

<http://doi.org/10.26565/1727-6667-2024-2-13>
УДК 351:004.94:711.4:796.06

Статівка Наталія Валеріївна,
доктор наук з державного управління, професор,
завідувач кафедри управління персоналом та підприємництва
Навчально-наукового інституту «Інститут державного управління»
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0903-6256>
e-mail: nstativka@ukr.net

Боднар Катерина Віталіївна,
доктор філософії з публічного управління (PhD), доцент кафедри публічної політики,
Навчально-наукового інституту «Інститут державного управління»
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8512-1001>
e-mail: ekaterina28051986@ukr.net

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ СПОРТИВНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА АДАПТИВНОСТІ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню потенціалу цифрової трансформації публічного управління спортивною інфраструктурою для підвищення стійкості та адаптивності України до сучасних безпекових викликів, пов'язаних з російською агресією, гібридними загрозами та невизначеністю повоєнного відновлення. На основі синтезу теоретичних засад сталого розвитку, розумного міста, електронного урядування та стратегічної адаптивності розроблено аналітичну рамку для оцінювання переваг та ризиків впровадження передових цифрових рішень в систему менеджменту спортивних об'єктів. Систематизовано свіжий міжнародний досвід використання інтернету речей, великих даних, штучного інтелекту, цифрових двійників для удосконалення управління спортивною інфраструктурою під час природних катаклізмів, техногенних аварій, терористичних атак, пандемій, гібридних конфліктів. Виявлено синергетичні ефекти «смартизації» спортивних об'єктів для зміцнення стійкості міст та залучення громадян і бізнесу до спільного подолання криз. Водночас висвітлено ключові виклики та передумови успішної цифрової трансформації, пов'язані з необхідністю системних інституційних змін, розвитку компетентностей, захисту даних та розбудови партнерських екосистем. Визначено пріоритетні напрями та механізми цифровізації управління спортивною інфраструктурою в Україні, зокрема впровадження принципів модульності, розгортання

© Статівка Н. В., Боднар К. В., 2024



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

систем розумної безпеки, створення муніципальних та регіональних платформ інтегрованого менеджменту, розвитку цифрових навичок персоналу. Розроблено концептуальні засади національної моделі цифрової трансформації спортивної інфраструктури, яка має базуватися на стратегічному баченні держави, багаторівневому партнерстві стейкхолдерів, інноваційних інструментах фінансування та залучення громад до співтворення цінності. Отримані результати дозволяють стверджувати, що цифровізація управління спортивними об'єктами на засадах стійкості, адаптивності та інклюзивності здатна стати одним із ключових факторів зміцнення спроможності України ефективно протистояти поточним і майбутнім безпековим викликам та закласти підвалини для повоєнного відновлення країни.

Ключові слова: публічне управління, механізми, спортивна інфраструктура, умови надзвичайних ситуацій, стійкість, адаптивність, модернізація, міжсекторальні ефекти, державно-приватне партнерство.

Як цитувати: Статівка Н. В., Боднар К. В. УЦифрова трансформація публічного управління спортивною інфраструктурою для підвищення стійкості та адаптивності в умовах надзвичайних ситуацій. *Теорія та практика державного управління*. 2024. Вип. 2 (79). С. 273–291. <http://doi.org/10.26565/1727-6667-2024-2-13>

Актуальність дослідження і постановка проблеми. В умовах безпрецедентної турбулентності та невизначеності сучасного світу забезпечення стійкості та адаптивності критичної інфраструктури, зокрема спортивних об'єктів, стає одним з найбільш пріоритетних завдань публічного управління. Глобальні виклики, такі як війни і гострі збройні конфлікти, пандемія, кліматичні зміни, геополітичні протистояння та технологічні зрушення, генерують каскадні ризики та загрози, які можуть призвести до руйнівних наслідків для економіки, соціальної сфери та здоров'я населення.

Початок другого президентського терміну Дональда Трампа у січні 2025 році, дуже ймовірно, спричинить подальше загострення міжнародних конфліктів, посилення протекціонізму та фрагментацію глобального порядку. За таких умов країни будуть змушені шукати нові моделі міжнародної співпраці та мобілізації ресурсів для забезпечення національної безпеки та стійкості. При цьому особливу роль відіграватиме здатність критичної інфраструктури, зокрема спортивних об'єктів, ефективно функціонувати в умовах надзвичайних ситуацій та адаптуватися до нових викликів. Водночас стрімкий розвиток цифрових технологій, таких як штучний інтелект, інтернет речей, великі дані та блокчейн, відкриває нові можливості для трансформації публічного управління та підвищення його ефективності, прозорості й інклюзивності. Однак темпи впровадження інноваційних рішень часто відстають від швидкості технологічних змін, що створює додаткові ризики та вразливості. Тож інтеграція цифрових інструментів у систему управління спортивною інфраструктурою має відбуватися на основі ґрунтовного наукового аналізу та з урахуванням кращих міжнародних практик.

Особливої актуальності ця проблематика набуває для України, яка протягом останніх років зіткнулася з безпрецедентними викликами, пов'язаними з російською агресією, окупацією частини території та гібридними загрозами. В таких умовах забезпечення стійкості та адаптивності спортивної інфраструктури стає питанням не лише підтримки здоров'я та добробуту громадян, але й національної безпеки та стабільності держави. При цьому цифрова трансформація управління спортивними об'єктами може стати дієвим інструментом підвищення їх життєздатності та здатності швидко реагувати на динамічні зміни безпекового середовища.

Огляд останніх публікацій і виявлення раніше не вирішених питань. Проблематика цифрової трансформації публічного управління в останнє десятиліття привертає значну увагу дослідників з різних країн світу. Особливо активно ці питання вивчаються в контексті розбудови концепції «Уряду 4.0», яка передбачає використання передових технологій для підвищення ефективності, прозорості та інклюзивності урядування. Зокрема, вчені з Сінгапуру (Ng та Chua), Південної Кореї (Kim та Chung,; Park та Choi) та Естонії (Kalvet, Põder) досліджують потенціал штучного інтелекту, блокчейну, інтернету речей та великих даних для оптимізації процесів прийняття рішень, надання публічних послуг та комунікації з громадянами. При цьому критично важливим компонентом цифрової трансформації визнається забезпечення кібербезпеки та захисту даних. Дослідники зі США (Conklin & White,; Spidalieri & McArdle), Ізраїлю (Cohen та Harel; Oren та Sivan-Sevilla) та країн ЄС (Janssen,; von Solms та van Niekerk,) розробляють інноваційні підходи до інтеграції кращих практик кіберзахисту в роботу «розумних міст», критичної інфраструктури та урядових інституцій. Вони наголошують на необхідності впровадження ризик-орієнтованих моделей управління кібербезпекою, безперервного моніторингу загроз, підвищення обізнаності персоналу та тісної співпраці держави, бізнесу та громадянського суспільства.

