

## АНОТАЦІЯ

*Попов О. П.* Механізми цифрової взаємодії органів публічної влади в умовах розвитку електронного урядування. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 281 Публічне управління та адміністрування. – Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ, Міністерство освіти і науки України, м. Івано-Франківськ, 2026.

У дисертаційній роботі узагальнено науково-теоретичні основи та здійснено теоретико-методологічне обґрунтування механізмів цифрової взаємодії органів публічної влади, розроблено практичні рекомендації щодо удосконалення їх функціонування в умовах розвитку електронного урядування.

У дисертації окреслено дискурсне поле проблем цифрової взаємодії, що дозволило виокремити багаторівневу природу цього явища, яке охоплює правові, організаційні, технологічні та соціально-комунікативні аспекти. Проаналізовано еволюцію підходів до цифровізації публічного управління, починаючи від автоматизації адміністративних процесів і завершуючи сучасними концепціями управління на основі даних (data-driven governance), орієнтованого на громадян (citizen-centric governance) та стійкого до ризиків і криз (resilient governance), що передбачає використання цифрових технологій для прийняття рішень на основі даних, підвищення участі та задоволеності громадян, а також забезпечення безперервності та надійності публічних сервісів у складних умовах. Встановлено дві ключові лінії наукового пошуку: техніко-технологічну (архітектура інформаційних систем, кіберзахист, стандартизація) та соціо-гуманітарну (людиноцентричність, прозорість, інклюзивність, громадська участь), що взаємодіють із сучасними теоріями електронної демократії та соціального капіталу.

В рамках теоретичного аналізу уточнено категоріально-понятійний апарат: визначено взаємозв'язки між поняттями «електронне урядування», «цифрова

взаємодія», «інтероперабельність» та «механізми цифрової взаємодії». Показано, що електронне урядування формує загальну модель управління, цифрова взаємодія виступає ключовим механізмом реалізації, а інтероперабельність – техніко-організаційною основою, що забезпечує функціональність і сталість цього механізму. Особлива увага приділена інтеграції структурних (право, інституції, технології) і функціональних (процедури, стандарти, практики) компонентів механізмів цифрової взаємодії. Виділено технологічний, комунікативний, правовий та економічний напрями розвитку цих категорій.

Емпірична частина дослідження охоплює аналіз стану інтероперабельності інформаційних систем органів публічної влади в Україні. Виявлено досягнення, такі як запуск державної шини обміну «Трембіта», інтеграція з платформою «Дія», уніфікація форматів даних та створення реєстру метаданих. Водночас встановлено наявність бар'єрів: цифрова фрагментація, обмежені повноваження центрального координатора (Міністерства цифрової трансформації), нестача семантичних стандартів, кадрова прогалина та ризики кібербезпеки. Порівняльний аналіз із зарубіжними моделями (ЄС, Велика Британія, скандинавські країни) підкреслив необхідність мультимірної інтероперабельності (технічної, семантичної, організаційної, юридичної та політичної).

Окреслено комплекс безпекових викликів, пов'язаних із цифровою взаємодією органів публічної влади, що включає технічні, організаційні, правові та соціальні аспекти. Зокрема, проаналізовано загрози інформаційній безпеці, ризики несанкціонованого доступу до державних інформаційних ресурсів, потенційні кіберзлочини та недоліки у захисті персональних даних громадян. Встановлено, що ефективне подолання цих викликів потребує інтегрованого інституційно-функціонального підходу, який поєднує нормативно-правові, організаційні та технологічні заходи.

Обґрунтовано вихідні положення щодо відстеження кіберзагроз у системі цифрової взаємодії органів публічної влади, які надають електронні державні послуги та є потенційно вразливими через великі обсяги персональних даних,

фінансову інформацію та критичну інфраструктуру. Запропоновано застосування розробленої Індикативної панелі відстеження кіберзагроз як ефективного інструменту систематизації процесів моніторингу, аналізу та реагування на загрози. Панель забезпечує централізовану структуру відстеження кіберризиків, дозволяє виявляти слабкі місця в системах захисту, оперативно реагувати на інциденти та впроваджувати превентивні заходи для мінімізації ризиків. Визначено ключові показники панелі, серед яких кількість невдалих спроб авторизації, обсяг аномального трафіку, виявлені вразливості, несанкціоновані зміни конфігурації серверів, інциденти втрати даних та задоволеність користувачів електронними послугами. Для кожного показника передбачено частоту моніторингу, метод збору даних, відповідальних осіб, поріг тривоги та конкретні дії при його перевищенні. Застосування панелі дозволяє підвищити ефективність управління кіберризиками, сприяє розвитку культури інформаційної безпеки серед публічних службовців, підвищує прозорість і довіру громадян до цифрових платформ, створюючи науково обґрунтовану основу для безпечного та стійкого розвитку електронного урядування.

