РОЗДІЛ 4
ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТА БАР'ЄРИ НА ШЛЯХ СТВОРЕННЯ ЕКО-ІНДУСТРІАЛЬНИХ ПАРКІВ В УМОВАХ СУЧАСНОГО МІСТОБУДУВАННЯ

Демчук Людмила, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри екології, лісівництва та сталого природокористування Державного університету «Житомирська політехніка»

Рибак Оксана, доктор філософії (спеціальність 101 «Екологія»), доцент кафедри екології, лісівництва та сталого природокористування Державного університету «Житомирська політехніка»

Анотація. В умовах стрімкої урбанізації та глобального переходу до сталого розвитку, концепція еко-індустріальних парків (ЕІП) стає ключовим інструментом гармонізації промислового виробництва та міського середовища. Сучасне містобудування стикається з викликом інтеграції промислових зон у щільну міську забудову без шкоди для якості життя населення та навколишнього середовища. У цьому контексті створення ЕІП, які базуються на принципах промислового симбіозу, замкнутого циклу використання ресурсів та мінімізації відходів, є не лише економічно доцільним, але й екологічно необхідним кроком. Однак, незважаючи на значний потенціал, практична реалізація таких проектів стикається з низкою системних викликів, які потребують глибокого наукового осмислення та розробки дієвих механізмів їх подолання на етапі просторового планування.

Дане дослідження присвячене комплексній оцінці екологічних ризиків та ідентифікації бар'єрів, що виникають під час проектування, будівництва та експлуатації еко-індустріальних парків у межей урбанізованих територій. У роботі проаналізовано специфіку впливу промислових об'єктів на компоненти довкілля міст, систематизовано нормативно-правові, інфраструктурні, фінансові та соціальні перешкоди. Особливу увагу приділено конфліктам

землекористування, обмеженості інженерних мереж та проблемі сприйняття таких об'єктів місцевими громадами. На основі проведеного аналізу запропоновано концептуальну модель управління екологічними ризиками, що сприятиме більш ефективній інтеграції ЕІП у сучасні містобудівні системи та забезпеченню екологічної безпеки територій.

Ключові слова: еко-індустріальний парк, екологічний ризик, містобудування, сталий розвиток, зелене будівництво, екологічна безпека, промисловий симбіоз, урбанізація.

Постановка проблеми. Сучасне містобудування перебуває у стані парадигмального зсуву, де імперативом стає не просто розширення міських територій, а їх якісна трансформація на засадах екологічної безпеки та сталого розвитку. Традиційні промислові зони, які десятиліттями формували економічний каркас міст, сьогодні перетворилися на джерела підвищеної екологічної небезпеки, деградації ландшафтів та соціальної напруги. Як зазначають у своїх дослідженнях Коваленко та Сміт [1, 2022], інтеграція промислових об'єктів у міський простір вимагає нових підходів, оскільки стандартні методи зонування вичерпали свою ефективність. Концепція еко-індустріальних парків (ЕІП), що передбачає спільне використання ресурсів, енергії та інфраструктури (промисловий симбіоз), розглядається як оптимальне рішення. Проте, згідно зі звітом Європейського екологічного агентства [2, 2023], перехід від традиційних індустріальних парків до ЕІП супроводжується специфічними ризиками: від складнощів управління токсичними відходами в умовах щільної забудови до ризиків аварійних викидів, які можуть безпосередньо вплинути на прилеглі селітебні території.

Незважаючи на активну підтримку «зеленого» курсу, створення ЕІП в реальних умовах стикається з критичними бар'єрами. Аналіз наукової літератури за 2024-2026 роки свідчить про зміщення фокусу дослідників з концептуальних переваг ЕІП на практичні проблеми їх імплементації. Зокрема, Джонсон та співавтори [3, 2024] наголошують на інституційних та нормативних

перепонах, де застарілі будівельні норми не дозволяють повною мірою реалізувати інноваційні технології рециклінгу води та енергії. Водночас, дослідження українських вчених, таких як Мельник [4, 2025] та Бойко [5, 2026], акцентують увагу на тому, що в умовах повоєнної відбудови України та редевелопменту зруйнованих територій виникає безпрецедентний шанс сформувати мережу ЕІП. Проте цей процес гальмується дефіцитом фінансування еко-технологій, браком кваліфікованих фахівців з промислового симбіозу та низьким рівнем екологічної свідомості стейкхолдерів [6, 2026]. Таким чином, виникає нагальна потреба у систематизації екологічних ризиків та містобудівних бар'єрів для розробки адекватних механізмів їх подолання.

Мета статті є комплексна ідентифікація, систематизація та аналіз екологічних ризиків і містобудівних бар'єрів, що перешкоджають ефективному створенню та функціонуванню еко-індустріальних парків, а також розробка концептуальних напрямів їх мінімізації в умовах сучасного просторового планування.

Виклад основного матеріалу. Протягом останніх трьох десятиліть ЮНІДО сприяла актуалізації питань ресурсоефективності та екологічно безпечного виробництва в промисловості й промислових парках як у розвинених країнах, так і в державах, де ринкова економіка ще формується. Це досягалося завдяки проведенню пілотних демонстрацій, а також поширенню глобальних знань і впровадженню практичних проєктів.

До основних завдань ЮНІДО [7] належить підтримка інклюзивного та сталого промислового розвитку. Зокрема, організація сприяє:

- ✓ підвищенню екологічних показників;
- ✓ зростанню продуктивності ресурсів;
- ✓ посиленню безпеки існуючих галузей;
- ✓ створенню умов для формування нових секторів, що виробляють екологічні товари та надають екологічні послуги.

Згідно з визначенням ЮНІДО, екоіндустріальний парк є спільнотою підприємств із взаємопов’язаною власністю, діяльність яких спрямована на

досягнення вищих екологічних, економічних і соціальних показників шляхом кооперації у вирішенні природоохоронних та ресурсних питань [7]. Нині цей підхід також відомий як промисловий симбіоз — інструмент, за допомогою якого компанії можуть отримувати конкурентні переваги завдяки фізичному обміну матеріалами, енергією, водою та побічними продуктами виробництва, сприяючи інклюзивному й сталому розвитку.

Одним із перших прикладів екоіндустріального парку є *Kalundborg Symbiosis*, розташований у місті Калундборг (Данія). Його створення було спрямоване на вирішення двох взаємопов'язаних проблем: дефіциту ресурсів і зростання цін на сировину. Це досягалося завдяки міжсекторальній кооперації партнерів, які обмінювалися матеріалами, водою та потоками енергії. З моменту запуску *Kalundborg Symbiosis* компанії парку почали реалізовувати спільні бізнеспроєкти. Їхнє впровадження дало змогу підвищити доходи учасників і досягти встановлених цілей у сфері сталого розвитку. Зокрема, парк перевів вугільну електростанцію на біомасу, скоротивши викиди CO_2 еквівалентно на 635 000 т. Нині учасники Kalundborg Symbiosis економлять понад 24 млн євро щорічно та додатково отримують понад 14 млн євро соціально-економічних вигід [11].

Пілотні ініціативи ЮНІДО зі створення еко-індустріальних парків були здійснені у 2010 році в Індії. Зокрема, відповідні заходи реалізували в промисловій зоні *Vododara-Ankleshwar* та в інвестиційному регіоні хімічної й нафтохімічної промисловості *Dahjel Petroleum* у штаті Гуджарат. У той самий період ЮНІДО також упровадила концепцію еко-індустріальних парків у Тунісі, орієнтовану на два промислові майданчики: бізнес-парк Бізерта та промислову зону *Jebel Oust and Bir Mcherga*.

З 2012 року діяльність ЮНІДО у сфері еко-індустріальних парків була розширена в межах спільної глобальної програми «Ресурсоефективне та екологічно чисте виробництво», що фінансувалася Державним секретаріатом з економічних питань Швейцарії через Програму ООН з довкілля. У рамках

програми було виконано глобальну оцінку стану еко-індустріальних парків у країнах, що розвиваються, із охопленням 33 промислових парків у 12 державах.

