

О.О. КРАВЧЕНКО, О.В. ШКУРЕНКО, А.Б. ЖИЛЕНКО, Д.Р. ЛЕВЧЕНКО
МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В
СУЧАСНИХ УМОВАХ

У сучасних умовах діяльність підприємств, зокрема транспортних, характеризується посиленням невизначеності та виникненням нових ризиків, обумовлених повномасштабною військовою агресією РФ проти України, що створює додаткові загрози для стабільності функціонування транспортної галузі, економіки в цілому та національної безпеки. Метою статті є дослідження сучасного інструментарію моделювання ризиків транспортних підприємств, визначення передумов їх використання в сучасних умовах і розробка структурованої моделі процесу моделювання ризиків транспортних підприємств. Показано, що ризики транспортних підприємств мають багатовимірний і взаємозалежний характер, охоплюють економічні, технічні, логістичні, політичні, цифрові та екологічні аспекти, безпосередньо впливають на якість послуг, рівень безпеки й конкурентоспроможність, а їх ефективне управління потребує системного підходу з узгодженням економічних, технічних та організаційних рішень. Визначено, що сучасне зовнішнє середовище функціонування транспортних підприємств характеризується переходом від стабільного до нестабільного та нестационарного стану під впливом економічних, політичних, соціальних, технологічних, екологічних і техногенних чинників, що обумовлює втрату ефективності традиційних методів прогнозування та потребує комплексного використання кількісних і якісних інструментів моделювання. Обґрунтовано, що кількісні та якісні інструменти моделювання ризиків транспортних підприємств є взаємодоповнювальними складовими системи ризик-менеджменту, оскільки забезпечують науково обґрунтовану оцінку невизначеності, формують системне бачення загроз та дозволяють адаптувати управлінські рішення до різних рівнів стабільності зовнішнього середовища. Розроблено структуровану модель процесу моделювання ризиків транспортних підприємств, яка передбачає послідовну реалізацію п'яти етапів, а саме: ідентифікацію ризиків, їхню оцінку, сценарне моделювання, оптимізація управлінських рішень та моніторинг і контроль. Адаптація та розвиток транспортних підприємств реалізуються через впровадження інноваційних технологій, цифровізацію управління та застосування інтелектуальних інструментів моніторингу, що забезпечує їхню стійкість до зовнішніх і внутрішніх ризиків. Запропонована модель інтегрує якісні та кількісні інструменти аналізу ризиків, що забезпечує комплексність і системність управління транспортними підприємствами.

Ключові слова: загроза; ризик; аналіз; оцінка; управління; розвиток; модель; моделювання; діяльність; транспортне підприємство; стабільність; нестабільність; зовнішнє середовище

O. KRAVCHENKO, O. SHKURENKO, A. ZHYLENKO, D. LEVCHENKO
TRANSPORT ENTERPRISES' RISK MODELLING IN MODERN CONDITIONS

In current conditions, the activities of enterprises, in particular transport enterprises, are characterized by increased uncertainty and the emergence of new risks caused by the full-scale military aggression of the Russian Federation against Ukraine, which creates additional threats to the stability of the functioning of the transport industry, the economy as a whole, and national security. The purpose of the article is to study modern risk modelling tools for transport enterprises, determine the prerequisites for their use in modern conditions, and develop a structured model of the risk modelling process for transport enterprises. It is shown that the risks of transport enterprises are multidimensional and interdependent in nature, covering economic, technical, logistical, political, digital and environmental aspects, directly affecting the quality of services, the level of safety and competitiveness, and their effective management requires a systemic approach with coordination of economic, technical and organizational solutions. It is determined that the modern external environment of transport enterprises is characterized by a transition from a stable to an unstable and non-stationary state under the influence of economic, political, social, technological, environmental and technogenic factors, which causes the loss of effectiveness of traditional forecasting methods and requires the comprehensive use of quantitative and qualitative modelling tools. It is substantiated that quantitative and qualitative risk modelling tools for transport enterprises are complementary components of the risk management system, as they provide a scientifically sound assessment of uncertainty, form a systemic vision of threats, and allow management decisions to be adapted to different levels of stability of the external environment. A structured model of the risk modelling process for transport enterprises is developed. It involves the sequential implementation of five stages, namely: risk identification, risk assessment, scenario modelling, optimization of management decisions, and monitoring and control. Adaptation and development of transport enterprises are implemented through the introduction of innovative technologies, digitalization of management and the use of intelligent monitoring tools, which ensures their resistance to external and internal risks. The proposed model integrates qualitative and quantitative risk analysis tools, which ensures the comprehensiveness and systematic management of transport enterprises.

