

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЇ ДЛЯ «ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ» В ДЕРЖАВНОМУ УПРАВЛІННІ

*М. Е. Хожило, к. т. н., докторант кафедри державного управління і місцевого самоврядування НТУ «Дніпровська політехніка»,
khozhylo.m.e@nmu.one, <https://orcid.org/0000-0003-1841-4490>*

Методологія дослідження. Застосовано міждисциплінарний підхід, що поєднує публічне управління, екологічну економіку та цифрові технології; системний і структурно-функціональний аналіз – для виявлення взаємозв'язку між процесами цифровізації та «зеленої трансформації», а також для ідентифікації інституційних інструментів у модернізації системи державного управління; для емпіричного обґрунтування застосовано контент-аналіз стратегічних документів України та міжнародних організацій.

Результати. Обґрунтовано неефективність традиційних бюрократичних моделей та недостатній рівень використання інформаційно-технологічного забезпечення для вирішення екологічних завдань. Визначено, що Україна вже має значні досягнення, засновані на підходах «держави як сервісу» (екосистема «Дія»), децентралізації (ЦНАПи та Індекс цифрової трансформації регіонів), боротьби з корупцією (ProZorro) та комплексного стратегічного планування. Визначено чинники дестабілізації управління: застаріла інфраструктура, загрози кібербезпеки, необхідність оновлення законодавства, низький рівень цифрових компетенцій населення та державних службовців. Розкрито потенціал цифрових інструментів як каталізаторів «зеленої трансформації»: системи моніторингу на основі Інтернету речей (IoT) та Big Data, що дозволяють збирати та аналізувати дані про стан повітря, води та енергоспоживання для прийняття обґрунтованих рішень; геоінформаційні системи (ГІС) для візуалізації екологічних змін та ефективного планування заходів; платформи електронного урядування та відкритих даних, що підвищують прозорість та залучають громадськість до екологічних ініціатив; технології «розумного міста» (Smart City) та «розумних енергомереж» (Smart Grid) для оптимізації міського середовища та інтеграції відновлюваної енергетики; блокчейн для забезпечення прозорості та відстеження «зелених» проєктів і торгівлі викидами.

Новизна. Розроблено теоретико-методологічні засади та практичні рекомендації щодо ефективного використання інформаційно-технологічного забезпечення, цифровізації та інновацій для прискорення «зеленої трансформації» в системі державного управління України.

Практична значущість. Запропоновано практичні рекомендації щодо впровадження інноваційних державноуправлінських рішень у ключових секторах економіки. Це дозволить забезпечити перехід від стратегічних цілей до реальних результатів на основі цифровізації та забезпечити лідерські позиції України у впровадженні екологічних інновацій.

Ключові слова: державне управління, сталий розвиток, екологічна політика, «зелена трансформація», цифровізація, інновації, технологічні рішення, теоретико-методологічні засади.

Постановка проблеми. Сучасний світ стоїть перед подвійним викликом – необхідністю прискорити «зелену трансформацію» для подолання кліматичних змін та забезпечення сталого розвитку, і одночасно адаптувати державне управління до реалій цифрової епохи. Традиційні моделі державного

апарату часто виявляються неефективними в умовах зростаючої складності екологічних проблем та динамічних технологічних змін. З одного боку, існуючі управлінські механізми, які ґрунтуються на застарілих бюрократичних процедурах, не дозволяють швидко та ефективно інтегрувати екологічні прин-

ципи в усі сфери суспільного життя, що призводить до повільного впровадження «зелених» технологій, недостатнього моніторингу стану навколишнього середовища та відсутності скоординованих дій між різними державними органами. З іншого боку, інформаційно-технологічне забезпечення, цифровізація та інновації не завжди використовуються для вирішення саме екологічних завдань. Часто вони спрямовані на оптимізацію внутрішніх процесів або надання стандартних адміністративних послуг, залишаючи поза увагою потенціал цифрових інструментів для сприяння сталому розвитку. Відтак, технології необхідно перетворити з інструменту для підвищення ефективності управління на ключовий чинник, що каталізує «зелену трансформацію».

Таким чином, актуальність дослідження полягає в необхідності розробки теоретико-методологічних засад та практичних рекомендацій щодо інтеграції інформаційно-технологічного забезпечення та інновацій в систему державного управління з метою прискорення «зеленої трансформації». Проблема полягає у відсутності комплексної моделі, яка б поєднувала цифрові інструменти, інноваційні підходи та цілі сталого розвитку в єдину стратегію ефективного державного управління.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема інформаційно-технологічного забезпечення, цифровізації та інновацій для реалізації концепції «зеленої трансформації» в державному управлінні України є актуальним і багатограним предметом наукових досліджень. Останнім часом ця тематика привертає дедалі більшу увагу вітчизняних науковців, що свідчить про її стратегічну важливість для сталого розвитку держави.

