

УДК 004.89:519.22

Tetyana Prosyankina-Zharova, PhD, associate professor, Senior Researcher
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9623-8771> *e-mail*: t.pruman@gmail.com

The Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

INFORMATION TECHNOLOGIES FOR DECISION SUPPORT SYSTEMS IN REGIONAL DEVELOPMENT MANAGEMENT

***Abstract.** The paper is devoted to the current scientific and applied problem – development of information technologies to support decision-making in regional development management. The proposed information technologies are intended for use in state and public administration systems. They can be used separately, but to increase the efficiency of their use, it is proposed to combine them in a single information system for regional development management. The proposed information technologies combine methods of extracting, storing, collecting and processing structured and unstructured data, mathematical modeling, methods of intelligent data analysis, scenario analysis, cognitive modeling, artificial intelligence, geoinformation technologies, information protection tools, etc.*

The implementation of such a system will improve the quality of governance at the level of regions and communities, will allow optimizing analytical processes on the ground, reduce costs for the digitalization of regions, will contribute to the establishment of feedback between regions and the state and between society and the state.

To build and deploy the system, it is proposed to use the Oracle hardware and software platform, which will allow implementing the network-centric concept of the system, solving problems of interoperability and processing large data sets.

To implement the analytical component of the system, in addition to Oracle BI, SAS Institute software was used. Thanks to this, a powerful adaptive data processing subsystem was created, a wide range of models can be built. SAS Institute software integrates well with various development environments, including those available in the public domain, which allows you to expand the system by developing your own modules, in particular, using the Python programming language.

It is envisaged that the system will be scalable. Taking into account the specifics of the system's purpose, a comprehensive information protection system with confirmed compliance is envisaged.

In the future, the system can be expanded by adding new mathematical models and their ensembles, geospatial information processing tools, and artificial intelligence.

***Keywords:** decision support system, regional development, information technology, data processing, network-centric approach.*

Т.І. Просянкіна-Жарова

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України,
м. Київ, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ РЕГІОНАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ

***Анотація.** Стаття присвячена актуальній науково-прикладній проблемі – розробленню інформаційних технологій підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком. Пропоновані інформаційні технології призначені до використання у системах державного та публічного управління. Вони можуть бути використані окремо, але для підвищення ефективності їх застосування запропоновано поєднати їх у єдиній інформаційній системі управління регіональним розвитком. Пропоновані інформаційні технології поєднують методи видобування, зберігання, збору та оброблення структурованих і неструктурованих даних, математичне моделювання, методи інтелектуального аналізу даних, сценарний аналіз, когнітивне моделювання, штучний інтелект, геоінформаційні технології, засоби захисту інформації тощо.*

Впровадження такої системи підвищить якість урядування на рівні регіонів та громад, дозволить оптимізувати аналітичні процеси на місцях, знизити витрати на цифровізацію регіонів, сприятиме налагодженню зворотного зв'язку між регіонами та державою та між суспільством та державою.

Для побудови та розгортання системи пропонується використовувати апаратно-програмну платформу компанії Oracle, яка дозволить реалізувати мережецентричну концепцію системи, вирішити проблеми інтеперабельності та оброблення великих масивів даних.

Для реалізації аналітичної складової системи, крім Oracle BI, використано програмне забезпечення компанії SAS Institute. Завдяки чому створено потужну адаптивну підсистему оброблення даних, побудовано широке коло моделей. Програмне забезпечення SAS Institute добре інтегрується з різними середовищами розроблення, в тому числі, наявними у вільному доступі, що дозволяє розширювати систему, розробляючи власні модулі, зокрема, використовуючи мову програмування Python.

Передбачено, що система масштабуватиметься. Враховуючи особливості призначення системи, передбачено наявність комплексної системи захисту інформації з підтвердження відповідності.

***Ключові слова:** система підтримки прийняття рішень, регіональний розвиток, інформаційна технологія, оброблення даних, мережецентричний підхід.*

<https://doi.org/10.32347/2411-4049.2025.2.164-184>

Вступ

Регіональний розвиток, як зазначається в Законі України «Про засади державної регіональної політики» [1], це – процес соціальних, економічних, екологічних, гуманітарних та інших позитивних змін у регіонах. «Реформа місцевого самоврядування та територіальної організації влади на засадах децентралізації, яка успішно реалізується, починаючи з 2015 року, створила нові можливості для розвитку територіальних громад. Новий адміністративно-

територіальний устрій та бюджетна децентралізація значно підвищили спроможність місцевого самоврядування», як зазначено в Концепції державної регіональної політики [2]. Реформа децентралізації сприяла не лише посиленню фінансової спроможності місцевого самоврядування, а й зміні адміністративного устрою, підходів до управління регіонами та громадами. Досить високими є темпи муніципальної консолідації, що дає територіальним громадам можливість долати багато викликів, досвіду опрацювання яких вони ще донедавна не мали. Наступними кроками реформ, як це передбачено у Державній стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 рр. [3], є розбудова системи стратегічного планування, інвестиційного забезпечення та фінансування регіонального розвитку. Розв'язання вказаних задач потребує цифрової трансформації та цифрового розвитку, які також визначені пріоритетними напрямками державної регіональної політики [4].

У більшості областей вже розроблені й впроваджуються заходи, передбачені у програмі інформатизації, працює система е-урядування. На початку 2024 року презентовано тестову версію Єдиної геоінформаційної системи здійснення моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і територіальних громад [5].

Цифрова трансформація на місцевому та регіональному рівнях триває. Більшість областей вже презентували програми інформатизації. Основна увага приділена здійсненню моніторингу та оцінюванню розвитку регіонів і територіальних громад, е-урядуванню, обслуговуванню населення.

Мало уваги приділено питанням автоматизації процесів підтримки прийняття рішень, організації інформаційної взаємодії місцевого, регіонального та державного рівнів, узгодженню інформаційно-аналітичної роботи, розробленню єдиної концепції збору та накопичення інформації щодо соціально-економічного розвитку громад для забезпечення комплексного, системного підходу до планування, прогнозування, прийняття рішень та аналізу їх ефективності для забезпечення сталого регіонального розвитку. Обласні програми інформатизації розробляються, виходячи з першочергових проблем регіонів, з урахуванням наявних фінансових та технічних можливостей щодо їх реалізації. Однак, за такого підходу, регіони матимуть технологічно різні платформи, різний набір використовуваного програмного забезпечення, організацію зберігання даних та знань тощо. Все це значно знижує інтероперабельність інформаційних технологій, що впроваджуються, знижує потенційні можливості масштабування таких систем.

Тому, у даній роботі запропоновано методика розроблення інформаційних технологій, призначених до використання у системах підтримки прийняття рішень як на рівні регіону, так і на рівні територіальної громади. Пропонована методика вирізняється адаптивністю, масштабованістю, урахуванням невизначеностей різних типів та можливістю дослідження економічних, екологічних, соціальних чинників, що впливають на розвиток громад та регіонів, та особливостей управлінських та інформаційних зв'язків на різних рівнях управління системи «держава-регіон-громада», як в умовах війни, так і у період повоєнного відновлення. Основу запропонованої інформаційної технології становлять сучасні засоби збору та оброблення даних, методи інтелектуального аналізу даних, математичні моделі, штучний інтелект, методи підтримки прийняття рішень.

Зважаючи на те, що інформатизація регіонів та громад триває, потрібні нові, науково обґрунтовані підходи до розроблення систем підтримки прийняття рішень. Тема роботи є актуальною, має практичну цінність та наукову новизну.

Постановка задачі

Метою роботи є розроблення методології створення інформаційної технології аналітичної складової системи підтримки прийняття рішень управління регіоном для забезпечення регіонального розвитку. Основу цієї технології становлять нові інформаційні технології збору, обробки, накопичення великих обсягів структурованої та неструктурованої інформації, математичні моделі, методи інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту, використовувані у складі єдиної адаптивної інтероперабельної аналітичної платформи, побудованої на основі мережецентричного підходу.

