

DOI: 10.15276/ETR.03.2025.8  
 DOI: 10.5281/zenodo.15750317  
 UDC: 656.615:330.322.5  
 JEL: E22

## ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ВИТРАТ У ПОРТОВОМУ СЕКТОРІ

### FINANCIAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF INVESTMENT EXPENDITURES IN THE PORT SECTOR

Ganna V. Iefimova, Doctor of Economic Sciences, Professor  
*Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine*  
 ORCID: 0000-0001-5271-2913  
 Email: hanna.yefimova@nuos.edu.ua

Mykhailo S. Mykhailov, PhD in Economics, Associate Professor  
*Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine*  
 ORCID: 0000-0002-5448-5379  
 Email: mykhailo.mykhailov@nuos.edu.ua

Received 24.04.2025

*Єфімова Г.В., Михайлов М.С. Фінансово-економічне обґрунтування інвестиційних витрат у портовому секторі. Науково-методична стаття.*

У статті розроблено науково-методичний підхід до фінансово-економічного обґрунтування інвестиційних витрат у портовому секторі. Запропоновано використання модифікованої внутрішньої норми дохідності (MIRR) як базового критерію оцінки прибутковості інвестиційних проектів, що дозволяє враховувати реалістичну ставку реінвестування та уникати типових помилок, притаманних показнику IRR. Враховано особливості портової діяльності, зокрема її інституційну складність, стратегічну значущість, залежність від структури портових зборів та вплив на регіональний розвиток. Окреслено алгоритм багатокритеріального ранжування проектів за показниками ефективності, ризику, тривалості реалізації та інвестиційної привабливості підприємства. Запропонований підхід може бути використаний як інструмент підтримки прийняття управлінських рішень при формуванні інвестиційних програм портів в умовах обмежених фінансових ресурсів.

*Ключові слова:* інвестиції, витрати, грошові потоки, прибутковість, стратегія, портові збори, портова діяльність, розвиток

*Iefimova G.V., Mykhailov M.S. Financial and Economic Justification of Investment Expenditures in the Port Sector. Scientific and methodical article.*

The article presents a scientific and methodological approach to the financial and economic justification of investment expenditures in the port sector. The use of the Modified Internal Rate of Return (MIRR) is proposed as a key criterion for evaluating the profitability of investment projects, which allows for more realistic reinvestment assumptions and eliminates typical limitations of the traditional IRR indicator. The study takes into account the specific features of port activities, including their institutional complexity, strategic importance, dependence on the structure of port charges, and impact on regional development. An algorithm for multicriteria ranking of projects is outlined based on indicators of efficiency, risk, project duration, and the investment attractiveness of the enterprise. The proposed approach can serve as a decision support tool for the development of port investment programs under conditions of limited financial resources.

*Keywords:* investments, expenses, cash flows, profitability, strategy, port dues, port activities, development

Портова галузь України зазнала значних втрат внаслідок повномасштабного вторгнення Росії у 2022 році. За оцінками UkraineInvest, станом на початок 2024 року пошкодження портової інфраструктури оцінюються в 0,85 млрд. доларів США, включаючи як морські порти, так і об'єкти внутрішнього водного транспорту [1]. Попри це, у 2023 році українські порти продемонстрували ознаки відновлення: обсяг перевалки вантажів збільшився на 5% у порівнянні з попереднім роком, досягнувши 62 млн тонн [2, 3].

В умовах післявоєнної відбудови та інтеграції України до європейських логістичних ланцюгів, ефективне фінансово-економічне обґрунтування інвестицій у портову інфраструктуру набуває особливої актуальності. Згідно з даними Міжнародної фінансової корпорації (IFC), за умови прискорення економічних реформ та поглиблення інтеграції з ЄС, Україна може залучити до 130 млрд. доларів США приватних інвестицій, значна частина яких може бути спрямована на модернізацію транспортної та логістичної інфраструктури, включаючи порти [4].

Однак, існуючі методики оцінки інвестиційних витрат у портовому секторі часто не враховують специфіку галузі, зокрема тривалі інвестиційні цикли, високий рівень ризиків та необхідність синхронізації з іншими видами транспорту. Це створює потребу в розробці адаптованих методичних підходів до фінансово-економічного обґрунтування інвестицій у порти, що враховують сучасні виклики та особливості галузі. Фінансово-економічне обґрунтування інвестицій має враховувати специфіку портової діяльності, яка включає обробку вантажів, надання логістичних послуг, експлуатацію гідротехнічних споруд і взаємодію з прикордонними та митними службами.

## Аналіз останніх досліджень та публікацій

Питання фінансово-економічного обґрунтування інвестицій, особливо у стратегічно важливих інфраструктурних галузях, зокрема портовому секторі, активно досліджується як в українських, так і в зарубіжних наукових і аналітичних джерелах. У науковій літературі переважають два ключові підходи: з одного боку – макроекономічна оцінка ролі портів в економічному розвитку країни, з іншого – мікроекономічний рівень аналізу інвестиційної ефективності та ризиків на рівні окремих проектів або суб'єктів господарювання.

У роботі Ноттебум, Палліс та Родріг (Notteboom Th., Pallis A., Rodrigue J.-P. 2022) сформульовано концептуальні основи сучасної портової економіки, управління та політики. Автори приділяють особливу увагу оцінці фінансової стійкості та методам прийняття інвестиційних рішень у портах, акцентуючи на необхідності врахування логістичних, регіональних та гео економічних чинників [5].

На рівні прикладної методології важливими є публікації Палівода та ін. (2020), в яких розроблено критерії оцінки інвестиційної привабливості портів України із застосуванням методу аналізу ієрархій Саати, що дозволяє здійснювати обґрунтоване ранжування об'єктів інвестування [6]. Подібні ідеї розвитку інструментарію оцінки ефективності портових проектів підтримують Жихарева та ін. (2019), які запропонували удосконалення системи методичних підходів до обґрунтування інвестицій у портову інфраструктуру з урахуванням ризиків і обмежень [7]. Питання фінансової безпеки та інноваційної здатності підприємств портового сектору розглядає Корецька (2020), яка наголошує на необхідності впровадження методик, що враховують не лише фінансову рентабельність, але й технологічний потенціал розвитку [8]. Окремі автори, як-от Антоненко та ін. (2024), підкреслюють значення інвестиційної привабливості як цілісного індикатора, що має враховувати ризики, макроекономічні умови, а також здатність підприємства адаптуватися до нових викликів [9].