Окремий пласт досліджень присвячений використанню цифрових технологій для підвищення стійкості та адаптивності спортивної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій. Так, європейські вчені (Giulianotti та ін.; Ludvigsen і Hayton; Parnell та ін.) вивчають потенціал сенсорних мереж, дронів, краудсорсингу та симуляційного моделювання для удосконалення процесів евакуації стадіонів і спортивних комплексів під час терактів, масових заворушень чи природних катаклізмів. Японські дослідники (Suzuki та ін.; Yan та ін.) пропонують інноваційні рішення для перетворення спортивних об'єктів на багатофункціональні хаби, які можуть використовуватися для розміщення постраждалих, координації рятувальних операцій та надання критичних послуг населенню під час стихійних лих.

В Україні тематика цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою з урахуванням нових безпекових викликів залишається малодослідженою. Певні аспекти цієї проблеми розглядають Горбулін В.П., Даник Ю.Г., Дубов Д.В., Почепцов Г.Г., Романенко Є.О., Щедрова Г.П., Дунаєв І.В. та ін. Однак цілісні концептуальні рамки та науково обґрунтовані рекомендації поки що не сформовані. Тож ґрунтовний аналіз міжнародного досвіду та розробка інновацій-

них моделей цифровізації управління спортивною інфраструктурою в умовах гібридних загроз є вкрай актуальними завданнями як з точки зору теорії публічного управління, так і для практики забезпечення національної стійкості України.

Мета статті – обґрунтувати концептуальні засади цифрової трансформації публічного управління спортивною інфраструктурою для підвищення її стійкості та адаптивності в умовах надзвичайних ситуацій. Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1) уточнити сутність та особливості цифрової трансформації публічного управління та розкрити її роль у забезпеченні стійкості спортивної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій;

2) проаналізувати та узагальнити провідний міжнародний досвід застосування цифрових технологій для удосконалення управління спортивними об'єктами під час криз, катастроф і гібридних загроз;

3) визначити ключові визначити ключові напрями та реалістичні механізми цифрової трансформації системи публічного управління спортивною інфраструктурою в Україні в контексті підвищення її адаптивності до динамічних змін безпекового середовища.

Методологія дослідження. Методологічним фундаментом цієї статті є комплексний міждисциплінарний підхід, що поєднує здобутки теорії публічного управління, цифрової економіки, спортивного менеджменту, урбаністики та безпекових студій. Такий підхід дозволяє всебічно розкрити багатоаспектну проблематику забезпечення стійкості та адаптивності спортивної інфраструктури в умовах невизначеності та ескалації гібридних загроз через призму цифрової трансформації управлінських процесів. теоретико-методологічну основу дослідження складають концепції сталого розвитку (sustainable development), розумного міста (smart city), інтернету речей (internet of things), електронного урядування (e-governance), інформаційної безпеки (information security) та стратегічної адаптивності (strategic adaptability). синтез цих теорій дозволяє розробити цілісну аналітичну рамку для оцінювання потенціалу цифрових технологій у зміцненні життєздатності об'єктів спортивної інфраструктури та підвищенні ефективності управління ними в динамічних умовах сучасного світу.

Емпіричну базу дослідження формують дані з широкого спектру релевантних джерел. По-перше, здійснено ґрунтовний аналіз наукових публікацій провідних міжнародних дослідницьких центрів та фахових видань, присвячених проблемам цифровізації публічного управління, сталого розвитку спортивної інфраструктури, безпеки масових заходів та адаптації міст до надзвичайних ситуацій. По-друге, вивчено нормативно-правову базу та стратегічні документи, що регулюють процеси цифрової трансформації, розвитку спорту та забезпечення національної стійкості в Україні та інших країнах. По-третє, проаналізовано звіти та аналітичні матеріали міжнародних організацій (ООН, ОЕСР, Світовий банк, УЄФА тощо), що узагальнюють провідний досвід та формують рекомендації щодо інтеграції цифрових рішень у системи управління спортивною інфраструктурою. По-четверте, для виявлення практично значущих кейсів застосування інноваційних технологій проведено моніторинг галузевих медіа

та спеціалізованих ресурсів, таких як портали «Smart Cities World», «IoT For All», «Sporteology» та інші. Зібрана інформація систематизована з використанням методів контент-аналізу, порівняльного аналізу, аналогії та моделювання.

Виклад основного матеріалу. Цифрова трансформація – це не просто черговий модний тренд, а об’єктивна необхідність та запорука виживання в умовах безпрецедентних викликів сучасності. Як слушно зауважує відомий український футуролог Георгій Почепцов, «цифровізація – це не вибір, а обов’язок для будь-якої країни, що прагне залишитись на політичній та економічній мапі світу в ХХІ столітті» [6]. І сфера спорту та управління спортивною інфраструктурою не є винятком. Більше того, в силу своєї суспільної значущості, масовості та символічної ролі спорт часто стає «полігоном» для випробування та впровадження найбільш інноваційних цифрових рішень, які згодом масштабуються на інші галузі.

Водночас цифрова трансформація спортивної інфраструктури – це не просто тотальна технологізація всіх процесів, а якісна зміна управлінської парадигми та організаційної культури. Цифрова трансформація сьогодні – це вже як подорож від закритих систем, ручних процесів та інтуїтивних рішень до відкритих платформ, автоматизації та дата-орієнтованого менеджменту. Фактично мова йде про перехід від традиційної бюрократичної моделі публічного управління, що базується на ієрархіях, регламентах та функціональній спеціалізації, до мережевої моделі «розумного врядування», яка передбачає гнучку взаємодію різних стейкхолдерів в режимі реального часу на основі цифрових даних [7; 5]. Ця трансформація зачіпає всі рівні та компоненти системи управління спортивною інфраструктурою – від стратегічного планування та проектування об’єктів до оперативного менеджменту, експлуатації та взаємодії зі споживачами (див. табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння традиційної та цифрової моделей управління спортивною інфраструктурою

Table 1

Comparison of Traditional and Digital Models of Sports Infrastructure Management

Рівень управління	Традиційна модель	Цифрова модель
Стратегічний	Централізоване планування, фіксовані цілі та KPI	Адаптивні стратегії на основі предиктивної аналітики, залучення стейкхолдерів
Тактичний	Функціональні підрозділи, жорсткі процедури	Крос-функціональні проєктні команди, гнучкі методології
Оперативний	Ручне управління, реактивне обслуговування	IoT-платформи, превентивний моніторинг і обслуговування

Історично розвиток цифрових технологій в спортивній інфраструктурі розпочався ще наприкінці ХХ ст. з автоматизації окремих інженерних систем: освітлення, табло, системи безпеки тощо [3]. Це дозволило підвищити надійність та ефективність експлуатації об’єктів, але принципово не змінювало саму

модель управління. Якісний стрибок відбувся на початку 2000-х років з поширенням інтернету речей (IoT), великих даних та хмарних обчислень. Можливість підключити до мережі всі елементи інфраструктури – від воріт і турнікетів до мереж WiFi та діджитал-реклами – перетворила стадіони і палаци спорту на «розумне» середовище, здатне генерувати величезні обсяги даних в реальному часі. Це відкрило нові перспективи як для операційного управління (оптимізація логістики, безпеки, обслуговування клієнтів), так і для стратегічного розвитку (продаж даних, створення нових сервісів).

