

УДК 352.075

DOI <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2024.1.5>

Василенко Денис Васильович,

старший викладач кафедри експлуатації та озброєння військової техніки

Військового інституту танкових військ Національного технічного університету

«Харківський політехнічний інститут»

ORCID ID: 0000-0003-2685-105X

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПУБЛІЧНОМУ УПРАВЛІННІ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

DECISION SUPPORT SYSTEM IN PUBLIC ADMINISTRATION BASED ON INFORMATION AND ANALYTICAL RESOURCES

У сфері публічного управління інтеграція передових технологічних рішень стала необхідністю, адже традиційні методи управлінської діяльності поступаються місцем більш складним підходам, що підкреслює потребу в ефективних системах підтримки прийняття рішень (СППР). Використання СППР у публічному управлінні набуває все більшого значення, оскільки актуалізувалися потреби удосконалення процесів прийняття рішень в органах державної влади. Метою статті є аналіз системи підтримки рішень органів публічного управління на основі інформаційного та аналітичного забезпечення. Проаналізовано систему підтримки прийняття рішень органами державної влади на основі інформаційно-аналітичного забезпечення. Запропоновано класифікацію СППР на основі ключових компонентів: системи, керовані моделями, даними, знаннями, комунікаціями, документами та гібридні системи. Розглянуто аналітичні інструменти і методи обробки даних, необхідні для ефективного використання СППР, зокрема, онлайн-аналітична обробка даних, інтелектуальний аналіз даних, предиктивна аналітика, імітаційне моделювання і оптимізаційні моделі, а також аналіз текстів і обробка мови. Запропоновано окремі підходи до подальшого вдосконалення систем інформаційно-аналітичної підтримки (інтеграція зовнішніх джерел даних, інновації в аналітичних інструментах, надання пріоритету масштабованим системам, створення надійних систем управління даними та створення сприятливого регуляторного середовища для обміну даними). Теоретичне значення дослідження полягає в систематизації систем підтримки прийняття рішень, виявленні проблем та обмежень сучасних СППР. Застосовуючи запропоновані підходи та використовуючи можливості СППР, органи державної влади можуть орієнтуватися у своїй практичній діяльності в технологічному ландшафті, використовувати наявні дані та сприяти прийняттю обґрунтованих рішень, що в кінцевому підсумку підвищує адаптивність, ефективність та здатність вирішувати складні суспільні виклики. Стаття має теоретичний характер, хоча сформовані пропозиції щодо удосконалення СППР можуть бути використані у практичній діяльності органів державної влади.

Ключові слова: публічне управління; держава; прийняття рішень; інформаційне забезпечення; аналітична діяльність.

In the field of public administration, the integration of advanced technological solutions has become a necessity, as traditional methods of management are giving way to more sophisticated approaches. This underscores the need for effective Decision Support Systems (DSS) as decision-making processes in government bodies evolve. The use of DSS in public administration is gaining increasing importance as the need to enhance decision-making processes in government agencies has become more prominent. The aim of this article is to analyse the decision support system of public administration based on information and analytical support. The decision support system of government bodies based on information-analytical support is analysed. A classification of DSS is proposed based on key components: systems managed by models, data, knowledge, communications, documents, and hybrid systems. Analytical tools and data processing methods necessary for effective DSS utilization are discussed, including online analytical processing, data mining, predictive analytics, simulation modelling, and optimization models, as well as text analysis and language processing. Various approaches for further improvement of information-analytical support systems are proposed, such as integration with external data sources, innovation in analytical tools, prioritizing scalable systems, establishing reliable data management systems, and creating a conducive regulatory environment for data exchange. The theoretical significance of the research lies in the systematization of decision support systems, identification of problems and constraints in modern DSS. By applying the proposed approaches and utilizing DSS capabilities, government bodies can navigate their practical activities in the technological landscape, utilize available data, and contribute to making informed decisions, ultimately enhancing adaptability, efficiency, and the ability to address complex societal challenges. While the article has a theoretical nature, the suggestions for improving DSS can be applied in the practical activities of government bodies.

Key words: public administration; state; decision-making; information support; analytical activity.

