

“Neografichna struktura zovnishnyoi torhivli Ukrainy za 2016 rik” [Geographical structure of foreign trade of Ukraine for the year 2016]. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/zd/ztt/ztt_u/ztt1216_u.html

Porter, M. *Konkurentsija* [Competition]. Moscow: Vilyams, 2006.

Sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
 Zhilyakov, Ye. G., Perlov, Yu. M., and Revtova, Ye. P. *Osnovy ekonometricheskogo analiza* [The foundations of econometric analysis]. Belgorod, 2004.

УДК 332.33

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КАДАСТРОВІ СИСТЕМИ

© 2017 ЩЕПАК В. В.

УДК 332.33

Щепак В. В. Геоінформаційні технології та кадастрові системи

Мета статті полягає в дослідженні характерних ознак кадастрів та визначенні особливостей використання ГІС-технологій при формуванні кадастрової інформаційної бази даних. Розглянуто різні погляди на важливість застосування ГІС-технологій для ведення різних видів кадастрів (земельного, лісового, водного, містобудівного, природних територій курортів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, регіональних кадастрів природних ресурсів та ін.). Розроблено структурно-логічну модель системи формування кадастрової інформаційної бази даних, яка дала можливість виокремити такі компоненти, як ГІС-технології, інформаційну базу даних і кадастри. На основі взаємозалежності та взаємодії цих складових було визначено основні взаємозв'язки між ними. Перспективами подальших досліджень є вивчення умов функціонування системи формування кадастрової інформаційної бази даних і дослідження основних характеристик взаємозв'язків між складовими, що дасть можливість оптимізувати процес інформаційного забезпечення бази даних кадастрових систем.

Ключові слова: кадастри, геоінформаційні технології, кадастрова інформаційна база, структурно-логічна модель.

Рис.: 1. **Бібл.:** 11.

Щепак Віра Василівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка (пр. Першотравневий, 24, Полтава, 36011, Україна)

E-mail: kanameshch@gmail.com

УДК 332.33

Щепак В. В. Геоинформационные технологии и кадастровые системы

Цель статьи заключается в исследовании отличительных признаков кадастров и определении особенностей использования ГИС-технологий при формировании кадастровой информационной базы данных. Рассмотрены различные взгляды на важность применения ГИС-технологий для ведения разнообразных кадастров (земельного, лесного, водного, градостроительного, природных территорий курортов, территорий и объектов природно-заповедного фонда, региональных кадастров природных ресурсов и др.). Разработанная структурно-логическая модель системы формирования кадастровой информационной базы данных дала возможность выделить такие компоненты, как ГИС-технологии, информационную базу данных и кадастры. На основе взаимозависимости и взаимодействия этих составляющих были определены основные взаимосвязи между ними. Перспективами дальнейших исследований является изучение условий функционирования системы формирования кадастровой информационной базы данных, а также исследование основных характеристик взаимосвязей между составляющими, что позволит оптимизировать процесс информационного обеспечения базы данных кадастровых систем.

Ключевые слова: кадастры, геоинформационные технологии, кадастровая информационная база, структурно-логическая модель.

Рис.: 1. **Библ.:** 11.

Щепак Вера Васильевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильных дорог, геодезии, землеустройства и сельских зданий, Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка (пр. Первомайский, 24, Полтава, 36011, Украина)

E-mail: kanameshch@gmail.com

UDC 332.33

Shchepak V. V. The Geoinformation Technology and Cadastral Systems

The article is aimed at studying the distinctive attributes of inventories and to determine the features of use of GIS technologies in the formation of the cadastral information database. The article considers various views on the importance of applying GIS technologies for the maintenance of a wide variety of inventories (land, forestry, water, town-planning, natural areas of resorts, territories and facilities of the Natural Endowment Fund, regional inventories of natural resources, etc.). The developed structural and logical model of the system of formation of the cadastral information database has provided an opportunity to allocated components such as GIS technologies, information database, and inventories. Based on the interdependence and interaction of these components, the main relationships between them have been determined. Prospects for further research are to examine the modalities of functioning of the system of formation of the cadastral information database, as well as to study the main characteristics of the relationships between the components, thus optimizing the process of information provision of the database of cadastral systems.

Keywords: inventories, geoinformation technology, cadastral information base, structural and logical model.

Fig.: 1. **Bibl.:** 11.

Shchepak Vera V. – PhD (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Roads, Geodesy, Land Management and Rural Buildings, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (24 Pershotravnevyy Ave., Poltava, 36011, Ukraine)

E-mail: kanameshch@gmail.com

Розвиток земельних відносин та організація ефективного управління територіями спонукає до формування кадастрових систем як основи інформаційного забезпечення при прийнятті оптимальних управлінських рішень. У зв'язку з цим виникає потреба у використанні ГІС-технологій, які спроможні обробляти

та аналізувати великі масиви геопросторової інформації та служити базою у формуванні кадастрових систем.

Управління територіями та земельними ресурсами розглядали такі науковці, як Гоголь Т., Ісаченко О., Боклаг В., Тіщенко О., Шевчук С. та ін. Питаннями збору та обробки геопросторових даних і формування ка-

дастрових систем займалися Сторчоус М., Губар Ю., Майстренко С., Черняга П., Басовець О., Дубницький М. та ін.