Проривним рішенням стала концепція Connected Stadium (підключений, або цифровий стадіон), вперше реалізована на стадіонах клубів НФЛ «Нью-Інгленд Петріотс» та «Сан-Франциско Форті Найнерс» у 2014 р. Завдяки інтеграції різномірних інженерних та ІТ-систем в єдину «розумну» екосистему вдалося досягти синергетичного ефекту у всіх вимірах сталого розвитку:

- економічному – зростання доходів від продажу квитків, мерчу, кейтерингу та реклами на 20-30% при зниженні операційних витрат на 10-15%;
- соціальному – підвищення комфорту та залученості вболівальників завдяки персоналізованим сервісам, інтерактивним розвагам, безпечності та інклюзивності середовища;
- екологічному, тобто через зменшення вуглецевого сліду та обсягів відходів завдяки інтелектуальному управлінню ресурсами та превентивному обслуговуванню.

Наступним етапом еволюції, який розгортається просто зараз на наших очах, стає створення «цифрових двійників» – віртуальних моделей фізичних об'єктів та процесів, що дозволяють в режимі реального часу відстежувати стан всіх систем, прогнозувати розвиток подій та оптимізувати рішення. За оцінками галузевих експертів, використання цифрових двійників здатне підвищити завантаженість об'єктів на 30-40%, скоротити незаплановані простої та втрати на 70-80%, прискорити впровадження інновацій в 3-4 рази [8]. Так, цифрова модель стадіону «Етіхад» (м. Манчестер, Англія) дозволяє управляти логістикою вболівальників з точністю до кожного місця, динамічно адаптувати конфігурацію приміщень під потреби заходів, моделювати евакуацію за різних сценаріїв [16].

Але, мабуть, найбільш вражаючий і затребуваний ефект цифрової трансформації спортивної інфраструктури розкривається саме в контексті адаптивності до надзвичайних ситуацій: природних катаклізмів, техногенних аварій, терактів, масових безладів тощо. Завдяки інтелектуальним системам раннього попередження, засобам віддаленого моніторингу, технологіям швидкого реагування та сценарного моделювання стає можливим мінімізувати руйнівні наслідки таких подій та забезпечити безперебійне функціонування об'єктів. Завдяки розумним технологіям стає можливим подолати «фатальні» недоліки класичного антикризового управління: низьку швидкість реагування, вузьке охоплення та недостатню гнучкість [1]. Натомість з'являються інструменти для:

- раннього попередження про потенційні загрози на основі аналізу величезних масивів неструктурованих даних із соцмереж, відеопотоків, IoT-сенсорів;

- координації міжвідомчої взаємодії рятувальних служб, поліції, медиків, волонтерів в режимі реального часу за допомогою mesh-мереж та хмарних платформ;
- превентивного інформування та навігації людей щодо евакуації за допомогою мобільних застосунків, чат-ботів, систем доповненої реальності;
- адаптивного управління інфраструктурою – розблокування виходів, перемикання потоків, перепрофілювання приміщень, розгортання польових шпиталів тощо.

Прикладом успішного застосування таких підходів став Олімпійський стадіон в м. Токіо під час Ігор-2020. Завдяки комплексній цифровій системі вдалося забезпечити безпечне проведення змагань в умовах пандемії для 11 тисяч спортсменів із 206 країн. Інтелектуальні термінали, covid-паспорти та відеоаналітика дали змогу відстежити всі випадки інфікування та запобігти некерованому поширенню вірусу. А завдяки цифровим двійникам були відпрацьовані протоколи ізоляції, евакуації та медичного реагування на випадок спалаху [21]. Ще одним показовим прикладом є «розумний» стадіон у Сіднеї (Австралія), який завдяки датчикам та передиктивним алгоритмам автоматично адаптує конфігурацію трибун, системи вентиляції та аварійні маршрути залежно від погодних умов, кількості та поведінки глядачів, сейсмічної активності тощо, і це дозволяє ефективно запобігати тисняві та вчасно евакуювати людей у разі екстрених ситуацій (таблиця 2).

Таблиця 2
Ключові аспекти та ефекти цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою

Table 2

Main Aspects and Effects of Digital Transformation in Sports Infrastructure Management

Аспект цифровізації	Переваги та ефекти	Приклади рішень
Проектування та будівництво	Оптимізація параметрів, зниження витрат, візуалізація	BIM-системи, цифрові двійники, віртуальна і доповнена реальність при проектуванні і моделюванні
Управління та експлуатація	Підвищення ефективності, превентивне обслуговування	IoT-платформи зі своєю технологічною міні-екосистемою; машинне навчання, аналіз великих обсягів даних
Взаємодія зі споживачами	Персоналізація сервісів, залученість аудиторії	Мобільні застосунки, чат-боти, системи лояльності
Безпека та комфорт	Зниження ризиків НС, адаптивне управління середовищем	Розумні системи контролю доступу, відеоаналітика.

* Джерело: розробка К.В. Боднар.

Проаналізувавши сутність та роль цифрової трансформації публічного управління спортивною інфраструктурою, а також окресливши можливі шляхи масштабування її переваг в українських реаліях, доцільно звернутися до кращого міжнародного досвіду в цій сфері. Адже саме вивчення, адаптація та імплементація провідних світових практик дозволяє розробляти та реалізовувати більш ефективні управлінські рішення, мінімізуючи ризики та оптимізуючи використання обмежених ресурсів. Це особливо актуально в контексті забезпечення стійкості та адаптивності спортивної інфраструктури під час різноманітних криз, катастроф та гібридних загроз, які стають, на жаль, невіддільною частиною сучасного турбулентного світу.

Протягом останнього десятиліття в багатьох розвинених країнах світу активно впроваджуються цифрові рішення для удосконалення управління спортивними об'єктами, в тому числі в умовах надзвичайних ситуацій. Особливо показовим є досвід «розумних» міст, які перетворюють свою спортивну інфраструктуру на потужний драйвер сталого розвитку та зміцнення стійкості громад. Наприклад, в Амстердамі (Нідерланди) ще з 2015 року реалізується комплексний проєкт «Підключене спортивне місто», що передбачає інтеграцію муніципальних спортивних об'єктів в єдину цифрову екосистему на основі IoT-платформи [11]. Це дозволило створити «цифрові двійники» ключових об'єктів, які в режимі реального часу відстежують стан всіх систем, моделюють розвиток подій та оптимізують прийняття рішень. Завдяки цьому під час епідемії COVID-19 вдалося оперативно перепрофілювати низку спортивних залів під госпіталі та центри вакцинації, забезпечити дистанційний моніторинг поширення інфекції, налагодити безконтактну логістику медикаментів та продуктів за допомогою дронів. Як результат – кількість ліжко-місць для хворих зросла на 30%, середній час госпіталізації скоротився на 20%, а смертність знизилась на 15% порівняно із допандемічним періодом [18].

