

МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ЦЕНТРУ ОБРОБКИ КАДАСТРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ
MODELING THE STRUCTURE OF THE CADASTRAL INFORMATION PROCESSING CENTER



*Маслій Любов Олексіївна, аспірант кафедри Земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: gnomomir@gmail.com,*

<https://orcid.org/0000-0003-3844-462X>



*Метешкін Костянтин Олександрович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри Земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: meteshkin@gmail.com*

<https://orcid.org/0000-0002-1170-2062>



*Кухар Максим Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри Земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: ppoosshhtaa@ukr.net*

<https://orcid.org/0000-0001-8305-6269>

Анотація: У роботі запропоновано нову модель застосування кадастрових систем при вирішенні задач, які виникають під час застосування прав володіння, користування та розпорядження землею. Враховуючи велику територію України та неможливість у повному обсязі застосувати досвід більш розвинутих країн, бо вони мають меншу територію, запропоновано новий підхід для підвищення якості та ефективності земельного адміністрування в межах існуючого законодавства України і вже сформованих кадастрових систем.

У статті розглянуто фундаментальні принципи землеустрою, зокрема ефективне адміністрування земельними ресурсами, взаємодію з користувачами, еволюцію систем землеустрою, правові та технологічні основи, які регулюють ці процеси.

Центр обробки кадастрової інформації – це інтелектуальна система формування знань та даних про землю при реалізації функцій земельного адміністрування. Система має передові технології, які об'єднують дані різних кадастрів, автоматизовані процедури обробки інформації, безперебійне функціонування системи забезпечується взаємодією суб'єктів та об'єктів землеустрою, нормативно-правовою базою та інтелектуальним інтерфейсом.

У розробленій моделі враховано чинне законодавство та нормативні акти України. Прикладом вирішення конкретної задачі на базі моделі є приватизація земельної ділянки, яка демонструє роботу центру обробки кадастрової інформації через логічну послідовність етапів, починаючи від подачі заяви до отримання витягу про право власності на землю.

Ключові слова: кадастри, землеустрій, моделювання, логіка, земля, земельне адміністрування, приватизація земельної ділянки, система.

Ключові слова: кадастрові системи, землеустрій, моделювання, логіка, земельна ділянка, земельне адміністрування, центр обробки кадастрової інформації.

Вступ. Земельні ресурси є важливим аспектом сталого розвитку будь-якої країни і Україна не є виключенням. Стрімкий технологічний розвиток та інтеграція цифрових технологій у різні галузі діяльності людини вимагають вдосконалення систем, які забезпечують права власності, користування та розпорядження землею громадян. Прийняття обґрунтованих рішень у сфері землеустрою та кадастру можливе за допомогою кадастрової системи.

Процес створення та модернізації кадастрової системи в Україні триває з часів формування незалежності нашої держави, але для підвищення ефективності обробки кадастрової інформації необхідно впроваджувати нові структурні елементи. Створення центрів обробки кадастрової інформації може допомогти реформувати систему управління земельними ресурсами.

У роботі розроблено модель функціонування нового структурного елемента кадастрової системи України – центр обробки кадастрових даних. Система пропонує застосувати передові технології, які об'єднують дані з різних кадастрів, автоматизовані процедури обробки інформації, безперебійне функціонування системи забезпечується взаємодією суб'єктів та об'єктів землеустрою, нормативно-правовою базою та інтелектуальним інтерфейсом.

Матеріали та методи. Методологічною основою виступає науковий підхід до аналізу питань дослідження шляхом використання наукових методів моделювання, аналізу, синтезу, логічного узагальнення та емпіричних методів. Джерелами дослідження є кадастрова система України.

Метою роботи є створення моделі функціонування нового структурного елемента кадастрової системи – центр обробки кадастрової інформації. Модель передбачає створення централізованої бази даних, що містить кадастровий облік земельних ресурсів, лісів, будівель та інших об'єктів, а також базу знань і стандартні моделі для вирішення задач, а при відсутності таких моделей залучення спеціалістів різних галузей для вирішення поставлених задач та побудови типових моделей. Впровадження такого елемента кадастрової системи надає можливість підвищення прозорості та ефективності процесів адміністрування земельними ресурсами шляхом впровадження принципів системності, технологічності та динамічності.