Починаючи з 2015 року ЮНІДО реалізує пілотні проєкти еко-індустріальних парків у шести країнах у меж зазначеної глобальної програми: Китай, Індія, Марокко, Південна Африка, Колумбія та Перу. Окремо триває проєкт еко-індустріальних парків у В'єтнамі, який фінансується Глобальним екологічним фондом і Державним секретаріатом з економічних питань Швейцарії [14].

У підсумку розбудова еко-індустріальних парків формує реальні передумови для досягнення інклюзивного та сталого промислового розвитку, визначеного в Порядку денному до 2030 року, ухваленому Генеральною Асамблеєю ООН (рис. 1).

Рис.1. Ключові цілі сталого розвитку 2030, які вирішуються в системі екоіндустріальних парків [11]

З 1 липня 2017 року ЮНІДО розпочала чергову програму впровадження концепції еко-індустріальних парків – «Глобальна програма еко-індустріальних парків у країнах, що розвиваються» [12].

Заходи з упровадження концепції екоіндустріальних парків на рівні країн мають ґрунтуватися на єдиному підході та передбачати досягнення двох узгоджених результатів:

1) стимулювання впровадження концепції екоіндустріальних парків та її інтеграції у відповідну політику і нормативно-правові акти, що сприятиме посиленню ролі цієї концепції в екологічній, промисловій та інших пріоритетних національних стратегіях у країнах – учасницях програми;

2) визначення можливостей застосування концепції екоіндустріальних парків і започаткування її реалізації, а також підтвердження екологічних, економічних і соціальних ефектів, яких мають досягати підприємства у сфері охорони навколишнього середовища.

Формування еко-індустріальних парків є складним процесом, що вимагає синергії між промисловим інжинірингом, екологією та просторовим плануванням міст. Згідно з дослідженнями Чжена [8, 2024], успішність ЕІП визначається рівнем просторової інтеграції підприємств-резидентів, що дозволяє оптимізувати логістичні ланцюги та обмін побічними продуктами. Однак, розміщення таких парків у меж або на межі міських агломерацій генерує специфічні екологічні ризики. На етапі проектування та будівництва ці ризики пов'язані передусім зі зміною цільового призначення земель, порушенням гідрологічного режиму територій та знищенням локальних екосистем. Процес зведення інфраструктури ЕІП, незважаючи на її кінцеву «зелену» мету, супроводжується значними обсягами будівельного пилу, шумовим забрудненням та вібраційними навантаженнями, які безпосередньо впливають на прилеглі житлові квартали, що вимагає впровадження жорстких протоколів екологічного моніторингу [1, 2022].

В процесі експлуатації ЕІП структура екологічних ризиків трансформується. Основною загрозою стає ефект доміно при виникненні нештатних ситуацій. Оскільки підприємства в ЕІП об'єднані тісними технологічними зв'язками (наприклад, відходи одного виробництва є сировиною для іншого), аварія на одному вузлі може призвести до каскадного збою у всій системі екологічної безпеки парку. Сміт [9, 2025] підкреслює, що збій у роботі спільних очисних споруд або станцій когенерації може спричинити залпові викиди забруднюючих речовин у атмосферу або водойми.

Цей ризик мультиплікується в умовах щільної міської забудови, де буферні зони часто скорочені до мінімуму через високу вартість міської землі. Управління такими ризиками вимагає впровадження інтелектуальних систем моніторингу (IoT датчиків) у режимі реального часу.

Як, видно, з табл. 1, екологічні ризики ЕІП мають комплексний характер і потребують превентивних заходів управління. Окрім безпосередніх екологічних загроз, процес впровадження ЕІП стикається з потужними містобудівними та інституційними бар'єрами.

Таблиця 1.

Матриця екологічних ризиків при створенні та функціонуванні ЕІП

Компонент довкілля	Джерело ризику в ЕІП	Наслідки для міського середовища
Атмосферне повітря	Збої в системах рекуперації газів; пил від логістики	Смог, підвищення рівня респіраторних захворювань населення
Водні ресурси	Аварійні скиди спільних очисних споруд	Забруднення міських акваторій, ризик для питного водопостачання
Ґрунти	Витоки хімічних речовин з транзитних хабів	Деградація міських ґрунтів, забруднення підземних вод
Акустичне середовище	Цілодобова робота рециклінгових установок та транспорту	Стрес та зниження якості життя у прилеглих районах

Одним із найголовніших бар'єрів є жорсткість існуючих систем функціонального зонування міст. Згідно з дослідженнями Мельника [4, 2025], традиційні генеральні плани міст чітко розмежовують промислові, комерційні та житлові зони, встановлюючи значні санітарно-захисні зони (СЗЗ). Однак ЕІП, завдяки екологічно чистим технологіям, теоретично можуть розміщуватися ближче до житла, інтегруючись у змішану забудову. Проте чинна нормативна база (ДБН та санітарні правила) часто не робить різниці між звичайним заводом та резидентом ЕІП, що штучно витісняє такі парки на околиці міст, збільшуючи транспортний слід та витрати на логістику.

Інфраструктурні бар'єри також відіграють критичну роль, бо створення ефективного симбіозу вимагає специфічної інфраструктури: трубопроводів для передачі пари, технологічної води або газів між підприємствами. Прокладання таких комунікацій у вже існуючому міському середовищі є надзвичайно дорогим і технічно складним процесом через перенасиченість підземного простору інженерними мережами [3, 2024]. Часто міські водоканали та енергетичні монополісти не готові технічно та юридично до інтеграції локальних замкнутих мереж ЕІП у загальноміську систему. Це створює бар'єр для обміну надлишками енергії (наприклад, скидним теплом) між парком та сусідніми міськими районами, що зводить нанівець одну з головних ідей сталого міста.

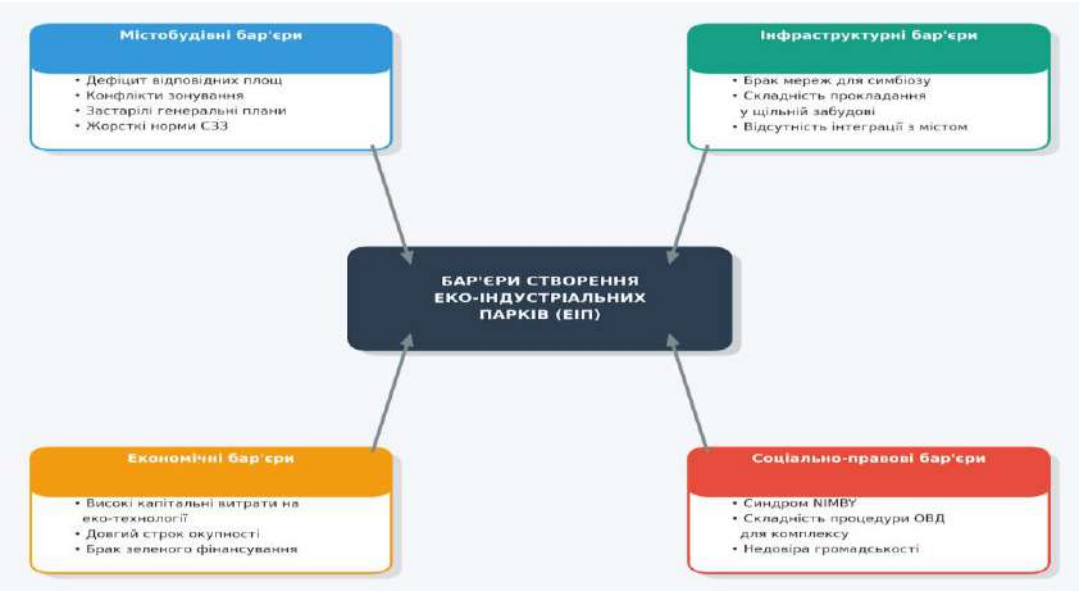

Схема 1. Концептуальна модель бар'єрів створення ЕІП

Представлена схема 1 відображає концептуальну модель, що систематизує ключові перешкоди на шлях створення еко-індустріальних парків (ЕІП). У центрі моделі розташовано головний об'єкт дослідження – сукупність бар'єрів, на які здійснюють комплексний вплив чотири основні групи факторів, зображені у вигляді навколишніх блоків:

✓ містобудівні бар’єри формуються як сукупність просторових і планувальних обмежень сучасних міст. До їх числа належать дефіцит територій, придатних для розміщення парків та інших зелених зон,

суперечності між потребами розвитку та існуючим функціональним зонуванням, збереження застарілих генеральних планів, а також надмірно жорсткі вимоги щодо параметрів санітарно-захисних зон (СЗЗ). У результаті інтеграція ЕІП у міський простір істотно ускладнюється.