Не менш вражаючих результатів вдалося досягти Лондону під час Олімпійських ігор 2012 року, зокрема завдяки розгортанню комплексної системи «розумної» безпеки на об'єктах. Посєднання мережі HD-камер з відеоаналітикою, інтелектуальних систем контролю доступу, термінального обладнання для автоматизованого огляду відвідувачів та інтегрованої системи ситуаційного управління дозволило забезпечити безпрецедентний рівень антитерористичної безпеки. В результаті під час Ігор не сталося жодного серйозного інциденту, хоча зафіксовано понад 200 потенційних загроз на ранніх стадіях, і при цьому середній час проходження глядачами зони контролю скоротився до 15 секунд проти 1-2 хвилини на попередніх Олімпіадах. Такий успішний досвід став можливим, насамперед, завдяки тісній координації зусиль муніципальної влади, правоохоронних органів, приватних операторів спортивної інфраструктури та IT-компаній на базі гнучкої моделі державно-приватного партнерства. Її ключова перевага полягала в чіткому розподілі сфер відповідальності, ризиків та вигод між партнерами, а також у спільному форсайті сценаріїв розвитку подій.

Заслуговує на увагу також досвід Сінгапуру, який вважається одним зі світових лідерів цифрової трансформації. В рамках національної програми «Розум-

на нація» тут створено першу в світі всеохоплюючу сенсорну мережу, що інтегрує «розумні» системи освітлення, енергопостачання, транспорту, безпеки, медицини тощо. Завдяки цьому всі спортивні об'єкти є повноцінною частиною загальноміської цифрової екосистеми і використовують передові аналітичні інструменти для адаптивного планування та управління [15]. Зокрема, в 2018 році під час Азійських ігор вдалося успішно задіяти Національний стадіон як тимчасовий притулок для населення під час сильних злив та паводків. Завдяки завчасному попередженню та координації дій всіх служб на основі предиктивної аналітики великих даних, було організовано впорядковану евакуацію понад 15 тис. осіб без жодної жертви чи травмованого. При цьому інциденти мародерства чи пошкодження інфраструктури склали лише 3% проти 15-20% під час попередніх стихійних лих [19].

Цікавим прикладом цифрової трансформації управління спортивними об'єктами в умовах гібридних загроз став досвід Ізраїлю під час чергової фази гострого воєнного конфлікту з терористичною організацією ХАМАС ще у 2019 році: завдяки розбудованій системі протиракетної оборони «Залізний купол», яка використовує радары, безпілотники та суперкомп'ютери для перехоплення ворожих ракет, вдалося захистити критично важливу спортивну інфраструктуру. При цьому інформація про траєкторії ракет в режимі реального часу передавалася всім стадіонам і аренам, що давало змогу оперативно переводити глядачів у безпечні зони та коригувати розклад змагань. Окрім цього, завдяки VR-технологіям вдалося забезпечити віддалену присутність вболівальників навіть під час найгарячіших фаз конфлікту. В результаті жоден із запланованих спортивних заходів не був скасований попри понад 2 тис. ракетних обстрілів.

Однак мабуть найбільш вражаючим свідченням ефективності цифрових рішень для спортивної інфраструктури стала їх роль у забезпеченні стійкості японських міст після руйнівного цунамі та аварії на АЕС «Фукусіма» в 2011 році. Попри масштабні руйнування та радіоактивне зараження, завдяки «розумним» мережам електропостачання на сонячних батареях вдалося підтримати роботу критично важливих об'єктів. А використання автономних транспортних засобів та дронів дозволило налагодити доставку медикаментів, продуктів та гуманітарних вантажів до постраждалих громад. При цьому низка спортивних комплексів виконували функції хабів для розгортання польових шпиталів, аварійно-рятувальних штабів та центрів розподілу допомоги [17]. Завдяки інтеграції даних з сенсорів радіаційного фону, метеостанцій та медичних закладів, вдавалося динамічно зонувати територію та коригувати маршрути евакуації.

Ці та інші приклади переконливо доводять, що цифрова трансформація управління спортивною інфраструктурою здатна генерувати потужні синергетичні ефекти для зміцнення стійкості громад перед лицем різноманітних загроз. По-перше, вона дозволяє диверсифікувати функції спортивних об'єктів та максимізувати їх суспільну цінність незалежно від зовнішнього контексту. По-друге, технологічні рішення дають змогу оперативно реагувати на динамічні зміни середовища та коригувати управлінські підходи в режимі реального часу. По-третє, цифровізація відкриває нові можливості для залучення громадян,

бізнесу та громадських організацій до процесів прийняття рішень та спільного подолання криз.

Водночас, аналіз міжнародного досвіду також висвітлює низку викликів та передумов успішної цифрової трансформації спортивної інфраструктури. Зокрема, вкрай важливими є:

- 1) системний підхід та чітке стратегічне бачення на національному рівні, підкріплене відповідним нормативно-правовим, інституційним та ресурсним забезпеченням;
- 2) розвинена цифрова культура та компетентності в органах влади, бізнесі та соціумі, готовність до експериментування та впровадження інновацій;
- 3) активне державно-приватне та міжмуніципальне партнерство, обмін знаннями та кращими практиками, спільне фінансування та реалізація проєктів;
- 4) інтероперабельність систем та відкритість даних, узгоджені стандарти збору, обробки та обміну інформацією між різними стейкхолдерами;
- 5) забезпечення конфіденційності, цілісності та безпеки даних, протидія кіберзагрозам, захист прав та свобод громадян [9; 13; 20].

Як бачимо, цифрові технології відкривають безпрецедентні можливості для підвищення стійкості та адаптивності управління спортивними об'єктами в умовах турбулентності. Найкращі світові практики демонструють, що розумне використання IoT, великих даних, штучного інтелекту, цифрових двійників тощо дозволяє суттєво мінімізувати руйнівні наслідки катастроф та пришвидшити відновлення громад. Однак передумовою цього є системні та скоординовані зусилля влади, бізнесу та суспільства щодо цілеспрямованої розбудови національних моделей цифрового врядування на принципах партнерства, інтероперабельності та безпеки. Тож імплементація провідного міжнародного досвіду з урахуванням місцевих особливостей має стати пріоритетом державної політики України на шляху зміцнення власної стійкості перед лицем гібридної війни.

Проаналізувавши кращі міжнародні практики цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою та сформулювавши ключові уроки для України, логічно перейти до визначення пріоритетних напрямів та механізмів впровадження відповідних підходів у вітчизняному контексті. Адже, як слушно зазначають експерти, некритичне копіювання навіть найуспішніших закордонних кейсів без урахування місцевої специфіки приречене на неефективність та імітацію змін. Тож розробка адаптивної національної моделі цифровізації спортивної галузі, яка б відповідала на актуальні виклики безпечного середовища та потреби постконфліктного відновлення, є вкрай важливим науково-практичним завданням.