Задачі дослідження:

- виконати огляд сучасних підходів, що застосовуються в рамках цифрової трансформації регіонів та громад;
- проаналізувати особливості організації взаємодії складових системи управління регіональним розвитком, запропонувати модель управління, що дозволить підвищити ефективність інформатизації регіонів та громад;
- розробити методику побудови інформаційної технології для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком;
- зробити висновки щодо можливості її використання у роботі органів місцевого самоврядування та державного управління регіонального рівня;
- запропонувати шляхи покращення та практичного застосування вказаної методики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Система публічного управління активно реформується, адаптуючись до змін, що відбулись внаслідок реформи децентралізації. Здобутки системи публічного управління в Україні відзначені у аналітичному звіті Sigma monitoring reports [6]. Зокрема, це цифрова трансформація публічного управління, розбудова системи електронного урядування. Станом на початок 2024 року, за даними Sigma monitoring reports, Україна впевнено рухається у напрямку цифровізації. Впроваджено ключові механізми електронного урядування, що сприяло покращенню позицій України в Індексі розвитку електронного урядування з 82-го місця у 2018 році до 46-го місця у 2022 році. Позитивною є динаміка використання національної системи електронної взаємодії між державними інформаційними ресурсами, електронними реєстрами, інформаційними системами «Трембіта» [6] – кількість цифрових транзакцій зросла з 62,7 мільйона у третьому кварталі 2021 року до 541,3 мільйона у першому кварталі 2023 року. Кількість користувачів порталу «Дія» досягла близько 1,5 мільйона на день. В Україні діє понад 1100 Центрів надання адміністративних послуг, які пропонують стандартизований набір послуг громадянам та бізнесу [7]. У Збірнику інноваційних практик у державному управлінні та адмініструванні для сталого розвитку, виданому ООН [8], також відзначено досягнення електронного урядування в Україні.

Налагодження роботи Центрів надання адміністративних послуг в територіальних громадах значно покращило обслуговування населення, а також сприяло оперативній актуалізації інформації, що зберігається у державних реєстрах. Впроваджується Національна електронна система управління відбудовою DREAM [9], представлено тестову версію Геоінформаційної системи регіонального розвитку [5]. На регіональному рівні триває розроблення та прийняття регіональних програм інформатизації, запроваджено Єдину інформаційну систему обліку Національної програми інформатизації [10], розроблено Типовий проект регіональної програми, проекту, робіт з інформатизації [11] та Типовий проект програми, проекту, робіт з інформатизації органу місцевого самоврядування [12]. Це, звичайно, потужні кроки в напрямку удосконалення інформаційного забезпечення регіонального розвитку, однак, питання розроблення інформаційних технологій, призначених до використання у системах підтримки прийняття рішень в органах державного управління та місцевого самоврядування на рівні регіону та територіальних громад, поки залишається не вирішеним.

Як показав аналіз інформаційних джерел, основні акценти в сфері державної політики інформатизації регіонального розвитку зроблені на наданні інформаційних, інформаційно-консультативних послуг, моніторингу та оцінюванні розвитку регіонів та територіальних громад.

Розробленню систем підтримки прийняття рішень в управлінні соціально-економічними системами присвячені роботи С. О. Довгого, О. М. Трофимчука та П. І. Бідюка [13], О. П. Гожого, Л. О. Коршевніюка [15], Sugumaran V. [14], Hollsapple C.W., Winston A.B. [15], О. В. Нестеренко, О. І. Савенкова, О. О. Фаловського [16], Vorra, S., Dey, N., та ін. [17], M. Sánchez-Marrè [18], І. В. Рубана, В. В. Тютюника, О. О. Тютюника [19], М. А. Павленка, С. В. Осієвського, О. А. Золотухіна [20]. Питання створення спеціалізованих систем підтримки прийняття рішень, зокрема, для ситуаційних центрів, розглянуті в роботах В. Ф. Проскури [21], Н. Е. Кунанця, П. П. Федорка, В. І. Кута [22]. Про важливість забезпечення інтеперабельності інформаційних систем та їх компонентів, зокрема для е-урядування, свідчить значна кількість стандартів та нормативних документів, прийнятих за кордоном [23, 24], у роботах вітчизняних науковців, зокрема О. В. Нестеренка та І. Є. Нетесіна [25]. Забезпечення адаптивності інформаційних технологій, застосовуваних у системах підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності, переваги використання єдиного інформаційного простору представлені у роботах В. Зацерковного, П. Савкова та ін. [26], А. Деккера [27], О. О. Головіна [28], Г. М. Потапова, Д. А. Філістеєва та ін. [29], М. Голобородька, Ю. Кондратенка [30].

Незважаючи на значну кількість праць, присвячених питанням інформатизації регіонального розвитку, як в Україні, так і за кордоном [31–41], питанням використання сучасних інформаційних технологій збору та обробки даних, інтелектуального аналізу даних та математичного моделювання у системі управління регіональним розвитком, зокрема, для розв'язання задач формування оптимальної галузевої структури регіону, територіальної громади, в тому числі, при об'єднанні громад, ефективного використання наявного ресурсного та виробничого потенціалу територій приділено мало уваги. Не вирішеним залишається питання забезпечення системного підходу до інформатизації аналітичної складової у процесі підтримки прийняття

рішень під час обґрунтування моделі економічного та соціального розвитку громад та регіонів на поточний момент та на перспективу, зокрема, під час розроблення стратегій, програм, планів регіонального розвитку, визначення оптимального складу об'єднаних територіальних громад та галузевої структури економіки регіону, обґрунтування вибору моделі управління регіональним розвитком, урахування екологічних та суспільно-політичних чинників, можливості масштабування та модернізації існуючої інформаційної системи. Практично відсутні напрацювання стосовно методики формування цілісної системи інформаційно-аналітичного забезпечення регіонального розвитку, що базується на використанні сучасних інформаційних технологій збору та оброблення структурованих та неструктурованих даних, математичних моделей, методів інтелектуального аналізу даних, когнітивного моделювання, штучного інтелекту, геоінформаційних технологій.

Теоретичні основи дослідження

Державна політика України у сфері децентралізації, перший етап якої завершився, вже дала позитивні результати як щодо реформування місцевого самоврядування, так і територіальної організації влади. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 рр. [3] передбачає, що стратегічне планування має враховувати ключові виклики, які впливають на людину, інфраструктуру, безпекове середовище, економіку та навколишнє природне середовище, а також включати побудову культури партнерства та співробітництва, орієнтовану на взаємодію органів державної влади, органів місцевого самоврядування та громадян. Заходи державної регіональної політики, як зазначається в Стратегії [3], мають формуватися на основі набутого досвіду, зібраних даних, висновків, рекомендацій, результатів аналізів та оцінки для забезпечення та підтримки високих стандартів управління та реалізації державної регіональної політики, що потребує функціонування відповідних спеціалізованих аналітичних засобів, баз даних для формування та оцінки результативності цієї політики.

Також зазначається, що державна регіональна політика на період до 2027 року [3] здійснюватиметься на основі комплексного територіально-орієнтованого підходу, який передбачає, що об'єктом у рамках регіональної політики є регіони та територіальні громади, які характеризуються специфічним набором соціальних, просторових, безпекових, екологічних та економічних особливостей. З точки зору теорії системного аналізу [42], регіони є складними соціально-еколого-економічними системами. Такі системи характеризуються адаптивністю, схильністю до самоорганізації, а процеси, що відбуваються в них – складністю, наявністю невизначеностей різних типів, значними обсягами різномірної інформації, що стосується різних предметних областей, стійкими горизонтальними та вертикальними зв'язками між окремими елементами системи.