Формулювання мети статті. Мета статті полягає у розробці теоретико-методологічних засад та практичних рекомендацій щодо ефективного використання інформаційно-технологічного забезпечення, цифровізації та інновацій для прискорення «зеленої трансформації» в системі державного управління України.

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі аналізу відкритих джерел, існуючих стратегій та практики впровад-

ження можна виділити кілька ключових підходів до інтеграції цифрових технологій у державне управління України. Насамперед, зазначимо, що цей процес є багатовекторним і характеризується як досягненнями, так і системними викликами.

Основний підхід, який визначає цифрову трансформацію в Україні, – це концепція «держави як сервісу». Її головною метою є перетворення взаємодії між державою та громадянами з бюрократичної на клієнтоорієнтовану. Ключовим інструментом є екосистема «Дія» – державний мобільний застосунок та веб-портал, розроблений Міністерством цифрової трансформації України. Він надає громадянам країни доступ до цифрових документів та онлайн-послуг, спрощуючи взаємодію з державою. Станом на серпень 2025 р. у «Дії» налічується 5,6 млн користувачів порталу, більше 22 млн користувачів застосунку, понад 130 сервісів та 30 цифрових документів у застосунку [4].

Цифрова трансформація в Україні не обмежується центральним рівнем, а активно поширюється на регіони та громади. Децентралізація та регіональна цифровізація регіонів передбачає, що місцеві органи влади мають можливість самостійно впроваджувати цифрові рішення для підвищення якості послуг. Ключовими інструментами є ЦНАПи – установи, які почали створюватися у 2013 р. місцевими органами влади, де громадяни та юридичні особи можуть отримати широкий спектр адміністративних послуг в одному місці, спрощуючи процес отримання необхідної інформації та документів [10]. Після повномасштабного вторгнення російських військ на територію України на державному рівні було запроваджено такий інструмент, Індекс цифрової трансформації регіонів [7], який дозволяє вимірювати та порівнювати рівень цифрового розвитку регіонів. Щорічні опубліковані звіти дозволяють побачити прогрес у впровадженні цифрових технологій та інструментів, а також допомагають визначити напрямки, які потребують додаткової уваги та підтримки з боку органів влади.

Одним із найважливіших і найскладніших для України завдань є боротьба з корупцією та підвищення прозорості. Це пи-

тання стосується не лише економічного розвитку держави, а й її національної безпеки, довіри громадян до державних інститутів та успішної європейської інтеграції. Цифрові технології (наприклад, електронна система публічних закупівель ProZorro [12], система електронних декларацій [6] тощо) активно використовуються як інструмент для забезпечення прозорості та зменшення корупційних ризиків. Автоматизація процесів мінімізує вплив людського фактора, який є однією з головних причин корупції.

І, нарешті, ще один важливий підхід –

комплексний стратегічний. Україна має низку стратегічних документів [11–19], які визначають довгострокові цілі та пріоритети цифрового розвитку, інтегруючи їх у загальну державну політику. Отже, комплексний підхід передбачає, що цифровізація не є хаотичним набором окремих проєктів, а є частиною єдиної, скоординованої державної політики. Затверджені в Україні стратегії у різних галузях і видах діяльності формують цілісну рамку для її розвитку. Значні досягнення в узагальненому вигляді наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Значні досягнення інтеграції цифрових технологій у державне управління України

Стратегічний підхід	Ключові ініціативи	Результати
Сервісно-орієнтований підхід та «держава як сервіс»	Екосистема «Дія» об'єднує в єдиному мобільному застосунку та на вебпорталі цифрові державні послуги, документи та сервіси	Завдяки цьому підходу було значно спрощено доступ до адміністративних послуг, знижено рівень побутової корупції та підвищено цифрову грамотність населення
Децентралізація та регіональна цифровізація	Створення центрів надання адміністративних послуг (ЦНАПів), розвиток мобільних ЦНАПів та впровадження регіональних електронних сервісів. Щорічні рейтинги (наприклад, Індекс цифрової трансформації регіонів), які оцінюють прогрес на місцях	Хоча рівень цифровізації в регіонах залишається неоднорідним, цей підхід сприяє підвищенню ефективності місцевого самоврядування та залученню інвестицій
Боротьба з корупцією та підвищення прозорості	Електронна система публічних закупівель ProZorro, система електронних декларацій, відкриті державні реєстри та бази даних	Ініціативи дозволили заощадити значні державні кошти, підвищити прозорість витрат та посилити громадський контроль за діями державних органів
Комплексний стратегічний підхід	Національна економічна стратегія на період до 2030 року, яка включає розвиток цифрової економіки, інновацій та інфраструктури. Також існують окремі стратегії для конкретних галузей та видів діяльності	Даний підхід забезпечує системність реформ, узгодженість дій різних відомств і дозволяє Україні інтегруватися в європейський цифровий ринок

Джерело: узагальнено на основі [4; 6; 10–12]

Однак, слід зауважити, що попри значні успіхи в цифровій трансформації, впровадження інноваційних технологій в

державне управління, Україна стикається із системними проблемами, що уповільнюють цей процес (табл. 2).