Постановка проблеми. В умовах швидких змін у сфері публічного управління інтеграція передових технологічних рішень стала необхідністю. Традиційні методи управління поступаються місцем більш складним підходам, підкреслюючи потребу в ефективних системах підтримки прийняття рішень (СППР). Використання систем підтримки прийняття рішень у сфері публічного управління набуває все більшого значення, адже зазначене відіграє вирішальну роль в удосконаленні процесів прийняття рішень в органах державної влади.

Система публічного управління зазнала суттєвих змін, зумовлених технологічним прогресом, зміною суспільних очікувань та складністю сучасних проблем. Оскільки органи державної влади прагнуть до більшої прозорості, оперативності та ефективності, роль систем підтримки прийняття рішень у сприянні прийняттю обґрунтованих і своєчасних рішень набуває все більшого значення.

Усуваючи існуючі прогалини та проблеми, постає питання удосконалення розвитку СППР, які можуть адаптуватися до особливостей сучасного врядування. Очікується, що підвищення ефективності та результативності процесів прийняття рішень поширяться на різні суспільні сфери, сприяючи більш оперативному та надійному публічному управлінню. Крім того, виникають потенційні переваги, які вдосконала СППР може принести публічному управлінню: від спрощення адміністративних процесів до сприяння формулюванню державної політики на основі фактичних даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику інформаційно-аналітичного забезпечення, практичного застосування принципів у сфері кризового управління досліджували як зарубіжні, так і вітчизняні науковці.

І Титаренко О. Р. та Саух Ю. П., розглядаючи інформаційно-аналітичну систему публічного управління, визначають останню в якості взаємопов'язаних інституційно-правових, координаційних, програмних, інформаційних і технологічних складових, що забезпечують належну якість підготовки та прийняття управлінських рішень шляхом практичного застосування інформаційних технологій та ресурсів [1].

На думку Барило О., якість та оперативність прийняття органами державної влади обґрунтованих рішень, розробки планів під час адекватного та своєчасного реагування на надзвичайні ситуації залежить від повноти та корисності інформації [2].

Науковці Белікова К. Г., Твердохліб О. С., та Потеряйко С. П. до якості системи інформаційно-аналітичного забезпечення висуюються

вимоги щодо адекватності інформації обставинам; повноти інформації; оперативності обробки інформації органом влади. Оцінка рівня інформаційно-аналітичного забезпечення має спиратися на ступінь досягнення адекватності інформації обставинам, що склалися; ступеню, до якого орган влади здатний приймати рішення на основі інформації під час реагування на кризові ситуації; витрат часу під час обробки інформації [3].

Хоча дослідники існуючих СППР зробили помітний внесок, існує нагальна потреба поглибленого аналізу обмежень та шляхів удосконалення зазначеної сфери з метою реалізації масштабних потреб системи публічного управління.

Метою статті є аналіз системи підтримки рішень органів публічного управління на основі інформаційного та аналітичного забезпечення.

Виклад основного матеріалу. Еволюція систем підтримки прийняття рішень у сфері державного управління відображає динамічний розвиток, зумовлений технологічним прогресом, зміною парадигм врядування та зростаючою залежністю від прийняття рішень на основі даних. З інтеграцією у публічне управління принципів цифрової трансформації, системи підтримки прийняття управлінських рішень зазнали суттєвих змін. Сучасні СППР характеризуються здатністю використовувати функції предиктивної аналітики, обробки даних у режимі реального часу та візуалізації даних. Включення машинного навчання та штучного інтелекту ще більше відрізняє сучасні СППР від попередніх. Вказані технології дозволяють системам підтримки прийняття управлінських рішень швидко аналізувати величезні масиви даних, розпізнавати закономірності та надавати необхідну інформацію. В науковій літературі СППР розглядаються як інтерактивні комп'ютерні інформаційні системи, призначені для допомоги прийняття управлінських рішень у складних ситуаціях та вирішення напівструктурованих або неструктурованих завдань [4].