Чільне місце у системі регіонального розвитку посідають територіальні громади. В ході реформи децентралізації, держава делегувала значну частину повноважень територіальним громадам. Зокрема, це питання утворення об'єднаних громад, визначення напрямів соціально-економічного розвитку, пріоритетності інвестиційних проектів тощо. Маючи такі повноваження, громади, в свою чергу, є об'єктами управління, які мають спільно вирішувати

задачі регіонального розвитку. Така модель управління відповідає мережецентричному підходу, який дозволяє забезпечувати гнучкість процесів управління складними системами, якими, зокрема, є регіони. За мережецентричного підходу, кожна територіальна громада є окремим елементом регіональної системи, який може генерувати та отримувати інформацію, приймати рішення на основі отриманої інформації та ситуації, що складається, самоорганізовуватись, виконувати задачі регіонального розвитку в межах власних повноважень, відповідно до програм, планів, стратегій розвитку громад та регіонів. Тобто, фактично, регіональний розвиток відбувається у розподіленому інформаційному середовищі, кожний вузол якого – громада, має ситуаційну обізнаність, здатний до самоорганізації та прийняття рішень щодо використання наявних ресурсів та забезпечення сталого функціонування.

Цифрова платформа має відтворювати мережецентричну модель керування складною системою – регіоном. Домени, що утворюють мережецентричне середовище – фізичний, інформаційний та домен знань – взаємодіють між собою, створюючи синергетичний ефект.

Складність створення аналітичного інструментарію, систем підтримки прийняття рішень для регіонального рівня пов'язана з необхідністю урахування значної кількості специфічних факторів, зокрема особливостей життєвого циклу регіону (громади) як конкретної соціально-еколого-економічної системи, її структури, моделі управління, територіального розташування, внутрішніх зв'язків та зв'язків з іншими системами, суспільно-політичних чинників, зовнішніх та внутрішніх впливів різного характеру, а також можливістю передбачення проблемних ситуацій, сценаріїв перебігу подій, наслідків та потенційних ризиків.

Крім того, побудова інформаційно-аналітичних систем для органів державного управління та місцевого самоврядування врегульована на законодавчому рівні, встановлено набір показників, які підлягають моніторингу та аналізу. Кожний регіон, як зазначається у Програмі інформатизації [4, 10–11], має представити власну програму інформатизації, яка б охоплювала напрямки, пріоритетні саме для нього. Але, за такого підходу, втрачається системність. Регіональний рівень управління розглядається відокремлено, з перенесенням акцентів на вирішення точкових, внутрішніх проблем громад регіону. Розроблення системи в цьому випадку здійснюється, орієнтуючись на поточну ситуацію та наявний ресурсний потенціал, а не на визначення шляхів економічного зростання, орієнтованих на перспективу. Потреба в інвестиціях планується, виходячи з необхідності виконання окремих програм чи проектів, часто, навіть привабливих на поточний момент, але таких, що не забезпечуватимуть ні спроможність територіальних громад на перспективу, ні подальший регіональний розвиток.

Значними є ризики того, що реалізація програм інформатизації для регіонів та громад буде різною за концепцією, якістю реалізації, набором реалізованих функцій, не масштабованою та не відповідатиме в повному обсязі вимогам інтероперабельності.

Також, потребує вирішення проблема уніфікації інформаційних технологій збору, оброблення та зберігання значних обсягів різномірної та неструктурованої інформації, забезпечення її захисту та надійного передавання між вузлами системи, відповідно до чинних вимог [43].

Тому, у роботі пропонується системне використання уніфікованого набору інформаційних технологій, об'єднаних у єдиній інформаційній системі регіонального розвитку, побудованій за мережецентричним принципом на основі інтероперабельності, застосування комплексної системи захисту інформації з підтверженою відповідністю.

Методика дослідження

Дослідження виконано на матеріалах сайтів обласних військових адміністрацій, територіальних громад, Міністерства розвитку громад та територій України [12], Міністерства цифрової трансформації України [44], Державної служби статистики України [45], сайту EU4DIGITAL [46], Державного веб-порталу бюджету для громадян [47] та порталу «Відкриті дані» [48]. Використано дані, що знаходяться у відкритому доступі та стосуються соціально-економічного розвитку регіонів та громад.

Задача розроблення інформаційної технології управління регіональним розвитком розглядається як з точки зору забезпечення реалізації якісної аналітичної підсистеми, так і мінімізації витрат на забезпечення реалізації та впровадження, можливості забезпечення роботи з її складовими для посадовців, які не мають навичок аналітичної діяльності.

Специфічними аспектами пропонованої системи є необхідність забезпечення узгодженої взаємодії органів державного управління, місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій, розташованих на певній території, забезпечення моніторингу всіх етапів циклу управління регіональним розвитком від формування планів та стратегій до аналізу результативності системи управління регіоном та підтримки прийняття рішень у кризових ситуаціях.

Система має функціонувати, використовуючи наявні організаційні структури регіонального рівня та рівня територіальних громад, мати уніфіковану реалізацію на місцях, єдине методичне, правове, апаратно-технічне та програмне забезпечення. Система має використовувати єдиний інформаційний простір, користувачі якого мають доступ до баз даних та знань, використовуючи єдину комп'ютерну мережу. Комп'ютерна мережа повинна забезпечувати спільне використання ресурсів та хмарних сервісів, а також захист даних, які не перебувають у вільному доступі. Система має функціонувати як геопросторова розподілена інформаційна система, бути сумісною з інформаційно-аналітичними системами міністерств та органів державного управління відповідного рівня.

Тому, пропонується використовувати мережецентричний підхід створення інформаційних систем, який показав свою ефективність у інформаційних системах військового призначення та системах корпоративного управління. Досвід використання мережецентричних управлінських систем, активне розроблення міжнародних стандартів щодо їх функціонування свідчить про перспективність даного підходу. При побудові такої системи вирішується проблема інтероперабельності взаємодії складових системи – адже складові функціонують на основі єдиної методики, використовуючи єдині стандарти.

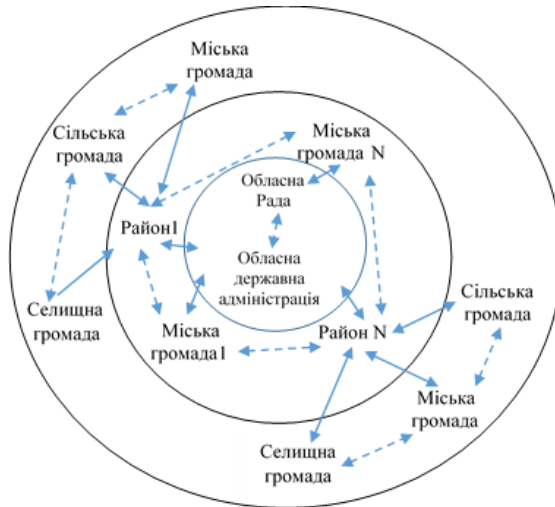


Рисунок 1. Схема мережецентричного управління регіону

Мережецентричний підхід за своєю суттю відповідає моделі управління регіональним рівнем соціально-економічної системи країни. Цілеспрямована взаємодія складних систем нижчого рівня – територіальних громад – здійснюється на основі принципів самоорганізації та створює синергетичний ефект від взаємодії. Складові системи автономні – громади, райони, регіони, функціонують в єдиному інформаційному просторі, мають свої цілі, пріоритети, можуть існувати за рахунок власних ресурсів, встановлювати як вертикальні, так і горизонтальні зв'язки. Крім того, мережецентрична модель відтворює фрактальність регіональних соціально-економічних систем, що створює передумови для розроблення типових програмно-апаратних рішень, що об'єднані організаційно та технічно на основі єдиного інформаційного середовища. Основою для розроблення інформаційних технологій є державні стандарти України, технічні вимоги та методи забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів [5], документи консорціуму NCOIC щодо проектування мережецентричних інформаційно-управляючих систем, зокрема модель оцінки інтероперабельності системи SCOPE-модель, керівництво з забезпечення мінімального рівня інтероперабельності MLI та керівництво по забезпеченню інтероперабельності NIF [24]. Важливою складовою розроблюваної інформаційної технології є комплексна система захисту інформації, яка включає програмно-апаратні та програмні засоби технічного та криптографічного захисту інформації, необхідні для забезпечення належного рівня захищеності інформаційних ресурсів системи, побудована згідно із законодавчо встановленими вимогами та має атестат відповідності.