Keywords: threat; risk; analysis; assessment; management; development; model; modeling; activity; transport enterprise; stability; instability; external environment

Вступ. У сучасних умовах функціонування підприємств, зокрема транспортних супроводжується зростанням рівня невизначеності та появою нових ризиків, пов'язаних з повномасштабною агресією РФ проти України. Так, війна суттєво вплинула на діяльність транспортних підприємств, спричинивши різке скорочення обсягів перевезень та руйнування критичної інфраструктури. Блокування морських портів і пошкодження залізничних вузлів призвели до зростання логістичних витрат і ускладнили доступ до міжнародних ринків. Автомобільні перевізники зіткнулися з дефіцитом пального та підвищеними ризиками безпеки на маршрутах. Критичне значення транспортної галузі для функціонування української економіки та забезпечення національної безпеки обумовлює необхідність системного дослідження

виникаючих ризиків і загроз. Це, у свою чергу, приводить до необхідності більш широкого використання економіко-математичних методів і моделей для ідентифікації потенційних загроз, оцінки їхнього впливу на фінансову та операційну стійкість підприємств. Крім того, в умовах глобальної нестабільності та цифровізації економіки моделювання ризиків стає важливим інструментом стратегічного планування діяльності транспортних підприємств, що створюватиме підґрунтя для формування адаптивних механізмів управління, здатних забезпечити конкурентоспроможність і виживання транспортних підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми дослідження і управління ризиками підприємств, зокрема транспортними досліджувалися

провідними науковцями. Так, Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І., Токмакова І. В., Чорнобровка І. В., Зуб М. В., Гросул, В. А., Усова, М. О. та інші підкреслюють, що різні типи ризиків (фінансові, операційні, стратегічні та ін.) можуть призводити до суттєвих втрат ресурсів, негативно впливати на фінансову стабільність підприємств і, у крайніх випадках, до їхнього банкрутства [1, 2, 3 та ін.]. Повномасштабна агресія РФ проти України актуалізувала необхідність системного дослідження ризиків, що критично впливають на функціонування транспортних підприємств, аналізу впливу руйнувань критичної інфраструктури на логістичні ланцюги та стійкості перевізних процесів, визначення напрямів відновлення та модернізації транспортної інфраструктури України тощо [4, 5, 6 та ін.]. У таких умовах ефективне моделювання ризиків стає ключовим інструментом для збереження життєздатності підприємств та формування адаптивних стратегій розвитку. При цьому основний акцент робиться на застосуванні різних методів і моделей для вирішення задач управління ризиками. Так, Свірський Ю. розглядав можливості і напрями застосування імітаційного моделювання в управлінні ризиками і бізнес-процесами підприємств в цілому [7]. Хобта М., Малахова Ю., Литвишко Л. та Сукманюк В. досліджували використання теорії ймовірності в управлінні бізнес-процесами транспортних підприємств для зниження рівня невизначеності при плануванні маршрутів, прогнозування попиту, регулювання запасів, оптимізації витрат, підвищення рівня безпеки та якості транспортних послуг [8]. Заяц О., Олійник А. акцентували увагу на впливі ризиків цифрової трансформації на розвиток транспортних підприємств, зокрема автомобільних [9]. Розв'язанню цієї проблеми присвячені дослідження і іноземних науковців [10, 11 та ін.]. У той же час, признаючи вагомість проведених досліджень і практичну значимість отриманих результатів, необхідно зазначити, що зміна умов функціонування підприємств, зокрема транспортних, поява нових ризиків, багатогранність проблеми управління ними, моделювання їхнього впливу обумовлює актуальність їхніх подальших досліджень.

Метою статті є дослідження сучасного інструментарію моделювання ризиків транспортних підприємств і визначення передумов їх використання в сучасних умовах.

Виклад основного матеріалу. Ризики є невід'ємною характеристикою будь-якої діяльності, оскільки результати прийнятих рішень завжди залежать від комплексу умов і чинників, що формують рівень їхньої ефективності. У господарській практиці ризик проявляється як можливість відхилення фактичних результатів від прогнозних показників, що найбільш очевидно проявляються у сфері товарно-грошових відносин і конкурентної взаємодії економічних суб'єктів. В умовах ринкової економіки кожен учасник господарського процесу демонструє готовність приймати ризик, оскільки крім ймовірних втрат

завжди існує потенціал отримати додаткові доходи і розширити економічні можливості. Ризик як наукова категорія має двоїсту природу, а саме: він може виступати як джерело загроз для стабільності підприємницької діяльності, так і стимул до пошуку нових рішень та інноваційних стратегій. У сучасних умовах ризик також розглядається не лише як фактор, що обмежує діяльність підприємств, але й як ключовий елемент стратегічного управління, який дозволяє адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі.

Це характерно і для ризиків, що супроводжують діяльність транспортних підприємств, які можна розглядати як ймовірність виникнення несприятливих подій чи відхилень від запланованих результатів у процесі організації перевезень. Вони формуються під впливом економічних, технічних, логістичних та інституційних чинників і можуть призводити до фінансових втрат, зниження якості послуг або порушення безперервності транспортних процесів. Ризики транспортних підприємств мають особливості, що відрізняють їх від загальних підприємницьких ризиків, а саме: високу мобільність об'єктів, техногенну небезпеку та критичну залежність від інфраструктури. Так, висока мобільність об'єктів (транспортних засобів) обумовлює появу ризиків не лише в межах території підприємства, а й на всьому шляху прямуювання вантажів чи пасажирів. Це створює додаткову невизначеність у процесах управління, оскільки ризики можуть виникати на різних етапах логістичного ланцюга – від завантаження до кінцевої доставки. Вони охоплюють технічні, організаційні та зовнішні фактори, включаючи стан інфраструктури, погодні умови та політичну нестабільність. Це обумовлює необхідність комплексного підходу до управління ризиками, який враховує просторову та часову розподіленість транспортних процесів [6, 12].