✓ інфраструктурні бар'єри стосуються інженерно-технічного забезпечення. Йдеться про нестачу спеціалізованих мереж, необхідних для повноцінного промислового симбіозу, технологічну складність прокладання та підключення нових комунікацій у меж щільної міської забудови, а також про відсутність належної інтеграції локальної інфраструктури ЕІП із загальноміськими системами енергопостачання, водовідведення, транспортування ресурсів і поводження з відходами.

✓ економічні бар'єри зумовлені фінансовими та інвестиційними викликами. До них належать надзвичайно високі капітальні витрати, потрібні для впровадження еко-технологій, тривалий строк окупності відповідних проєктів, а також дефіцит доступного «зеленого» фінансування, здатного покривати такі витрати та знижувати ризики для інвесторів.

✓ соціально-правові бар'єри відображають поєднання суспільного спротиву та нормативно-бюрократичних ускладнень. Основними чинниками є прояв синдрому «не в моєму дворі», поширена недовіра місцевих громад до промислових об'єктів будь-якого типу, а також значна складність проходження процедури Оцінки впливу на довкілля (ОВД) для цілісного комплексу взаємопов'язаних підприємств.

Таким чином, усі чотири групи факторів діють конвергентно, що символізують стрілки, спрямовані до центра та створюють синергетичний бар'єр. Це означає, що для успішної реалізації проектів еко-індустріальних парків управлінські рішення мають бути спрямовані на одночасне подолання перешкод у всіх зазначених сферах.

Згідно з інформацією, оприлюдненою на офіційному порталі ЮНІДО, з 1 січня 2019 року стартував проєкт під назвою «Глобальна програма екоіндустріальних парків – Україна: втручання на рівні країни». Завершення

цієї ініціативи заплановано на 31 грудня 2024 року [13]. Зокрема, в Україні ще в квітні 2018 року у місті Вінниця відбулися перемовини між представниками місії ЮНІДО в Україні та керівництвом Вінницької обласної державної адміністрації щодо формування екоіндустріального парку в Ладижинській промисловій зоні в межах проєкту «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агрохарчових та інших малих і середніх підприємствах України». У вересні 2019 року подібні переговори провели в місті Біла Церква, де представники місії ЮНІДО в Україні разом із головою та директорами провідних підприємств міста обговорювали перспективу створення в Білій Церкві екоіндустріального парку на базі промислового майданчика Авіаційного комплексу. У 2022 році для отримання міжнародної технічної підтримки з метою трансформації в екоіндустріальні парки в рамках проєкту «Глобальна програма екоіндустріальних парків в Україні: впровадження на місцевому рівні» було відібрано ще два індустріальні парки: «Калуш індастріал ХАБ» (місто Калуш, Івано-Франківська область) та «Мольфар» (селище Тересва, Закарпатська область), які, на думку експертів, під час релокації підприємств здатні відіграти ключову роль у розвитку західних регіонів України [15].

За даними звіту Світового банку щодо зеленої економіки за 2025 рік [10, 18], вартість розробки та впровадження інфраструктури замкнутого циклу в ЕІП на 30-45% перевищує витрати на будівництво традиційних індустріальних парків. Інвестори стикаються з проблемою тривалого повернення інвестицій, оскільки екологічні вигоди (зменшення викидів, збереження біорізноманіття) важко монетизувати в короткостроковій перспективі. Відсутність дієвих механізмів державного стимулювання, таких як податкові канікули для «зелених» інвестицій або пільгове кредитування, робить проекти ЕІП менш привабливими для приватного капіталу в умовах економічної нестабільності, що особливо актуально для країн, які перебувають у стані економічної трансформації чи відбудови [5, 2026].

Не менш вагомим є соціальний бар'єр, відомий як синдром «не в моєму дворі». Незважаючи на приставку «еко», міські жителі часто сприймають індустріальні парки апріорі негативно, побоюючись погіршення якості повітря, збільшення трафіку вантажівок та падіння вартості їхньої нерухомості. Бойко [5, 2026] зазначає, що комунікаційний розрив між девелоперами ЕІП, міською владою та громадою призводить до блокування проектів на етапі громадських слухань у процесі Оцінки впливу на довкілля (ОВД). Відсутність прозорості у наданні даних щодо реального екологічного сліду парку лише підсилює недовіру населення.

Аналізуючи дані табл. 2, можна констатувати, що екологічні переваги ЕІП є беззаперечними. Проте їх досягнення вимагає подолання нормативно-правових колізій.

Таблиця 2.

Порівняльні показники функціонування традиційних ІП та ЕІП (дані 2025 року)

Показник	Традиційний ІП	Еко-індустріальний парк
Частка перероблених відходів	15-25%	75-90%
Використання відновлюваної енергії	До 10%	60-100%
Рециркуляція водних ресурсів	20-30%	Понад 85%
Зменшення викидів CO_2 (в середньому)	Базовий рівень	Зниження на 40-60%

Процедура Оцінки впливу на довкілля (ОВД), яка є обов'язковою для будівництва промислових об'єктів, часто не адаптована до концепції промислового симбіозу [6, 2026]. Зазвичай ОВД оцінює вплив кожного підприємства окремо. У випадку ЕІП необхідно оцінювати синергетичний ефект комплексу підприємств, що постійно обмінюються ресурсами. Якщо одне підприємство в парку змінює технологічний процес, це змінює склад побічних продуктів, які отримує інше підприємство. Чинне законодавство часто вимагає у таких випадках проходження нової повної процедури ОВД, що

створює бюрократичний колапс та демотивує бізнес впроваджувати гнучкі інновації.

У сучасному містобудуванні концепція «розумного міста» вимагає цифрової інтеграції всіх систем. ЕІП має стати частиною цифрового двійника міста. Проте бар'єром виступає відсутність єдиних стандартів обміну даними між системами екологічного моніторингу парку та муніципальними екологічними дашбордами [8, 2025]. Це ускладнює оперативне реагування міських служб на можливі екологічні ризики та знижує загальний рівень техногенної безпеки урбанізованої території.

Подолання зазначених бар'єрів вимагає переходу до адаптивного просторового планування. Сучасні генплани повинні включати концепцію «еко-промислових зон змішаного використання», що дозволить легітимно інтегрувати екологічно безпечні виробництва у міста [7, 2024]. Це вимагає перегляду ДБН у частині розрахунку санітарно-захисних зон, які мають базуватися не на формальній класифікації підприємства, а на реальних даних інструментального моніторингу рівня емісій та шумового забруднення. Такий підхід відкриє шлях до ревіталізації занедбаних промислових зон (браунфілдів) у центрів міст та перетворення їх на сучасні ЕІП.

Зрештою, успішне створення ЕІП залежить від формування ефективної інституційної екосистеми. Як зазначають європейські дослідники [2, 2023], ключову роль має відігравати керуюча компанія ЕІП, яка виконує функції не лише фасіліті-менеджменту, але й «брокера промислового симбіозу». Вона повинна нести солідарну відповідальність за екологічний стан парку, модерувати обмін ресурсами між резидентами та забезпечувати постійну комунікацію з міською владою і громадою, гарантуючи прозорість екологічних показників. Тільки за таких умов ЕІП зможе стати органічною та безпечною частиною сучасного міста.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що концепція еко-індустріальних парків є безальтернативним вектором розвитку промислових територій у парадигмі сталого містобудування. Однак, просторова

імплементація ЕІП супроводжується специфічними екологічними ризиками, що виникають через синергетичний ефект концентрації взаємопов'язаних виробництв поблизу або всередині міських районів. Ключова загроза полягає у каскадному розповсюдженні аварійних ситуацій (збої в системах спільного рециклінгу, залпові викиди) та накопиченні кумулятивного впливу на екосистему міста, що вимагає безперервного моніторингу та превентивного ризик-менеджменту.