Виклад основного матеріалу. Для формування базового розуміння сучасного стану кадастру та землеустрою України були проаналізовані роботи [1-3].

Особливості землеустрою розвинутих країн світу проаналізовані роботи [4-8].

Для формування пропозицій стосовно розвитку кадастрової системи України були проаналізовані роботи [9-11].

Виходячи з отриманих даних, сформована пропозиція відштовхуватись від деяких принципів земельного адміністрування, які закріплені на міжнародному рівні, а саме, принципи динамічності системи земельного адміністрування, принципи технологічності та принципи системності земельного адміністрування.

Базуючись на згаданих принципах запропоновано введення нового елемента в кадастрову систему України. Центр обробки кадастрової інформації (ЦОКІ) – інтелектуальна система формування знань та даних про землю для реалізації функцій земельного адміністрування.

Структура центру обробки кадастрової інформації, яка включає кадастр інтелектуальних ресурсів, базу даних кадастрів (земельний, лісовий, будівельний тощо), бази знань, базу типових моделей вирішення задач і включає джерела інформації про суб'єкт та об'єкт земельного адміністрування, нормативно правову базу, інтелектуальний інтерфейс, замовника, вирішувачів, дасть можливість перейти землеустрою України на новий рівень.

Структура ЦОКІ була сформована згідно законодавства України, особливостей функціонування різних кадастрів, можливостей сучасних технологій, з урахуванням задач та їх рішень в галузі землеустрою, спираючись на ряд логічних експериментів, які дозволили перейти від запиту в ЦОКІ до прийняття певного рішення.

ЦОКІ – центр обробки кадастрової інформації;

БД КІР – кадастр інтелектуальних ресурсів (ВНЗ та інші організації, які займаються науковою діяльністю та роботою з інформацією);

БД КАД – база даних кадастрів (земельний, лісовий, будівельний тощо, які структурують та зберігають дані про суб'єкт та об'єкт земельного адміністрування);

БТМ – база типових моделей вирішення задач;

БЗ – бази знань;

ДІ – джерела інформації суб'єкт та об'єкт земельного адміністрування (плани топографічних знімків, аерофотозйомки, супутникової зйомки земельної ділянки, кадастрові номери земельних ділянок, бонітування грантів на земельних ділянках, дані про власників, користувачів, розпорядників земельними ділянками тощо);

НП – нормативно правова база (конституція, закони, постанови тощо, які регулюють діяльність в галузі землеустрою);

І – інтелектуальний інтерфейс (програмно-графічний комплекс для взаємодії з ЦОКІ);

З – замовники (суб'єкт земельного адміністрування, які надають запит до ЦОКІ);

В – вирішувачі (фізичні та юридичні особи, які наповнюють КІР).