Аналітичні доповіді міжнародних організацій (OECD, World Bank, IFC, UNDP) значною мірою формують стратегічне бачення інвестицій у портовий сектор України у післявоєнний період. Зокрема, в [10] наголошено на потребі у прозорих та обґрунтованих механізмах відбору інвестиційних проектів, що можуть залучити іноземних партнерів та приватний капітал у відбудову транспортної інфраструктури. [11, 12] акцентують увагу на розбудові фінансових ринків, здатних забезпечити довгострокове інвестування, включаючи інфраструктурні проекти. Крім того, у ряді публікацій Центру транспортних стратегій та GMK Center висвітлено динаміку вантажообігу українських портів в умовах війни, що дозволяє емпірично підтвердити актуальність питання обґрунтованого інвестування у відновлення та модернізацію портової інфраструктури [13, 14].

З огляду останніх досліджень і публікацій слідує, що науково-методичне обґрунтування інвестицій у портовий сектор потребує інтеграції

стратегічного підходу, інструментів фінансового аналізу та багатокритеріального прийняття рішень, що і становить предмет подальших авторських розробок у цій статті.

## Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми

Попри наявність значного масиву досліджень, присвячених фінансово-економічному розвитку портового сектору, низка ключових аспектів прийняття та обґрунтування інвестиційних рішень у цій сфері залишається недостатньо опрацьованою. Переважна більшість публікацій акцентує увагу на загальних показниках інвестиційної привабливості або стратегічному значенні портової інфраструктури, тоді як методичні питання, пов'язані з поетапним ухваленням інвестиційних рішень, залишаються фрагментарними. Зокрема, не знайшли достатнього висвітлення питання побудови універсальної моделі, що поєднує багатокритеріальність відбору проектів, оцінку ефективності за умов високої невизначеності, обмеження ресурсного характеру та специфіку виробничо-логістичних зв'язків у межах портової діяльності.

Недостатньо адаптованими до портового сектору залишаються традиційні фінансові показники (чистий приведений дохід, внутрішня норма дохідності), особливо у випадках реалізації довгострокових проектів у нестабільному зовнішньому середовищі. У наявних дослідженнях також не враховується потреба синхронізації інвестиційних рішень із фінансовою, виробничою та регіональною стратегією розвитку підприємства. Крім того, недостатньо розробленими є підходи до ранжування інвестиційних альтернатив з урахуванням багатьох обмежень: часових, фінансових, інституційних і технологічних. Особливо актуальним у контексті України є питання побудови механізмів пріоритетизації проектів у межах обмежених бюджетів, що має вирішальне значення для планування інфраструктурного відновлення держави та ефективної реалізації партнерств між державою і приватними інвесторами.

*Метою статті є розроблення науково-методичного підходу до обґрунтування інвестиційних витрат у портовому секторі, який базується на адаптованих принципах багатокритеріального відбору, оцінки ефективності та ризиків, а також враховує практичні умови функціонування підприємств морської інфраструктури України в умовах повоєнного відновлення.*

## Виклад основного матеріалу дослідження

Процес прийняття інвестиційних рішень у портовому секторі передбачає чітко структуровану послідовність дій, спрямованих на вибір найбільш ефективної з наявних альтернатив, яка відповідає стратегічним, фінансовим та технічним критеріям доцільності. Рішення про спрямування інвестицій у той чи інший об'єкт портової інфраструктури має базуватись на всебічному аналізі запропонованих варіантів щодо їх відповідності системі цілей, показників ефективності та наявних ресурсних

обмежень. Такий підхід вимагає формалізації критеріїв, які забезпечують обґрунтованість рішень у складному та динамічному середовищі портової діяльності.

Фінансово-економічне обґрунтування інвестиційних витрат у портовому секторі має спиратися на низку принципів, що визначають якість і стратегічну доцільність управлінських рішень. Процес прийняття інвестиційних рішень ґрунтується на наступних найважливіших принципах:

1) принцип багатокритеріальності, що дозволяє враховувати взаємозв'язок між цілями інвестиційної стратегії підприємства, вимогами до економічної ефективності, а також впливом зовнішніх і внутрішніх факторів середовища. В межах цього принципу здійснюється ранжування проектів за ключовими показниками, зокрема прибутковістю, ризикованістю, ліквідністю, терміном окупності тощо;

2) диференціація критеріїв відбору залежно від типу інвестиційних проектів. У портовому господарстві актуальним є розподіл проектів на незалежні (модернізація окремого терміналу), взаємозалежні (розширення з урахуванням логістичного ланцюга) та взаємовиключні (альтернативні напрями розвитку порту чи його спеціалізації). Відповідно, до кожної з цих груп застосовується свій набір критеріїв і механізмів оцінки;

3) урахування об'єктивних обмежень інвестиційної діяльності, серед яких – доступність фінансових ресурсів, можливості залучення зовнішнього фінансування, вимоги регуляторного середовища, інституційні обмеження, терміни реалізації, а також регіональні й галузеві пріоритети державної інвестиційної політики. Усі ці чинники впливають як на саму доцільність реалізації проекту, так і на вибір інструментів фінансування;

4) узгодженість інвестиційного рішення з виробничою та фінансовою програмою порту або портового оператора. Інвестиційні витрати мають розглядатися не ізольовано, а в контексті їх впливу на цілісну бізнес-модель підприємства: структуру грошових потоків, терміни окупності, обсяги обробки вантажів, досягнення логістичної ефективності та конкурентної переваги. Синхронізація інвестицій з іншими видами діяльності – ключ до забезпечення їх результативності;

5) забезпечення збалансованості інвестиційного рішення за параметрами прибутковості, ризику та ліквідності. Оптимізація таких рішень має здійснюватися із врахуванням обраної інвестиційної стратегії (консервативної, помірної чи агресивної) та прогнозних оцінок щодо стабільності ринку, валютних коливань, змін у вантажопотоках та конкурентному середовищі. Надзвичайно важливо, щоб інвестиційне рішення не лише демонструвало високий потенціал прибутковості, але й було реалізоване з допустимим рівнем ризику і достатньою швидкістю повернення вкладених коштів.