Модель системи управління регіональним розвитком за мережецентричного підходу може бути представлена у вигляді моделі ієрархічної системи управління наступним чином (рис. 2).

Найвищий рівень (G) – визначає цільову настанову системи – забезпечення визначених значень показників регіонального розвитку. На наступному – нижчому рівні ієрархії розглядається районний рівень управління (R, райони, кількість n), підсистема, якою керують. Її цільова настанова (E) – забезпечення

сталого розвитку відповідно до найкращих показників. Підсистеми G та R обмінюються інформацією стосовно стратегії керування, система вищого рівня (G) отримує інформацію про стан та функціонування системи нижчого рівня (R), коригує команди управління для об'єктів, що знаходяться на нижчому рівні (R), і, відповідно до зміни ситуації, коригує власні настанови. Найнижчий рівень – рівень територіальної громади (D, їх кількість різна для кожного району від 1 до z). Його ціль – забезпечення добробуту жителів громади. У процесі функціонування, системи, що знаходяться на одному рівні управління, обмінюються інформацією, отримують настанови (I_n), повідомляють результати (I_r), коригують свою політику: система самоорганізується, адаптуючись до умов поточної ситуації, формуючи при цьому єдиний інформаційний простір. Перевагою такої моделі є самостійність її ланок, оперативність прийняття рішень в умовах невизначеності та швидкої зміни ситуації, що особливо актуально в умовах війни. За такої побудови інформаційної системи, актуальною є проблема забезпечення інтеперерабельності, оскільки мережецентрична архітектура передбачає, що всі елементи системи можуть обмінюватись інформацією «напрямую» один з одним.

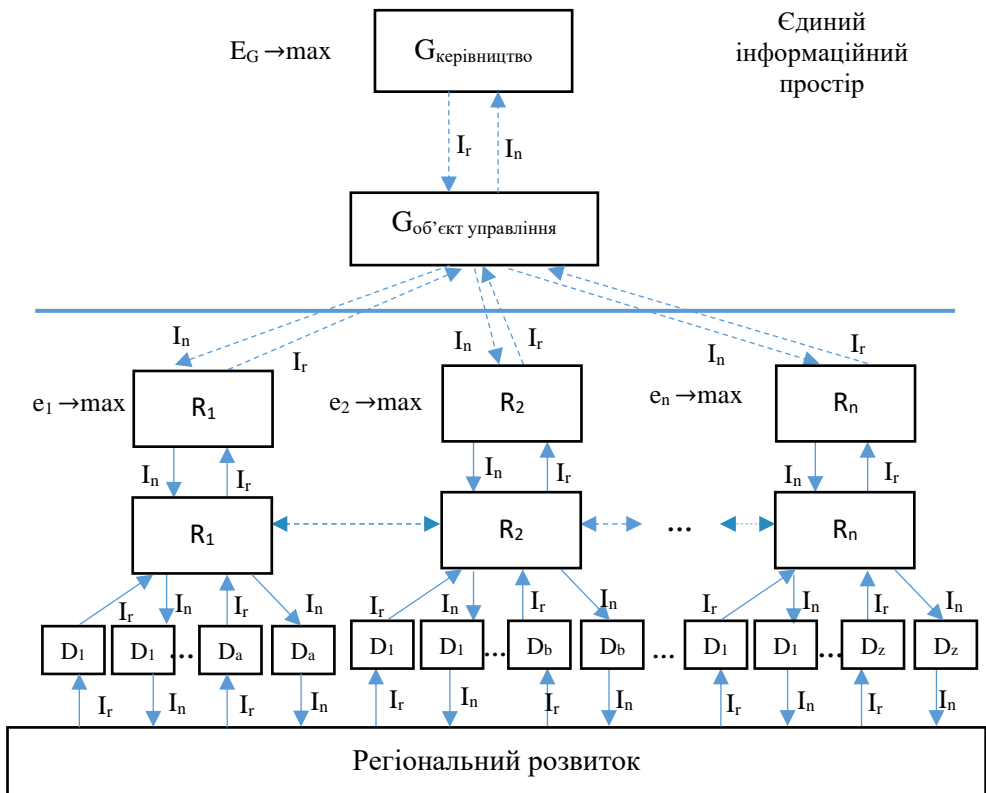


Рисунок 2. Архітектура мережецентричної системи регіонального розвитку

Побудова інформаційних технологій управління регіональним розвитком за мережецентричним принципом забезпечить:

- узгодженість стратегій та програм розвитку регіонів та громад;
- сумісність технологічного, інформаційного, програмного забезпечення;
- системність моніторингу соціально-економічного розвитку регіону;
- об'єктивність інформації, що використовується у системі;
- оперативність та обґрунтованість рішень органів місцевого самоврядування та державного управління;
- доступність інформації для внутрішніх користувачів системи та населення, а також інших зацікавлених сторін із розмежуванням доступу до неї залежно від типу користувачів та їх повноважень у системі.

Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень управління регіональним розвитком пропонується до використання у складі єдиної інформаційно-аналітичної платформи управління регіональним розвитком, до складу якої мають увійти Національна електронна система управління відбудовою DREAM, геоінформаційна система регіонального розвитку, документообіг має забезпечувати система електронної взаємодії органів виконавчої влади, забезпечувати електронну взаємодію між державними інформаційними ресурсами, електронними реєстрами, інформаційними системами має система «Трембіта». Формування єдиного інформаційного простору ставить вимоги до інтероперабельності складових системи та забезпечення оброблення значних обсягів даних, забезпечення їх зберігання та спільного використання на різних рівнях органів державного управління та місцевого самоврядування. Тому, для реалізації поставлених задач, пропонується використовувати апаратно-програмну платформу Oracle [49]. Дане програмне забезпечення добре інтегрується із програмними продуктами інших вендорів, середовищами розробки програмного забезпечення, і за своїми характеристиками є оптимальним для розв'язання більшості завдань у системі підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком.

Оскільки значна увага приділяється роботі з даними, то для розв'язання цієї задачі пропонується застосувати конвергентний підхід до організації збору, оброблення та зберігання даних. Тобто, має бути сформована система, центральною частиною якої є центр оброблення даних, а складовими – система обміну даними між компонентами, хмарні сервіси. Дані для аналізу використовуватимуться не лише з аналітичного сховища (пропонується інтеграція Hadoop та ETL/ELT, хмарні сховища), а й в результаті виконання API-запитів, в тому числі, коли потрібно здійснювати обробку даних у режимі реального часу.

Для когнітивного, економетричного, математичного моделювання, інтелектуального аналізу даних, використання штучного інтелекту тощо та представлення результатів у формі документів та дашбордів пропонується використання спеціалізованого програмного забезпечення Oracle BI, аналітичної платформи компанії SAS Institute [50] тощо.

Користувачі системи мають бути розподілені за групами, які мають різні задачі, повноваження та права доступу. Для забезпечення надійності віддаленого доступу, взаємодії між користувачами різних рівнів, надання їм доступу відповідно до повноважень та прав, крім системи кібербезпеки, система повинна мати підсистеми та адміністрування.

Результати дослідження

В результаті даного дослідження запропоновано використовувати інформаційні технології для систем підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком в рамках єдиного інформаційного середовища, створеного на єдиній програмно-апаратній платформі, побудованій мережецентричною архітектурою. Вказані інформаційні технології охоплюють всі етапи підтримки прийняття рішень: від збору та оброблення даних до проекту прийняття рішення як на рівні громади, так і регіону. Загальна схема застосування інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком представлена на рис. 3.