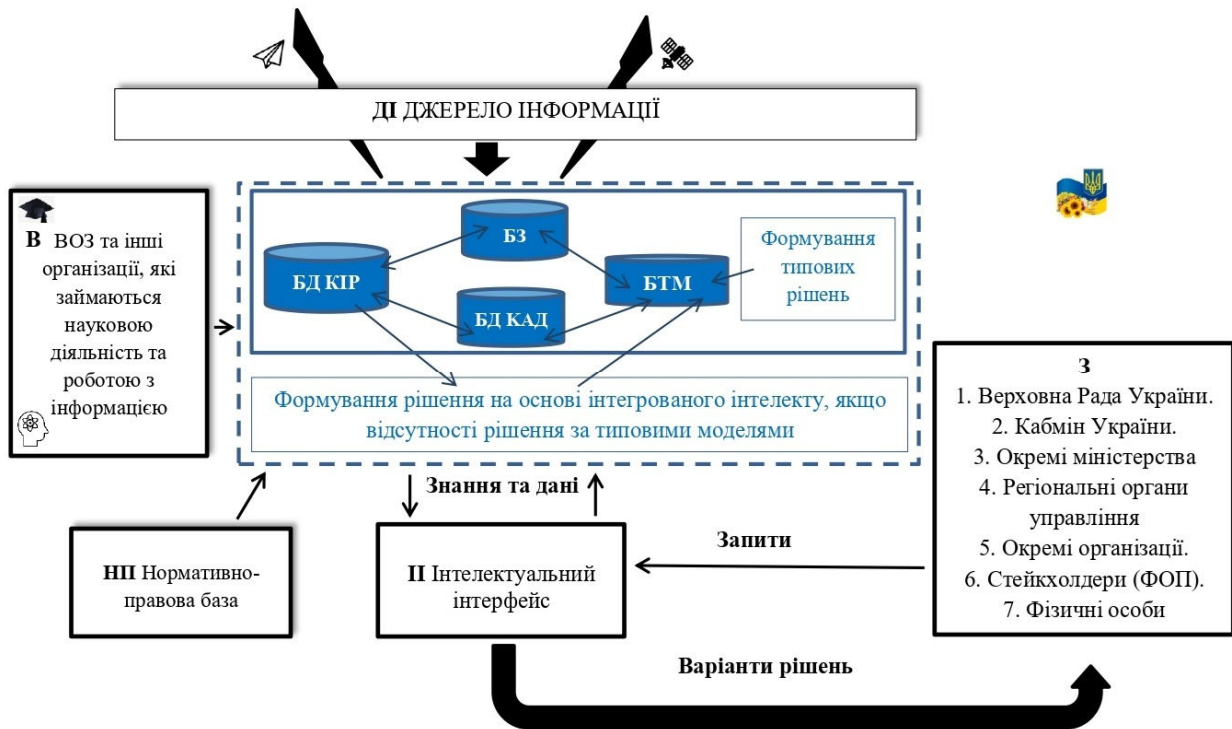


Рисунок 1 – Модель, яка характеризує структурно-функціональні особливості центру обробки кадастрової інформації

Figure 1 – The model that characterizes the structural and functional features of the cadastral information processing center

Кожен елемент складної системи, зображеної схематично на рисунку 1, є самостійною багатогранною системою, структуру якої важко розкрити у повному обсязі.

Розгляд та представлення повністю функціонуючої системи кадастрових інтелектуальних даних виходить за межі кандидатського дослідження, а в багатьох аспектах – за межі докторської дисертації і разом з цим потребує значного фінансового та людського ресурс. Але певним чином елементи цієї складної системи та їх взаємодію можливо формалізувати та представити у вигляді логічних операцій.

Базуючись на тому, що **ЦОКІ** містить технології вирішення, методи вирішення конкретних завдань, базується на засадах земельного адміністрування, може бути доповнений у рамках діючого законодавства та міжнародних норм знаннями, які можуть оптимізувати діяльність системи, як приклад, роботи такої системи можна представити вирішення певної задачі в землеустрої через її обробку в **ЦОКІ** застосовуючи логічну послідовність.

Наприклад, запропоновано одна з багатьох задач в галузі землеустрою та кадастру, забезпечення вирішення яких можливо за допомогою **ЦОКІ** на базі запропонованої моделі: приватизація земельної ділянки без зміни цільового призначення

1. Подання заяви на приватизацію: через інтелектуальний інтерфейс (**ІІ**) надається запит (**З**) організацією або фізичною особою.

2. Розгляд заяви: інформація передається до бази типових моделей вирішення задач (*БТМ*), де обертається алгоритм вирішення поставленої задачі.

Далі представлений перелік дій відповідно до умовного алгоритму з *БТМ*, якщо такий існує, але якщо такого алгоритму не існує йде звернення до спеціалістів через базу даних кадастру інтелектуальних ресурсів (*БД КІР*), де можна вирішити цю задачу та сформулювати алгоритм. Прийmemo за умову, що такий алгоритм існує.