Техногенна небезпека є однією з ключових особливостей ризиків транспортних підприємств, що проявляється у високій ймовірності дорожньо-транспортних пригод та аварій. Цей тип ризику має системний характер, оскільки охоплює як технічний стан транспортних засобів та інфраструктури, так і людський фактор. Для його адекватної оцінки застосовуються спеціальні методи математичного моделювання, які дозволяють визначати ймовірності виникнення критичних ситуацій та прогнозувати їхні наслідки. Використання ймовірнісних моделей у транспортній сфері сприяє розробці превентивних заходів, оптимізації управлінських рішень та підвищенню рівня безпеки перевезень [10, 12].

Особливістю ризиків транспортних підприємств є їхня пряма залежність від стану інфраструктури, що включає автомобільні дороги, залізничні колії та портові комплекси. Якість та надійність інфраструктурних об'єктів визначають рівень безпеки перевезень, швидкість доставки та стабільність логістичних процесів. Недостатній рівень розвитку або фізичне зношення транспортної інфраструктури підвищує ймовірність аварій, затримок і фінансових втрат підприємств. Таким чином, інфраструктура

виступає ключовим джерелом ризику, який потребує системного моніторингу та інвестицій у модернізацію транспортної мережі [6; 11].

Ці особливості ризиків транспортних підприємств визначають їхню сутність, специфіку прояву та впливу (табл. 1).

Як видно з табл. 1, ризики транспортних підприємств мають комплексний характер і охоплюють економічні, технічні, логістичні, організаційні, політичні, цифрові та екологічні аспекти. Їхня специфіка полягає у взаємозалежності: економічні ризики посилюються технічними проблемами, логістичні – інфраструктурними обмеженнями, а політичні та соціальні чинники здатні паралізувати діяльність підприємств незалежно від внутрішнього управління. Важливою особливістю є те, що кожна категорія ризику має прямий вплив на якість транспортних послуг, рівень безпеки та конкурентоспроможність підприємств. Таким чином, ефективне управління ризиками потребує системного підходу, який враховує їхню багатовимірність і забезпечує узгодженість економічних, технічних та організаційних рішень, що має враховуватися при моделюванні їхніх проявів.

Рівень передбачуваності середовища, у якому функціонують транспортні підприємства, формується під впливом багатьох взаємопов'язаних чинників (економічних, політичних, соціальних, технологічних та ін.). У стабільному середовищі ці фактори мають відносно сталий характер, що забезпечує можливість довгострокового планування перевезень, формування прогнозованої тарифної політики та ефективного управління логістичними процесами. За таких умов

підприємства можуть розраховувати на певну сталість попиту, передбачуваність витрат і відносну безпеку інфраструктурних операцій. Однак поступове ускладнення зовнішнього середовища, зростання його динамічності та вплив глобальних процесів призводять до переходу від стабільного стану до нестабільного та нестаціонарного. Економічні коливання, зміни законодавчої бази, політична та соціальна нестабільність знижують можливість точного прогнозування результатів діяльності транспортних компаній, ускладнюючи прийняття стратегічних рішень. У таких умовах навіть короткострокові плани стають вразливими до непередбачуваних змін. Додатковим джерелом невизначеності виступають техногенні та екологічні ризики, які можуть призводити до аварій, перебоїв у функціонуванні транспортної інфраструктури та затримок у постачанні. Це свідчить про те, що сучасне середовище діяльності транспортних підприємств дедалі більше набуває ознак нестаціонарності, коли традиційні методи прогнозування втрачають ефективність, а управління ризиками потребує використання адаптивних моделей та сценарного моделювання. Таким чином, перехід від стабільного до нестабільного середовища є закономірним процесом, що визначає нові вимоги до стратегій розвитку та забезпечення стійкості транспортних підприємств (табл. 2).

Тоді вибір методу моделювання ризиків транспортних підприємств має базуватися на необхідності врахування багатофакторності та високої динамічності середовища їх функціонування, що актуалізує проблему використання кількісних і якісних інструментів моделювання (табл. 3).