Процеси прийняття рішень у сфері публічного управління спирається на різні моделі та концепції, покликани структувати аналітичний процес і підвищити якість вибору. Зазначені моделі стали інструментом для органів влади, пропонуючи системні підходи до розуміння складних питань, оцінки варіантів та прийняття оптимальних управлінських рішень. СППР можна класифікувати за кількома критеріями, включаючи тип підтримки, яку вони надають, процес прийняття рішень, до якого вони звертаються, та базової архітектури [5]. Одним із підходів до класифікації представлено в табл. 1.

Хоча розглянуті моделі та концепції пропонують необхідні можливості, вони не позбавлені недоліків. Деякі критичні зауваження стосуються надмірного спрощення процесів прийняття рішень, обмеженого врахування соціально-політичних чинників та потенційних упереджень, закладених у певних моделях.

Підтримка прийняття обґрунтованих підходів до організації СППР має включати низку аналітичних методів обробки даних та інструментів (табл. 2), які дозволяють посилити можливості класичних шляхів формування та реалізації рішень в органах державної влади на різних ієрархічних рівнях.

Інтегруючи вказані компоненти та технології, СППР може забезпечити комплексну підтримку процесу прийняття рішень, використовуючи дані з різних джерел, застосовуючи передові аналітичні методи та представляючи результати за допомогою інтуїтивно зрозумілих візуалізацій і користувацьких інтерфейсів.

Для подальшого вдосконалення СППР у публічному управлінні можна запропонувати деякі ініціативи та підходи.

Органи державної влади повинні комплексно проаналізувати можливості інтеграції зовнішніх джерел даних, що сприятиме створенню більш повного та різноманітного набору даних. Співпраця з науково-дослідними установами, приватними підприємствами та міжнародними організаціями може надати цінний досвід і прийнятні моделі та збагатити процес прийняття управлінських рішень.

Постійні інновації в аналітичних інструментах мають важливе значення для задоволення сучасних динамічних потреб системи публічного управління, що передбачає активну адаптацію до змін і впровадження інноваційних технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання, з метою покращення можливостей прогнозного моделювання, аналізу сценаріїв і візуалізації даних.

Органи державної влади мають надавати пріоритет розвитку масштабованих систем інформаційно-аналітичної підтримки. Масштабованість забезпечуватиме адаптивність до мінливих потреб органів влади, а інтероперабельність сприятиме безперешкодному обміну даними із зовніш-

Таблиця 1

Класифікація інформаційно-аналітичних систем підтримки прийняття рішень

Ключовий компонент	Сутнісний зміст компоненту
СППР на основі моделей	Системи значною мірою покладаються на кількісні моделі, такі як оптимізаційні, імітаційні або прогнозні моделі, для аналізу та оцінки альтернативних варіантів рішень [6]
СППР, керовані даними	Системи акцентовані на доступі до великих баз даних і маніпулюванні ними, часто використовуючи сховища даних і методи онлайн-аналітичної обробки (OLAP) [7]
СППР на основі знань (KBDS)	Використання систем, заснованих на знаннях і методах штучного інтелекту (експертні системи, використання конкретних ситуацій, машинне навчання) для забезпечення підтримки прийняття рішень [8]
СППР на основі комунікацій	Системи сприяють співпраці, комунікації та координації між особами, які приймають рішення, за допомогою системи групової підтримки прийняття рішень та інструментів спільної роботи з комп'ютерною підтримкою (CSCW) [9]
СППР на основі документів	Системи інтегрують різні технології управління документами, пошуку для управління неструктурованими даними та підтримки аналізу документів і прийняття рішень [10]
Гібридні СППР	Системи поєднують дві або більше категорій, використовуючи сильні сторони кожного підходу для забезпечення комплексної підтримки прийняття рішень [11]