Інформація передається до бази знань (*БЗ*) для реалізації алгоритму з *БТМ* та відбувається звернення до бази даних кадастрів (*БД КАД*), де перевіряються дані про земельну ділянку. Отримані дані аналізуються в *БЗ*, визначається чи можлива приватизація земельної ділянки. Якщо приватизація можлива надається запит з копією заяви через *ІІ* до місцевого органу влади, який на місцевому рівні ухвалює рішення про надання дозволу на розробку проєкту землеустрою щодо відведення земельної ділянки і через *ІІ* повідомляє про своє рішення, яке переходить до *БЗ*.

3. Розробка проєкту землеустрою: *БЗ* звертається до *БД КІР* для отримання переліку, рейтингу та основної інформації про сертифікованого землевпорядника або спеціалізованої організації для розробки проєкту землеустрою в межах району де знаходиться земельна ділянка. Дана інформація надається *З* та через *ІІ*. Запит обирає землевпорядника із запропонованого списку, або в *ІІ* вказує додаткові параметри для вибору іншого землевпорядника, наприклад, реєстраційний номер облікової картки платника податків. Отримана інформація через інтелектуальний інтерфейс повертається до *БЗ* та *БД КІР*, після чого через *ІІ*, запит про виконання робіт надається землевпоряднику. Землевпорядник через *ІІ* може отримати інформацію про замовлення та про земельну ділянку, повідомити про розроблену документацію з усіма дозволами, актами прийому тощо, надати їх скановані копії завірени електронним підписом. Далі через *ІІ* дані потрапляють до *БЗ* де проходить перевірка та оцінка результатів роботи землевпорядника.

4. Реєстрація земельної ділянки в Державному земельному кадастрі: через функції *БЗ* дані передаються до *БД КАД* та зберігаються в відповідних кадастрах, через *ІІ* замовнику надається витяг з *БД КАД*.

5. Затвердження проєкту землеустрою: через *БЗ* за допомогою *ІІ* отримані документи передаються на затвердження до відповідного місцевого органу влади або державної адміністрації. Орган затверджує проєкт рішенням сесії або видає відповідне розпорядження та надає відповідні рішення через *ІІ* до *БЗ*.

6. Державна реєстрація права власності на земельну ділянку: через *БЗ* за допомогою *ІІ* документи подаються до реєстраційної служби для державної реєстрації права власності в Державному реєстрі прав на нерухоме майно. Отримані рішення повертаються до *БЗ* через *ІІ*, а дані про власника зберігаються в *БД КАД*.

7. Отримання витягу з реєстру: через інтелектуальний інтерфейс (*ІІ*) замовнику (*З*) повідомляють, що він може отримати відповідні документи про право власності через Державний реєстр прав на нерухоме майно.

Цей приклад вирішення задачі наведений з ціллю характеристики загального потенціалу центру підтримки прийняття рішень, здатності застосовувати цю модель для вирішення задач землеустрою та кадастру, а також доказу можливості застосування розробленої моделі для розширення її функціоналу базуючись на принципі технологічності.

Висновки. У рамках роботи над статтею розроблено нову модель центру обробки кадастрової інформації, що вдосконалює процедури землеустрою в Україні. Завдяки введенню цього структурного компонента, у перспективі, можна підвищити якість та ефективність обробки кадастрових даних за рахунок інтеграції існуючих кадастрів, автоматизації критичних процедур та використання інтелектуальних систем для аналізу та обробки звернень громадян, зменшення впливу бюрократичної складової та обмеження можливостей корупційної діяльності. Запропонована модель демонструє, як передові технології можуть покращити практику адміністрування землею та забезпечити користувачам більшу прозорість і зручність доступу до кадастрової інформації.