Для прийняття ефективного рішення щодо здійснення інвестицій у портову інфраструктуру необхідно дотримуватися певної послідовності дій

та враховувати розглянуті вище ключові принципи. Процес ухвалення інвестиційних рішень у портовому секторі здійснюється за наступними основними етапами:

1. Вибір головного критерію відбору альтернатив.

Оскільки основною метою інвестиційного менеджменту в портах є зростання вартості підприємства, конкурентоспроможності логістичних послуг та прибутковості капіталовкладень, головний критерій має відображати ефективність інвестицій з позиції темпу або обсягу приросту капіталу. На практиці такою мірою ефективності найчастіше виступає показник чистого приведенного доходу (NPV), іноді – внутрішньої норми дохідності (IRR). NPV дозволяє оцінити приріст капіталу в абсолютному вираженні, тоді як IRR – у відносному, що зручно при порівнянні різних проектів у межах обмеженого бюджету.

2. Диференціація кількісних значень головного критерію відбору за типами інвестиційних проектів.

3 метою обґрунтованого порівняння інвестиційних рішень критерій ефективності повинен мати визначене кількісне значення, яке залежить від форми інвестування, виду проекту (наприклад, будівництво нового контейнерного терміналу, реконструкція причалів або днопоглиблення). Для незалежних проектів зазвичай використовується стратегічний норматив ефективності. Для взаємозалежних проектів – критерій оцінюється на рівні комплексу, тоді як для взаємовиключних проектів – обирається альтернатива з найвищим значенням головного показника. Ця диференціація дозволяє відсіяти на першому етапі ті проекти, які не відповідають заданим вимогам ефективності.

3. Побудова системи обмежень відбору інвестиційних рішень за обраним критерієм.

У процесі відбору альтернатив встановлюється система обмежуючих показників. Основні обмеження включають максимально допустимий термін реалізації проекту, рівень ризику, період окупності. До допоміжних можна віднести ступінь готовності проектної документації, технічну реалізованість, рівень інноваційності, можливість диверсифікації ризику, синхронність грошових потоків та сумісність проекту з фінансовими можливостями підприємства. Наявність такої системи дозволяє звузити коло допустимих альтернатив та забезпечити глибше обґрунтування.

4. Ранжування розглянутих альтернатив за головним критерієм та системою обмежень.

На першому етапі альтернативи оцінюються за головним критерієм (наприклад, NPV або IRR). Далі вони додатково ранжуються за всіма обмежувальними показниками. З урахуванням вагової значущості кожного з обмежень (визначеної експертно або аналітично) формується інтегральна оцінка для кожного проекту. Це дозволяє уточнити рейтинг проектів з урахуванням специфіки функціонування підприємства та умов зовнішнього середовища.

5. Прийняття інвестиційних рішень в умовах обмежень параметрів операційної діяльності.

У портовій галузі часто спостерігається потреба у швидкому досягненні певного обсягу вантажообробки, зокрема під час реалізації стратегії розширення або при інтеграції до міжнародних логістичних ланцюгів. У таких випадках рішення може прийматися на основі показника продуктивності інвестованого капіталу – тобто співвідношення обсягів вантажообігу до суми інвестицій. Розробляється спеціальна модель, яка враховує задану виробничу програму підприємства. Попередньо альтернативи ранжуються за цим показником з урахуванням встановлених обмежень.

6. Прийняття інвестиційних рішень в умовах обмежень середньозваженої вартості інвестиційних ресурсів.

За умови, коли реалізація проектів залежить від позикового капіталу, важливим чинником стає оцінка граничної вартості залучених ресурсів. При зростанні обсягів інвестицій вартість залучення капіталу також зростає, що впливає на дохідність проекту. У таких випадках використовуються моделі ранжування альтернатив за показником внутрішньої норми дохідності з урахуванням впливу ціни капіталу. Це дозволяє уникнути фінансового перенавантаження підприємства та запобігти прийняттю рішень, які формально

вигідні, але надто ризиковані з позиції вартості залучених коштів.

7. Прийняття інвестиційних рішень в умовах обмежень загального обсягу інвестиційних ресурсів.

Цей підхід є надзвичайно актуальним для портової інфраструктури України в умовах обмеженого доступу до довгострокового фінансування. Якщо обсяг доступних ресурсів є меншим за потребу, виникає потреба у ранжуванні проектів за ефективністю з метою формування оптимального інвестиційного портфеля. Загальний обсяг інвестиційних витрат має структуруватися за напрямками: витрати на будівництво причалів, модернізацію перевантажувального обладнання, цифровізацію обліку вантажопотоків, а також витрати, пов'язані з підключенням до зовнішньої логістичної інфраструктури (шляхи, залізниця, хаби). На основі граничного рівня інвестиційної ємності підприємства обираються проекти, які забезпечують максимальний приріст вартості або вантажообігу при мінімальних витратах. Це дозволяє спрямувати кошти на ті рішення, що забезпечують найкращий баланс між дохідністю та стратегічною важливістю.

Графічно модель прийняття інвестиційних рішень в умовах обмежень загального обсягу інвестиційних витрат представлена на рис. 1.