Таблиця 2

Інструментарій систем підтримки прийняття рішень

Інструменти та моделі	Опис реалізації
Онлайн-аналітична обробка даних (OLAP)	Технології OLAP передбачають багатовимірний аналіз даних і надають особам, які приймають рішення, можливість розбивати і деталізувати дані з різних точок зору [16]. Підхід підтримує спеціальні запити, дослідження даних, створення звітів і візуалізацій.
Інтелектуальний аналіз даних та предиктивна аналітика	Методи інтелектуального аналізу даних (кластеризація, класифікація та ін.) можуть бути використані для виявлення закономірностей, взаємозв'язків та інформації з великих наборів даних [17]. Інструменти предиктивної аналітики (алгоритми машинного навчання, статистичне моделювання) можуть бути використані для прогнозування майбутніх тенденцій і підтримки проактивного прийняття рішень [18].
Імітаційні та оптимізаційні моделі	Імітаційні моделі можна використовувати для аналізу потенційного впливу різних сценаріїв рішень, тоді як оптимізаційні моделі можуть визначити оптимальні рішення на основі конкретних обмежень і цілей [19].
Текстова аналітика та обробка природної мови	Публічне управління має справу з великими обсягами неструктурованих даних (звіти, юридичні документи, коментарі). Для вилучення цінної інформації з різних джерел можна використовувати методи текстової аналітики та обробки природної мови [20].

німи суб'єктами. Стандартизація форматів даних і комунікаційних протоколів може прискорити досягнення цілей.

Створення надійної системи управління даними має вирішальне значення для забезпечення якості, безпеки та відповідності даних. Органи державної влади повинні на законодавчому рівні визначити право власності на дані, встановити стандарти якості даних і вжити заходів для захисту конфіденційної інформації, що посилить правову спроможність осіб, які приймають рішення, щодо надійності даних, які використовуються для прийняття рішень. Керівні принципи щодо права власності на дані, згоди та конфіденційності покращать співпрацю між державними та приватними секторами, формуючи культуру обміну даними.

Виконання вказаних напрямів удосконалення дозволить посилити адаптивність та ефективність системи публічного управління, здатність до вирішення складних проблем, які виникають у різних сферах суспільної діяльності. Використання інноваційних підходів матиме вирішальне значення для орієнтування в технологічних аспектах, даних та наявних засобах прийняття управлінських рішень органами державної влади.

Висновки і пропозиції. Інтеграція систем підтримки прийняття рішень у систему публічного управління має суттєве значення для покращення реалізації управлінських процесів. Еволюція СППР зумовлена технологічним прогресом, зміною управлінських парадигм та зростаючою залежністю від прийняття рішень на основі даних. Сучасні СППР характеризуються здатністю використовувати предиктивну аналітику, обробку даних у реальному часі та можливості візуалізації даних, що дозволяє швидко аналізувати величезні

обсяги даних, виявляти закономірності та надавати інформацію.

Незважаючи на потенційні переваги, широкому впровадженню та оптимізації СППР в публічному управлінні перешкоджає низка викликів (бюджетний дефіцит, застаріла технологічна інфраструктура та ін.). Вирішення вказаних проблем потребує інвестицій, використання моделей державно-приватного партнерства для забезпечення доступності та ефективності СППР у різних державних органах.

Для підтримки прийняття обґрунтованих рішень СППР має включати низку аналітичних інструментів і методів обробки даних (імітаційне моделювання, інтелектуальний аналіз даних, оптимізаційні моделі, прогнозна аналітика, текстова аналітика). Інтеграція вказаних компонентів дозволить забезпечити комплексну підтримку процесу прийняття рішень, використовуючи дані з різних джерел, застосовуючи передові аналітичні методи і користувацькі інтерфейси.

Для вдосконалення систем інформаційно-аналітичної підтримки публічного управління можуть бути реалізовані окремі ініціативи (інтеграція зовнішніх джерел даних, постійне оновлення аналітичних інструментів, надання пріоритету масштабованим системам, створення надійних механізмів управління даними). Застосовуючи різноманітні підходи та використовуючи можливості СППР, публічне управління може підвищити свою адаптивність, ефективність і здатність вирішувати складні проблеми на рівні держави та регіонів. Напрямами подальших досліджень слід розглянути особливості систем прийняття управлінських рішень в умовах надзвичайних ситуацій та воєнного стану.