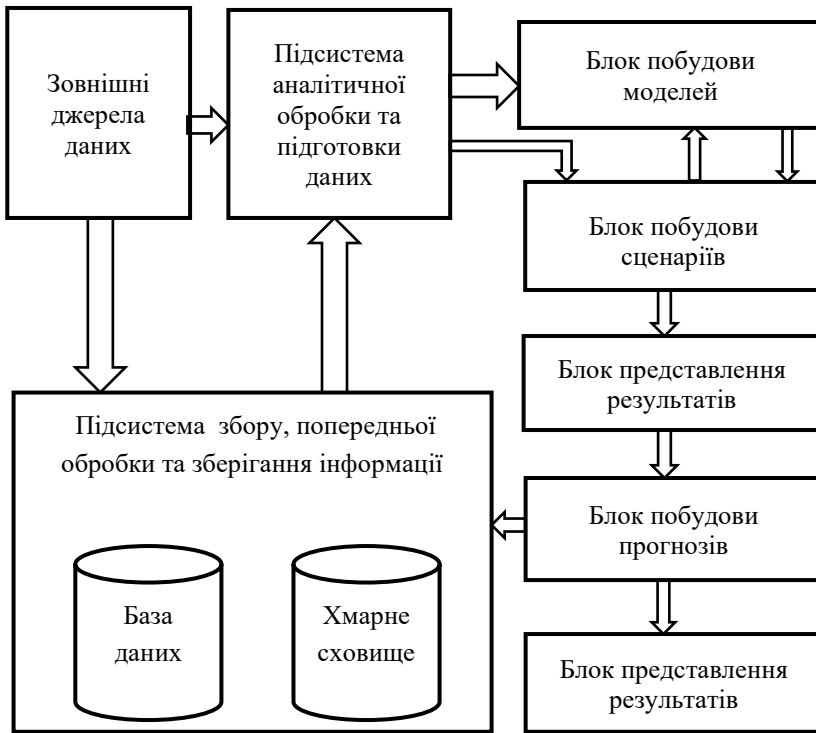


Рисунок 3. Загальна схема застосування інформаційних технологій прогнозування регіонального розвитку

Особливістю запропонованої методики є те, що у підсистемі аналітичної обробки та підготовки даних передбачено виконання SWOT та PEST-аналізу, а побудова моделей може виконуватись як в рамках конкретного сценарію (сценаріїв), так і до сценарію можна долучити необхідні моделі, в тому числі економетричні, математичні, геопросторові, когнітивні та ймовірнісно-статистичні тощо. База знань системи використовується як при побудові сценаріїв, так і в процесі формування проекту рішення. База моделей нарощуватиметься у процесі використання. Для розв'язання задачі побудови моделей та прогнозів, засоби бізнес-аналітики компанії Oracle пропонується доповнити програмним забезпеченням компанії SAS Institute, яке реалізує

широкий набір аналітичних інструментів, має зручний інтерфейс, який дозволяє користувачу власноруч будувати потрібну технологічну схему (без написання програмного коду) та завантажувати необхідні дані. Для рівня громади і регіону пропонується використовувати типовий набір моделей за розробленими типовими схемами аналітичних процесів, які, за потреби, можуть бути адаптовані до особливостей конкретних вирішуваних задач.

Дані для побудови моделей та прогнозів за потреби, можуть бути завантажені як структуровані (таблиці, файли баз даних, текстові файли тощо), так і не структуровані (текст звернень, скановані зображення, фото тощо). Використання засобів Oracle BI дозволяє інтегрувати та обробляти структуровані та неструктуровані дані для безпосереднього використання при побудові моделей та прогнозів та обробляти та накопичувати у базі даних або хмарних сховищах. Завантаження даних в систему побудови моделей та прогнозів може здійснюватися безпосередньо зі сховищ системи – бази даних та хмарного сховища. Або, дані можуть бути завантажені, використовуючи API зовнішніх джерел. Наприклад, інформація з бази даних бюджетів територіальних громад, відомості з державних реєстрів, дані державних установ, міністерств, відомств можуть бути завантажені, використовуючи систему електронної взаємодії «Трембіта», і підготовлені до використання у системі моделювання та прогнозування. Саме етап роботи є чи не найскладнішим з точки зору забезпечення інтеоперабельності системи. На цьому етапі на семантичному рівні моделі інтеоперабельності має бути забезпечена узгодженість змістовного наповнення інформації стосовно функціонування громад та регіонів з наявними статистичними даними та даними звітності територіальних громад, підприємств, установ таким чином, щоб уникнути дублювання, надлишковості даних з одного боку, а з іншого – отримати відомості, що в повній мірі описують стан та динаміку регіонального розвитку. На організаційному рівні має бути узгоджена та закріплена нормативними актами, угодами тощо взаємодія між різними гілками публічного та державного управління, а також взаємодія бізнесу та держави, організована робота із зверненнями громадян та розроблена методика їх аналізу та його використання у роботі органів місцевого самоврядування та публічного управління. На технічному рівні пропонується використання єдиної апаратно-програмної платформи та узгодження протоколів, процедур та форматів представлення та передавання даних, призначених до використання у системі управління регіональним розвитком.

Оброблення даних про стан та динаміку територіальних громад виконується на різних рівнях ієрархії «громада-регіон-держава». На кожному з рівнів обробляється та частина інформації, яка відповідає рівню управлінських рішень. На рівні громади, звичайно, найчастіше використовуваними є дані щодо її функціонування, однак, для виявлення «вузьких місць», визначення перспектив розвитку на рівні громади доцільно порівнювати показники соціально-економічного розвитку громади з кращими для громад аналогічного типу. Для цього необхідно забезпечити доступ до результатів узагальнення даних, які може отримати фахівець відповідного рівня, звернувшись з запитом до бази даних. Для цього у системі є модуль роботи з даними інших громад та регіонів, скориставшись яким, користувач може власноруч задати параметри для класифікації об'єктів або вибрати наявний варіант типологізації.

Загальна (спрощена) схема застосування інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком (рис. 4).



Рисунок 4. Загальна (спрощена) схема застосування інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком

Такий підхід дозволить опрацювати великі обсяги даних, врахувати досвід різних регіонів та громад, якнайкраще урахувати особливості соціально-економічного розвитку територій, оцінити наявний ресурсний потенціал регіонів і громад та перспективи його використання, політичну та фінансову ситуацію в Україні. Це, у свою чергу, сприятиме оптимізації системи розробки макроекономічних прогнозів, оскільки за функціонування єдиного інформаційного середовища управління регіональним розвитком буде доступно більше актуальної інформації. Запровадження сценарного підходу та когнітивного моделювання у поєднанні з вже досить широко використовуваними при побудові регіональних стратегій та програм

SWOT- та PEST-аналізу значно підвищить обґрунтованість управлінських рішень. Адже невід'ємною складовою такого підходу є попередній аналіз предметної області, відбір альтернатив та формулювання цільових установок можливих варіантів розвитку подій. Використання засобів текстової аналітики, штучного інтелекту, геопросторових моделей як інструментів оптимізації підтримки прийняття рішень у задачах багатокритеріального вибору, якими є задачі управління розвитком соціально-економічних систем регіону (громади), дозволяє якнайповніше відібрати альтернативи та визначити цільову настанову розвитку системи (за потреби, формування пропозицій щодо складу об'єднаної громади) за допомогою запропонованої інформаційної моделі, яка узагальнює знання щодо структурних елементів системи, зв'язків між ними та впливу зовнішнього середовища, узгодити експертні оцінки, формалізувати нечіткі уявлення щодо розвитку територій, визначити орієнтири її розвитку на певних часових проміжках в межах розроблених сценаріїв.