Системні виклики інтеграції цифрових технологій у державне управління України

Виклики	Зміст
Застаріла інфраструктура	У багатьох регіональних установах залишається технічна та інфраструктурна застарілість
Кібербезпека	Зростання кількості кіберінцидентів вимагає постійного посилення захисту державних систем
Законодавче регулювання	Необхідність адаптації законодавства до швидких технологічних змін
Людський фактор	Недостатній рівень цифрової грамотності частини населення та державних службовців, що створює бар'єри для повноцінного використання цифрових інструментів

Джерело: сформовано автором

З таблиці видно, що застаріла інфраструктура та недостатній рівень кібербезпеки створюють прямі загрози для стабільності та захищеності державних цифрових систем. Невідповідність нормативно-правової бази темпам технологічних змін ускладнює повноцінну інтеграцію інновацій. Людський фактор, що виявляється у недостатній цифровій грамотності як серед чиновників, так і серед населення, стає суттєвим бар'єром для ефективного використання цифрових інструментів.

Таким чином, для подальшого успішного розвитку цифровізації в Україні необхідно приділити особливу увагу комплексному вирішенню цих проблем, забезпечуючи не тільки технологічне, а й інфраструктурне, законодавче та освітнє підґрунтя.

Зазначені проблеми, безперечно, є серйозними викликами на шляху до ефективної цифровізації. Однак, розглядаючи цифрову трансформацію в більш широкому контексті, слід звернути увагу на її потенціал не лише у підвищенні ефективності державного управління, але й у досягненні глобальних цілей сталого розвитку. Зокрема, цифровізація виступає як потужний інструмент для реалізації «зеленої трансформації», що передбачає перехід до низьковуглецевої економіки. У цьому контексті важливо проаналізувати, які саме стратегічні передумови та конкретні технологічні рішення необхідні для успішного поєднання цих двох векторів розвитку – цифровізації та екологічної сталості.

Вважаємо, що ключовими чинниками, які створюють необхідне середовище для

успішної інтеграції цифрових інструментів у процес «зеленої трансформації» є політична воля та стратегічне планування, єдина екологічна інформаційна платформа, законодавча база та розвиток цифрових компетенцій.

Щодо першого чинника, то на сьогодні в Україні спостерігається значний рух у напрямку інтеграції цифровізації та «зеленої трансформації». Це підтверджується розробкою та прийняттям таких документів, як Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [12] та Національна економічна стратегія на період до 2030 року [11] – документи, які закріплюють курс на сталий розвиток і відповідають європейським зобов'язанням України. Однак, попри наявність стратегічних документів, ключовим викликом залишається їхня ефективна імплементація та синхронізація на всіх рівнях державного управління – від центральних органів влади до місцевих громад. Необхідно посилити міжвідомчу координацію, щоб запобігти дублюванню функцій. Наприклад, Міністерство цифрової трансформації України активно працює над цифровізацією, тоді як Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України зосереджене на екологічних питаннях. Синхронізація їхніх зусиль, особливо під час війни, стає вкрай важливою. Визначною подією 2014 р. є створення Державної екологічної інспекції України та її цифровізація, що свідчить про рух у правильному напрямку. Доцільним є створення єдиного механізму контролю за виконанням визначених стратегічних цілей. Важливо, щоб ці програми були не просто деклара-

тивними, а містили чіткі, вимірювані показники (Key Performance Indicators, KPI – ключові показники ефективності), які дозволяють оцінювати прогрес і відповідальність за їх досягнення. В цілому, політична воля та стратегічне планування створюють необхідне середовище для успішної інтеграції цифрових інструментів у процес «зеленої трансформації».

Стосовно другого чинника – єдина екологічна інформаційна платформа. В Україні вже існують окремі державні реєстри, які містять дані щодо природних ресурсів та екологічного стану, наприклад, Державний земельний кадастр [20], Державний водний кадастр [3] та інші. Також активно розвиваються платформи для збору та аналізу даних, як-от система моніторингу якості повітря. Проте, ці системи часто існують ізольовано. Створення справді єдиної, централізованої платформи залишається завданням на майбутнє. Наразі існує проблема з інтегрованими (здатністю обмінюватися даними) між різними реєстрами. Це ускладнює отримання цілісної картини стану довкілля, особливо для прийняття швидких рішень. Цифровізація адміністративних послуг, таких як видача екологічних дозволів через портал «Дія», є, безперечно, важливим кроком, але це лише частина великого завдання.