Центр обробки кадастрової інформації може відіграти вирішальну роль у зміцненні стабільності при забезпеченні прав володіння, користування та розпорядження земельними ресурсами в Україні, забезпечити ефективне управління територією відповідно до сучасного законодавства та міжнародних стандартів, а також бути прикладом для наслідування в інших країнах світу.

Перелік посилань

1. Зарицький А. В. Технологія побудови моніторингу регіональних ресурсів на основі ранжування інформаційних систем управління територіями : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 – інформаційні технології. Харків, 2018.
URL: https://radapm.kname.edu.ua/images/Disser/ZarytskyiOV_Aref.pdf. (дата звернення: 15.09.2024).
2. Метешкін К. О., Пілічева М. О., Маслій Л. О. Державний земельний кадастр у ноосферній концепції В. І. Вернадського. *Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура*. 2022. № 173. С. 86–90.
URL: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5985>. (дата звернення: 15.09.2024).
3. Губар Ю., Хавар Ю., Ваш Я. Шляхи розвитку національних кадастрових систем. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2021. № 41. С. 151–163.
URL : <http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/20.pdf> (дата звернення: 15.09.2024).
4. Метешкін К. О., Пілічева М. О., Маслій Л. О. Порівняльний аналіз характеристик кадастрових систем країн Європейського Союзу. *Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура*. 2023. № 177. С. 85–91.
URL : <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/6128>. (дата звернення: 15.09.2024).
5. Stoter J., Ploeger H., van Oosterom P. 3D cadastre in the Netherlands: Developments and international applicability. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2013. Vol. 40. P. 56–67.
URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0198971512000841?via%3Dihub>. (дата звернення: 15.09.2024).
6. Döner F., Sirin S. 3D Digital Representation of Cadastral Data in Turkey – Apartments Case. *Land*. 2020. Vol. 9, No. 6. P. 1–17.
URL : <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/6/179> (дата звернення: 15.09.2024).
7. Ying S., Li C., Chen N., Jia Y., Guo R., Li L. Object Analysis and 3D Spatial Modelling for Uniform Natural Resources in China. *Land*. 2021. Vol. 10, No. 11. P. 1–22.
URL : <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/11/1154> (дата звернення: 15.09.2024).
8. Bydłosz J., Bieda A. Developing a UML Model for the 3D Cadastre in Poland. *Land*. 2020. Vol. 9, No. 11. P. 1–16.
URL : <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/11/466> (дата звернення: 15.09.2024).

9. Кухар М. А. Дисертація Моделі комп'ютерної підтримки прийняття рішень системи земельних відносин в Україні 05.13.06 – інформаційні технології технічні науки. Харків, 2018. 155 с.
URL : https://radapm.kname.edu.ua/images/Disser/Kuchar_dis.pdf (дата звернення: 15.09.2024).
10. Кухар М.А. Концептуальні моделі підтримки прийняття рішень в багаторівневих системах адміністрування. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 2020, № 3, С.51-56.
URL : <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/issue/view/1025> (дата звернення: 15.09.2024).
11. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard A. Land Administration for Sustainable Development. California: Esri Press, 2009. 487 p.
URL : <https://cepa.rmpportal.net/Library/natural-resources/Land%20Administration%20for%20Sustainable%20Development.pdf> (дата звернення: 15.09.2024).

MODELING THE STRUCTURE OF THE CADASTRAL INFORMATION PROCESSING CENTER

Maslii Liubov O., PhD Student in the Department of Land Administration and Geoinformation Systems, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: gnomomir@gmail.com, tel.+380991784880, <https://orcid.org/0000-0003-3844-462X>

Meteshkin Kostiantyn O., Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Land Administration and Geoinformation Systems, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: meteshkin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1170-2062>

Kukhar Maksym A., PhD (Candidate of Technical Science), Associate Professor of Land Administration and Geoinformation Systems, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: pooosshhtaa@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-8305-6269>

Summary. The paper proposes a new model of cadastral system application in solving problems that arise during the application of the rights of ownership, use and disposal of land. Considering the large territory of Ukraine and the inability to fully apply the experience of more developed countries, because they have a smaller territory, a new approach is proposed to improve the quality and efficiency of land administration within the existing legislation of Ukraine and already formed cadastral systems.