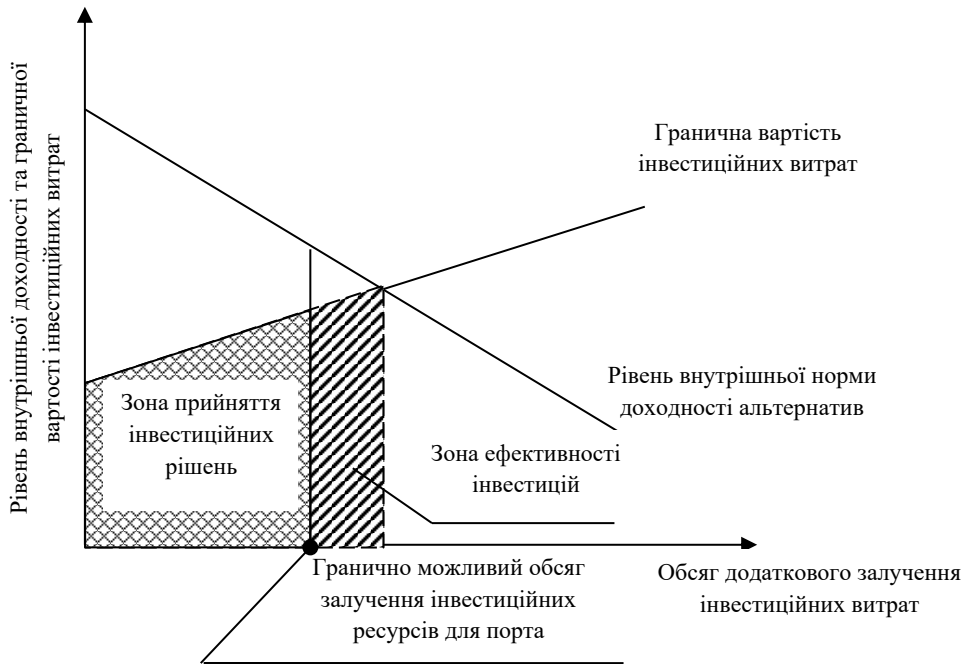


Рисунок 1. Графічна модель прийняття інвестиційних рішень в умовах обмежень загального обсягу інвестиційних витрат

Джерело: власна розробка авторів

З наведеного рисунку видно, що в умовах розглянутого обмеження можуть бути прийняті інвестиційні рішення в межах зони ефективності інвестицій, але допустимо для порту залучати ресурси тільки межах граничного обсягу, тому зона прийняття зменшується вертикально.

8. Оцінка прийнятих інвестиційних рішень за рівнем прибутковості, ризику та ліквідності.

На завершальному етапі фінансово-економічного обґрунтування інвестиційних витрат у портовому секторі здійснюється комплексна оцінка прийнятих рішень за ключовими пара-

метрами: прибутковістю, ризиком та ліквідністю. Рівень прибутковості визначається на основі загального показника внутрішньої норми дохідності (IRR), який відображає здатність інвестиційного проекту забезпечити зростання капіталу в межах встановленого горизонту планування.

Рівень ризику оцінюється шляхом розрахунку коефіцієнта варіації внутрішньої норми дохідності, що дозволяє врахувати варіабельність прогнозованих грошових потоків та імовірні сценарії змін у зовнішньому середовищі. Особливо актуальності ця оцінка набуває в умовах високої невизначеності, яка супроводжує реалізацію інфраструктурних проектів в українських портах, зокрема в період їхнього післявоєнного відновлення.

Рівень ліквідності інвестиційного рішення визначається за допомогою середньозваженого коефіцієнта ліквідності, що враховує обсяг необхідних інвестиційних ресурсів для реалізації проекту та швидкість повернення капіталу. У портовому секторі, де проекти часто характеризуються значними стартовими вкладеннями та довгим циклом окупності, саме цей параметр дає змогу оцінити гнучкість підприємства в управлінні своїм фінансовим портфелем.

Остаточне рішення щодо включення проекту до інвестиційної програми приймається з урахуванням інтегральної оцінки вказаних параметрів відповідно до стратегічних пріоритетів портового оператора або адміністрації морського порту. Цей підхід відповідає концепції преферентивних інвестиційних рішень, яка передбачає вибір тих проектів, що найповніше відповідають інвестиційній стратегії підприємства, забезпечують синергію з іншими активами, відповідають ресурсним можливостям і водночас — мінімізують системні ризики.

У випадку портової інфраструктури ключовим обмеженням часто виступає граничний обсяг доступного фінансування, включаючи як власні кошти, так і ресурси, залучені через механізми державно-приватного партнерства, міжнародні гранти чи пільгові кредитні програми. Це обумовлює необхідність ретельного обґрунтування пріоритетності проектів, що конкурують за обмежені ресурси в межах єдиної програми розвитку. У такому контексті застосування методичних підходів до ранжування проектів за ефективністю, ризикованістю та ліквідністю набуває вирішального значення для ухвалення зважених інвестиційних рішень у портовому секторі.

Економіка портового сектору України характеризується рядом специфічних закономірностей, які слід враховувати при формуванні методичних підходів до оцінки ефективності інвестиційних витрат [7]. Як показує аналіз інвестиційної активності підприємств морської інфраструктури, загальні тенденції розвитку транспортно-логістичної галузі в Україні виявляють такі характерні особливості портової галузі:

— високий рівень зношеності гідротехнічних споруд, перевантажувальної техніки, складської інфраструктури;

— дефіцит інвестиційних ресурсів, як державних, так і приватних;

— високий рівень господарських ризиків, пов'язаний з геополітичною нестабільністю, воєнними загрозами та коливанням глобальних логістичних потоків;

— критична залежність підприємств від зовнішнього фінансування у зв'язку з недостатністю внутрішніх джерел оборотного капіталу.

Зазначені фактори формують базові вимоги до методичних підходів, які мають бути покладені в основу оцінки ефективності інвестиційних проектів у портовому секторі. До таких вимог належать:

1) пріоритетність залучення прямих приватних інвестицій і партнерських механізмів (насамперед через інструменти державно-приватного партнерства);

2) підвищення ефективності використання доступних ресурсів за рахунок оптимального розподілу інвестиційних потоків, модернізації технічної бази та цифровізації процесів управління портом;

3) урахування та зниження рівня ризику шляхом глибокого аналізу невизначеності, зокрема ризиків затримок реалізації, недоотримання очікуваних обсягів вантажообігу, зміни нормативного середовища.

Реалізація цих вимог у практиці інвестиційного менеджменту портових підприємств потребує ретельного добору відповідного інструментарію. Так, методика, що запропонована в цій роботі, орієнтована на оцінку проектів, які мають стратегічне значення для розвитку портового хабу, відновлення міжнародних логістичних маршрутів та інтеграції у транспортну систему ЄС. Ефективність використання ресурсів досягається шляхом диференціації проектів за рівнем прибутковості, ризику та впливу на загальну пропускну здатність порту. Зменшення ступеня ризику досягається через комбіноване використання класичних фінансових показників і методів сценарного аналізу, коефіцієнта варіації, а також шляхом включення до системи оцінювання групи допоміжних обмежень, що враховують ступінь готовності та техніко-технологічні параметри.

Дослідження існуючих методичних підходів до оцінки ефективності інвестицій показує:

1. Найбільш поширеною на міжнародному рівні є Методика UNIDO [16], що базується на розрахунку чистої поточної вартості (NPV), внутрішньої норми дохідності (IRR) та терміну окупності. Її перевага – комплексне врахування як фінансових, так і економічних наслідків проекту, включаючи мультиплікативний ефект.