Основними бар'єрами на шлях створення ЕІП є застарілі підходи у сфері просторового планування та нормативно-правового регулювання. Існуюча система функціонального зонування та жорсткі вимоги щодо санітарно-захисних зон не враховують екологічної ефективності сучасних замкнутих технологій, виштовхуючи ЕІП на периферію міст. Крім того, критичними залишаються інфраструктурні обмеження (брак комунікацій для симбіозу), фінансові (високі капіталовкладення в еко-рішення) та соціальні перешкоди, зумовлені браком довіри місцевих громад та страхом перед будь-яким промисловим будівництвом.

Подальший розвиток ЕІП вимагає комплексної модернізації містобудівного законодавства та екологічних нормативів. Перспективними напрямами є перехід до гнучкого зонування, адаптація процедури Оцінки впливу на довкілля до специфіки промислового симбіозу, а також впровадження інструментів державного стимулювання «зелених» інвестицій. Майбутні наукові розвідки у цій сфері доцільно спрямувати на розробку алгоритмів інтеграції інформаційних систем моніторингу ЕІП у загальноміські цифрові платформи (Smart City) для управління екологічними ризиками в режимі реального часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

To chapter 1

1. Гладка Катерина. Сучасні інформаційні технології в системі підготовки фахівців у галузі фізичної культури і спорту. Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: матеріали II Всеукр. електрон. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (м. Київ, 18 квітня 2019 р.). Київ: НУФВСУ, 2019. С. 221–223.

2. Інноваційні технології фізичного виховання і спорту: навч. посіб. / укл. О. В. Юденко. Київ: Національний університет оборони України, 2024. 360 с.

3. Козіброда Л. В., Тихонова С. В., Галайдюк М. А., Романенко В. В., Редько С. Ю. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій під час викладання фізичної культури. Перспективи та інновації науки. Серія Педагогіка. 2024. № 12(46). С. 408–417. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11(45)-408-417

4. Сватьєв А. В. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2020. № 73, Т. 2. С. 178–184.

5. Христова Т. Є. Інформаційно-структурна модель фізичного статусу здоров'я. Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури і спорту: зб. наук. праць. Харків: ХДАФК, 2019. Вип. 3. С. 112–115.

6. Христова Т. Є., Пюрко В. Є., Пюрко О. Є. Специфіка біоекомедицини в контексті громадського здоров'я. Суспільство та національні інтереси. 2024. № 4(4). С. 86–99. https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-4(4)-86-99

7. Шкірта М. І., Степчук Н. В., Шанта І. Ф. Професійна підготовка фахівців у галузі фізичної культури і спорту з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. 2022. Вип. 2(29). С. 138–143.

8. Шукатка О. В. Цифровізація професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту як закономірність інформатизації суспільства. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 4 (26). С. 141–147.

9. Khrystova Tetiana, Pyurko Vladyslav, Khrystovoi Dmytro. Information focus on student youth health. Education and Economy in the Digital Age: monograph / edited by Nazar Dobosh and Aleksander Ostenda. Katowice: The University of Technology in Katowice Press, 2024. P. 116–121.

10. Saiz-González P., Sierra-Díaz J., Iglesias D., Fernandez-Rio J. Exploring physical education teachers' willingness and barriers to integrating digital technology in their lessons. Education and Information Technologies. 2025. Vol. 30. P. 5965–5987. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13060-9

11. Wang X., Sun X., Zhou B., Liu D. An empirical study of digital competence, technostress, and job satisfaction among college physical education teachers in China. Scientific Reports. 2026. Vol. 16. Art. 26333. https://doi.org/10.1038/s41598-026-63091-0

To chapter 2

1. Абдураман А.Ш., Купрєєнко М.В., Непша О.В. Сутність професійної підготовки майбутніх вчителів фізичної культури. Актуальні наукові дослідження у сучасному світі. 2019. № 1(45). С. 39–43.

2. Єремія Я., Єремія І. Формування предметно-методичної компетентності майбутніх учителів фізичної культури в умовах сучасної освіти: теоретичні аспекти. Physical Culture and Sport: Scientific Perspective. 2024. № 1. https://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.33

3. Єремія Я., Мосейчук Ю., Мороз О. Предметно-методична компетентність майбутнього вчителя фізкультури: аспекти формування. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2024. Вип. 41. С. 24–28. https://doi.org/10.15330/fcult.41.24-28

4. Іваненко В.В., Купрєєнко М.В., Непша О.В. Педагогічні умови формування професійної спрямованості майбутніх фахівців з фізичної

культури. Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 29–30 березня 2018 року. Ченстохова–Ужгород–Дрогобич: Посвіт, 2018. С. 19–21.

5. Котова О. В., Непша О. В. Структурні компоненти підготовки майбутніх вчителів фізичної культури у вищих навчальних закладах. Педагогічні науки: зб. наук. праць. 2018. Вип. 81. Т. 1. С. 164–168.

6. Котова О. В., Проценко А. А. Педагогічна практика як основа формування професійної компетентності майбутніх учителів фізичної культури. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. 2018. № 2 (21). С. 135–139. https://doi.org/10.33842/2219-5203-2018-2-21-135-139

7. Назаревич В. С. Сутність та структура інформатичної компетентності майбутніх учителів фізичної культури в аспекті особистісно-орієнтованого підходу. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2024. № 215. С. 225–230. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-225-230

8. Проценко А. А. Структура підготовки майбутніх учителів фізичної культури до формування професійних компетентностей. Збірник наукових праць. Педагогічні науки. 2017. № 76. Т. 2. С. 121–125.

9. Проценко А. А., Гарбар Д. О. Професійна компетентність майбутніх вчителів фізичної культури: здоров’язберігаючий аспект. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2024. № 7 (180). https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7(180).29

10. Ткачівська І. М. Структура предметно-методичної компетентності майбутнього вчителя фізичної культури. Педагогічна інноватика: сучасність та перспективи. 2024. № 5. https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2024-5-11

11. Христова Т.Є., Проценко А.А., Сопотницька О.В., Непша О.В., Суханова Г.П., Кирієнко М.Г. Формування комунікативної компетентності майбутніх учителів фізичної культури в процесі професійної підготовки. Вісник науки та освіти. 2026. № 4 (46). С. 4754–4769. https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4(46)-4754-4769

12. Цибульська В. В., Безверхня Г. В., Файдевич В. В. Формування цінностей фізичної культури до професійно-прикладного самовдосконалення. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2022. № 11. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.25

13. Чепелюк А. В., Безверхня Г. В., Цибульська В. В. Психолого-педагогічні умови підготовки фахівців фізичного виховання. Академічні візії. 2023. № 16. http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7621070

14. Baumgartner M. Professional competence(s) of physical education teachers: terms, traditions, modelling and perspectives. German Journal of Exercise and Sport Research. 2022. Vol. 52. P. 550–557. https://doi.org/10.1007/s12662-022-00840-z

15. Cho K., Tsuda E., Ward P. Developing adaptive teaching competence in preservice physical education teachers. European Physical Education Review. 2024. Vol. 30. No. 4. https://doi.org/10.1177/1356336X241240621

16. Garbar D. Justification of the Program for Developing Health-Preserving Competence of Future Physical Education Teachers in the Process of Professional Training. Physical Culture and Sport: Scientific Perspective. 2025. No. 1 (1). P. 107–113. https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).14

17. Lohmann J., Hapke J., Töpfer C. Health-related professional competence of physical education teachers: Narrative review and heuristic model. Swiss Journal of Educational Research. 2023. Vol. 45. No. 2. P. 164–177. https://doi.org/10.24452/sjer.45.2.7

18. Protsenko A. A., Kotova O. V., Tsybulska V. V., Sukhanova H. P., Nepsha O. V., Kyriienko O. O. Industrial (pedagogical) practice as a component of practical training of future physical education teachers. Polish Science Journal. 2024. Issue 3 (69). P. 16–18.