Таблиця 1- Класифікація ризиків транспортних підприємств

Категорія ризику	Сутність ризику	Специфіка прояву на транспорті	Приклади впливу
Економічні	Невизначеність у фінансових потоках, інвестиціях і витратах	Висока залежність від коливань валютних курсів, інфляції та вартості пального	Зростання собівартості перевезень, скорочення інвестицій у рухомий склад
Технічні	Зношеність транспортних засобів та інфраструктури	Підвищений рівень аварійності, збільшення витрат на ремонт та обслуговування	Зниження безпеки перевезень, перебої у функціонуванні транспортних систем
Логістичні	Порушення маршрутів та управління потоками	Затримки постачання, неефективне управління запасами	Зриви контрактів, зниження якості обслуговування клієнтів
Організаційні	Недосконалість управлінських рішень і внутрішніх процесів	Низька адаптивність до змін зовнішнього середовища	Втрата конкурентних позицій, зниження продуктивності
Політичні та соціальні	Вплив зовнішніх факторів: війна, законодавчі зміни, соціальна нестабільність	Руйнування інфраструктури, обмеження доступу до ринків	Зупинка перевезень, скорочення робочих місць
Цифрові та інформаційні	Ризики, пов'язані з цифровізацією та кіберзагрозами	Недостатня інтеграція IT-систем, загрози кібератак	Витік даних, збої в управлінні логістичними процесами
Екологічні	Вплив природних і техногенних факторів	Погодні умови, екологічні обмеження, аварії на інфраструктурних об'єктах	Затримки руху, додаткові витрати на дотримання екологічних стандартів

Джерело: складено авторами на основі [2, 6, 8, 10-12]

Таблиця 2 - Взаємозв'язок рівня нестабільності середовища та впливу ризиків на транспортні підприємства

Рівень нестабільності середовища	Характеристика середовища	Основні типи ризиків	Вплив на діяльність транспортних підприємств
Стабільне	Передбачувані умови, низька динамічність змін	Економічні, технічні (контрольовані)	Планова діяльність, прогнозовані витрати, стабільне функціонування
Нестабільне	Зростаюча динаміка, періодичні зовнішні збурення	Логістичні, організаційні, інституційні	Збої в постачанні, порушення графіків, потреба в адаптації управлінських рішень
Нестационарне	Нерегулярні, непередбачувані зміни, багатофакторна невизначеність	Техногенні, екологічні, репутаційні, цифрові	Аварії, перебої в інфраструктурі, втрати даних, зниження безпеки та іміджу

Джерело: складено авторами на основі [6, 10-12]

Таблиця 3 - Порівняння якісних та кількісних інструментів моделювання ризиків

Критерій	Кількісні інструменти	Якісні інструменти
Сутність	Ґрунтуються на математичних, статистичних та економетричних методах	Базуються на експертних оцінках, логічному аналізі
Тип інформації	Кількісна, числова, формалізована	Якісна, описова, інтеграція різних джерел
Основні методів	Теорія ймовірностей, регресійний аналіз, імітаційне моделювання, економіко-математичні моделі	SWOT-аналіз, «дерево ризиків», морфологічний аналіз, сценарне моделювання
Основні переваги	Точність оцінок, можливість прогнозування, оптимізація рішень	Виявлення нових ризиків, системне бачення, гнучкість
Основні недоліки	Висока залежність від достовірності даних, складність моделей	Суб'єктивність експертних оцінок, обмежена формалізація
Використання у стабільному середовищі	Прогнозування витрат, оптимізація маршрутів, інвестиційні розрахунки	Стратегічне планування, оцінка потенційних можливостей
Використання у нестабільному середовищі	Аналіз коливань валют, інфляції, тарифної політики	Виявлення слабких місць, адаптація управлінських рішень
Використання у нестаціонарному середовищі	Оцінка ймовірності аварій, екологічних загроз, фінансових втрат	Моделювання кризових сценаріїв, врахування політичних та соціальних чинників

Джерело: складено авторами на основі [6, 13, 14]

Так, кількісні інструменти моделювання ризиків транспортних підприємств забезпечують формалізоване відображення взаємозв'язків між факторами невизначеності та результатами господарської діяльності. Вони базуються на використанні математичних, статистичних та економетричних методів, що дозволяє здійснювати з достатньо високою точністю розрахунки ймовірностей виникнення негативних подій та оцінювати їхній вплив на фінансові показники. До основних кількісних інструментів належать методи теорії ймовірностей, математичної статистики, економіко-математичного моделювання, імітаційного моделювання та багатофакторного регресійного аналізу.

У стабільному середовищі кількісні методи застосовуються для прогнозування витрат, оптимізації маршрутів та оцінки ефективності інвестиційних рішень. В умовах нестабільності вони дозволяють враховувати коливання валютних курсів, інфляційні процеси та зміни тарифної політики, що впливають на собівартість перевезень. У нестаціонарному середовищі кількісні інструменти набувають особливої актуальності, оскільки дають змогу моделювати сценарії розвитку кризових ситуацій, оцінювати ймовірність техногенних аварій та екологічних загроз, а також визначати рівень фінансових втрат [13, 14]. Тобто, кількісні інструменти моделювання ризиків є ключовим елементом системи ризик-менеджменту транспортних підприємств, оскільки вони забезпечують науково обґрунтовану оцінку невизначеності та дозволяють підвищити стійкість бізнес-процесів у стабільному, нестабільному та нестаціонарному середовищі.