2. Іноземні методики, як правило, більш повно враховують ризик і фактори впливу на розмір очікуваного ефекту. Разом з тим, конфлікт між критеріями NPV та IRR, особливо у випадку порівняння взаємовиключних проектів, ускладнює процес відбору в умовах обмежених ресурсів.

3. Вітчизняні методики мають сильну сторону в орієнтації на врахування терміну окупності, що критично важливо для підприємств, які мають

обмежений доступ до довгострокового капіталу. У портовій сфері це особливо актуально в умовах непередбачуваних змін у вантажопотоках, валютних коливань і політичних ризиків.

4. Більшість інвестиційних проектів, що реалізуються у портовій інфраструктурі на регіональному рівні, характеризуються нестабільністю обсягів вантажообігу, портових зборів, значними стартовими витратами та тривалими термінами окупності. Це потребує застосування методів, які дозволяють адаптувати інвестиційні рішення до сценаріїв з високим рівнем невизначеності та водночас – зберігати цільову орієнтацію на стратегічні результати.

З огляду на вищевикладене, при оцінці економічної ефективності інвестиційних рішень у портовому секторі доцільно використовувати в якості основного показника модифіковану внутрішню норму дохідності (MIRR). Цей показник є відносною характеристикою, яка демонструє рівень дохідності одиниці вкладеного капіталу за реалістичних припущень щодо реінвестування грошових потоків, отриманих від реалізації інвестиційного проекту.

Вибір саме MIRR замість традиційного IRR зумовлений об'єктивними обмеженнями, які притаманні застосуванню IRR у практиці портового інвестування. По-перше, MIRR усуває конфлікт між методами NPV та IRR, який виникає через різні припущення про ставку реінвестування. Методика NPV виходить із того, що отримані грошові потоки реінвестуються за ставкою дисконту, тобто за ринковим рівнем прибутковості альтернативних вкладень, що є обґрунтованим у сучасному економічному середовищі. Натомість IRR передбачає реінвестування за тією ж самою внутрішньою нормою дохідності, яка, як правило, завищує реалістичний рівень прибутковості та не враховує структуру фінансування проекту.

Для підприємств портового сектору, що діють у високоризиковому середовищі, мають обмежений доступ до довгострокового капіталу і реалізують масштабні проекти з нерівномірними грошовими потоками, показник IRR може створити хибну уяву про інвестиційну привабливість проекту, що в умовах обмежених ресурсів призводить до неефективного розподілу інвестицій.

Крім того, IRR має низку методологічних недоліків, які обмежують його застосування в умовах складних портових проектів:

1) у разі, якщо протягом життєвого циклу проекту спостерігаються множинні зміни знаку грошових потоків, рівняння NPV може мати кілька розв'язків, що призводить до множинності значень IRR і, відповідно, до неоднозначності у прийнятті рішень;

2) IRR не враховує залежність пріоритету проектів від рівня ставки дисконтування, що може змінюватися в умовах інфляційної нестабільності або зміни доступності фінансових ресурсів;

3) Показник IRR не дозволяє застосовувати змінні ставки дисконтування до різних періодів реалізації проекту, що є особливо важливим у

портовій інфраструктурі, де фінансування може здійснюватися з кількох джерел із різною вартістю капіталу на різних етапах проекту.

У зв'язку з цим, використання MIRR є більш обґрунтованим інструментом оцінки ефективності інвестиційних витрат у портовому секторі, особливо у випадках відбору взаемовиключних проектів, формування портфеля інвестицій в умовах обмежених ресурсів або оцінки проектів, що реалізуються у форматі державно-приватного партнерства з різними умовами фінансування. MIRR поєднує в собі точність кількісної оцінки, простоту інтерпретації та адекватність у реаліях сучасного інвестиційного середовища.

Показник IRR можна ефективно замінити показником MIRR (Modified Internal Rate of Return). Суть його розрахунку полягає в тому, що усі від'ємні значення грошового потоку, генерованого проектом, дисконтуються за ставкою і до початку розрахункового періоду, а всі додатні значення компаундуються (теж за ставкою і) до кінця розрахункового періоду. Таким чином отримуємо перетворений грошовий потік, на першому кроці якого від'ємне значення, потім – нулі, а на останньому – додатне. MIRR – це IRR перетвореного потоку. Розрахунок можна записати й у вигляді формули:

$$\text{MIRR} = \left[ \frac{\sum_{t=1}^T \phi^+(t) \times (1+i)^{T-t}}{-\sum_{t=1}^T \frac{\phi^-(t)}{(1+i)^t}} \right]^{1/T} - 1, \quad (1)$$

де  $\phi^+(t)$  – значення елемента грошового потоку в рік  $t$ , якщо воно додатне або дорівнює нулю;

$\phi^-(t)$  – значення елемента грошового потоку в рік  $t$ , якщо воно від'ємне.

Деякі дослідники вважають за доцільне використовувати для ранжування інвестиційних проектів лише показник чистої приведеної вартості (NPV), виходячи з логіки максимізації абсолютного прибутку. Проте, на нашу думку, у сфері портових інвестицій спільне використання показників NPV і MIRR є більш обґрунтованим і дозволяє нівелювати обмеження кожного з методів при окремому застосуванні.

Зокрема, показник NPV демонструє недосконалість у таких ситуаціях:

1) порівняння проектів з різними обсягами інвестиційних витрат, коли проект із вищим NPV може мати суттєво більшу вартість і водночас нижчу рентабельність;

2) вибір між проектами з більшим NPV, але тривалим терміном реалізації, та проектами з меншим NPV, але коротким терміном реалізації, які можуть бути більш привабливими з позиції ліквідності й ризику.

У портовому секторі тривалість реалізації інвестиційного проекту є критично важливим параметром, оскільки вона визначає часовий

горизонт, на який залучаються фінансові ресурси, та відображає рівень ризику, пов'язаний з довготривалими прогнозами вантажообігу, тарифів, портових зборів, витрат на обслуговування боргу та змін у регуляторному середовищі. Ця обставина є особливо актуальною в умовах України, де переважає короткострокове кредитування, економіка має високий рівень волатильності, а логістичні умови змінюються під впливом зовнішньополітичних чинників.