19. Protsenko A. A., Tsybulska V. V., Nepsha O. V., Sukhanova H. P., Sopotnytska O. V. Development of creative thinking in the classes of professional future physical education teachers. Polish Science Journal. 2025. Issue 1 (75). P. 47–49.

20. Royet T., Cece V., Lentillon-Kaestner V., Castéra J., Vors O. Preservice physical education teachers' professional action competence in education for sustainability: a mixed method research. Frontiers in Psychology. 2025. Vol. 16. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1601026

21. Yin H., Dev R. O. D., Soh K. G., Li F., Lian M. Assessment and development of physical education teachers' physical literacy: A systematic review. PLOS ONE. 2024. Vol. 19. No. 7. e0307505. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307505

22. Zhou T. The role of pre-service physical education teachers in physical education – A bibliometric and systematic review. Heliyon. 2024. Vol. 10. No. 7. e28702. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28702

To chapter 3

1. Арсененко І.А. Туристичне районування як геопросторова організація туристичного простору / І.А. Арсененко, О.С. Арабаджи, І.А. Донець, Л.М. Донченко, О.М. Левада // Сучасне суспільство: глобальні трансформації: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 230-234. https://mega.nz/file/GqxmWSpJ#s6cc_CFNyTnQIrSN1xyRASMBO0YZ-o6_2uWLf5ZtsKI

2. Арсененко І.А., Донець І.А., Арабаджи О.С. Інституціоналізація ризик-менеджменту та формування системи безпеки туристичних послуг в умовах воєнної економіки України. Crosspoint: науковий альманах. № 1. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2026. С. 64-67. https://mega.nz/file/D3oy3aQI#mCE6dKY642Rted4DVOtfqvzJqG-GZHocLSC-9fMWCI0

3. Арсененко І.А., Донець І.А., Байтеряков О.З., Донченко Л.М., Левада О.М. Сталий розвиток туризму і рекреації в Україні: концептуальні основи, виклики воєнного часу та шляхи відновлення. Соціально-гуманітарні відносини в сучасній Україні: виклики та перспективи: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2025. С. 99-102.

https://mega.nz/file/qvgRGZyD#XAV_Hn9A9nNCDpcntc2pwe7Pde3nCkWKsvSKQvEtL_g

4. Арсененко І.А., Донець І.А., Тищенко І.І., Лисенко І.В. Міжрегіональна інтеграція у сфері туризму: перспективи співпраці України та Азіатсько-Тихоокеанського макрорегіону. Наукове сьогодення: теоретико-прикладні дослідження та перспективи: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Запоріжжя, 14-15 листопада 2025 р.) / уклад.: С. В. Гришко, А. М. Крилова, О. В. Непша, С. І. Пачев, І. А. Арсененко. Запоріжжя-Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2025. С. 206-211. https://www.researchgate.net/publication/408573449_Naukove_sogodenna_teoretiko-prikladni_doslidzenna_ta_perspektivi_materiali_VI_Vseukrainskoi_naukovo-prakticnoi_konferencii_z_miznarodnou_ucastu_m_Zaporizza_14-15_listopada_2025_r_uklad_S_V_Grisko_A_M_

5. Салун М., Тимошенко К. Tourism 4.0 І SMART-дестинації як вектори цифровізації туристичної галузі України у європейському інтеграційному просторі. 2025. DOI: 10.32782/2708-4949.3(17).2025.25.

6. Achieving the SDGs through tourism: toolkit of indicators for projects (TIPS). URL: https://tourism4sdgs.org/who-should-use-tips/

7. Asia and the Pacific Tourism Dashboard. URL: https://aric.adb.org/database/tourism

8. Verkhovod I., Donetc I., Arsenenko I., Donchenko L., Havrylova O. Reflexiones filosóficas sobre la relación turismo, crecimiento económico y desarrollo sostenible en el siglo XXI. Cuestiones Politicas. 2022. Vol. 40, no. 75. P. 16-25. DOI: 10.46398/cuestpo. URL: https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/20f01d86-dd5c-4691-bd20-c42d86159086/content

9. Global and regional tourism performance. URL: http://surl.li/sxsczt

10. Arsenenko I., Arabadji O., Donets I. Modern challenges and innovative aspects of international tourism development in tourist macro-regions of the world. Education and economy in the digital age. Monograph. Academy of Silesia,

Katowice, 2024. P. 101-108. URL: https://wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/8d1d976059a2b4c707fe47486b20d89f.pdf

11. The World Tourism Organization. URL: https://www.unwto.org

12. UN Tourism. URL: https://www.untourism.int

13. UNWTO Tourism Regions. URL: http://surl.li/eouwmf

14. World Tourism Barometer (PPT version). URL: http://surl.li/wmekjs

До розділу 4

1. Коваленко О., Сміт Дж. Екологічна модернізація міських промислових зон: виклики та перспективи. Урбаністика та просторове планування. 2022. № 14. С. 45-58.

2. European Environment Agency (EEA). Industrial symbiosis in Europe: pathways to a circular economy. Copenhagen: EEA Report, 2023. 112 p.

3. Johnson M., Lee S., Muller K. Overcoming infrastructural barriers in modern eco-industrial parks. Journal of Cleaner Production. 2024. Vol. 410. P. 137-152.

4. Мельник В. Містобудівні аспекти розміщення індустріальних парків в умовах повоєнного відновлення України. Екологічна безпека міст. 2025. № 2. С. 89-102.

5. Boyko I. Ekonomiko-pravovi perepony implementatsiyi zelenykh investytsiy u promyslovomu budivnytstvi. Ekonomika ta derzhava. 2026. № 1. P. 23-31.

6. Petrenko O., Zakharchuk A. Protsedura OVD dlya ob’yektiv promyslovoho symbiozu: koliziyi zakonodavstva. Ekolohichne pravo Ukrayiny. 2026. № 3. P. 112-120.

7. UNIDO. Posibnyk z vykorystannya instrumentaliyu eko-industrialnykh parkiv YUNIDO. 2020. URL: https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/UNIDO%20EIP%20Toolbox%20Manual%20Ukrainian%20language.pdf

8. Zheng Y. Spatial integration of eco-industrial parks in smart cities: A 2024 perspective. Sustainable Cities and Society. 2024. Vol. 98. Art. 104812. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104812.

9. Smith A. Digital twins and real-time environmental risk management in circular economies. Environmental Science & Policy. 2025. Vol. 145. P. 56-68. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.103568.

10. World Bank Group. Green economy transition and industrial infrastructure funding report 2025. Washington: World Bank, 2025.

11. UNIDO. 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals. URL: https://www.unido.org/2030-agenda-and-sustainabledevelopment-goals

12. UNIDO. Global Eco-Industrial Parks Programme in developing countries (Project No. 170222). URL: https://open.unido.org/projects/C6/projects/170222

13. UNIDO. Global Eco-Industrial Parks Programme – Ukraine: Country Level Intervention (Project No. 180320). URL: https://open.unido.org/projects/UA/projects/180320

14. UNIDO. Implementation handbook for eco-industrial parks: Inclusive and sustainable industrial development. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2017.

15. Pron L. M. Eko-industrialni parky yak instrument investytsiynoho rozvytku rehionu. Naukovi innovatsiyi ta peredovi tekhnolohiyi (Seriya: Ekonomika). 2023. № 6(20). P. 208-217.

16. Kovalchuk O. Eko-industrialni parky yak instrument staloho rozvytku promyslovosti. Ekonomichnyy visnyk. 2019. № 3. P. 45-56.

