Ukrainian conditions are considered. Its first stage is the identification of risks: which of them are the most relevant and who is exposed to them. This is followed by the construction of scenarios - basic, pessimistic and optimistic. The next stage is modeling using, in particular, SWOT analysis and VAR models. Early warning indicators for different types of risk are considered separately. For example, the NBU reserves and demand for currency are indicators of currency risk, and the unemployment rate and the number of IDPs are indicators of social risk. At the end, the need for regular monitoring and updating of forecasts is indicated and forecasting tools are presented.

**macroeconomic forecasting, financial risks, social risks, early warning indicators, scenario building**

*Одержано (Received) 20.04.2025*

*Прорецензовано (Reviewed) 30.04.2025*

*Прийнято до друку (Approved) 26.05.2025*