Окрему увагу приділено підвищенню цифрової компетентності публічних службовців через системне навчання, розробку стандартів цифрової обізнаності, тренінги з кібергігієни та практичні інструктажі щодо роботи із захищеними інформаційними системами. Підкреслено важливість поєднання технічних рішень із формуванням культури безпеки серед службовців та підвищенням їхньої здатності ухвалювати рішення в умовах інформаційних ризиків.

Науково обґрунтовано архітектурну модель механізмів цифрової взаємодії органів публічної влади, яка інтегрує п'ять взаємопов'язаних компонент. Цільово-функціональна компонента (організаційна архітектура), включає управлінські функції, адміністративні процеси та стратегічні пріоритети, забезпечуючи цілісність і координацію діяльності органів влади. Інформаційно-комунікативна компонента (інформаційна архітектура), передбачає стандартизацію, обіг та повторне використання даних через національні платформи, що гарантує ефективний обмін інформацією між суб'єктами

цифрової взаємодії. Сервісно-інтеграційна компонента (прикладна архітектура) охоплює цифрові сервіси, API, реєстрові шлюзи та електронний документообіг, забезпечуючи взаємодію між інформаційними системами та користувачами. Інфраструктурно-технологічна компонента (технічна архітектура), пов'язується із використанням хмарних і туманних платформ, серверних рішень та заходів кіберзахисту, створюючи надійну технологічну основу для цифрових процесів. Кадрово-ресурсна компонента (архітектура людського потенціалу) спрямована на розвиток цифрових компетенцій державних службовців та формування цифрової культури у публічному управлінні.

Запропоновано комплексну методику оцінювання функціонування механізмів цифрової взаємодії у вигляді багатовимірної матриці моніторингу, що поєднує контрольні, оцінні та організаційно-технічні інструменти, інтегруючи різнотипні шкали (кількісні, бінарні, якісні, агреговані) та мультиджерельні дані (реєстри, системні логи, внутрішні звіти, опитування користувачів). Методика дозволяє одночасно оцінювати технічну ефективність, організаційні спроможності, правові та кадрові аспекти, кібербезпеку і рівень громадської довіри, що формує основу для розробки політики, заснованої на доказах (evidence-based policy): управлінських рішень, які спираються на надійні дані, факти та результати наукових досліджень, а не лише на інтуїцію чи традиційні практики, що підвищує їх ефективність та передбачуваність.

Висновки та рекомендації дисертаційного дослідження спрямовані на подолання існуючих бар'єрів і підвищення ефективності цифрової взаємодії: інституційна консолідація управління інтероперабельністю, формалізація посад CDTO (Chief Digital Transformation Officer, заступник керівника з цифровізації), масштабування цифрових офісів, розвиток національної хмарної платформи, впровадження етичних стандартів застосування штучного інтелекту (ШІ), регламентація кібербезпеки та стимулювання професійного розвитку публічних службовців.

Отримані результати становлять вагомий внесок у розвиток теорії та практики публічного управління, зокрема у сфері механізмів цифрової взаємодії

органів публічної влади в умовах розвитку електронного урядування, і можуть бути використані для вдосконалення політик цифрової трансформації, підвищення ефективності роботи органів публічної влади, забезпечення цифрової інклюзії через формування партисипативного середовища, орієнтованого на принципи прозорості, підзвітності та людиноцентричності.

**Ключові слова:** публічне управління, механізми, електронне урядування, цифрові технології, цифровізація публічних (державних) послуг, цифрові платформи, цифрова взаємодія, цифрова трансформація, інформаційна безпека (кібербезпека), органи публічної влади, інтероперабельність інформаційних систем, електронні послуги (е-послуги), адміністративні послуги, публічні послуги, зарубіжний досвід.

## ABSTRACT

*Oleksandr Popov.* Mechanisms of Digital Interaction of Public Authorities in the Context of E-Government Development. – Manuscript-based qualification research paper.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in 28 Public Management and Administration, specialty 281 Public Management and Administration. Vasyl Stefanyk Carpathian National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Ivano-Frankivsk, 2026.

The dissertation generalizes the scientific and theoretical foundations, provides a theoretical and methodological justification of the mechanisms of digital interaction of public authorities, and develops practical recommendations for improving their functioning in the context of e-government development.