17. Ropytskyi A. Perevahy relokatsiyi vyrobnytstv v industrialni parky. GMK.CENTER. 2022. URL: https://gmk.center/ua/opinion/perevagi-relokacii-virobnictv-v-industria

18. World Bank. Potentsial eko-industrialnykh parkiv dlya staloho rozvytku v Ukrayini: Doslidzhennya Svitovoho banku. 2019. URL: https://www.worldbank.org/uk/country/ukraine2019

19. Ministry of Economy of Ukraine. Industrialni parky Ukrayiny. URL: http://industrialparks.com.ua

20. UNIDO. Materialy UNIDO. URL: https://www.unido.org

До розділу 5

1. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Матеріали Першого всеукраїнського круглого столу (м. Львів, 16-17 вересня 2005 року). Львів: Юридичний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка, 2006. 320 с.

2. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Статті учасників Другого всеукраїнського «круглого столу» (м. Львів, 1-2 грудня 2006 року). Львів: Край, 2007. 340 с.

3. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Статті учасників Третього всеукраїнського «круглого столу» (м. Львів, 23-24 листопада 2007 року). Львів: СПОЛОМ, 2008. 344 с.

4. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Статті учасників 4-го всеукраїнського «круглого столу» (м. Львів, 28-29 листопада 2008 року). Львів: Край, 2009. 336 с.

5. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Матеріали Міжнародного «круглого столу» (м. Львів, 4-5 грудня 2009 року). Львів: Край, 2009. 440 с.

6. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Статті учасників Міжнародного «круглого столу» (м. Львів, 3-5 грудня 2010 року). Львів: Галицький друкар, 2010. 696 с.

7. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Статті учасників VII Міжнародного «круглого столу» (м. Львів, 9-10 грудня 2011 року). Львів: Галицький друкар, 2012. 2-е вид., виправ. і доп. 612 с.

8. Антропологія права: філософський та юридичний виміри (стан, проблеми, перспективи). Статті учасників восьмого Міжнародного «круглого столу» (м. Львів, 7-8 грудня 2012 року). Львів: Галицький друкар, 2013. 596 с.

9. Гудима Д. До питання про поняття та структуру вітчизняної антропології права (стаття I). Вісник Львівського університету. Серія юридична. 2006. Вип. 42. С. 19-26.

10. Гудима Д. До питання про поняття та структуру вітчизняної антропології права (стаття II). Вісник Львівського університету. Серія юридична. 2006. Вип. 43. С. 16-28.

11. Гурджі Ю.О. Правовий захист особи в кримінальному процесі України: теорія та методологія. Автореф. дис... д-ра юрид. наук: спец. 12.00.09 «Кримінальний процес та криміналістика; судова експертиза». Одеса, 2007. 40 с.

12. Дудченко В.В. Традиція правового плюралізму: західна та східна інтерпретація. Автореф. дис... д-ра юрид. наук. Спец. 12.00.01 «Теорія та історія держави і права; історія політичних і правових учень». Одеса, 2007. 35 с.

13. Семенов Ю.И. Введение во всемирную историю. Выпуск I. Проблема и понятийный аппарат. Возникновение человеческого общества: Учебное пособие. МФТИ, 1997. 202 с.

14. Бєлкін Л.М. Забезпечення законності в діяльності органів виконавчої влади: адміністративно-правовий вимір. Монографія. Київ, 2014. 545 с.

15. Бєлкін Л.М. Концепти «влада» та «громадянське суспільство»: ґенеза виникнення та взаємодії. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2013. № 3. URL: http://www.dy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=558

16. Сергієнко В.В. Філософські проблеми наукового пізнання. Навчальний посібник. Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2011. 103 с.

17. Андреєв О.О. Логіка і методологія науки в творчості В.І. Вернадського. Автореф. дис... канд. філософ. наук. Спец. 09.00.09 «Філософія науки». К., 2007. 17 с.

18. Lorenz K. Versuch einer Naturgeschichte des menschlichen Erkennens. 1973. 353 s.

19. Edward O. Wilson. The Ants. Harvard University Press, 1990. 732 p.

20. Грищук О. Природне право як форма об'єктивації цінності людини. Вісник Львівського університету. Серія юридична. 2006. С. 3-8.

21. Гусарєв С.Д., Олійник А.Ю., Слюсаренко О.Л. Теорія права і держави. Навчальний посібник. К.: «Правова єдність», 2008. 270 с.

22. Козенко Ю. Правова поведінка особи: спроба інтегративного осмислення. Монографія. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2013. 88 с.

23. Рабінович С. Розумність у праві: філософсько-правовий та емпірико-юридичний виміри. У зб. [3]. С. 214-233.

24. Сливка С.С. Природне та надприродне право: У 3-х частинах. Ч. 1: Природне право: історико-філософський погляд. К.: Атіка, 2005. 224 с.

25. Сливка С.С. Філософія права. Навчальний посібник. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2006. 136 с.

26. Історія держави і права зарубіжних країн. Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л.М. Маймескулов та ін.; за ред. проф. Л.М. Маймескулова; Нац. ун-т «Юрид. акад. України ім. Ярослава Мудрого». Х.: Право, 2011. 518 с.

27. Mestre J.L. Introduction historique au droit administratif frangais. Paris: Presses Universitaires de France, 1985. 492 p.

28. Бутовская М.Л. Универсальные принципы организации социальных систем у приматов, включая человека. Дис… д-ра исторических наук. Спец.: 03.00.14 «Антропология». 1994. 468 с.

29. Дольник В.Р. Непослушное дитя биосферы. Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей. Издание 4-е, дополненное. СПб.: ЧеРо-на-Неве, Петроглиф, 2004. 352 с.

30. Протопопов А.И., Вязовский А.В. Инстинкты человека (попытка описания и классификации). [вторая редакция]. 2011.

31. McFarland D. Animal Behaviour: Psychobiology, Ethology and Evolution. London: Pitman, 1985. 576 p.

32. Lampe E.-J. The position of Anthropology of Law Within the Basic Legal Sciences. Law, Life and the Images of Man. Berlin: Duncker und Humblot, 1996. P. 55-63.

33. Портянко Є.В., Кононенко Т.М. Концепція походження моралі: особливості та слабкі сторони. Полтава, 2010. С. 184-185.

34. Кёстлер А. Общие свойства открытых иерархических систем. Нью-Йорк: Macmillan, 1967. URL: https://psylib.org.ua/books/_koest01.htm

35. Арістова І.В. Державна інформаційна політика: організаційно-правові аспекти. Автореф. дис... д-ра юрид. наук. Х., 2002. 39 с.

До розділу 6

1. Дрок І. С. Система «Безпечне місто» як інструмент превентивної діяльності Національної поліції України. 2025. DOI: 10.24144/2307-3322.2025.88.2.50.

2. Когут В. М. Судова оцінка юридично значущих обставин у провадженнях за статтею 124 КУпАП. 2024. DOI: 10.24144/2307-3322.2024.86.3.52.

3. Строков І. В., Ярема В. В., Пермяков Д. С. Презумпція невинуватості та проблеми її реалізації в адміністративному судочинстві. 2025. № 5(10).

4. Кодекс України про адміністративні правопорушення. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10

5. Про затвердження Інструкції з оформлення поліцейськими матеріалів про адміністративні правопорушення у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху, зафіксовані не в автоматичному режимі: наказ МВС України від 07.11.2015 № 1395. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1408-15

6. Directive (EU) 2015/413 facilitating cross-border exchange of information on road-safety-related traffic offences. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2015/413/oj

7. Directive (EU) 2024/3237. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/3237/oj

8. Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO), § 31a.

9. Straßenverkehrsgesetz (StVG), § 25a.

10. Road Traffic Offenders Act 1988, section 1.

11. Road Traffic Act 1988, section 172.

12. Про Національну поліцію: Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII.

13. Постанова Верховного Суду від 26.04.2018 у справі № 338/1/17.

14. Постанова Верховного Суду від 18.07.2019 у справі № 216/5226/16-а.

15. Постанова Кабінету Міністрів України від 27.12.2019 № 1174.

16. Постанова Кабінету Міністрів України від 03.09.2025 № 1088.