Якісні інструменти моделювання ризиків транспортних підприємств відіграють важливу роль у ситуаціях, коли кількісні дані є обмеженими або недостатньо достовірними. Вони ґрунтуються на експертних оцінках, логічному аналізі та структуризації інформації, що дозволяє ідентифікувати потенційні загрози та визначати їхню природу. До основних якісних методів належать SWOT-аналіз, морфологічний аналіз, побудова «дерева ризиків», методи експертних опитувань та сценарне моделювання. Ці інструменти забезпечують

системне бачення ризиків, дозволяють класифікувати їх за рівнем значущості та визначати взаємозв'язки між окремими факторами. У стабільному середовищі якісні методи застосовуються переважно для стратегічного планування та оцінки можливостей розвитку, коли ризики мають прогнозований характер. В умовах нестабільності вони допомагають виявляти слабкі місця у логістичних процесах, оцінювати вплив зовнішніх чинників і формувати адаптивні управлінські рішення. У нестаціонарному середовищі якісні інструменти набувають особливої актуальності, оскільки дозволяють моделювати сценарії кризових ситуацій, враховувати політичні, соціальні та екологічні чинники, що не піддаються точному кількісному вимірюванню.

Важливою перевагою якісних методів є їхня здатність інтегрувати різні типи інформації (економічну, технічну, організаційну та соціальну) у єдину систему оцінки. Це створює основу для подальшого кількісного аналізу та підвищує ефективність системи ризик-менеджменту. Наукові дослідження підтверджують, що якісні інструменти є необхідним етапом у побудові комплексних моделей управління ризиками, оскільки вони формують початкову гіпотезу про природу ризику та його можливі наслідки [13; 14]. Їх застосування у транспортній сфері сприяє підвищенню стійкості підприємств, оптимізації стратегій розвитку та зниженню негативного впливу зовнішніх факторів [6]. Тобто, якісні інструменти моделювання ризиків забезпечують глибоке розуміння природи невизначеності, дозволяють адаптувати управлінські рішення до різних рівнів нестабільності середовища та створюють основу для інтегрованого ризик-менеджменту транспортних підприємств.

У сучасних умовах, які характеризуються високою нестабільністю та багатофакторною невизначеністю середовища, сценарне моделювання набуває особливої актуальності. Цей метод дозволяє формувати альтернативні варіанти розвитку подій, враховуючи вплив економічних, політичних, техногенних та екологічних чинників. Сценарне моделювання забезпечує системне бачення ризиків, дозволяє оцінювати наслідки управлінських рішень у різних контекстах і підвищувати адаптивність

стратегій розвитку. Його застосування є доцільним у ситуаціях, коли традиційні методи прогнозування втрачають ефективність через нестаціонарність зовнішнього середовища. Особливо важливим є можливість використання сценарного підходу для оцінки ризиків, пов'язаних із порушенням логістичних ланцюгів, аварійністю інфраструктури та змінами регуляторної політики. Сценарне моделювання дозволяє не лише ідентифікувати критичні точки ризику, а й розробляти превентивні заходи для їхньої нейтралізації [15].

Тоді з урахуванням викладеного вище процес моделювання ризиків транспортних підприємств можна представити як структуровану модель, яка передбачає послідовне виконання взаємопов'язаних процедур для забезпечення системності і комплексності управління транспортними підприємствами з урахуванням рівня невизначеності зовнішнього середовища (рис.).

Ідентифікація ризиків (етап 1) є початковим етапом процесу управління невизначеністю, що передбачає системне виявлення джерел потенційних загроз для транспортного підприємства. На цьому етапі здійснюється класифікація ризиків за рівнем значущості, ймовірністю виникнення та сферою впливу, що дозволяє сформувати структуровану базу для подальшого аналізу. Це забезпечує цілісне бачення ризикового профілю підприємства та створює основу для побудови ефективної моделі ризик-менеджменту.

Оцінка ризиків (етап 2) є ключовим етапом процесу управління невизначеністю, що передбачає визначення ймовірності виникнення ризикових подій

та оцінку масштабів їх потенційних наслідків для транспортного підприємства. З метою забезпечення комплексності аналізу застосовуються як якісні (експертні оцінки, SWOT-аналіз, морфологічне структурування та ін.), так і кількісні інструменти (статистичні розрахунки, економіко-математичні моделі та регресійний аналіз) оцінки ризиків. Поєднання цих підходів дозволяє формалізувати ризиковий профіль підприємства, виявити критичні точки впливу та обґрунтувати управлінські рішення, що сприяє підвищенню достовірності оцінки та формуванню адаптивної стратегії реагування на зміни зовнішнього середовища.

Сценарне моделювання (етап 3) є важливим інструментом управління ризиками, що передбачає формування альтернативних варіантів розвитку подій залежно від рівня нестабільності зовнішнього середовища – від стабільного до нестаціонарного, що дозволяє враховувати багатофакторну природу ризиків та оцінювати можливі наслідки для діяльності транспортних підприємств у різних умовах.

Оптимізація управлінських рішень (етап 4) у транспортних підприємствах передбачає вибір найбільш ефективних стратегій реагування на ризики з урахуванням наявних ресурсних обмежень і пріоритетів розвитку. Вона включає розробку превентивних заходів, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків, серед яких диверсифікація маршрутів перевезень, страхування ризиків і впровадження цифрових систем моніторингу. Це забезпечує підвищення стійкості підприємства до зовнішніх і внутрішніх загроз, а також сприяє формуванню адаптивної моделі управління.