The study examines the discursive field of digital interaction issues, revealing the multi-level nature of this phenomenon, which encompasses legal, organizational, technological, and socio-communicative dimensions. The evolution of approaches to digitalization in public administration has been analyzed, starting from process automation and culminating in modern concepts of data-driven governance, citizen-centric governance, and resilient governance, which involve the use of digital

technologies for evidence-based decision-making, enhancing citizen participation and satisfaction, and ensuring continuity and reliability of public services under complex conditions. Two key lines of scientific inquiry were identified: a techno-technological line, covering information system architecture, cybersecurity, and standardization, and a socio-humanitarian line, emphasizing human-centeredness, transparency, inclusiveness, and civic engagement, which interact with contemporary theories of e-democracy and social capital.

Within the theoretical analysis, the conceptual framework was refined by clarifying the relationships between “e-government,” “digital interaction,” “interoperability,” and “mechanisms of digital interaction.” E-government is shown to form the overarching management model, digital interaction serves as the key implementation mechanism, and interoperability provides the technical and organizational basis ensuring the functionality and sustainability of this mechanism. Special attention was paid to integrating structural components (law, institutions, technologies) with functional components (procedures, standards, practices) of digital interaction mechanisms, highlighting technological, communicative, legal, and economic dimensions of their development.

The empirical part analyzes the state of interoperability of information systems of public authorities in Ukraine. Achievements include the launch of the national data exchange bus “Trembita,” integration with the “Diia” platform, data format unification, and creation of a metadata registry. However, barriers such as digital fragmentation, limited powers of the central coordinator (Ministry of Digital Transformation), lack of semantic standards, human resource gaps, and cybersecurity risks were identified. Comparative analysis with foreign models (EU, UK, Nordic countries) emphasized the need for multidimensional interoperability (technical, semantic, organizational, legal, and political).

The study explores a comprehensive range of security challenges related to digital interaction, including technical, organizational, legal, and social aspects. Information security threats, risks of unauthorized access to state information resources, potential cybercrimes, and weaknesses in citizen personal data protection

were analyzed. It was determined that effectively addressing these challenges requires an integrated institutional and functional approach combining regulatory, organizational, and technological measures.

The dissertation substantiates the principles of cyber threat monitoring in digital interaction systems of public authorities providing electronic public services, which are potentially vulnerable due to large volumes of personal, financial, and critical infrastructure data. The proposed Indicative Cyber Threat Monitoring Panel serves as an effective tool for systematizing monitoring, analysis, and response processes, providing a centralized structure for tracking cyber risks, identifying weaknesses in protection systems, responding to incidents promptly, and implementing preventive measures to minimize risks. Key indicators include the number of failed authorizations, anomalous traffic volume, detected vulnerabilities, unauthorized server configuration changes, data loss incidents, and user satisfaction with e-services. For each indicator, the panel specifies monitoring frequency, data collection methods, responsible personnel, alert thresholds, and actions upon exceeding these thresholds. The panel enhances cyber risk management, fosters a culture of information security among public servants, and increases transparency and citizen trust in digital platforms, creating a scientifically grounded basis for safe and sustainable e-government development.

Particular attention is given to improving the digital competencies of public servants through systematic training, development of digital literacy standards, cybersecurity hygiene exercises, and practical guidance for operating secure information systems. The integration of technical solutions with the cultivation of a security culture and the enhancement of decision-making capabilities under information risk conditions is emphasized.

The dissertation proposes an architectural model of digital interaction mechanisms of public authorities, integrating five interrelated components. The goal-functional component (organizational architecture) includes management functions, administrative processes, and strategic priorities, ensuring coherence and coordination. The information-communication component (information architecture) provides data

standardization, circulation, and reuse through national platforms, guaranteeing effective information exchange among digital interaction entities. The service-integration component (application architecture) covers digital services, APIs, registry gateways, and electronic document management, ensuring interaction between information systems and users. The infrastructure-technology component (technical architecture) incorporates cloud and fog platforms, server solutions, and cybersecurity measures, creating a reliable technological foundation. The human-resources component (human potential architecture) focuses on developing digital competencies of public servants and fostering a digital culture in public administration.

A comprehensive methodology for assessing digital interaction mechanisms is proposed in the form of a multidimensional monitoring matrix, combining control, evaluation, and organizational-technical instruments, integrating diverse scales (quantitative, binary, qualitative, aggregated) and multi-source data (registries, system logs, internal reports, user surveys). The methodology simultaneously evaluates technical efficiency, organizational capacity, legal and human resource aspects, cybersecurity, and public trust, forming a basis for evidence-based policy, i.e., decision-making grounded in reliable data, facts, and scientific research rather than intuition or traditional practices, enhancing effectiveness and predictability.