Безумовно, законодавство України поступово адаптується до європейських стандартів, зокрема в частині доступу до екологічної інформації та її відкритості. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [13] є яскравим прикладом. У документі передбачено публічність процедур, що сприяє громадському контролю. Водночас, багато нормативно-правових актів потребують оновлення або прийняття нових з урахуванням сучасних цифрових можливостей, які, наприклад, стимулюватимуть використання сенсорних технологій для моніторингу довкілля, створять правові підстави для використання електронних екологічних дозволів та звітів, а також визначать правила обігу «великих даних» (Big Data) в екологічній сфері. Ключовим завданням є також забезпечення юридичного захисту екологічної інформації та її відкритості, що відповідає міжнародним стандартам та принципам

Орхуської конвенції [9].

Щодо розвитку цифрових компетенцій, то, звичайно, людський фактор залишається одним із найважливіших. Україна досягла значних успіхів у підвищенні цифрової грамотності населення завдяки національним програмам, наприклад, «Дія. Цифрова освіта» містить 201 байтів, 226 освітніх серіалів, 79 гайдів, 65 стимуляторів, 16 вебінарів, 11 тестів, 2 подкасти [5]. На порталі освітні послуги диференціюються за різними темами, професіями та за призначенням. Це закладає міцний фундамент для ефективного використання цифрових інструментів. Проте, існує потреба в спеціалізованому навчанні для державних службовців, особливо тих, хто працює в екологічній сфері. Програми повинні бути спрямовані не лише на базові навички, а й на глибоке розуміння того, як цифрові технології можуть бути застосовані для вирішення екологічних проблем. Крім того, необхідно підвищувати обізнаність населення щодо можливостей цифрових сервісів у сфері екології, щоб залучати громадян до участі у процесах «зеленої трансформації».

Отже, Україна стоїть на порозі масштабних змін, і цифровізація є ключовим важелем для досягнення амбітних цілей «зеленої трансформації». Хоча наша країна вже має міцну основу, перетворення стратегії на реальні результати вимагає системного підходу до вирішення існуючих проблем. Потрібно перейти від загальних ідей до конкретних інструментів, що дозволять ефективно моніторити, аналізувати та керувати екологічними процесами.

Саме тому впровадження технологічних рішень є не просто доповненням, а критично важливим каталізатором для прискорення «зеленої трансформації». Відтак, інструменти цифровізації, від системи Інтернету речей (IoT) до блокчейну, які державне управління може застосовувати для прискорення «зеленої трансформації», є основою для побудови стійкого, прозорого та екологічно відповідального суспільства. Вони допомагають збирати дані, приймати обґрунтовані рішення та залучати громадян до спільної роботи над збереженням нашого довкілля.

Розглянемо більш детально ці інстру-

менти та як вони працюють.

1. Системи моніторингу на основі IoT та Big Data (Великі дані).

IoT (Інтернет речей) – це «концепція комунікаційної мережі фізичних або віртуальних об'єктів («речей»), які мають технології для взаємодії між собою та з навколишнім середовищем, а також можуть виконувати певні дії без втручання людини» [8]. Відтак, це мережа фізичних об'єктів (датчиків, сенсорів), які збирають дані з навколишнього середовища. У контексті «зеленої трансформації» ці датчики можуть бути встановлені для:

- моніторингу повітря – вимірювання рівня забруднювачів, таких як PM2.5, оксиди азоту, озон;

- моніторингу води – відстеження хімічного складу, температури та рівня забруднення у річках, озерах та водосховищах;

- енергоспоживання – контроль за споживанням електроенергії у будівлях та на виробництві для виявлення неефективних ділянок;

- управління відходами – встановлення «розумних» сміттєвих контейнерів, які сповіщають про заповнення, що дозволяє оптимізувати маршрути збирання сміття та знизити викиди від транспорту.

Big Data – це «позначення структурованих і неструктурованих даних величезних обсягів і значного розмаїття, що піддаються ефективній обробці програмних інструментів, які горизонтально масштабуються та з'явилися у кінці 2000-х років, і альтернативних традиційних систем управління базами даних і рішенням класу рішень Business Intelligence» [1]. Отже, це технології для обробки та аналізу величезних масивів даних, зібраних IoT-датчиками. Аналіз цих даних допомагає:

- виявити закономірності (наприклад, визначити джерела забруднення або періоди пікового споживання енергії);

- прогнозувати ризики (передбачати повені, посухи чи інші екологічні катастрофи на основі аналізу історичних та поточних даних);

- приймати обґрунтовані рішення (державні органи можуть розробляти ефективні політики та стратегії, базуючись на

реальних даних, а не на припущеннях).

2. Геоінформаційні системи (ГІС).