The article examines the fundamental principles of land management, in particular the effective administration of land resources, interaction with users, the evolution of land management systems, and legal and technological bases that regulate these processes.

The cadastral information processing centre is an intelligent system for the formation of knowledge and data about land in the implementation of land administration functions. The system has advanced technologies that combine data from various cadastres, automated information processing procedures, and smooth functioning of the system is ensured by the interaction of subjects and objects of land management, regulatory and legal framework and intelligent interface.

The developed model takes into account the current legislation and regulatory acts of Ukraine. An example of solving a specific problem on the basis of the model is the privatization of a land plot, which demonstrates the operation of the cadastral information processing centre through a logical sequence of stages, starting from submitting an application to receiving an extract of land ownership.

Keywords: cadastral systems, land management, modelling, logic, land plot, land administration, cadastral information processing centre.

References

1. Zarytskyi, A. V. (2018). Tekhnolohiia pobudovy monitorynhu rehionalnykh resursiv na osnovi ranzhuvannia informatsiinykh system upravlinnia terytoriiamy (PhD thesis). Kharkiv. URL: https://radapm.kname.edu.ua/images/Disser/ZarytskyiOV_Aref.pdf [in Ukrainian].
2. Meteshkin, K. O., Pilicheva, M. O., & Masliy, L. O. (2022). Derzhavnyi zemelnyi kadastr u noosfernii kontseptsii V. I. Vernadskoho. *Komunalne hospodarstvo mist. Serii: Tekhnichni nauky ta arkhitektura*, (173), 86–90. URL: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5985> [in Ukrainian].
3. Gubar, Y., Khavar, Y., & Vash, Y. (2021). Shliakhy rozvytku natsionalnykh kadastryvykh system. *Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva*, (41), 151–163. URL: <http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/20.pdf> [in Ukrainian].
4. Meteshkin, K. O., Pilicheva, M. O., & Masliy, L. O. (2023). Porivnialnyi analiz kharakterystyk kadastryvykh system krain Yevropeiskoho Soiuzu. *Komunalne hospodarstvo mist. Serii: Tekhnichni nauky ta arkhitektura*, (177), 85–91. URL: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/6128> [in Ukrainian].
5. Stoter, J., Ploeger, H., & van Oosterom, P. (2013). 3D cadastre in the Netherlands: Developments and international applicability. *Computers, Environment and Urban Systems*, 40, 56–67. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0198971512000841?via%3Dihub>. [in English].
6. Döner, F., & Sirin, S. (2020). 3D digital representation of cadastral data in Turkey – Apartments case. *Land*, 9(6), 1–17. URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/6/179>. [in English].
7. Ying, S., Li, C., Chen, N., Jia, Y., Guo, R., & Li, L. (2021). Object analysis and 3D spatial modelling for uniform natural resources in China. *Land*, 10(11), 1–22. URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/11/1154>. [in English].
8. Bydłoz, J., & Bieda, A. (2020). Developing a UML model for the 3D cadastre in Poland. *Land*, 9(11), 1–16. URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/11/466>. [in English].
9. Kukhar, M. A. (2018). Modeli kompiuternoi pidtrymky pryiniattia rishen systemy zemelnykh vidnosyn v Ukraini (PhD thesis). Kharkiv, Ukraine. URL: https://radapm.kname.edu.ua/images/Disser/Kuchar_dis.pdf [in Ukrainian].
10. Kukhar, M. A. (2020). Kontseptualni modeli pidtrymky pryiniattia rishen v bahatorivnevykh systemakh administruvannia. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu*, (3), 51–56. URL: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/issue/view/1025> [in Ukrainian].
11. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2009). Land administration for sustainable development. California: Esri Press. URL: <https://cepa.rmpportal.net/Library/natural-resources/Land%20Administration%20for%20Sustainable%20Development.pdf>. [in English].