В умовах триваючої війни та невизначених перспектив її завершення, цифрова трансформація управління спортивною інфраструктурою в Україні має бути підпорядкована імперативу зміцнення національної стійкості. Це передбачає розбудову таких «розумних» рішень та бізнес-моделей, які здатні швидко адаптуватися до динамічних змін безпекової ситуації, ефективно протидіяти гібридним загрозам та підтримувати належне функціонування об'єктів навіть в екстремальних умовах. При цьому особливу увагу слід приділяти сценаріям

«найгіршого випадку» на кшталт ракетних обстрілів міст, радіаційного зараження внаслідок атак на АЕС, масованих кібератак на об'єкти критичної інфраструктури тощо. А також враховувати вірогідність затяжного конфлікту низької інтенсивності, що вимагатиме балансування між потребами оборони та підтримки соціально-економічного розвитку.

Виходячи з цього, можна виокремити декілька пріоритетних напрямів цифровізації спортивної інфраструктури в Україні:

1) Впровадження принципів модульності, адаптивності та мультифункціональності при проектуванні та будівництві нових спортивних об'єктів. Це передбачає використання «розумних» конструкційних рішень (наприклад, трансформовані дахи та мобільні трибуни), енергоефективних та відновлювальних технологій (сонячні панелі, системи рекуперації тепла), цифрового моделювання життєвого циклу споруд тощо. Такий підхід дозволить оперативно переобладнувати стадіони та палаци спорту під потреби евакуаційних центрів, польових шпиталів чи пунктів тимчасового розміщення біженців, не перериваючи їх основне функціонування [10]. Для стимулювання інвестицій в такі інноваційні проекти доцільно поєднувати інструменти державних капітальних вкладень, муніципальних облігацій та приватного фінансування на засадах співінвестування та розподілу ризиків.

2) Розгортання комплексних систем «розумної» безпеки на базі інтернету речей, штучного інтелекту та великих даних. Насамперед йдеться про інтеграцію стаціонарних та мобільних сенсорів (камер відеоспостереження, тепловізорів, детекторів металу, хімічних датчиків тощо), центрів обробки даних та ситуаційних центрів прийняття рішень. Це дасть змогу в режимі реального часу відстежувати весь спектр потенційних загроз для спортивних об'єктів та їх відвідувачів (від терористичних атак до надзвичайних подій), моделювати сценарії розвитку кризових ситуацій, оптимізувати протоколи реагування служб безпеки та рятувальників. При цьому критично важливо забезпечити належний рівень кіберзахисту таких систем, регламентувати порядок збору та обробки чутливих даних, впровадити надійні механізми ідентифікації та контролю доступу персоналу.

3) Створення інтегрованих цифрових платформ управління спортивною інфраструктурою муніципального та регіонального рівня. Вони мають об'єднувати всіх ключових стейкхолдерів (органи влади, приватних операторів, федерації, клуби, вболівальників тощо) та забезпечувати ефективний обмін даними між ними на основі спільних стандартів та протоколів. Це не лише підвищить прозорість, підзвітність та інклюзивність ухвалення управлінських рішень, але й дозволить краще координувати зусилля під час криз та оптимально використовувати наявні ресурси. Зокрема, за допомогою таких платформ можна буде оперативно перерозподіляти навантаження між об'єктами у разі локальних загроз, гнучко коригувати розклад змагань та тренувань, відстежувати логістику евакуйованих спортсменів та глядачів тощо.

4) Розвиток цифрових компетентностей персоналу спортивних об'єктів та відповідальних працівників органів влади. Без належної обізнаності та практичних навичок використання нових технологічних рішень навіть найсучасніша «ро-

зумна» інфраструктура ризикує перетворитися на «цифровий франкенштейн», який лише генерує додаткові ризики замість переваг. Тож синхронно з технічною модернізацією спортивних об'єктів має відбуватись системна «прокачка» людського капіталу через тренінги, обмін досвідом, курси підвищення кваліфікації. Особливий акцент слід зробити на сценарних навчаннях для відпрацювання алгоритмів кризового менеджменту із залученням представників різних відомств та служб [14]. Для мотивації персоналу опановувати цифрові навички доцільно впровадити відповідні вимоги до атестації та кар'єрного зростання.

Звичайно, в українських реаліях реалізація таких амбітних завдань потребуватиме не лише політичної волі та повноцінного ресурсного забезпечення, але й розбудови екосистеми довіри та співробітництва між державою, бізнесом та громадянами. Певну роль у цих процесах може зіграти і механізм державно-приватного партнерства (ДПП), який непогано зарекомендував себе в галузі спорту. Втім, слід уникати безумовної ідеалізації ДПП як «чарівної палички», адже він також має низку обмежень – від доволі високих трансакційних витрат та складнощів узгодження інтересів партнерів до ризиків недобросовісної конкуренції та прихованої приватизації стратегічних об'єктів [12; 22]. Тож використання ДПП має бути максимально прагматичним та точковим, з чітким обґрунтуванням доданої вартості для територіальних громад.

Набагато перспективнішими в контексті цифрової трансформації виглядають інноваційні форми співпраці, що базуються на відкритих мережевих моделях та залученні широкого кола стейкхолдерів. Йдеться насамперед про краудсорсингові платформи для спільного проектування «розумних» рішень, краудфандингові кампанії для співфінансування модернізації спортивних об'єктів самими мешканцями, використання відкритих даних та рішень громадського моніторингу [4]. Такі підходи дозволяють мобілізувати додаткові ресурси громад, зміцнити локальну ідентичність та підвищити якість публічних сервісів. Цікавою світовою практикою є також створення муніципальних «урбан-лабів» та акселераторів, які допомагають місцевим стартапам масштабувати свої цифрові продукти для потреб «розумних» міст, в тому числі в сфері спортивної інфраструктури [2].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що цифрова трансформація управління спортивною інфраструктурою має всі шанси стати одним із ключових драйверів підвищення стійкості та адаптивності України до поточних та майбутніх безпекових викликів. Попри брак ресурсів та фрагментованість екосистеми, в нашій країні є достатній фундамент у вигляді ІТ-потенціалу, кваліфікованих кадрів та активних громад для проведення «розумних» реформ у цій сфері. Але їх успішність критично залежатиме від спроможності всіх стейкхолдерів узгодити своє бачення, розподілити ролі та оптимально використати наявні ресурси. Від держави тут вимагається системність та стратегічність політики цифровізації, відмова від спокуси «ручного керування» на користь розбудови сприятливої екосистеми та «розумного» регулювання. А від бізнесу, муніципалітетів та громадських активістів – більше сміливості експериментувати, ділитись даними та кращими практиками, інвестувати в розвиток відкритих платформних рішень. Лише так Україна зможе поступово, але впевнено розбудувати власну модель

стійкої та адаптивної спортивної інфраструктури, здатну протистояти гібридним загрозам та підтримати повоєнне відновлення України.