17. Наказ МВС України від 18.12.2018 № 1026.

18. Постанова Верховного Суду від 15.03.2019 у справі № 686/11314/17.

19. Постанова Верховного Суду від 12.06.2020 у справі № 686/28291/19.

20. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР.

21. Рішення Конституційного Суду України від 11.12.2025 № 7-р(I)/2025.

До розділу 7

1. Mnih V., Kavukcuoglu K., Silver D. et al. Human-level control through deep reinforcement learning. Nature. 2015. Vol. 518, no. 7540. P. 529-533. DOI: https://doi.org/10.1038/nature14236.

2. Drahan M., Pysarenko A. Deep Q-learning policy optimization method for enhancing generalization in autonomous vehicle control. Information, Computing and Intelligent Systems. 2025. No. 7. P. 96-109. DOI: https://doi.org/10.20535/2786-8729.7.2025.341723.

3. Bengio Y., Louradour J., Collobert R., Weston J. Curriculum learning. Proceedings of the 26th Annual International Conference on Machine Learning. New York: ACM, 2009. P. 41-48. DOI: https://doi.org/10.1145/1553374.1553380.

4. Florensa C., Held D., Wulfmeier M., Zhang M., Abbeel P. Reverse curriculum generation for reinforcement learning. Proceedings of the 1st Annual

Conference on Robot Learning. 2017. Vol. 78. P. 482-495. URL: https://proceedings.mlr.press/v78/florensa17a.html.

5. Florensa C., Held D., Geng X., Abbeel P. Automatic goal generation for reinforcement learning agents. Proceedings of the 35th International Conference on Machine Learning. 2018. Vol. 80. P. 1515-1528. URL: https://proceedings.mlr.press/v80/florensa18a.html.

6. Klink P., D'Eramo C., Peters J., Pajarinen J. Self-paced deep reinforcement learning. Advances in Neural Information Processing Systems. 2020. Vol. 33. P. 9216-9227. URL: https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/hash/68a9750337a418a86fe06c1991a1d64c-Abstract.html.

7. Jiang M., Grefenstette E., Rocktäschel T. Prioritized level replay. Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning. 2021. Vol. 139. P. 4940-4950. URL: https://proceedings.mlr.press/v139/jiang21b.html.

8. Henderson P., Islam R., Bachman P. et al. Deep reinforcement learning that matters. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2018. Vol. 32, no. 1. P. 3207-3214. DOI: https://doi.org/10.1609/aaai.v32i1.11694.

До розділу 8

1. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021. 250 p.

2. Herroelen W., Leus R. Project scheduling under uncertainty: Survey and research potentials. European Journal of Operational Research. 2005. Vol. 165, no. 2. P. 289-306. DOI: 10.1016/j.ejor.2004.04.002.

3. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. 484 p.

4. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021.

5. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2018. 552 p.

6. Gneiting T., Raftery A. E. Strictly Proper Scoring Rules, Prediction, and Estimation. Journal of the American Statistical Association. 2007. Vol. 102, no. 477. P. 359-378. DOI: 10.1198/016214506000001437.

7. Guo C., Pleiss G., Sun Y., Weinberger K. Q. On Calibration of Modern Neural Networks. Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning. 2017. PMLR 70. P. 1321-1330.

8. Wilcoxon F. Individual Comparisons by Ranking Methods. Biometrics Bulletin. 1945. Vol. 1, no. 6. P. 80-83. DOI: 10.2307/3001968.

9. Holm S. A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure. Scandinavian Journal of Statistics. 1979. Vol. 6, no. 2. P. 65-70.

10. Alhamed M., Storer T. JOSSE. Zenodo, 2022. DOI: 10.5281/zenodo.7022735.

11. Fitzgerald B., Conboy K., Dey T. Process Data from Red Hat Public Jira Dataset 2001-2024. Zenodo, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.14558684.

12. GitHub. REST API endpoints for timeline events. URL: https://docs.github.com/en/rest/issues/timeline.

До розділу 9

1. Wooldridge M., Jennings N. R. Intelligent agents: theory and practice. The Knowledge Engineering Review. 1995. Vol. 10, no. 2. P. 115-152. DOI: 10.1017/S0269888900008122.

2. Dorri A., Kanhere S. S., Jurdak R. Multi-agent systems: a survey. IEEE Access. 2018. Vol. 6. P. 28573-28593. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2831228.

3. Lesser V. R. Reflections on the nature of multi-agent coordination and its implications for an agent architecture. Autonomous Agents and Multi-Agent Systems. 1998. Vol. 1, no. 1. P. 89-111. DOI: 10.1023/A:1010046623013.

4. Smith R. G. The Contract Net Protocol: High-Level Communication and Control in a Distributed Problem Solver. IEEE Transactions on Computers. 1980. Vol. C-29, no. 12. P. 1104-1113. DOI: 10.1109/TC.1980.1675516.

5. Stone P., Veloso M. Multiagent systems: a survey from a machine learning perspective. Autonomous Robots. 2000. Vol. 8, no. 3. P. 345-383. DOI: 10.1023/A:1008942012299.

6. Taboada I., Daneshpajouh A., Toledo N., de Vass T. Artificial intelligence enabled project management: a systematic literature review. Applied Sciences. 2023. Vol. 13, no. 8. Art. 5014. DOI: 10.3390/app13085014.

7. Dam H. K., Tran T., Grundy J., Ghose A., Kamei Y. Towards effective AI-powered agile project management. 2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: New Ideas and Emerging Results. 2019. DOI: 10.1109/ICSE-NIER.2019.00019.

8. He Z., Zhang N., Yuce B. Integrated multi-project planning and scheduling under uncertainty. European Journal of Operational Research. 2022. DOI: 10.1016/j.ejor.2022.01.018.

9. Snauwaert J., Vanhoucke M. Project scheduling with multi-skilled resources. European Journal of Operational Research. 2023. DOI: 10.1016/j.ejor.2022.05.049.

10. Gómez Sánchez M. A. et al. A survey of multi-skilled resource-constrained project scheduling. European Journal of Operational Research. 2023. DOI: 10.1016/j.ejor.2022.09.033.

11. Cai J., Bian Y., Liu C. Multi-agent resource allocation and coordination. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 2024. Art. 102628. DOI: 10.1016/j.rcim.2023.102628.

12. Hodovychenko M. et al. Adaptive and coordinated IT project management. Applied Aspects of Information Technology. 2026. Vol. 9, no. 2. P. 208-219. DOI: 10.15276/aait.09.2026.15.

13. Hodovychenko M. et al. Coordinated decision support in IT project management. Herald of Advanced Information Technology. 2026. Vol. 9, no. 3. P. 429-442. DOI: 10.15276/hait.09.2026.28.

До розділу 10

1. Fernandez D. J., Fernandez J. D. Agile project management – agilism versus traditional approaches. Journal of Computer Information Systems. 2008. Vol. 49, no. 2. P. 10-17. DOI: 10.1080/08874417.2009.11646044.

2. Serrador P., Pinto J. K. Does Agile work? A quantitative analysis of agile project success. International Journal of Project Management. 2015. Vol. 33, no. 5. P. 1040-1051. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.01.006.

3. Wooldridge M., Jennings N. R. Intelligent agents: theory and practice. The Knowledge Engineering Review. 1995. Vol. 10, no. 2. P. 115-152. DOI: 10.1017/S0269888900008122.

4. Dorri A., Kanhere S. S., Jurdak R. Multi-agent systems: a survey. IEEE Access. 2018. Vol. 6. P. 28573-28593. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2831228.

5. Stone P., Veloso M. Multiagent systems: a survey from a machine learning perspective. Autonomous Robots. 2000. Vol. 8, no. 3. P. 345-383. DOI: 10.1023/A:1008942012299.

6. Lesser V. R. Reflections on the nature of multi-agent coordination and its implications for an agent architecture. Autonomous Agents and Multi-Agent Systems. 1998. Vol. 1, no. 1. P. 89-111. DOI: 10.1023/A:1010046623013.