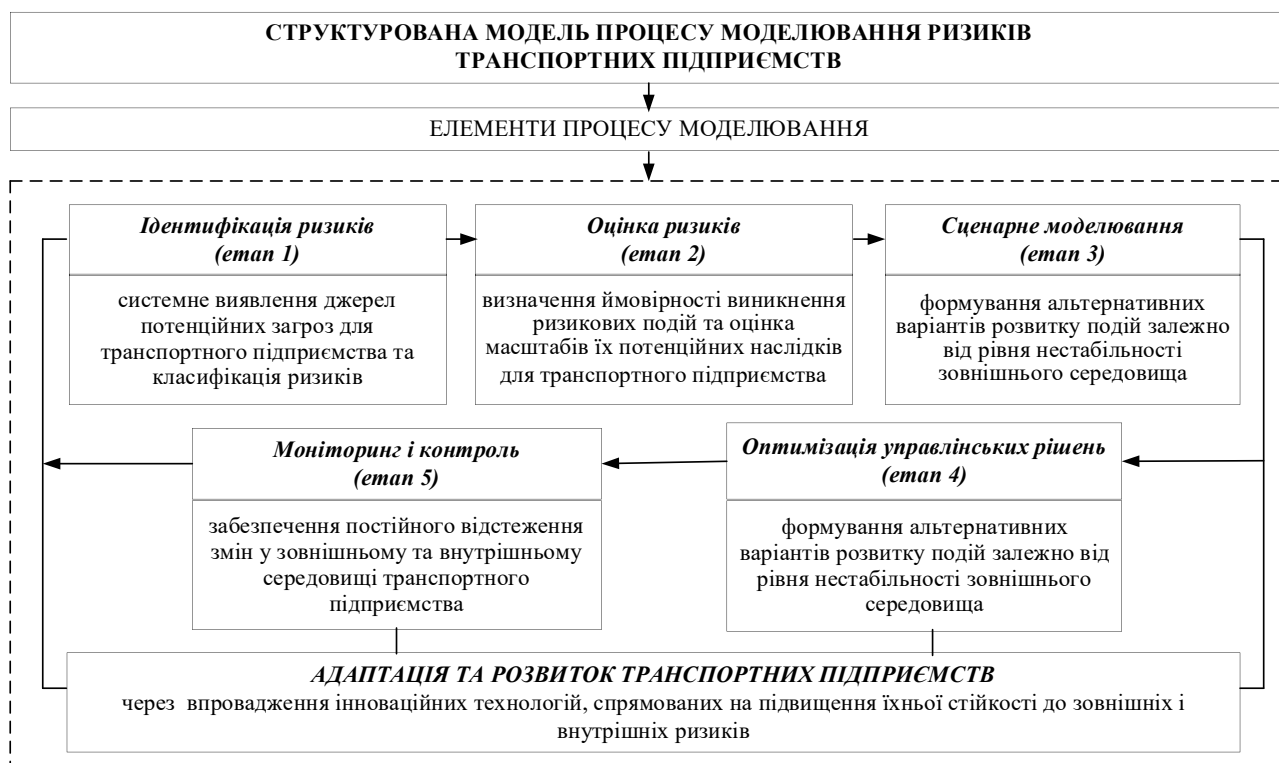


Рис. – Структурована модель процесу моделювання ризиків транспортних підприємств

Джерело: розроблено авторами

Моніторинг і контроль (етап 5) є завершальним етапом системи управління ризиками, що забезпечує постійне відстеження змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі транспортного підприємства. Він передбачає регулярне оновлення інформаційної моделі ризиків, що дозволяє підтримувати її актуальність та відповідність реальним умовам функціонування. На основі отриманих даних здійснюється коригування управлінських рішень, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків і підвищення стійкості підприємства, що дозволяє сформувати адаптивну систему ризик-менеджменту, здатну оперативно реагувати на нові виклики та забезпечувати ефективність стратегічного розвитку.

Адаптація та розвиток транспортних підприємств передбачають впровадження інноваційних технологій, спрямованих на підвищення їхньої стійкості до зовнішніх і внутрішніх ризиків. Цей процес включає цифровізацію управління та використання інтелектуальних інструментів моніторингу. Важливим аспектом є формування довгострокових стратегій розвитку, що враховують глобальні економічні та технологічні тенденції, а також принципи ESG, орієнтовані на екологічну відповідальність, соціальну сталість і належне корпоративне управління, що забезпечує комплексне зміцнення конкурентоспроможності підприємства та його здатність ефективно функціонувати в умовах невизначеності.