ГІС – це «інформаційні системи, призначені для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації (видачі) просторових даних» [2]. У «зеленій трансформації» ГІС допомагає візуалізувати екологічну ситуацію на карті, що, у свою чергу, дозволяє:

- відстежувати зміни – за допомогою супутникових знімків та інших даних можна моніторити вирубку лісів, зміну площі сільськогосподарських угідь або розповсюдження пожеж;

- планувати заходи (наприклад, визначити оптимальні місця для створення заповідників, відновлення лісів або встановлення сонячних електростанцій, враховуючи рельєф, сонячне випромінювання та інші фактори);

- оцінювати вплив – ГІС дозволяє оцінити, як різні проекти (наприклад, будівництво дороги чи промислового об'єкта) вплинуть на навколишнє середовище, що сприяє ухваленню більш відповідальних рішень.

3. Платформи електронного урядування та відкриті дані.

Електронне урядування (Е-урядування) – це «форма організації публічного управління, яке сприяє підвищенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування з використанням інформаційно-телекомунікаційних технологій для формування нового типу держави, орієнтованої на задоволення потреб громадян» [20, с.44]. Фактично це використання інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) для надання державних послуг. У «зеленій трансформації» це може включати: електронні петиції, які дозволяють громадянам ініціювати обговорення екологічних проблем та пропонувати рішення, та публічні обговорення – онлайн-платформи для обговорення екологічних політик та проєктів, що підвищує прозорість та залучає громадськість до вирішення актуальних проблем.

Щодо відкритих даних (Open Data), так це «оприлюднені дані для вільного використання та розповсюдження без зайвих ліцензійних обмежень» [20, с.24] Це означає, що

будь-хто може використовувати дані про якість повітря, стан річок або енергоспоживання для власного аналізу чи розробки додатків, що в цілому сприяє прозорості (громадяни та громадські організації можуть перевіряти, наскільки ефективно уряд реалізує «зелені» ініціативи) та інноваціям (відкриті дані можуть стати основою для розробки нових «зелених» технологій та сервісів бізнесом та науковими установами).

4. Технології «розумне місто» (Smart City) та «розумні енергомережі» (Smart Grid).

Концепція «розумне місто» передбачає використання ІКТ для підвищення ефективності міських сервісів. Основна мета – зробити міста більш стійкими та комфортними. У контексті екології це включає «розумне» освітлення (автоматичне регулювання інтенсивності світла на вулицях залежно від часу доби та присутності людей) та оптимізацію транспорту (системи управління світлофорами та громадським транспортом для зменшення заторів, що веде до зниження викидів).

«Розумні енергомережі» – це сучасні електричні мережі, які використовують цифрові технології для двостороннього зв'язку між постачальниками та споживачами. Це дозволяє здійснювати інтеграцію відновлюваної енергії (ефективно підключати сонячні та вітрові електростанції до мережі) та оптимізацію споживання (дозволяє споживачам керувати своїм енергоспоживанням та уникнути будівництва нових електростанцій).

5. Блокчейн – це «облік та обмін правами власності на цифрові активи в одnorанговій мережі, яка містить структуровані дані у вигляді розподіленого реєстру» [20, с.19]. Дана технологія забезпечує незмінність і прозорість даних. У «зеленій трансформації» її можна використовувати для:

- відстеження вуглецевих кредитів – блокчейн може фіксувати торгівлю квотами на викиди, забезпечуючи, що кожен «кредит» використовується лише один раз і що всі транзакції є прозорими;

- сертифікації «зелених» продуктів – підтвердження походження органічної продукції, що дозволяє споживачам бути впевненими, що товар дійсно відповідає

екологічним стандартам;

- проєктів з відновлення – використання блокчейну для відстеження коштів, виділених на «зелені» ініціативи, що підвищує відповідальність та запобігає корупції.

Усі ці технології взаємодоповнюють одна одну, створюючи комплексну систему, яка дозволяє державі ефективно керувати екологічними процесами, залучати громадян та бізнес до «зеленої трансформації», приймати рішення, що базуються на реальних даних.

Підсумовуючи вищезазначене, вважаємо доцільним створення нової моделі управління, яка поєднує інноваційні технології та принципи сталого розвитку, ґрунтується на кількох ключових аргументах, що відображають сучасні виклики та можливості.

По-перше, традиційні моделі державного управління, які формувалися в індустріальну епоху, є неефективними для вирішення комплексних проблем, що стоять перед суспільством сьогодні. Вони базуються на ієрархічній структурі, бюрократичних процедурах та сегментованому підході, що не дозволяє оперативно реагувати на глобальні виклики, такі як зміна клімату, виснаження ресурсів та екологічні катастрофи. Такі моделі не здатні забезпечити гнучкість, прозорість та ефективну взаємодію, необхідну для сталої трансформації.

По-друге, інноваційні технології, зокрема цифровізація, пропонують потужні інструменти для досягнення цілей сталого розвитку. Однак їх потенціал не буде реалізований повною мірою, якщо вони будуть застосовуватися лише для оптимізації існуючих процесів без зміни самої суті управління. Нова модель необхідна для того, щоб перетворити технології з допоміжного інструменту на рушійну силу, що каталізує «зелену трансформацію». Це означає використання Big Data для прогнозування екологічних ризиків, IoT для моніторингу довкілля в режимі реального часу та ГІС для ефективного планування екологічних заходів.