The dissertation's conclusions and recommendations aim to overcome existing barriers and enhance digital interaction effectiveness: institutional consolidation of interoperability management, formalization of CDTO positions, scaling digital offices, development of a national cloud platform, implementation of ethical AI standards, cybersecurity regulation, and professional development incentives for public servants.

The obtained results make a significant contribution to the development of theory and practice of public management, particularly in mechanisms of digital interaction of public authorities in the context of e-government development, and can be applied to improve digital transformation policies, enhance operational efficiency of public authorities, and ensure digital inclusion through participatory environments based on transparency, accountability, and human-centered principles.

**Key words:** public management, mechanisms, e-government, digital technologies, digitalisation of public services, digital platforms, digital interaction, digital transformation, information security (cybersecurity), public authorities, interoperability of information systems, electronic services (e-services), administrative services, public services, foreign experience.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті в наукових фахових виданнях України категорії Б:

1. Попов О.П. Історичні засади розвитку інформаційних систем, цифрової сумісності у взаємодії органів публічної влади. *Інвестиції: практика та досвід*. 2023. № 16. С. 233-238.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2306-6814.2023.16.233>

URL: <https://nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/1953/1974>

2. Попов О.П. Дискурсне поле цифрової взаємодії органів публічної влади в умовах розвитку електронного урядування. *Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток»*. 2023, № 11.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2023.11.25>

URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/dy/article/view/2444>

3. Попов О.П. Безпекові аспекти цифрової взаємодії у системі органів публічної влади в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 16. С. 309-314.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.16.309>

URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/4396/4431>

4. Попов О.П. Цифрова взаємодія інформаційних систем органів публічної влади: аналіз світових практик. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2025. № 1(31). С. 339-347.

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-1\(31\)-339-347](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-1(31)-339-347)

URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sn/article/view/18792/18817>

**Статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до  
Організації економічного співробітництва та розвитку та/або  
Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено  
дисертацію здобувача:**

5. Popov O. Analysis of terms and concepts «electronic government», «digital interaction of public authorities», «information systems». Sciences of Europe. Praha, 2022. № 107. P. 112-115.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7479780>

URL: <https://www.europe-science.com/wp-content/uploads/2022/12/Sciences-of-Europe-No-107-2022.pdf>

**Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

6. Oleksandr Popov. Implementation of digital interaction in public administration. “Science And Innovation Of Modern World”: materials of the I International Scientific and Practical Conference (London, United Kingdom. 28-30 September, 2022) P. 354-357.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/09/SCIENCE-AND-INNOVATION-OF-MODERN-WORLD-28-30.09.22.pdf>

7. Oleksandr Popov. Digital interaction of public authorities. “Science And Technology: Problems, Prospects And Innovations” : materials of the I International Scientific and Practical Conference (Osaka, Japan. 19-21 October, 2022) P. 338-341.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/10/SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-PROBLEMS-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-19-21.10.22.pdf>

8. Oleksandr Popov. Digitalization of the activities of public authorities. “Priority directions of science development” : materials of the V International Scientific and Practical Conference (Hamburg, Germany. 6-8 February 2023) P. 278-280.

URL: <https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2023/02/Priority-directions-of-science-development.pdf>

9. Oleksandr Popov. E-democracy as a tool for optimizing the interaction

between government and citizens in the conditions of electronic government. «Scientific progress: innovations, achievements and prospects» : materials of the VII International Scientific and Practical Conference (Munich, Germany. 3-4 April 2023) P. 400-404.

URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/04/SCIENTIFIC-PROGRESS-INNOVATIONS-ACHIEVEMENTS-AND-PROSPECTS-3-5.04.23.pdf>

10. Олександр Попов. Практика впровадження електронного урядування у Великобританії. Матеріали II міжнародної наукової конференції «Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences» (м. Кембридж, Сполучене Королівство Великої Британії і Північної Ірландії, 18 серпня 2023) P. 55-57.

URL:<https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/issue/view/14/14>

11. Oleksandr Popov. International standards of digital interaction of public authorities of Ukraine in the context of the development of electronic governance. «Science and society: modern trends in a changing world»: materials of the IX International Scientific and Practical Conference (Vienna, Austria, August 5-7, 2024) P. 216-219.

URL:<https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/08/SCIENCE-AND-SOCIETY.-MODERN-TRENDS-IN-A-CHANGING-WORLD-5-7.08.24.pdf>

12. Oleksandr Popov. Global trends in implementing innovative technologies into e-governance practices. «Scientific achievements of contemporary society»: materials of the I International Scientific and Practical Conference (London, United Kingdom. August 15-17, 2024) P. 328-331.

URL:<https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/08/SCIENTIFIC-ACHIEVEMENTS-OF-CONTEMPORARY-SOCIETY-15-17.08.24.pdf>