Запропонована модель інтегрує якісні та кількісні інструменти аналізу ризиків, що забезпечує комплексність і системність управління транспортними підприємствами. Її використання дозволяє не лише здійснювати багатовимірну оцінку загроз, але й формувати адаптивні управлінські рішення, здатні враховувати різні рівні невизначеності зовнішнього середовища. Перевагою моделі є її здатність забезпечувати інтеграцію стратегічного та оперативного рівнів управління, що дозволяє одночасно реагувати на короткострокові зміни та формувати довгострокові напрями розвитку. Завдяки постійному моніторингу та оновленню інформаційної бази ризиків підприємство отримує можливість своєчасно коригувати управлінські рішення та мінімізувати негативні наслідки невизначеності. Таким чином, модель виступає ефективним інструментом стратегічного ризик-менеджменту, який поєднує гнучкість, наукову обґрунтованість та практичну спрямованість, забезпечуючи конкурентоспроможність транспортних підприємств у сучасних умовах глобальної нестабільності.

Висновки. Проведене дослідження показало, що процес моделювання ризиків транспортних підприємств потребує комплексного підходу, який враховує специфіку їхнього функціонування. Так, важливим є детальне вивчення особливостей прояву ризиків, що можуть виникати в економічній, технічній, логістичній, екологічній та цифровій сферах, адже саме вони визначають рівень стійкості та конкурентоспроможності підприємства. Ключовим

чинником є рівень невизначеності зовнішнього середовища, який може варіюватися від стабільного до нестаціонарного, що обумовлює необхідність адаптації управлінських рішень до різних сценаріїв розвитку подій. Особливого значення набуває використання як кількісних, так і якісних інструментів моделювання, що забезпечує інтеграцію статистичних даних, економіко-математичних методів та експертних оцінок. Поєднання цих підходів дозволяє не лише формалізувати ризиковий профіль підприємства, але й створити основу для розробки превентивних заходів для нівелювання негативного впливу ризиків та оптимізації управлінських стратегій. Таким чином, ефективне моделювання ризиків має ґрунтуватися на системному аналізі, багаторівневій оцінці та адаптивному використанні інструментів, що у сукупності забезпечує підвищення стійкості транспортних підприємств у сучасних умовах невизначеності.

Подальші дослідження у сфері моделювання ризиків транспортних підприємств слід спрямувати на розроблення інтегрованих цифрових платформ ризик-менеджменту із застосуванням штучного інтелекту та технологій аналізу великих даних, що дозволить автоматизувати процеси ідентифікації та оцінки ризиків. Важливим напрямом також є дослідження впливу ESG-факторів на ризиковий профіль транспортних підприємств, адже екологічна відповідальність, соціальна сталість та належне корпоративне управління стають ключовими умовами їхнього розвитку.

Список літератури

1. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія. К.: КНЕУ, 2004. 480 с.
2. Токмакова І. В., Чорнобровка І. В., Зуб М. В. Формування системи управління ризиками підприємств України в сучасних умовах. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2024. 85. С. 83-92.
3. Гросул В. А., Усова М. О. Ризик: сутність, причини виникнення та основні види. *Економічний простір*. 2021. 176. С. 58-64. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/176-9>.
4. Chernyshova L., Bondar K., Krasilovska L. Features of risk management under martial law: models of behavior of modern enterprises. *Scientific Bulletin of the Odessa National Economic University*. 2024. 3-4 (36-317). С. 126-136. URL: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-126-136>.
5. Prokhorova V., Kravchenko O., Shkurenko O., Babichev A., Polivantsev A. Study of priority directions of economic recovery of Ukraine based on scenario modelling. *Economics of Development*. 2025. 24(1), 26-34. URL: <https://doi.org/10.63341/econ/1.2025.26>.
6. Kravchenko, O., Shkurenko, O., Korniiiko, Y., Yarmolitska, O., Prymachenko, H. Risks of the Transport infrastructure reconstruction financing. *Proceedings of 28th International Scientific Conference. Transport Means 2024*. 2024. Pp. 365-370. URL: <https://doi.org/10.5755/e01.2351-7034.2024.P365-370>.
7. Свірський Ю. Вектори застосування імітаційного моделювання в управлінні бізнес-процесами. *Економіка та суспільство*. 2024. 61. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-71>.
8. Хобта М., Малахова Ю., Литвишко Л., Сукманюк В. Застосування теорії ймовірностей в управлінні бізнес-процесами транспортних підприємств. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*. 2025. 342 (3 (2)). С. 229-236.
9. Заяц О., Олійник А. Ризики цифровой трансформации у проектах автомобильных перевозок. *Управление развитием складных систем*. 2024. 60. С. 71-78.
10. Luo Na, et al. Fuzzy logic and neural network-based risk assessment