По-третє, об'єднання цифрових інструментів та принципів сталого розвитку сприяє зростанню прозорості державного управління. Відкриті дані про стан довкілля, енергоефективність, фінансування «зелених» проєктів, доступні через цифрові пла-

тформи, підвищують рівень довіри громадян до влади. Дана модель дозволяє залучати громадськість до процесу прийняття рішень, що є основою демократичного управління та сталого розвитку.

По-четверте, у динамічному світі, де виклики постійно змінюються, потрібна модель управління, що є гнучкою та здатною до постійних інновацій. Нова модель, яка інтегрує технології та сталий розвиток, створює умови для експериментів, швидкої

адаптації до нових викликів та впровадження креативних рішень. Вона стимулює інноваційну культуру в державному секторі, що є дуже важливим для успішної «зеленої трансформації».

Виходячи з потреби інтеграції цифрових технологій та принципів сталого розвитку, можна запропонувати конкретні приклади та рекомендації для органів державної влади України (табл. 3).

Таблиця 3

Інструменти цифровізації для прискорення «зеленої трансформації» в Україні

Сфера застосування	Приклад цифрової платформи / інструменту	Рекомендації щодо впровадження
Енергоефективність та відновлювана енергетика	Інтегрована державна платформа «Smart Grid Ukraine» для моніторингу споживання, управління розподілом енергії та інтеграції відновлювальних джерел енергії (ВДЕ)	Створити систему стимулів для підприємств та домогосподарств, які встановлюють «розумні» лічильники та беруть участь у програмах енергоефективності
		Використовувати аналітику великих даних для виявлення найбільш енергозатратних регіонів та галузей і розробки цільових програм модернізації
Управління відходами та циркулярна економіка	Цифрова платформа «Електронний облік відходів», яка дозволить відстежувати весь життєвий цикл відходів – від моменту їх утворення до переробки чи утилізації	Запровадити обов'язкове використання платформи для всіх суб'єктів господарювання, що працюють з відходами
		Створити публічну інтерактивну карту пунктів збору та переробки вторинної сировини, доступну через застосунок «Дія»
Сільське господарство та лісове господарство	«Екологічний ГІС-портал», де за допомогою супутникових даних та безпілотних літальних апаратів буде здійснюватися моніторинг стану ґрунтів, нелегальної вирубки лісів, забруднення річок та сільськогосподарських угідь	Інтегрувати дані з порталу в систему державного контролю, що дозволить оперативно виявляти порушення та накладати штрафи
		Надавати аграріям доступ до аналітичних інструментів для оптимізації використання добрив і води, що сприятиме зниженню негативного впливу на довкілля
Державне управління та послуги	Сервіс «Еко-паспорт громадянина» в застосунку «Дія» для відстеження екологічного сліду та отримання бонусів	Перевести всі дозвоільні документи у сфері екології (наприклад, дозволи на викиди, спеціальне водокористування) в електронну форму, що забезпечить прозорість та мінімізує корупційні ризики
		Використовувати технології блокчейн для створення прозорої системи торгівлі викидами вуглецю

Джерело: сформовано автором

Наведені дані у таблиці ілюструють, як цифрові технології можуть стати ключовим інструментом для прискорення «зеленої трансформації» в Україні. Замість загальних стратегій, пропонуються конкретні приклади та практичні рекомендації щодо впровадження інноваційних рішень у чотирьох ключових сферах: енергетиці, управлінні відходами, агропромислового комплексу та державному управлінні.

Зазначені інструменти, від платформ для моніторингу до сервісів у застосунку «Дія», забезпечують прозорість, ефективність і контроль, сприяючи переходу України до сталого розвитку. Вони дозволяють збирати та аналізувати дані для прийняття обґрунтованих рішень, мінімізувати корупційні ризики та залучати громадян і бізнес до активної участі в екологічних ініціативах.

Таким чином, цифровізація перетворюється з абстрактної концепції на дієвий механізм, що дозволяє Україні не лише адаптуватися до глобальних екологічних викликів, але й стати лідером у регіоні за темпами впровадження «зелених» інновацій.

Висновки. Проведений аналіз демонструє, що інтеграція інформаційно-технологічного забезпечення, цифровізації та інновацій у систему державного управління є дуже важливою для подолання подвійного виклику – прискорення «зеленої трансформації» та адаптації до вимог цифрової епохи. Україна вже має значні досягнення, засновані на підходах «держави як сервісу», децентралізації, боротьбі з корупцією та комплексному стратегічному плануванні. Такі ініціативи, як екосистема «Дія», система ProZorro та Індекс цифрової трансформації регіонів, свідчать про просування у правильному векторі. Однак, попри ці успіхи, Україна стикається з низкою системних проблем: застаріла інфраструктура, загрози кібербезпеки, недосконале законодавство та недостатній рівень цифрових компетенцій. Ці виклики уповільнюють процес і вимагають комплексного підходу для їх вирішення.