REFERENCES:

1. Titarenko, O. R., & Saukh, Y. P., (2013). *Informatsiyno-analitychne ta ekspertno-konsul'tatyvne zabezpechennya diyal'nosti orhaniv derzhavnoho upravlinnya u suchasnykh umovakh* [Information, analytics and expert advisory support activities of government in modern conditions]. *Derzhavne upravlinnya: udoskonalennya ta rozvytok*, 12. Retrieved from <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=664> [in Ukrainian].
2. Barylo O. H. (2011). *Otsiniuvannia obsiahu korysnoi informatsii orhanamy derzhavnoho upravlinnya u nadzvychainykh sytuatsiakh* [Estimation of the amount of useful information by public administration bodies in emergencies]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and state*, 3, 147–148 Retrieved from http://www.economy.in.ua/pdf/3_2011/43.pdf [in Ukrainian].
3. Bielikova, K. H., Tverdokhlib, O. S., & Poteriaiko, S. P. (2022). Information and analytical support for making well-informed administrative decisions in civil protection system. *Scientific Bulletin of National Mining University*, 2, 73-78. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-2/073>.
4. Ulfert, A. S., Antoni, C. H., & Ellwart T. (2022). The role of agent autonomy in using decision support systems at work. *Computers in Human Behavior*, 126, 106987. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106987>.
5. Power, D. J. (2002). *Decision support systems: concepts and resources for managers*. Faculty Book Gallery. 67. Quorum Books. Retrieved from <https://scholarworks.uni.edu/facbook/67>.
6. Nagarajan, M., Ganapathy, S., & Cheatham, M. (2023). Model-Based Decision Support System for Improving Emergency Response. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(3), 659-666. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2041912>.

7. Arora, A., Vats, P., Tomer, N., Kaur, R., Saini, A. K., Shekhawat, S. S., & Roopak, M. (2023). Data-Driven Decision Support Systems in E-Governance: Leveraging AI for Policymaking. *International Conference on Artificial Intelligence on Textile and Apparel*. Singapore : Springer Nature Singapore. DOI: [10.1007/978-981-99-8479-4_17](https://doi.org/10.1007/978-981-99-8479-4_17).
8. Liu, S., & Zaraté, P. (2014). Knowledge Based Decision Support Systems: A Survey on Technologies and Application Domains. In: Zaraté, P., Kersten, G.E., Hernández, J.E. (eds) *Group Decision and Negotiation. A Process-Oriented View*. GDN 2014. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-07179-4_7.
9. Eom, S., & Kim, E. (2006). A survey of decision support system applications (1995–2001). *Journal of the Operational Research Society*, 57, 1264-1278. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602140>.
10. Abdullah, M., Bahurmuz, N., Alnajim, R., & Alshingiti, Z. (2020). Decision making using document driven decision support systems. *International Journal of Data Science*, 5(2),168-180. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJDS.2020.112145>.
11. Asghar, S., Alahakoon, A., & Churilov, L. (2004). A hybrid decision support system model for disaster management. In *Fourth International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS'04)*, 372-377. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICHIS.2004.5>.
12. Di Tria, F., Lefons, E., & Tangorra, F. (2018). A Proposal of Methodology for Designing Big Data Warehouses. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints201806.0219.v1>.
13. Fernandes, A. A., Koehler, M., Konstantinou, N., et al. (2023). Data Preparation: A Technological Perspective and Review. *SN Comput Sci.*, 4, 425. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42979-023-01828-8>.
14. Fusco, G., & Aversano, L. (2020). An approach for semantic integration of heterogeneous data sources. *PeerJ Comput Sci.*, 2(6), e254. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.254>.
15. Alonso, G., Casati, F., Kuno, H., & Machiraju, V. (2004). *Web services*. Springer Berlin Heidelberg. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-10876-5_5.
16. Nambiar, A., & Mundra, D. (2022). An Overview of Data Warehouse and Data Lake in Modern Enterprise Data Management. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(4), 132. DOI: <https://doi.org/10.3390/bdcc6040132>.
17. Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2012). *Data mining: concepts and techniques*. Morgan Kaufmann Publishers. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/book/9780123814791/data-mining-concepts-and-techniques>.
18. Alotaibi, E. M. (2023). Risk Assessment Using Predictive Analytics. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), e01723. DOI: <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i5.1723>.
19. Dunke, F., & Nickel, S. (2020). Neural networks for the metamodeling of simulation models with online decision making. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 99, 102016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.102016>.
20. Das, S., Mandal, S. K. D., & Basu, A. (2020). Mining multiple informational text structure from text data. *Procedia Computer Science*, 167, 2211-2220. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.273>.