Висновки

У роботі запропоновано нову методологію побудови інформаційних технологій підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком, яка вирізняється застосуванням конвергентного підходу до розроблення інформаційно-аналітичної платформи, мережецентричною архітектурою, використанням уніфікованих рішень та єдиного інформаційного простору. Розробка призначена для використання у системі органів державного та публічного управління, місцевого самоврядування для вирішення задач управління регіональним розвитком. Запропоновано реалізацію єдиної інформаційно-аналітичної системи управління регіональним розвитком шляхом інтеграції аналітичних платформ SAS та Oracle BI на базі апаратно-програмного забезпечення компанії Oracle.

Використання запропонованої системи забезпечить скорочення часу на оброблення значних обсягів даних (структурованих та неструктурованих) та дозволить отримувати результати аналізу та прогнозування високої якості у режимі реального часу, що покращить якість управлінських рішень як на рівні регіону, так і громади. Крім того, використання єдиного рішення дозволить скоротити витрати на реалізацію програм інформатизації у регіонах, посилить зв'язки між регіонами та громадами, дозволить покращити аналітичну складову місцевого та регіонального управління.

В подальшому система може бути розширена за рахунок додавання нових математичних моделей та їх ансамблів, засобів обробки геопросторової інформації та штучного інтелекту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про засади державної регіональної політики. Закон України № 156-VII (2015). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/156-19#Text> (in Ukrainian).
2. Про Концепцію державної регіональної політики. Указ Президента України. №341/2001 (2001). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/341/2001#Text> (in Ukrainian).
3. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки. Постанова Кабінету Міністрів України № 685 (2020). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-п#Text> (in Ukrainian).

4. Про деякі питання Національної програми інформатизації. Постанова Кабінету Міністрів України №119 (2024). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/119-2024-p#Text> (in Ukrainian).
5. Про затвердження Порядку функціонування єдиної геоінформаційної системи здійснення моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і територіальних громад. Постанова Кабінету Міністрів України №522 (2025). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/522-2023-p#Text> (in Ukrainian).
6. SIGMA Monitoring Reports. (2024, лютий 6). SIGMA. <https://www.sigmaxweb.org/publications/monitoring-reports.htm> (in Ukrainian).
7. *Матеріали*. <https://trembita.gov.ua>. Система електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів «Трембіта» (in Ukrainian).
8. *United Nations Department of Economic and Social Affairs. Compendium of innovative practices in public governance and administration for sustainable development* (2016). UN-iLibrary. <https://doi.org/10.18356/4bbb6eba-en>
9. *Цифрова екосистема для підзвітнього управління відновленням DREAM*. <https://dream.gov.ua/ua> (in Ukrainian).
10. *Єдина інформаційна система обліку Національної програми інформатизації*. <https://npi.gov.ua> (in Ukrainian).
11. Затверджено типові проекти програм інформатизації для регіонів та територіальних громад. (2024, листопад 14). *Єдина інформаційна система обліку НПП*. <https://npi.gov.ua/ua/news/77> (in Ukrainian).
12. *Офіційний сайт Міністерства розвитку громад та територій України*. <https://mtu.gov.ua> (in Ukrainian).
13. Довгий, С. О., Бідюк, П. І. & Трофимчук, О. М. (2020). Системи підтримки прийняття інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 4(69). 131-139. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2020.044031> (in Ukrainian).
14. Sugumaran, V. (2002). *Intelligent Support System Technology*. London: IRM Press.
15. Hollsapple, C. W., & Winston, A. B. (1996). *Decision support systems*. Saint Paul: West Publishing Company.
16. Нестеренко, О. В., Савенков, О. І., & Фаловський, О. О. (2019). *Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень* (П. І. Бідюк, Ред.). Київ. Національна академія управління (in Ukrainian).
17. Borra, S., Dey, N., Bhattacharyya, S., & Bouhlef, M. S. (2019). *Intelligent decision support systems: Applications in Signal Processing*. Berlin, Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110621105>
18. Sánchez-Marrè, M. (2022). *Intelligent Decision Support Systems*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-87790-3>
19. Рубан, І. В., Тютюник, В. В. & Тютюник, О. О. (2021). Особливості створення системи підтримки прийняття антикризових рішень в умовах невизначеності вхідної інформації при надзвичайних ситуаціях. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 1(40), 75-84. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-75-84> (in Ukrainian).
20. Павленко, М. А., Осієвський, С. В., & Золотухіна, О. А. (2014). *Модель підтримки процесів розробки рішень на основі статистично-ймовірнісних методів*. Київ: Логос. (in Ukrainian).
21. Проскура, В. Ф. (2016). Інтегрований підхід до створення регіональної інформаційної системи ресурсного забезпечення. *Науковий вісник Мукачівського державного університету, Серія Економіка*, 2(6), 143-147 (in Ukrainian).
22. Кунанець, Н. Е., Федорка, П. П. & Кут, В. І. (2023). Формування рекомендаційної системи для «Розумного регіону» з метою обрання інформаційних технологій та їх реалізації при створенні застосунків. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології*, 1 (9), 33-40. <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2023.01.05> (in Ukrainian).

23. Технічні вимоги та методи забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 347 (2021). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0024-22#Text> (in Ukrainian).
24. *Дорожня карта розвитку національної інтероперабельності*. Прозорість та підзвітність у державному управлінні та послугах. https://tapas.org.ua/wp-content/uploads/2019/03/Interoperability_Road_Map.pdf (in Ukrainian).
25. Нестеренко, О. В., & Нетесін, І. Є. (2012). Про інтероперабельність компонентів автоматизованих інформаційно-аналітичних систем. *Правова інформатика*, (34), 3-12 (in Ukrainian).
26. Зацерковний, В., Савков, П., Пампуха, І. & Синявська, І. (2020). Оцінка переваг мережецентризму та мережецентричних технологій для розбудови Збройних Сил України. *Технічні науки та технології*, 3 (21), 163-184. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-3\(21\)-163-184](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-3(21)-163-184) (in Ukrainian).
27. Dekker, A. (2008). A Taxonomy of Network Centric Warfare Architectures. Defence Science & Technology Organisation. <https://csl.armywarcollege.edu/SLET/mccd/CyberSpacePubs/NCW%20Taxonomy.pdf>
28. Головін, О. О. (2018). Єдиний інформаційний простір – основа ефективної реалізації принципів програмно-цільового планування розвитку озброєння та військової техніки. *Наука і техніка повітряних сил збройних сил України*, 2 (31), 41-46 (in Ukrainian).
29. Потапов, Г. М., Філістєєв, Д. А., Приходнюк, В. В., Гордєєв, А. Ю. & Фурман, О. А. (2020). Функціональні характеристики мережецентричної онтографічної інформаційної системи специфічного призначення. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*, 3 (68), 41-54. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2020.034154> (in Ukrainian).
30. Holoborodko, M., & Kondratenko, Y. (2025). Мережецентричний підхід до побудови інформаційної інфраструктури: принципи та переваги. *Theoretical and practical aspects of the formation of scientific (с. 116-120)*. Рига: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-536-5-28> (in Ukrainian).
31. Ляхович, Г. І., Жекалло, Г. І. & Вакун, О. В. (2023). Комунікація органів місцевого самоврядування із громадянами в умовах цифровізації: досвід Чехії. *Наукові інновації та передові технології*, 10 (24), 137-149. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-10\(24\)-137-149](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-10(24)-137-149) (in Ukrainian).
32. Богуславська, С. (2023). Упровадження інформаційних систем регіонального менеджменту для забезпечення повоєнного відновлення економіки України. *Економічний аналіз*, 33(3), 79-87. <https://doi.org/10.35774/econa2023.03.079> (in Ukrainian).
33. Department of Economic and Social Affairs. (2024). *E-Government survey 2024. Accelerating digital transformation for sustainable development*. New York: United Nations.
34. Кошель, А. О., Кошель, Д. О., & Кемпа, О. Геоінформаційне забезпечення стратегічного планування та моніторингу регіонального розвитку України в умовах воєнного стану. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/view/ByFileId/2098124> (in Ukrainian).
35. Dumitrescu Peculea A., & Chitescu R. I. (2015). The role of decision support systems (DSS) in the optimization of public sector management. *Corporate governance*, 137-141. <https://doi.org/10.15308/finiz-2015-137-141>
36. Peignot, J., Peneranda, A., Amabile, S. & Marcel G. (2013). The Use of Information Systems on the Decision-making and Performance Management of Local Government. *International Business Research*; 6 (2). <https://doi.org/10.5539/ibr.v6n2p92>. с 92-100
37. Patterson, E., & Agarwal, R. (2023). Reducing the gap between rhetoric and reality: Use of Digital Service Standards for public service innovation through digital transformation in Australia. *Australian Journal of Public Administration*, 82, 557–589. <https://doi.org/10.1111/1467-8500.12615>