Ключовим аргументом є те, що технології повинні перетворитися з інструменту оптимізації на рушійну силу екологічних змін. Нова модель управління має інтегрувати цифрові інструменти та принципи сталого розвитку в єдину стратегію. Це дозволить

використовувати IoT та Big Data для моніторингу довкілля в режимі реального часу, ГІС для ефективного планування, а блокчейн – для забезпечення прозорості в «зелених» ініціативах.

Запропоновані практичні рекомендації у даній статті показують, як конкретні технологічні рішення можуть бути застосовані в різних сферах – від енергетики до сільськогосподарства. Впровадження таких інструментів, як «Smart Grid Ukraine», «Електронний облік відходів» та «Екопаспорт громадянина», є не просто декларативними ініціативами, а дієвими механізмами для забезпечення прозорості, підвищення ефективності та залучення суспільства до «зеленої трансформації».

Таким чином, цифровізація є не просто трендом, а стратегічною необхідністю, що дозволить Україні не лише ефективно реагувати на глобальні екологічні виклики, а й стати зразком для інших країн у створенні сучасної, сталої та екологічно відповідальної держави.

Література

- Big Data. *IT-Enterprise*. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>.
- Геоінформаційні системи. *GeoGuide*. URL: <https://geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>.
- Державний водний кадастр за розділом «Поверхневі води». *Державне агентство водних ресурсів України*. URL: <https://www.davr.gov.ua/derzhavnij-vodnij-kadastr-za-rozdilom-poverhnevi-vodi->.
- Дія. *Digital State UA*. URL: <https://digitalstate.gov.ua/uk/projects/govtech/diia>.
- Дія. Цифрова освіта. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/>.
- Єдиний державний реєстр декларацій. *Національне агентство з питань запобігання корупції*. URL: <https://public.nazk.gov.ua/>.
- Індекс цифрової трансформації регіонів. *Цифрова громада*. URL: <https://hromada.gov.ua/>.
- Інтернет речей. *Словник з інформатики*. URL: https://xn--r1a3b.xn--b1amgblet.xn--j1amh/index.php/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B9.
- Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля: Конвенцію ратифіковано Законом № 832-XIV від 6 липня 1999 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text.
- Про адміністративні послуги : Закон України від 6 вересня 2012 р. № 5203-VI. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5203-17#Text>.

11. Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 179. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text>.

12. ProZorro. URL: <https://prozorro.gov.ua/>.

13. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23 травня 2017 р. № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>.

14. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020»: Указ Президента України від 12 січня 2015 р. № 5/2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#Text>.

15. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>.

16. Про схвалення Стратегії здійснення цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації системи управління державними фінансами на період до 2030 року та затвердження плану заходів з її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1467-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1467-2021-%D1%80#Text>.

17. Про схвалення Стратегії розвитку електронних комунікацій України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 4 червня 2025 р. № 546-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/546-2025-%D1%80#Text>.

18. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>.

19. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2024 р. № 1351-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>.

20. Публічне управління: термінологічний словник. Уклад.: В.С. Куйбіда, М.М. Білинська, О.М. Петросян та ін.; за заг. ред. В.С. Куйбіди, М.М. Білинської, О.М. Петросян. Київ: НАДУ, 2018. 224 с.

21. Центр державного земельного кадастру: Офіційний веб-сайт. URL: <https://dzk.gov.ua/>.

References

1. Big Data. IT-Enterprise. Retrieved from <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>.
2. Heoinformatsiini systemy. GeoGuide. Retrieved from <https://geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>.
3. Derzhavnyi vodnyi kadastr za rozdilom «Poverkhnevi vody». Derzhavne ahentstvo vodnykh

resursiv Ukrainy. Retrieved from <https://www.davr.gov.ua/derzhavnij-vodnij-kadastr-za-rozdilom-poverhnevi-vodi->.

4. Diia. Digital State UA. Retrieved from <https://digitalstate.gov.ua/uk/projects/govtech/diia>.

5. Diia. Tsyfrova osvita. Retrieved from <https://osvita.diia.gov.ua/>.

6. Yedyni derzhavnyi reiestr deklaratsii. Natsionalne ahentstvo z pytan zapobihannia koruptsii. Retrieved from <https://public.nazk.gov.ua/>.

7. Indeks tsyfrovoi transformatsii rehioniv. Tsyfrova hromada. Retrieved from <https://hromada.gov.ua/>.

8. Internet rechei. Slovnky z informatyky. Retrieved from https://xn--r1a3b.xn--b1amgblet.xn--j1amh/index.php/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B9.