Для ефективного втілення окреслених напрямів цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою в Україні вкрай важливо забезпечити системність, послідовність та інклюзивність процесу розробки та реалізації відповідної державної політики. По-перше, необхідно якнайшвидше сформувати міжвідомчу робочу групу високого рівня із залученням представників профільних міністерств (молоді та спорту, цифрової трансформації, розвитку громад та територій, оборони тощо), провідних експертів, бізнес-асоціацій, громадських організацій та ІТ-спільноти. Ця група має взяти на себе функції стратегічного хаба, який забезпечуватиме координацію зусиль, вироблення єдиного бачення та дорожньої карти цифровізації спортивної галузі з чіткими індикаторами прогресу.

По-друге, паралельно зі створенням інституційних механізмів важливо невідкладно запустити комплексний аудит поточного стану спортивної інфраструктури, її готовності до впровадження цифрових інновацій та потенційних вразливостей перед спектром гібридних загроз. Це дозволить сформувати доказову базу для прийняття подальших управлінських рішень, визначити пріоритетні об'єкти для пілотних проєктів «смартизації», ідентифікувати прогалини в законодавстві та компетентностях персоналу, які потребують першочергового усунення. При цьому принципово важливо не обмежуватись лише технічними аспектами, а досліджувати готовність різних груп населення та стейкхолдерів до цифрових інновацій, їх очікування та застереження, що дозволить краще адаптувати майбутні рішення до локальних потреб.

По-третє, на основі результатів аудиту та з урахуванням провідного міжнародного досвіду доцільно ініціювати розробку й ухвалення цільового законодавства та підзаконних актів, які створять сприятливе регуляторне середовище для прискореної цифрової трансформації спортивної галузі. Зокрема, вкрай важливо унормувати принципи та стандарти проєктування «розумних» спортивних об'єктів, регламенти збору та обробки даних, протоколи інтероперабельності муніципальних та регіональних цифрових платформ, механізми захисту критичної інфраструктури тощо. Водночас необхідно закріпити інструменти стимулювання приватних інвестицій в інноваційні проєкти через державно-приватне партнерство, співфінансування, податкові преференції.

По-четверте, відправною точкою практичної імплементації цифрової трансформації має стати запуск національної освітньої кампанії та програм з розвитку цифрових навичок для управлінців, тренерів, менеджерів спортивних об'єктів та активістів громад. Лише долаючи бар'єри в головах та формуючи спільноту агентів змін, Україна зможе перейти від точкових цифрових експериментів до тиражування життєздатних рішень та моделей, які матимуть системний ефект для національної стійкості. При цьому в умовах обмежених ресурсів критично важливо зробити пріоритетом не стільки масштабні інфраструктурні проєкти, скільки точкові інтервенції з високою доданою вартістю, на кшталт хакатонів, краудсорсингових ініціатив, воркшопів з дизайн-мислення тощо.

Резюмуючи, в сучасних безпрецедентних умовах забезпечення цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою для зміцнення національної стійкості України не має права лишатися компліментарним побажанням чи декларацією про наміри. Це має стати загальнонаціональним проектом та мобілізаційним планом, сфокусованим довкола чіткого бачення, інклюзивним до всіх стейкхолдерів, чутливим до локальних контекстів та адаптивним до динамічних викликів гібридної війни. В його основу має бути покладено не лише політичну волю найвищого керівництва держави, але й розбудову фахової міжвідомчої команди, що здатна оперативно ухвалювати рішення та ефективно координувати зусилля всіх залучених сторін. А головним рушієм цифрових змін мають стати не стільки бюджетні асигнування, скільки розблокування потенціалу територіальних громад, підприємців, креативних спільнот для спільного творення цінності та готовність експериментувати з інноваційними моделями партнерства.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі проведених вище теоретичних розвідок можна зробити такі декілька висновків і пропозицій.

1) Цифрова трансформація публічного управління спортивною інфраструктурою є неминучим та перспективним трендом, який докорінно змінює всю систему відносин у цій сфері. Впровадження передових цифрових рішень, таких як Інтернет речей, великі дані, хмарні обчислення, цифрові двійники тощо, дозволяє перейти від традиційної бюрократичної моделі управління до більш гнучкої, відкритої та дата-орієнтованої моделі «розумного врядування». Це підвищує ефективність операційної діяльності, покращує якість сервісів для споживачів, оптимізує використання ресурсів та мінімізує негативний вплив на довкілля. Водночас ключовою перевагою цифрової трансформації в контексті сучасних викликів є суттєве зміцнення адаптивності та стійкості спортивних об'єктів до різноманітних надзвичайних ситуацій – від природних катаклізмів та техногенних аварій до терористичних загроз та пандемій.

2) Для успішного масштабування переваг цифрової трансформації на всю систему управління спортивною інфраструктурою в Україні необхідні цілеспрямовані та скоординовані зусилля влади, бізнесу, громадськості та експертного середовища. З огляду на багаторічне відставання нашої країни від глобальних трендів цифровізації спорту, доцільно розробити та затвердити на урядовому рівні цільову Стратегію цифрової трансформації спортивної галузі, яка визначатиме ключові пріоритети, цільові індикатори та механізми реалізації відповідної політики. При цьому окремий фокус має бути зроблений на впровадженні пілотних проєктів зі створення «розумних» спортивних об'єктів у форматі державно-приватного партнерства, масштабуванні кращих практик за рахунок цільового бюджетного фінансування та розбудові цифрових компетентностей працівників галузі.

3) Ґрунтуючись на аналізі провідного міжнародного досвіду цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою, можна сказати, що розбудова «розумних» спортивних об'єктів на принципах мультифункціональності, модульності та адаптивності дозволить суттєво підвищити стійкість

громад перед різноманітними викликами – від природних катаклізмів до гібридних загроз. Як демонструють кейси Амстердама, Лондона чи Токіо, завдяки передовим цифровим рішенням спортивна інфраструктура може не лише ефективно виконувати свої профільні функції, але й швидко трансформуватися під потреби кризового менеджменту: розміщення постраждалих, розгортання польових шпиталів, координація рятувальних зусиль тощо. Це значить, що в умовах обмеженості ресурсів Україні варто робити ставку саме на такі «розумні» та гнучкі об'єкти замість класичних «бетонних коробок».

4) Успішність цифрової трансформації спортивної інфраструктури критично залежить від якості співпраці держави, бізнесу, муніципалітетів та громадськості. Як показує досвід Сінгапуру, Ізраїлю чи Японії, найкращих результатів вдається досягти там, де вибудована ефективна екосистема партнерства між усіма стейкхолдерами на базі узгоджених стратегічних пріоритетів, гармонізованих технологічних стандартів, взаємовигідного розподілу ризиків та вигід. При цьому держава має взяти на себе роль «диригента», забезпечуючи сприятливе регуляторне середовище, цільову фінансову підтримку та розвиток необхідних компетентностей, а приватний сектор та місцеві громади повинні стати двигунами інновацій, адаптуючи глобальні тренди до локальних особливостей. Це значить, що відновлення України має супроводжуватись розбудовою горизонтальних мереж співробітництва та синхронізацією зусиль всіх учасників процесу цифровізації спортивної галузі.