38. *Innovations in public governance*. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/innovations-public-governance_en An official website of the European Union. <https://doi.org/10.18356/4bbb6eba-en>
39. Haug, N., Dan, S. & Mergel, I. (2024). Digitally-induced change in the public sector: a systematic review and research agenda. *Public Management Review*, 26 (7), 1963-1987. <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2234917>
40. Gomes Rêgo De Almeida P., Mota Fernandes L., de Oliveira Ribas M., Gomes Pessoa D., Aquino M. G. & Denner C. (2022). Trajectories and challenges for data governance implementation in the public sector: a systematic review. *Encontro da ANPAD*, 1-28.
41. Xanthopoulou, P., Antoniadis, I., & Avlogiaris, G. (2023). Unveiling the drivers of digital governance adoption in public administration. *Problems and perspectives in management*, 21(4), 454-467. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.21\(4\).2023.35](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.21(4).2023.35)
42. Панкратова, Н. Д. (2005). *Системний аналіз. Теорія та застосування*. Київ: Наукова думка (in Ukrainian).
43. *Вимоги до захисту інформації в інформаційних системах у воєнний час: Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України*. (2022, липень 19). <https://cip.gov.ua/ua/news/vimogi-do-zakhistu-informaciyi-v-informaciinikh-sistemakh-u-voeyennii-chas-roz-yasnennya-derzhspeczv-yazku> (in Ukrainian).
44. *Регіони*. <https://thedigital.gov.ua/regions/news>. Міністерство цифрової трансформації України. Офіційний веб-сайт (in Ukrainian).
45. *Публікації*. <https://www.ukrstat.gov.ua> Державної служби статистики України. Офіційний веб-сайт (in Ukrainian).
46. *Україна*. <https://eufordigital.eu/ru/countries/ukraine/>. EU4DIGITAL (in Ukrainian).
47. *Державний веб-порталу бюджету для громадян*. <https://openbudget.gov.ua>. Open budget (in Ukrainian).
48. *Набори даних*. <https://data.gov.ua/dataset>. <https://data.gov.ua> (in Ukrainian).
49. *Обладнання та програмне забезпечення*. <https://www.oracle.com/ua/applications/>. Офіційний сайт компанії Oracle.
50. *Data and AI Solutions*. https://www.sas.com/ru_ua/home.html. Офіційний сайт компанії SAS Institute.

Стаття надійшла до редакції 28.02.2025 і прийнята до друку після рецензування 10.05.2025

REFERENCES

1. Pro zasady derzhavnoi' regional'noi' polityky. Zakon Ukrainy № 156-VII (2015). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/156-19#Text> [in Ukrainian].
2. Pro Konsepciju derzhavnoi' regional'noi' polityky. Ukaz Prezidenta Ukrainy. №341/2001 (2001). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/341/2001#Text> [in Ukrainian].
3. Pro zatverdzhennja Derzhavnoi' strategii' regional'nogo rozvytku na 2021-2027 roky. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy №685 (2020). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-p#Text> [in Ukrainian].
4. Pro dejaki pytannja Nacional'noi' programy informatyzacii'. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy. №119 (2024). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/119-2024-p#Text> [in Ukrainian].
5. Pro zatverdzhennja Porjadku funkcionuvannja jedynoi' geoinformacijnoi' systemy zdijsnennja monitoryngu ta ocinjuvannja rozvytku regioniv i terytorial'nyh gromad.. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy №522 (2025). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/522-2023-p#Text> [in Ukrainian].
6. SIGMA Monitoring Reports. (2024, lutyj 6). SIGMA. Retrieved from <https://www.sigmaxweb.org/publications/monitoring-reports.htm> [in Ukrainian].

7. Materialy. <https://trembita.gov.ua>. Systema elektronnoi' vzajemodii' derzhavnyh elektronnyh informacijnyh resursiv «Trembita» [in Ukrainian].
8. United Nations Department of Economic and Social Affairs. Compendium of innovative practices in public governance and administration for sustainable development (2016). UN-iLibrary. Retrieved from <https://doi.org/10.18356/4bbb6eba-en>
9. Cyfrova ekosystema dlja pidzvitnogo upravlinnja vidnovlennjam DREAM. Retrieved from <https://dream.gov.ua/ua> [in Ukrainian].
10. Jedyna informacijnu systemu obliku Nacional'noi' programy informatyzacii'. Retrieved from <https://npi.gov.ua> [in Ukrainian].
11. Zatverdzheno typovi proekty program informatyzacii' dlja regioniv ta terytorial'nyh gromad. (2024, lystopad 14). Jedyna informacijna systema obliku NPI. Retrieved from <https://npi.gov.ua/ua/news/77> [in Ukrainian].
12. Oficijnyj sajt Ministerstva rozvytku gromad ta terytorij Ukrai'ny. Retrieved from <https://mtu.gov.ua> [in Ukrainian].
13. Dovgyj, S. O., Bidjuk, P. I. & Trofymchuk, O. M. (2020). Systemy pidtrymky pryjnattja intelektual'nyh system pidtrymky pryjnattja rishen'. *Telekomunikacijni ta informacijni tehnologii'*, 4(69), 131-139. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2020.044031> [in Ukrainian].
14. Sugumaran, V. (2002). Intelligent Support System Technology. London: IRM Press.
15. Hollsapple, C. W., & Winston, A. B. (1996). Decision support systems. Saint Paul: West Publishing Company.
16. Nesterenko, O. V., Savenkov, O. I., Falovs'kyj, O. O. (2019). Intelektual'ni systemy pidtrymky pryjnattja rishen' (P. I. Bidjuk, Ed.). Kyi'v. Nacional'na akademija upravlinnja [in Ukrainian].
17. Borra, S., Dey N., Bhattacharyya, S., & Bouhleb, M. S. (2019). Intelligent decision support systems: Applications in Signal Processing. Berlin, Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110621105>
18. Sánchez-Marré, M. (2022). Intelligent Decision Support Systems. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-87790-3>
19. Ruban, I. V., Tjutjunyk, V. V. & Tjutjunyk, O. O. (2021). Osoblyvosti stvorennja systemy pidtrymky pryjnattja antykrizovyh rishen' v umovah nevyznachenosti vhidnoi' informacii' pry nadzvyčajnyh sytuacijah. *Suchasni informacijni tehnologii' u sferi bezpeky ta oborony*, 1(40), 75-84. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-75-84> [in Ukrainian].
20. Pavlenko, M. A., Osijevs'kyj, S. V., & Zolotuhina, O. A. (2014). Model' pidtrymky procesiv rozrobky rishen' na osnovi statystychno-jmovirnisnyh metodiv. Kyi'v: Logos [in Ukrainian].
21. Proskura, V. F. (2016). Integrovanij pidhid do stvorennja regional'noi' informacijnoi' systemy resursnogo zabezpechennja. *Naukovyj visnyk Mukachivs'kogo derzhavnogo universytetu, Serija Ekonomika*, 2(6), 143-147 [in Ukrainian].
22. Kunanec', N. E., Fedorka, P. P. & Kut, V. I. (2023). Formuvannja rekomendacijnoi' systemy dlja «Rozumnogo regionu» z metoju obrannja informacijnyh tehnologij ta i'h realizacij pry stvorenni zastosunkiv. *Visnyk Nacional'nogo tehničnogo universytetu «HPI». Serija: Systemnyj analiz, upravlinnja ta informacijni tehnologii'*, 1 (9), 33-40. <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2023.01.05> [in Ukrainian].
23. Tehnični vymogy ta metody zabezpechennja interoperabel'nosti i sumisnosti naboriv geoprostorovyh danyh ta geoinformacijnyh servisiv. Nakaz Ministerstva agrarnoi' polityky ta prodovol'stva Ukrai'ny № 347 (2021). (Ukrai'na). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0024-22#Text> [in Ukrainian].
24. Dorozhna karta rozvytku nacional'noi' interoperabel'nosti. Prozorist' ta pidzvitnist' u derzhavnomu upravlinni ta poslugah. Retrieved from https://tapas.org.ua/wp-content/uploads/2019/03/Interoperability_Road_Map.pdf [in Ukrainian].
25. Nesterenko, O. V., & Netesin, I. Je. (2012). Pro interoperabel'nist' komponentiv avtomatyzovanyh informacijno-analitychnykh system. *Pravova informatyka*, (34), 3-12 [in Ukrainian].