- model for import and export enterprises: A review. *Journal of Data Science and Intelligent Systems*. 2023. 1,1. Pp. 2-11.
11. Erfani A., Cui Q. Predictive risk modeling for major transportation projects using historical data. *Automation in Construction*. 2022. 139. 104301. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580522001741>.
 12. Інжиніринг криз та ризиків транспортних послуг: кол. моногр. В.М. Самсонкін, І.В. Ніколаєнко, Ю.В. Булгакова та ін.; за ред. В.М. Самсонкіна та І.В. Ніколаєнко. Київ: Талком, 2021. 312 с.
 13. Янчук М. Б., Пронь С. В., Федина В. П., Чередніченко К. В. Науково-методичні підходи до управління транспортними ризиками в мультимодальних вантажних перевезеннях. *Бізнес Інформ*. 2021. 2. С. 198–209. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-2-198-209>.
 14. Фалович В. А. Особливості управління ризиками в транспортно-логістичній системі. Маркетингові та логістичні технології: інновації для забезпечення ефективності бізнес-процесів: монографія. Тернопіль: ФОП Шпак ВБ, 2024. 63-72.
 15. Cordova-Pozo, K., Rouwette E. Types of scenario planning and their effectiveness: A review of reviews. *Futures*. 2023. 149. 103153. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328723000575>.
- ### References
1. Vitlinskiy, V. V., & Velykoivanenko, H. I. (2004). *Ryzkolohiia v ekonomitsi ta pidpriemnytstvi: monohrafiia*. K.: KNEU.
 2. Tokmakova, I. V., Chornobrovka, I. V., & Zub, M. V. (2024). Formuvannia systemy upravlinnia ryzykamy pidpriemstv Ukrainy v suchasnykh umovakh. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*. 85, 83-92.
 3. Hrosul, V. A., & Usova, M. O. (2021). Ryzkyk: sutnist, prychyny vynyknennia ta osnovni vydy. *Ekonomichniy prostir*. 176, 58-64. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/176-9>.
 4. Chernyshova, L., Bondar, K., & Krasilovska, L. (2024). Features of risk management under martial law: models of behavior of modern enterprises. *Scientific Bulletin of the Odessa National Economic University*. 3-4 (316-317), 126-136. <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-126-136>.
 5. Prokhorova, V., Kravchenko, O., Shkurenko, O., Babichev, A., & Polivantsev A. (2025). Study of priority directions of economic recovery of Ukraine based on scenario modelling. *Economics of Development*. 24(1), 26-34. <https://doi.org/10.63341/econ/1.2025.26>.
 6. Kravchenko, O., Shkurenko, O., Korniiiko, Y., Yarmolitska, O., & Prymachenko, H. (2024). Risks of the Transport infrastructure reconstruction financing. *Proceedings of 28th International Scientific Conference. Transport Means 2024*. 365-370. <https://doi.org/10.5755/e01.2351-7034.2024.P365-370>.
 7. Svirskyi, Yu. (2024). Vektory zastosuvannia imitatsiinoho modeliuvannia v upravlinni biznes-protsesamy. *Ekonomika ta suspilstvo*. 61. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-71>.
 8. Khobta, M., Malakhova, Yu., Lytvyskko, L., & Sukmaniuk, V. (2025). Zastosuvannia teorii ymovirnostei v upravlinni biznes-protsesamy transportnykh pidpriemstv. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*. 342(3 (2)), 229-236.
 9. Zaiats, O., & Oliinyk, A. (2024). Ryzkyky tsyfrovoy transformatsii u proiektakh avtomobilnykh perevezen. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. 60, 71-78.
 10. Luo, Na, & al. (2023). Fuzzy logic and neural network-based risk assessment model for import and export enterprises: A review. *Journal of Data Science and Intelligent Systems*. 1.1, 2-11.
 11. Erfani, A., & Cui, Q. (2022). Predictive risk modeling for major transportation projects using historical data. *Automation in Construction*. 139, 104301. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580522001741>.
 12. Samsonkin, V.M., Nikolaienko, I.V., Yu.V. Bulhakova, & in. (2021). *Inzhynirnykh kryz ta ryzkykiv transportnykh posluh: kol. monohr.* Kyiv: Talkom.
 13. Yanchuk, M. B., Pron, S. V., Fedyna, V. P., & Cherednichenko, K. V. (2021). *Naukovo-metodychni pidkhody do upravlinnia transportnykh ryzkykamy v multymodalnykh vantazhnykh perevezenniakh*. *Biznes Inform*. 2, 198–209. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-2-198-209>.
 14. Falovych, V. A. (2024). Osoblyvosti upravlinnia ryzkykamy v transportno-lohistychnii systemi. *Marketynhovi ta lohistychni tekhnolohii: innovatsii dlia zabezpechennia efektyvnosti biznes-protsesiv: monohrafiia*. Ternopil: FOP Shpak VB. 63-72.
 15. Cordova-Pozo, K., & Rouwette, E. (2023). Types of scenario planning and their effectiveness: A review of reviews. *Futures*. 149, 103153. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328723000575>.

Надійшла (received) 20.10.2025

Відомості про авторів / About the Authors

Кравченко Ольга Олексіївна (Kravchenko Olha) – д.е.н., професор, професор кафедри економічної кібернетики, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2258-2828>; e-mail: kravch.olha@gmail.com

Шкуренко Ольга Володимирівна (Shkurenko Olga) – д.е.н., професор, професор кафедри бізнес-логістики та транспортних технологій, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0460-4800>; e-mail: dondyy@ukr.net

Жиленко Андрій Борисович (Zhylenko Andriy) – здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1547-4089>; e-mail: a.zhylenko@gorno.net

Левченко Денис Русланович (Levchenko Denys) – здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4102-6236>; e-mail: deniseto7@gmail.com