Окрім розглянутих критеріїв доцільності фінансування окремих проектів, при оцінці інвестиційних рішень доцільно враховувати інвестиційну привабливість підприємства – об'єкта реалізації проекту. Така характеристика включає здатність підприємства залучати додаткові ресурси, його фінансову стабільність, інституційну готовність до реалізації проекту, а також репутаційні й корпоративні фактори, які можуть змінити пріоритетність окремих проектів для зовнішніх інвесторів або державних структур.

Загалом, у процесі ухвалення інвестиційного рішення з-поміж кількох альтернатив насамперед слід оцінювати відповідність проектів обов'язковим критеріям ефективності та допустимості реалізації, без виконання яких фінансування стає неможливим або економічно недоцільним. До таких критеріїв належать нормативні обмеження

щодо терміну реалізації, мінімального рівня прибутковості, допустимого рівня ризику, відповідності технічним і регуляторним вимогам.

У результаті адаптації загальних принципів до умов функціонування портового сектору України можна обґрунтувати доцільність використання таких ключових критеріїв при прийнятті інвестиційних рішень:

- модифікована внутрішня норма дохідності (MIRR), як індикатор фінансової ефективності конкретного проекту з урахуванням реалістичних ставок реінвестування;
- тривалість реалізації проекту, яка характеризує часову структуру залучення капіталу та потенційні ризики прогнозування;
- інвестиційна привабливість підприємства, що відображає його спроможність до залучення ресурсів, реалізації проекту та забезпечення зворотного грошового потоку від портової діяльності.

Таким чином, для фінансово-економічного обґрунтування інвестиційних витрат в портовому господарстві необхідно використовувати комплекс критеріїв, які будуть водночас відображати фінансові показники проекту, а також враховувати умови реалізації проекту і умови господарської діяльності порту (табл. 1).

Таблиця 1. Основні критерії оцінки інвестиційних проектів у портовому секторі

Критерій	Характеристика	Тип показника
1. <i>MIRR</i> (модифікована внутрішня норма дохідності)	Відносний показник ефективності з урахуванням реінвестування за обґрунтованою ставкою	Фінансовий
2. <i>NPV</i> (чиста приведена вартість)	Абсолютний приріст вартості підприємства за проектом	Фінансовий
3. Тривалість реалізації проекту	Часовий горизонт, протягом якого реалізується проект і формуються грошові потоки	Часовий
4. Рівень ліквідності проекту	Середньозважене співвідношення грошових надходжень до необхідних вкладень	Ліквідний
5. Ступінь інвестиційної привабливості підприємства	Узагальнена оцінка фінансової стабільності, управлінського потенціалу, репутації	Інтегральний
6. Технічна реалізованість проекту	Готовність до реалізації: наявність документації, дозволів, погоджень	Організаційний
7. Вплив на стратегічні цілі порту	Очікуваний ефект для системного розвитку (логістика, експорт, транзит)	Стратегічний
8. Синхронізація з іншими проектами	Чи узгоджується проект із чинними інвестиційними ініціативами в регіоні/галузі	Комплексний

*Джерело: власна розробка авторів*

Однак в умовах обмежених фінансових ресурсів, що є типовим для портового сектору України, часто виникає ситуація, коли декілька проектів одночасно відповідають зазначеним критеріям і є економічно доцільними, проте наявні ресурси не дозволяють реалізувати всі одразу. Подібна ситуація характерна як для індивідуальних портових операторів, так і для державних органів у разі формування програми розвитку портової галузі, відбору проектів для підтримки або визначення пріоритетних напрямів фінансування в межах плану відбудови.

У таких випадках виникає необхідність ранжування інвестиційних проектів за всіма

визначеними критеріями, що забезпечує обґрунтованість ухваленого рішення з урахуванням обмеженості фінансових, часових і організаційних ресурсів. Таке ранжування дозволяє сформувати ефективну інвестиційну програму та забезпечити досягнення стратегічних цілей розвитку портової інфраструктури.

#### Висновки

Результати проведеного дослідження дозволяють сформувати науково-методичні засади прийняття інвестиційних рішень у портовому секторі, які базуються на поєднанні кількісної оцінки ефективності інвестицій, структурного аналізу витрат, прогнозування грошових потоків та

стратегічного планування розвитку підприємств портової діяльності. У межах дослідження було обґрунтовано доцільність використання модифікованої внутрішньої норми дохідності як головного критерію прибутковості інвестиційного проекту з урахуванням реалістичних припущень щодо реінвестування коштів.

Особливу увагу у фінансово-економічному обґрунтуванні інвестиційних витрат слід приділяти оцінці впливу проекту на структуру доходів підприємства, зокрема за рахунок оптимізації портових зборів та розширення спектру логістичних послуг. Портова діяльність, як комплексна система взаємодії виробничих, транспортних і адміністративних компонентів, потребує гнучких інструментів управління інвестиціями, здатних адаптуватися до нестабільного зовнішнього середовища та обмеженості фінансових ресурсів. Запропонований у статті підхід дозволяє структурувати інвестиційні проекти відповідно до обраної стратегії розвитку порту, що забезпечує досягнення балансу між прибутковістю, ліквідністю та ризиком.

Практичне значення дослідження полягає у формуванні інструментарію для обґрунтованого вибору та ранжування проектів у межах загальної інвестиційної програми, з урахуванням доступних

джерел фінансування, термінів окупності, технічної реалізованості та потенційного впливу на економічне зростання регіону. Системний підхід до оцінки грошових потоків дозволяє об'єктивно оцінити доцільність інвестицій за критеріями економічної ефективності, інституційної спроможності та стратегічної значущості.

Перспективи подальших наукових розвідок у цьому напрямку полягають у поглибленні моделей прогнозування грошових потоків з урахуванням змін структури портових зборів і тарифів, розширенні інтеграції цифрових інструментів для оцінки інвестиційної привабливості об'єктів портової діяльності, а також у розробленні сценаріїв розвитку портової інфраструктури в умовах обмежених інвестиційних ресурсів. Доцільним є також емпіричне тестування методики на прикладах реальних проектів українських портів, що дозволить адаптувати інструменти до практичних потреб післявоєнного відновлення та інтеграції у європейський транспортний простір. Таким чином, дослідження формує концептуальну основу для подальших наукових і прикладних робіт, спрямованих на підвищення ефективності використання інвестицій у розвиток портової інфраструктури України.