26. Zacerkovnyj, V., Savkov, P., Pampuha, I. & Synjavs'ka, I. (2020). Ocinka perevag merezhcentryzmu ta merezhcentrychnyh tehnologij dlja rozbudovy Zbrojnyh Syl Ukrainy. *Tekhnichni nauky ta tehnologii*, 3 (21), 163-184. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-3\(21\)-163-184](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-3(21)-163-184) [in Ukrainian].
27. Dekker A. A Taxonomy of Network Centric Warfare Architectures. (2008). Defence Science & Technology Organisation. <https://csl.armywarcollege.edu/SLET/mccd/CyberSpacePubs/NCW%20Taxonomy.pdf>
28. Golovin, O. O. (2018). Jedynyj informacijnyj prostir – osnova efektyvnoi realizacii pryncypiv programno-cil'ovogo planuvannja rozvytku ozbrojennja ta vijs'kovoï tehniky. *Nauka i tehnika povitryanjnyh syl zbrojnyh syl Ukrainy*, 2 (31), 41-46 [in Ukrainian].
29. Potapov, G. M., Filistjejev, D. A., Pryhodnjuk, V. V., Gordjejev, A. Ju. & Furman, O. A. (2020). Funkcional'ni harakterystyky merezhcentrychnoi ontografichnoi informacijnoi systemy specyfichnogo pryznachennja. *Telekomunikacijni ta informacijni tehnologii*, 3 (68), 41-54. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2020.034154> [in Ukrainian].
30. Holoborodko, M., & Kondratenko, Y. (2025). Merezhcentrychnyj pidhid do pobudovy informacijnoi infrastruktury: pryncypy ta perevagy. *Theoretical and practical aspects of the formation of scientific* (pp. 116-120). Ryga: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-536-5-28> [in Ukrainian].
31. Ljahovych, G. I., Zhekallo, G. I. & Vakun, O. V. (2023). Komunikacija organiv misceвого samovrjaduvannja iz gromadjanamy v umovah cyfrovizacii: dosvid Chehii. *Naukovi innovacii ta peredovi tehnologii*, 10 (24), 137-149. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-10\(24\)-137-149](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-10(24)-137-149) [in Ukrainian].
32. Boguslavs'ka, S. (2023). Uprovadzhennja informacijnyh system regional'nogo menedzhmentu dlja zabezpechennja povojennogo vidnovlennja ekonomiky Ukrainy. *Ekonomichnyj analiz*, 33(3), 79-87. <https://doi.org/10.35774/econa2023.03.079> [in Ukrainian].
33. Department of Economic and Social Affairs. (2024). E-Government survey 2024. Accelerating digital transformation for sustainable development. New York: United Nations.
34. Koshel', A. O., Koshel', D. O., Kempa, O. Geoinformacijne zabezpechennja strategichnogo planuvannja ta monitoryngu regional'nogo rozvytku ukrainy v umovah vojennogo stanu. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2098124> [in Ukrainian].
35. Dumitrescu, Peculea A., & Chitescu, R. I. (2015). The role of decision support systems (DSS) in the optimization of public sector management. *Corporate governance*, 137-141. <https://doi.org/10.15308/finiz-2015-137-141>
36. Peignot, J., Peneranda, A., Amabile, S. & Marcel, G. (2013). The Use of Information Systems on the Decision-making and Performance Management of Local Government. *International Business Research*; 6 (2). <https://doi.org/10.5539/ibr.v6n2p92>. s 92-100
37. Patterson, E., & Agarwal, R. (2023). Reducing the gap between rhetoric and reality: Use of Digital Service Standards for public service innovation through digital transformation in Australia. *Australian Journal of Public Administration*, 82, 557–589. <https://doi.org/10.1111/1467-8500.12615>
38. Innovations in public governance. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/innovations-public-governance_en An official website of the European Union. <https://doi.org/10.18356/4bbb6eba-en>
39. Haug, N., Dan, S. & Mergel, I. (2024). Digitally-induced change in the public sector: a systematic review and research agenda. *Public Management Review*, 26 (7), 1963-1987. <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2234917>
40. Gomes Rêgo De Almeida P., Mota Fernandes L., de Oliveira Ribas M., Gomes Pessoa D., Aquino M. G. & Denner C. (2022). Trajectories and challenges for data governance implementation in the public sector: a systematic review. *Encontro da ANPAD*, 1-28.
41. Xanthopoulou, P., Antoniadis, I., Avlogiaris, G. (2023). Unveiling the drivers of digital governance adoption in public administration. *Problems and perspectives in management*, 21(4), 454-467. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.21\(4\).2023.35](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.21(4).2023.35)

42. Pankratova, N. D. (2005). Systemnyj analiz. Teorija ta zastosuvannja. Kyi'v: Naukova dumka [in Ukrainian].
43. Vymogy do zahystu informacii' v informacijnyh systemah u vojennyj chas: Derzhavna sluzhba special'nogo zv'jazku ta zahystu informacii' Ukrainy. (2022, lypen' 19). Retrieved from <https://cip.gov.ua/ua/news/vimogi-do-zakhystu-informaciyi-v-informaciiikh-sistemakh-u-voynnii-chas-roz-yasnennya-derzhspetsv-yazku> [in Ukrainian].
44. Regiony. <https://thedigital.gov.ua/regions/news>. Ministerstvo cyfrovoi' transformacii' Ukrainy. Oficijnyj veb-sajt [in Ukrainian].
45. Publikacii'. <https://www.ukrstat.gov.ua> Derzhavnoi' sluzhby statystyky Ukrainy. Oficijnyj veb-sajt [in Ukrainian].
46. Ukrai'na. <https://eufordigital.eu/ru/countries/ukraine/>. EU4DIGITAL [in Ukrainian].
47. Derzhavnyj veb-portal bjudzhetu dlja gromadjan. <https://openbudget.gov.ua>. Open budget [in Ukrainian].
48. Nabory danyh. <https://data.gov.ua/dataset>. <https://data.gov.ua> [in Ukrainian].
49. Obladnannja ta programne zabezpechennja. <https://www.oracle.com/ua/applications/>. Oficijnyj sayt kompanii' Oracle.
50. Data and AI Solutions. https://www.sas.com/ru_ua/home.html. Oficijnyj sayt kompanii' SAS Institute.

The article was received 28.02.2025 and was accepted after revision 10.05.2025

Присянкіна-Жарова Тетяна Іванівна

к.е.н., доцент, старший науковий співробітник, Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

Адреса робоча: 03186, Київ, Чоколівський бульвар, 13

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9623-8771> **e-mail:** t.pruman@gmail.com