7. Taboada I., Daneshpajouh A., Toledo N., de Vass T. Artificial intelligence enabled project management: a systematic literature review. Applied Sciences. 2023. Vol. 13, no. 8. Art. 5014. DOI: 10.3390/app13085014.

8. Dam H. K., Tran T., Grundy J., Ghose A., Kamei Y. Towards effective AI-powered agile project management. 2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: New Ideas and Emerging Results. 2019. DOI: 10.1109/ICSE-NIER.2019.00019.

9. He Z., Zhang N., Yuce B. Integrated multi-project planning and scheduling under uncertainty. European Journal of Operational Research. 2022. DOI: 10.1016/j.ejor.2022.01.018.

10. Yager R. R. On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1988. Vol. 18, no. 1. P. 183-190.

11. Jøsang A., Ismail R., Boyd C. A survey of trust and reputation systems for online service provision. Decision Support Systems. 2007. Vol. 43, no. 2. P. 618-644.

12. Pinyol I., Sabater-Mir J. Computational trust and reputation models for open multi-agent systems: a review. Artificial Intelligence Review. 2013. Vol. 40. P. 1-25.

13. Hodovychenko M. et al. Adaptive and coordinated IT project management. Applied Aspects of Information Technology. 2026. Vol. 9, no. 2. P. 208-219. DOI: 10.15276/aait.09.2026.15.

14. Hodovychenko M. et al. Coordinated decision support in IT project management. Herald of Advanced Information Technology. 2026. Vol. 9, no. 3. P. 429-442. DOI: 10.15276/hait.09.2026.28.

До розділу 11

1. Zhang C., Patras P., Haddadi H. Deep Learning in Mobile and Wireless Networking: A Survey. IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2019. DOI: 10.1109/COMST.2019.2904897.

2. Shi W., Cao J., Zhang Q., Li Y., Xu L. Edge Computing: Vision and Challenges. IEEE Internet of Things Journal. 2016. DOI: 10.1109/JIOT.2016.2579198.

3. Mach P., Becvar Z. Mobile Edge Computing: A Survey on Architecture and Computation Offloading. IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2017. DOI: 10.1109/COMST.2017.2682318.

4. Mao Y., You C., Zhang J., Huang K., Letaief K. B. A Survey on Mobile Edge Computing: The Communication Perspective. IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2017. DOI: 10.1109/COMST.2017.2745201.

5. Zhou Z. et al. Edge Intelligence: Paving the Last Mile of Artificial Intelligence With Edge Computing. Proceedings of the IEEE. 2019. DOI: 10.1109/JPROC.2019.2918951.

6. Jacob B. et al. Quantization and Training of Neural Networks for Efficient Integer-Arithmetic-Only Inference. CVPR. 2018. P. 2704-2713. DOI: 10.1109/CVPR.2018.00286.

7. Kang Y. et al. Neurosurgeon: Collaborative Intelligence Between the Cloud and Mobile Edge. ASPLOS. 2017. P. 615-629. DOI: 10.1145/3037697.3037698.

8. Han S. et al. MCDNN: An Approximation-Based Execution Framework for Deep Stream Processing Under Resource Constraints. MobiSys. 2016. P. 123-136. DOI: 10.1145/2906388.2906396.

9. Fang B. et al. NestDNN: Resource-Aware Multi-Tenant On-Device Deep Learning for Continuous Mobile Vision. MobiCom. 2018. P. 115-127. DOI: 10.1145/3241539.3241559.

10. Li E. et al. JALAD: Joint Accuracy- and Latency-Aware Deep Structure Decoupling for Edge-Cloud Execution. IEEE ICPADS. 2018. P. 671-678. DOI: 10.1109/PADSW.2018.8645013.

11. Smith R. G. The Contract Net Protocol: High-Level Communication and Control in a Distributed Problem Solver. IEEE Transactions on Computers. 1980. DOI: 10.1109/TC.1980.1675516.

12. Wooldridge M., Jennings N. R. Intelligent agents: theory and practice. The Knowledge Engineering Review. 1995. DOI: 10.1017/S0269888900008122.

13. Patsias C. et al. Task Allocation Methods and Optimization Techniques in Edge Computing: A Survey. Future Internet. 2023. Vol. 15, no. 8. Art. 254. DOI: 10.3390/fi15080254.

14. Hodovychenko M. et al. Coordinated Decision Support in IT Project Management. Herald of Advanced Information Technology. 2026. Vol. 9, no. 3. P. 429-442. DOI: 10.15276/hait.09.2026.28.

До розділу 12

1. De Reuver M., Sørensen C., Basole R. C. The digital platform: a research agenda. Journal of Information Technology. 2018. Vol. 33, no. 2. P. 124-135. DOI: 10.1057/s41265-016-0033-3.

2. Tiwana A. Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy. Waltham: Morgan Kaufmann, 2014. 300 p.

3. Parker G. G., Van Alstyne M. W., Choudary S. P. Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy. New York: W. W. Norton & Company, 2016. 352 p.

4. Van der Aalst W. M. P. Process Mining: Data Science in Action. 2nd ed. Berlin: Springer, 2016. 467 p. DOI: 10.1007/978-3-662-49851-4.

5. Kleinbaum D. G., Klein M. Survival Analysis: A Self-Learning Text. 3rd ed. New York: Springer, 2012. 700 p. DOI: 10.1007/978-1-4419-6646-9.

6. Andersen P. K., Keiding N. Multi-state models for event history analysis. Statistical Methods in Medical Research. 2002. Vol. 11, no. 2. P. 91-115. DOI: 10.1191/0962280202SM276ra.

7. Putter H., Fiocco M., Geskus R. B. Tutorial in biostatistics: competing risks and multi-state models. Statistics in Medicine. 2007. Vol. 26, no. 11. P. 2389-2430. DOI: 10.1002/sim.2712.

8. Fine J. P., Gray R. J. A proportional hazards model for the subdistribution of a competing risk. Journal of the American Statistical Association. 1999. Vol. 94, no. 446. P. 496-509. DOI: 10.1080/01621459.1999.10474144.

До розділу 13

1. Calvo R. A., Milne D. N., Hussain M. S., Christensen H. Natural language processing in mental health applications using non-clinical texts. Natural Language Engineering. 2017. DOI: 10.1017/S1351324916000383.

2. Shatte A. B. R., Hutchinson D. M., Teague S. J. Machine learning in mental health: a scoping review of methods and applications. Psychological Medicine. 2019. DOI: 10.1017/S0033291719000151.

3. Salton G., Buckley C. Term-weighting approaches in automatic text retrieval. Information Processing & Management. 1988. DOI: 10.1016/0306-4573(88)90021-0.

4. Joachims T. Text categorization with Support Vector Machines: Learning with many relevant features. ECML-98. DOI: 10.1007/BFb0026683.

5. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. NAACL-HLT. 2019. DOI: 10.18653/v1/N19-1423.

6. Conneau A. et al. Unsupervised Cross-lingual Representation Learning at Scale. ACL. 2020. DOI: 10.18653/v1/2020.acl-main.747.

7. Poria S. et al. Emotion Recognition in Conversation: Research Challenges, Datasets, and Recent Advances. IEEE Access. 2019. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2929050.

8. Ghosal D. et al. DialogueGCN: A Graph Convolutional Neural Network for Emotion Recognition in Conversation. EMNLP-IJCNLP. 2019. DOI: 10.18653/v1/D19-1015.

9. Stolcke A. et al. Dialogue act modeling for automatic tagging and recognition of conversational speech. Computational Linguistics. 2000. Vol. 26, no. 3. P. 339-373. DOI: 10.1162/089120100561737.

Vydavatel:
Publishing house Education and Science s.r.o. IČO : 271 56 877.
Frýdlanská 15/1314 , Praha 8. MS v Praze , oddíl C,vložka 100614

Cross-Disciplinary Studies in Science, Innovation and Social Development

Volume XIX

Signed for printing on August 31, 2026.
Format 60x90/8. Headset Times New Roman.
Mental printing. arc. 8,25. Edition online.