### Abstract

The port sector plays a crucial role in the national economy, particularly in the context of global trade integration and post-war reconstruction. At the same time, port infrastructure investment projects are characterized by long implementation cycles, high capital intensity, and increased uncertainty, which require a comprehensive financial and economic justification. This paper addresses the need for a systematic approach to evaluating investment expenditures in the port sector, taking into account modern challenges and sectoral specifics.

The purpose of the study is to develop a scientifically grounded methodological framework for assessing the efficiency of investment projects in port infrastructure, with particular emphasis on improving decision-making under limited financial resources and high-risk environments. The research objectives include structuring the investment decision-making process, selecting relevant financial indicators, integrating risk and time factors, and formulating criteria for prioritizing projects.

The methodology is based on the principles of multi-criteria analysis, comparative financial evaluation, and project screening under constraints. The paper justifies the use of the Modified Internal Rate of Return as the core indicator of investment profitability, which more adequately reflects the realistic reinvestment assumptions than the traditional IRR. Additionally, the study incorporates Net Present Value, payback period, risk coefficients (coefficient of variation), and project liquidity metrics to ensure a balanced decision-making process. Particular attention is paid to the role of cash flow forecasting and the influence of port charges and tariffs on the return profile of investment initiatives.

Port activities, being a critical component of national and regional logistics systems, require targeted investment strategies that support sustainable development and efficient allocation of available resources. The results of the study include a systematized algorithm for ranking port investment projects based on key financial, temporal, and strategic criteria. The approach also considers the investment attractiveness of port operators as project implementers, taking into account their financial sustainability, institutional capacity, and alignment with national development strategies.

The paper concludes that effective investment management in the port sector must combine profitability assessment with strategic alignment and scenario-based risk modeling. The proposed methodological framework can be used by private and public stakeholders for the development of port investment programs, particularly in post-conflict economies where resource allocation is highly constrained. Future research directions include the integration of digital decision support systems, adaptation of the approach for public-private partnership models, and empirical validation using real investment projects in Ukrainian ports.

**Список літератури:**

1. Water Transport (2024). UkraineInvest. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/infrastructure/maritime/?utm\\_source=chatgpt.com](https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/infrastructure/maritime/?utm_source=chatgpt.com).
2. Портова галузь України 2023: другий рік роботи в умовах війни (2024). Центр транспортних стратегій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/infographics/portova\\_galuz\\_ukrani\\_2023\\_drugiy\\_rik\\_roboti\\_v\\_umovakh\\_viyni?utm\\_source=chatgpt.com](https://cfts.org.ua/infographics/portova_galuz_ukrani_2023_drugiy_rik_roboti_v_umovakh_viyni?utm_source=chatgpt.com).
3. Grigorenko Y. (2024) Cargo transshipment in Ukrainian ports increased by 5% y/y in 2023. GMK Centre. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://gmk.center/en/infographic/sargo-transshipment-in-ukrainian-ports-increased-by-5-y-y-in-2023/?utm\\_source=chatgpt.com](https://gmk.center/en/infographic/sargo-transshipment-in-ukrainian-ports-increased-by-5-y-y-in-2023/?utm_source=chatgpt.com).
4. Private Sector Opportunities for a Green and Resilient Reconstruction in Ukraine: Volume 1 Synthesis Report. (2023). World Bank. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/4k8uUSV>.
5. Notteboom Theo, Pallis Athanasios, Rodrigue Jean-Paul (2022) Port Economics, Management and Policy. 1st Edition. Routledge.
6. Palyvoda Olena, Karpenko Oksana, Vlasova Valentyna, Bondar Nataliia and Mishulina Olga (2020). Evaluation of seaports' investment attractiveness. Investment Management and Financial Innovations, 17(3), 160-174. DOI: 10.21511/imfi.17(3).2020.13.
7. Жихарева В.В., Діброва І.В., Ігнатенко Я.В. (2019) Удосконалення методичних підходів до економічного обґрунтування інвестицій у розвиток портової інфраструктури. Вісник економіки транспорту і промисловості, № 67, С. 229-238. DOI: 10.18664/338.47:338.45.v0i67.181057.
8. Корецька О.В. (2020) Інноваційний розвиток як основа фінансово-економічної безпеки підприємств портової діяльності. Науковий вісник Ужгородського національного університету: серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. Ужгород: Видавничий дім «Гельветика», Вип. 30. С. 98-101. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.visnyk-ekonom.uzhnu.uz.ua/archive/30\\_2020ua/20.pdf](http://www.visnyk-ekonom.uzhnu.uz.ua/archive/30_2020ua/20.pdf).
9. Антоненко В., Ляшок Я., Попова О., Катранжи Л., Ляшок Н. (2024) Інвестиційна привабливість України в контексті її поствоєнного відновлення. Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. Київ: ТОВ Фінтехальянс. Т. 4(27). С. 363-380. DOI: 10.55643/fcaptr.4.57.2024.4410.
10. IFC (2023). Private Sector Opportunities for a Green, Resilient Reconstruction of Ukraine. United Nations Development Programme UkraineInvest. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/4kcYQNW>.
11. OECD (2025), Mapping Ukraine's Financial Markets and Corporate Governance Framework for a Sustainable Recovery, OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/866c5c44-en.
12. UNDP (2024). Innovative Investments for the Economic Recovery of Ukraine. United Nations Development Programme UkraineInvest. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.undp.org/ukraine/publications/innovative-investments-economic-recovery-ukraine?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.undp.org/ukraine/publications/innovative-investments-economic-recovery-ukraine?utm_source=chatgpt.com).
13. Matusha Oleg (2021) Ukraine seeks private-sector engagement for modernisation of its port infrastructure. Kinstellar. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/4eod2IS>.
14. Muravskiy Andrii (2024) Investments in Ports in 2024: Format Determines Content. Centre for Transport Strategies. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.cfts.org.ua/articles/investments\\_in\\_ports\\_in\\_2024\\_format\\_determines\\_content?utm\\_source=chatgpt.com](https://en.cfts.org.ua/articles/investments_in_ports_in_2024_format_determines_content?utm_source=chatgpt.com).
15. Financial Implications of Port Reform. (2007). World Bank. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/05\\_TOO\\_LKIT\\_Module5.pdf](https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/05_TOO_LKIT_Module5.pdf).
16. Behrens W., Hawranek P.M. (1991). Manual for the preparation of industrial feasibility studies. Vienna: UNIDO, 386 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://digitallibrary.un.org/record/137202?v=pdf>.