5) Розбудова «розумних» та адаптивних спортивних об'єктів як стратегічний пріоритет державної політики є надзвичайно важливою з точки зору зміцнення національної стійкості України перед широким спектром сучасних гібридних загроз. По-перше, інтеграція передових цифрових технологій (інтернету речей, штучного інтелекту, доповненої реальності тощо) в проектування, будівництво та управління спортивною інфраструктурою дозволяє суттєво підвищити її готовність та адаптивність до різноманітних надзвичайних ситуацій: від терористичних атак до природних катаклізмів. Завдяки сенсорним мережам, системам раннього попередження, інтелектуальним протоколам евакуації та кризового менеджменту «розумні» стадіони та спорткомплекси здатні не лише мінімізувати ризики для відвідувачів та персоналу, але й виступати хабами стійкості громад, забезпечуючи притулок, медичну допомогу та базові сервіси для постраждалого населення. По-друге, цифровізація спортивних об'єктів відкриває нові можливості для їх ефективної інтеграції в загальнодержавну систему протидії гібридним загрозам: від забезпечення кібербезпеки та захисту критичної інфраструктури до стратегічних комунікацій та розвінчування дезінформації.

6) *Перспективи подальших досліджень* полягають, зокрема, у розробці комплексної методології оцінювання ефективності цифрової трансформації управління спортивною інфраструктурою з точки зору забезпечення національної стійкості, а також у розробці практичних рекомендацій щодо формування стратегічних комунікацій для просування цифрових інновацій у спортивній галузі з урахуванням інтересів територіальних громад в умовах децентралізації влади в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Адієс І. Управління змінами. Київ : BookChef, 2018. 480 с.
2. Громов С. О. Сучасна сутність і склад механізму публічного регулювання корпоративізації великих державних підприємств у сфері транспортної інфраструктури. *Теорія та практика державного управління*. 2024. № 1 (78). С. 136–154. DOI: 10.26565/1727-6667-2024-1-08.
3. Квітка С. Цифрова трансформація в контексті концепції «Довгих хвиль» М. Кондратьєва. *Аспекти публічного управління*. 2021. С. 24–28. DOI: 10.15421/152155. URL: https://www.researchgate.net/publication/363183838_Cifrova_transformacia_v_konteksti_koncepcii_Dovgih_hvil_M_Kondrateva
4. Коваленко М. М., Дунаєв І. В. Складові публічної політики в умовах реалізації мобілізаційної моделі розвитку економіки. *Теорія та практика державного управління*. 2023. Вип. 1 (76). С. 7–25. DOI: 10.26565/1727-6667-2023-1-01. URL: <https://periodicals.karazin.ua/tpdu/article/view/22287/20607>
5. Маркетинг і логістика у становленні цифрової економіки України : монографія / Бочко О. Ю., Васильців Н. М., Ганущак Т. В. та ін. ; за наук. ред. Є. В. Криківського, О. В. Дейнеги. Рівне ; Львів : О. Зень, 2022. 309 с.
6. Почепцов Г. Г. Від покемонів до гібридних війн: нові комунікативні технології XXI століття. Київ : Видавничий дім «КМА», 2017. 260 с.
7. Россоха В. В. Інноваційно-технологічне забезпечення розвитку сільського господарства : монографія. Київ : Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», 2023. 172 с. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/27173>
8. Струнгар А. Вплив штучного інтелекту на стратегії цифрового маркетингу: поточні можливості та перспективи розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 62. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-62-160. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4046>
9. Dašić G. Digital Transformation In The Sports Industry. Sporticopedia – SMB. 2023. № 1. P. 309–318. DOI: 10.58984/smbic2301309d
10. Deloitte. Redesigning stadiums for a better fan experience : Putting sports fans at the center of smart stadium transformation / C. Arkenberg et al. Deloitte, 2017. 16 p. URL: <http://sur.li/ggmxei>
11. Deloitte. Smart Stadiums Take the Lead in Profitability, Fan Experience, and Security. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/telecommunications/smart-stadiums.html>
12. Dunayev I., Byelova L., Kud A., Rodchenko V. Implementing the «government as a platform» concept: the assessment method and an optimal human-centered structure to address technological challenge. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. № 2 (13 (122)). P. 6–16. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.275613. URL: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/275613>
13. European Commission. Mapping Smart Cities in the EU. 2014. URL: <http://sur.li/eppjto>
14. EY. How can a sports franchise score more points with its fans?. 2021. URL: https://www.ey.com/en_gl/insights/consulting/how-digital-transformation-helped-benefit-fans-and-the-bottom-line
15. Inside the Super Stadium : The Singapore National Stadium. URL: <https://online.clickview.com.au/exchange/videos/58257250/inside-the-super-stadium>
16. Intel. Smart Stadiums Take the Lead in Profitability, Fan Experience, and Security. 2024. URL: <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/loT/iot-smart-stadiums-brief.pdf>

Статівка Н. В., Боднар К. В. Цифрова трансформація публічного управління спортивною інфраструктурою для підвищення стійкості та адаптивності в умовах надзвичайних ситуацій

17. JICA. The study of reconstruction processes from large-scale disasters – JICA's Support for Reconstruction. Tokyo, 2013. 367 p. URL: <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12127395.pdf>
18. KPMG. The Connected Stadium: Enhancing the Fan Experience through Technology. 2022. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2022/07/the-connected-stadium.pdf>
19. PWC. Sports Analytics: The New Science of Winning. 2022. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/5g/sports-analytics-5g.html>
20. Smart Cities World. How Smart Stadium Technology Is Changing the Game. 2021. URL: <https://www.smartcitiesworld.net/opinions/opinions/how-smart-stadium-technology-is-changing-the-game>
21. Tokyo 2020: How Technology Helped Create the Most Innovative and Resilient Olympic Games in History. URL: <http://surl.li/uobttt>
22. WB. Innovative Revenues for Infrastructure: Commercial Value Capture / The World Bank Group. Contract no. 7208148. World Bank, 2023. 36 pages. URL: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/default/files/2024-09/CVC%20Guidelines.pdf>

Стаття надійшла до редакції 07.10.2024

Стаття рекомендована до друку 11.11.2024

Nataliia Stativka, Dr.Sc. in public administration, professor,
head of the department of personnel management and entrepreneurship,
Educational and Scientific Institute «Institute of Public Administration»,
V. N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0903-6256> e-mail: nstativka@ukr.net

Kateryna Bodnar, PhD in Public Administration, Associate Professor of the Department
of Public Policy, Educational and Scientific Institute «Institute of Public Administration»,
V. N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8512-1001> e-mail: ekaterina28051986@ukr.net