9. Konventsiiia pro dostup do informatsii, uchast hromadskosti v protsesi pryiniattia rishen ta dostup do pravosuddia z pytan, shcho stosuutsia dovkillia: Konventsiiu ratyfikovano Zakonom № 832-KhIV vid 6 lypnia 1999 r. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text.

10. Pro administratyvni posluhy: Zakon Ukrainy vid 6 veresnia 2012 r. № 5203-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5203-17#Text>.

11. Pro zatverdzhennia Natsionalnoi ekonomichnoi stratehii na period do 2030 roku : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 3 bereznia 2021 r. № 179. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text>.

12. ProZorro. URL: <https://prozorro.gov.ua/>.

13. Pro otsinku vplyvu na dovkillia: Zakon Ukrainy vid 23 travnia 2017 r. № 2059-VIII. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>.

14. Pro Stratehiiu staloho rozvytku «Ukraina – 2020»: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 12 sichnia 2015 r. № 5/2015. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#Text>.

15. Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2050 roku: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 21 kvitnia 2023 r. № 373-r. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>.

16. Pro skhvalennia Stratehii zdiisnennia tsyfrovoho rozvytku, tsyfrovyykh transformatsii i tsyfrovizatsii systemy upravlinnia derzhavnymy finansamy na period do 2030 roku ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 17 lystopada 2021 r. № 1467-r. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1467-2021-%D1%80#Text>.

17. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku elektronnykh komunikatsii Ukrainy na period do 2030 roku ta zatverdzhennia operatsiinoho planu zakhodiv z yii realizatsii u 2025-2027 rokakh: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 4 chervnia 2025 r. № 546-r. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/546-2025->

%D1%80#Text.

18. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku sfery innovatsiinoi diialnosti na period do 2030 roku: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 10 lypnia 2019 r. № 526-r. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>.

19. Pro skhvalennia Stratehii tsyfrovoho rozvytku innovatsiinoi diialnosti Ukrainy na period do 2030 roku ta zatverdzhennia operatsiinoho planu zakhodiv z yii realizatsii u 2025-2027 rokakh:

Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 31 hrudnia 2024 r. № 1351-r. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>.

20. Publichne upravlinnia: terminolohichniy Slovnyk. (2018). Ukladachi: V.S. Kuibida, M.M. Bilynska, O.M. Petroie «et al.». V.S. Kuibidy, M.M. Bilynskoii, O.M. Petroie (Eds.). Kyiv: NADU.

21. Tsentr derzhavnoho zemelnoho kadastru: Ofitsiinyi veb-sait. Retrieved from <https://dzk.gov.ua>

INFORMATION AND TECHNOLOGICAL SUPPORT, DIGITALIZATION AND INNOVATION FOR «GREEN TRANSFORMATION» IN PUBLIC ADMINISTRATION

M. E. Khozhylo, Ph. D (Techn.), Doctoral Student of Dnipro University of Technology

Methods. An interdisciplinary approach combining public administration, environmental economics and digital technologies was applied; systemic and structural-functional analysis was used to identify the relationship between the processes of digitalization and «green transformation», as well as to identify institutional tools in the modernization of the public administration system; for empirical substantiation, content analysis of strategic documents of Ukraine and international organizations was used.

Results. The inefficiency of traditional bureaucratic models and the insufficient level of use of information and technological support for solving environmental problems were substantiated. It was determined that Ukraine already has significant achievements based on the approaches of «state as a service» (the «Diya» ecosystem), decentralization (CNAPs and the Digital Transformation Index of Regions), the fight against corruption (ProZorro) and comprehensive strategic planning. The factors of destabilization of governance are identified: outdated infrastructure, cybersecurity threats, the need to update legislation, low level of digital competencies of the population and civil servants. The potential of digital tools as catalysts of «green transformation» is revealed: monitoring systems based on the Internet of Things (IoT) and Big Data, which allow collecting and analyzing data on the state of air, water and energy consumption for making informed decisions; geographic information systems (GIS) for visualizing environmental changes and effective planning of measures; e-government and open data platforms that increase transparency and involve the public in environmental initiatives; «Smart City» and «Smart Grid» technologies for optimizing the urban environment and integrating renewable energy; blockchain for ensuring transparency and tracking «green» projects and emissions trading.

Novelty. Theoretical and methodological principles and practical recommendations have been developed for the effective use of information and technological support, digitalization and innovations to accelerate the «green transformation» in the public administration system of Ukraine.

Practical value. Practical recommendations have been proposed for the implementation of innovative public administration solutions in key sectors of the economy. This will ensure the transition from strategic goals to real results based on digitalization and ensure Ukraine's leadership position in the implementation of environmental innovations.

Keywords: public administration, sustainable development, environmental policy, «green transformation», digitalization, innovations, technological solutions, theoretical and methodological principles.

Надійшла до редакції 05.09.25 р.