**References:**

1. Water Transport (2024). UkraineInvest. Retrieved from: [https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/infrastructure/maritime/?utm\\_source=chatgpt.com](https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/infrastructure/maritime/?utm_source=chatgpt.com) [in Ukrainian].
2. Port Industry of Ukraine in 2023: The Second Year of Operation Under Wartime Conditions" (2024). Center for Transport Strategies. Retrieved from: [https://cfts.org.ua/infographics/portova\\_galuz\\_ukrani\\_2023\\_drugiy\\_rik\\_roboti\\_v\\_umovakh\\_viyni?utm\\_source=chatgpt.com](https://cfts.org.ua/infographics/portova_galuz_ukrani_2023_drugiy_rik_roboti_v_umovakh_viyni?utm_source=chatgpt.com) [in Ukrainian].
3. Grigorenko, Y. (2024) Cargo transshipment in Ukrainian ports increased by 5% y/y in 2023. GMK Centre. Retrieved from: [https://gmk.center/en/infographic/sargo-transshipment-in-ukrainian-ports-increased-by-5-y-y-in-2023/?utm\\_source=chatgpt.com](https://gmk.center/en/infographic/sargo-transshipment-in-ukrainian-ports-increased-by-5-y-y-in-2023/?utm_source=chatgpt.com) [in English].

4. Private Sector Opportunities for a Green and Resilient Reconstruction in Ukraine: Volume 1 Synthesis Report. (2023). World Bank. Retrieved from: <https://bit.ly/4k8uUSV> [in English].
5. Notteboom Theo, Pallis Athanasios, Rodrigue Jean-Paul (2022) Port Economics, Management and Policy. 1st Edition. Routledge [in English].
6. Palyvoda Olena, Karpenko Oksana, Vlasova Valentyna, Bondar Nataliia and Mishulina Olga (2020). Evaluation of seaports' investment attractiveness. Investment Management and Financial Innovations, 17(3), 160-174. DOI: 10.21511/imfi.17(3).2020.13 [in English].
7. Zhykhareva V.V., Dibrova I.V., Ihnatenko Ya.V. (2019). Improving Methodological Approaches to the Economic Justification of Investments in the Development of Port Infrastructure. Visnyk Ekonomiky Transportu i Promyslovosti, № 67, pp. 229-238. DOI: 10.18664/338.47:338.45.v0i67.181057 [in Ukrainian].
8. Koretska, O.V. (2020). Innovative Development as the Basis for the Financial and Economic Security of Port Enterprises. Naukovyi Visnyk Uzhhorodskoho Natsionalnoho Universytetu: Seriya: Mizhnarodni Ekonomichni Vidnosyny ta Svitove Hospodarstvo. Uzhhorod: Vydavnychi Dim "Helvetyka", Issue 30, pp. 98-101. Retrieved from: [http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/30\\_2020ua/20.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/30_2020ua/20.pdf) [in Ukrainian].
9. Antonenko V., Liashok Ya., Popova O., Katranzhy L., Liashok N. (2024). Investment Attractiveness of Ukraine in the Context of Its Post-War Recovery. Finansovo-Kredytna Diialnist: Problemy Teorii ta Praktyky. Kyiv: TOV Fintekhalians, Vol. 4(27), pp. 363-380. DOI: 10.55643/fcaptp.4.57.2024.4410 [in Ukrainian].
10. IFC (2023). Private Sector Opportunities for a Green, Resilient Reconstruction of Ukraine. United Nations Development Programme UkraineInvest. Retrieved from: <https://bit.ly/4kcYQNW> [in English].
11. OECD (2025), Mapping Ukraine's Financial Markets and Corporate Governance Framework for a Sustainable Recovery, OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/866c5c44-en [in English].
12. UNDP (2024). Innovative Investments for the Economic Recovery of Ukraine. United Nations Development Programme UkraineInvest. Retrieved from: [https://www.undp.org/ukraine/publications/innovative-investments-economic-recovery-ukraine?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.undp.org/ukraine/publications/innovative-investments-economic-recovery-ukraine?utm_source=chatgpt.com) [in English].
13. Matusha Oleg (2021) Ukraine seeks private-sector engagement for modernisation of its port infrastructure. Kinstellar. Retrieved from: <https://bit.ly/4eod2IS> [in English].
14. Muravskiy Andrii (2024) Investments in Ports in 2024: Format Determines Content. Centre for Transport Strategies. Retrieved from: [https://en.cfts.org.ua/articles/investments\\_in\\_ports\\_in\\_2024\\_format\\_determines\\_content?utm\\_source=chatgpt.com](https://en.cfts.org.ua/articles/investments_in_ports_in_2024_format_determines_content?utm_source=chatgpt.com) [in English].
15. Financial Implications of Port Reform. (2007). World Bank. Retrieved from: [https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/05\\_TOOLKIT\\_Module5.pdf](https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/05_TOOLKIT_Module5.pdf) [in English].
16. Behrens W., Hawranek P.M. (1991). Manual for the preparation of industrial feasibility studies. Vienna: UNIDO, 386 p. Retrieved from: <https://digitallibrary.un.org/record/137202?v=pdf> [in English].

**Посилання на статтю:**

Єфімова Г.В. Фінансово-економічне обґрунтування інвестиційних витрат у портовому секторі / Г.В. Єфімова, М.С. Михайлов // *Економіка: реалії часу*. Науковий журнал. – 2025. – № 3 (79). – С. 75-84. – Режим доступу: <https://economics.net.ua/files/archive/2025/No3/75.pdf>. DOI: 10.15276/ETR.03.2025.8. DOI: 10.5281/zenodo.15750317.

**Reference a Journal Article:**

Iefimova G.V. Financial and Economic Justification of Investment Expenditures in the Port Sector / G.V. Iefimova, M.S. Mykhailov // *Economics: time realities. Scientific journal*. – 2025. – № 3 (79). – P. 75-84. – Retrieved from: <https://economics.net.ua/files/archive/2025/No3/75.pdf>. DOI: 10.15276/ETR.03.2025.8. DOI: 10.5281/zenodo.15750317.