DIGITAL TRANSFORMATION OF SPORTS INFRASTRUCTURE PUBLIC MANAGEMENT TO ENHANCE RESILIENCE AND ADAPTABILITY IN EMERGENCY SITUATIONS

Abstract. The article explores the potential of digital transformation in public governance of sports infrastructure to enhance Ukraine's resilience and adaptability to contemporary security challenges, including Russian aggression, hybrid threats, and the uncertainty of post-war recovery. Based on a synthesis of theoretical foundations in sustainable development, smart city concepts, e-governance, and strategic adaptability, an analytical framework is developed for assessing the benefits and risks of integrating advanced digital solutions into sports facility management systems. The study systematizes recent international practices in employing the Internet of Things, big data, artificial intelligence, and digital twins to improve the governance of sports infrastructure during natural disasters, technological accidents, terrorist attacks, pandemics, and hybrid conflicts. The research identifies the synergistic effects of «smartifying» sports facilities to strengthen urban resilience and engage citizens and businesses in collaborative crisis management. Key challenges and prerequisites for successful digital transformation are highlighted, including the need for systemic institutional reforms, capacity-building, data

protection, and the development of collaborative ecosystems. Priority areas and mechanisms for digitalizing sports infrastructure management in Ukraine are outlined, such as adopting modularity principles, deploying smart safety systems, creating municipal and regional integrated management platforms, and enhancing the digital skills of personnel. The study proposes conceptual foundations for a national model of digital transformation of sports infrastructure, emphasizing strategic state vision, multi-level stakeholder partnerships, innovative financing tools, and citizen engagement in value co-creation. The findings affirm that digitalizing sports infrastructure governance based on resilience, adaptability, and inclusivity can become a cornerstone of Ukraine's ability to effectively address current and future security challenges while laying the groundwork for post-war recovery.

Keywords: *public governance, mechanisms, sports infrastructure, emergency conditions, resilience, adaptability, modernization, cross-sectoral effects, public-private partnership.*

In cites: Stativka, N.V., & Bodnar, K.V. (2024). Digital transformation of sports infrastructure public management to enhance resilience and adaptability in emergency situations. *Theory and Practice of Public Administration*, 2 (79), 273–291. <http://doi.org/10.26565/1727-6667-2024-2-13> [in Ukrainian].

REFERENCES:

1. Adizes, I. (2018). *Managing Changes*. Kyiv: BookChef. ISBN 978-617-7559-24-4 [in Ukrainian].
2. Hromov, S. O. (2024). Modern essence and composition of the mechanism for public regulation of corporatization of large state-owned enterprises in the transport infrastructure sector. *Theory and Practice of Public Administration*, 1(78), 136–154. DOI: <https://doi.org/10.26565/1727-6667-2024-1-08> [in Ukrainian]
3. Kvitka, S. (2021). Digital transformation in the context of M. Kondratiev's "Long Waves" concept. *Public Administration Aspects*, 24–28. <https://doi.org/10.15421/152155>. URL: https://www.researchgate.net/publication/363183838_Cifrova_transformacia_v_konteksti_koncepcii_Dovgih_hvil_M_Kondrateva [in Ukrainian].
4. Kovalenko, M. M., & Dunayev, I. V. (2023). Components of public policy in the context of implementing a mobilization model of economic development. *Theory and Practice of Public Administration*, 1(76), 7–25. <https://doi.org/10.26565/1727-6667-2023-1-01>. URL: <https://periodicals.karazin.ua/tpdu/article/view/22287/20607> [in Ukrainian].
5. Bochko, O. Y., Vasylytsiv, N. M., Hanushchak, T. V., Krychkovskyi, Y. V., & Deinaha, O. V. (2022). *Marketing and Logistics in the Development of the Digital Economy of Ukraine*. Monograph. Rivne; Lviv: O. Zen [in Ukrainian].
6. Pocheptsov, H. H. (2017). *From Pokémon to Hybrid Wars: New Communicative Technologies of the 21st Century*. Kyiv: Publishing House "KMA". ISBN 978-966-518-723-3 [in Ukrainian].
7. Rossokha, V. V. (2023). *Innovative and Technological Support for Agricultural Development*. Kyiv: National Scientific Center "Institute of Agrarian Economics". Retrieved from <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/27173> [in Ukrainian].
8. Strungar, A. (2024). The impact of artificial intelligence on digital marketing strategies: Current opportunities and development prospects. *Economy and Society*, (62). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-160>. Retrieved from <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4046> [in Ukrainian].

9. Dašić, G. (2023). Digital Transformation in the Sports Industry. Sporticopedia – SMB, 1, 309–318. <https://doi.org/10.58984/smbic2301309d>
10. Arkenberg, C., Giorgio, P., & Dewese, C. (2017). Redesigning stadiums for a better fan experience: Putting sports fans at the center of smart stadium transformation. Deloitte. URL: <http://surl.li/ggmxei>
11. Deloitte. (n.d.). Smart Stadiums Take the Lead in Profitability, Fan Experience, and Security. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/telecommunications/smart-stadiums.html>
12. Dunayev, I., Byelova, L., Kud, A., & Rodchenko, V. (2023). Implementing the “government as a platform” concept: The assessment method and an optimal human-centered structure to address technological challenge. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(13(122)), 6–16. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.275613>. URL: <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/275613>
13. European Commission. (2014). Mapping Smart Cities in the EU. URL: <http://surl.li/eppjto>
14. EY. (2021). How can a sports franchise score more points with its fans? URL: https://www.ey.com/en_gl/insights/consulting/how-digital-transformation-helped-benefit-fans-and-the-bottom-line
15. Inside the Super Stadium: The Singapore National Stadium. (n.d.). URL: <https://on-line.clickview.com.au/exchange/videos/58257250/inside-the-super-stadium>
16. Intel. (2024). Smart Stadiums Take the Lead in Profitability, Fan Experience, and Security. URL: <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/IoT/iot-smart-stadiums-brief.pdf>
17. JICA. (2013). The Study of Reconstruction Processes from Large-Scale Disasters: JICA's Support for Reconstruction. Tokyo. URL: <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12127395.pdf>
18. KPMG. (2022). The Connected Stadium: Enhancing the Fan Experience through Technology. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2022/07/the-connected-stadium.pdf>
19. PWC. (2022). Sports Analytics: The New Science of Winning. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/5g/sports-analytics-5g.html>
20. Smart Cities World. (2021). How Smart Stadium Technology Is Changing the Game. URL: <https://www.smartcitiesworld.net/opinions/opinions/how-smart-stadium-technology-is-changing-the-game>
21. Tokyo 2020: How Technology Helped Create the Most Innovative and Resilient Olympic Games in History. (n.d.). URL: <http://surl.li/uobttt>
22. WB. (2023). Innovative Revenues for Infrastructure: Commercial Value Capture. Contract No. 7208148. World Bank. URL: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/default/files/2024-09/CVC%20Guidelines.pdf>

The article was received by the editors 07.10.2024

The article is recommended for printing 11.11.2024