У працях науковців відзначається, що необхідна організаційна узгодженість між прийняттям управлінських рішень щодо розвитку територій та використанню земельних ресурсів, які є територіальним базисом і об'єктом нерухомості [1, с. 176]. Дослідження Ісаченко О. П. показали, що можливості землеустрою не використовуються належним чином при управлінні територіями [2, с. 34]. На думку Боклаг В. А., система інформаційного забезпечення управління земельними ресурсами повинна бути основою при управлінні територіями [3, с. 214]. Разом з тим є розуміння необхідності впровадження геоінформаційних технологій в управління земельними ресурсами і містобудівну діяльність [4, с. 186].

У роботах Губар Ю. встановлено важливість застосування ГІС-технологій для ведення різних видів кадастрів на території України [5, с. 199]. За дослідженнями Майстренка С. Я., автоматизовані кадастрові системи повинні включати всі інформаційні перетворення, гарантувати повноту і достовірність кадастрової інформації. Програмні та технічні засоби мають забезпечувати отримання даних про об'єкти, здійснювати контроль повноти та достовірності інформації, проводити редагування графічної та семантичної кадастрової інформації [6, с. 95]. При цьому повнофункціональні геоінформаційні системи задовольняють вимоги до формування автоматизованих кадастрових систем і реалізують набір основних функцій [6, с. 98]. Використання ГІС-технологій дає змогу візуалізувати дані та здійснити їх статистичний аналіз [7, с. 205].

У роботах Сторчоус М. Д. зазначається, що ГІС населеного пункту є інструментальним засобом інтеграції та аналізу різнопланової інформації відносно просторових об'єктів інфраструктури населеного пункту [8, с. 14]. На думку Губар Ю., для населених пунктів виникає проблема визначення топології просторових і функціональних зв'язків об'єкта оцінки з міським середовищем та іншими об'єктами міської інфраструктури для визначення доходів і витрат для даного об'єкта оцінки [5, с. 195].

Сучасні дослідження територіального розвитку міст передбачають використання картографічних методів дослідження, одним з яких є використання матеріалів дистанційного зондування Землі. У ГІС космічні знімки використовують як растрову підкладку чи ситуативну основу, що відображає сучасний стан об'єктів забудови, транспортних шляхів, ґрунтів, природної та сільськогосподарської рослинності, межі землеволодіння тощо [9, с. 61]. При цьому об'єкти баз геоданих ГІС можна використовувати для ув'язки з базами Державного земельного кадастру, підтримки чергових кадастрових планів [9, с. 64].

Проведені наукові дослідження не повною мірою відображають особливості ГІС-технологій та їх використання в кадастрових системах.

Метою публікації є дослідження характерних ознак кадастрів та визначення особливостей використання ГІС-технологій при формуванні кадастрової ін-

формаційної бази даних. У процесі підготовки публікації використано системний підхід дослідження.

Управління територіями та організація оптимального землекористування нерозривно пов'язані з процесами ефективного використання інформації. На сучасному етапі інформатизації суспільства однією з найважливіших проблем є створення єдиного національного інформаційного середовища, яке б акумулювало усі наявні види інформаційних ресурсів. Вирішення цієї проблеми стало можливим завдяки інтенсивному розвитку та широкому запровадженню геоінформаційних технологій, які дають змогу накопичувати дані та здійснювати їх просторовий аналіз.

Сучасна система землекористування характеризується великими обсягами інформації внаслідок значної кількості об'єктів і суб'єктів земельних відносин. Тому зберігання, обробку та надання цієї складної, багатоаспектної інформації для управління територіями можуть забезпечити тільки автоматизовані системи, якими є кадастри.

Аналізуючи сучасні кадастрові системи країн Європи, можна виокремити чотири основні групи країн із подібними системами [10, с. 120]:

- ✦ із британською системою (Великобританія, Ірландія, Уельс);
- ✦ з так званою наполеонівською адміністративною системою. Це переважно країни півдня Європи, включаючи Францію, Іспанію, Італію;
- ✦ з німецькою системою. Ця група включає Німеччину, Австрію, Швейцарію;
- ✦ блок скандинавських країн, найяскравішим представником якого є Швеція.

У країнах з «наполеонівською системою» головна мета кадастру – оподаткування власності. Німецька система відрізняється передусім детальною обробленими процедурами, високою точністю визначення меж землеволодіння, гарантіями розташування кордонів, гарантіями зареєстрованих прав і т. п.

Особливістю скандинавських країн є централізація реєстру власності. Ці країни мають точні великомасштабні карти нерухомості, створені в єдиній системі координат, які покривають усю країну і на яких базується система реєстрації прав власності. Реєстри власності ведуть центральні державні офіси, при цьому ділянки нерухомості картографуються на рівні провінцій.

Практично всі дослідники еволюції кадастру одностайні в том, що в різних країнах спостерігаються значні термінологічні та змістовні розбіжності при розгляді питань кадастру та систем реєстрації. Це зумовлено відмінностями правових систем різних країн, їхніми мовними і культурними особливостями, розмірами територій, різними адміністративними системами та історичним досвідом.

Істотною відмінністю кадастрової системи в Україні є наявність даних, що характеризують якісний склад земель та їх цінність, а також проведення опису меж земельних ділянок. При цьому в Європі використовують адресні орієнтири [10, с. 121].

В Україні формується та розвивається система таких кадастрів, як земельний, лісовий, водний, містобудівний, родовищ і проявів корисних копалин, природних територій курортів, природних лікувальних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, тваринного світу, регіональні кадастри природних ресурсів та інші.

Державний земельний кадастр (ДЗК) є основою для ведення кадастрів інших природних ресурсів. ДЗК містить сукупність відомостей і документів про місцезнаходження та правовий режим земельних ділянок, їх оцінку, класифікацію земель, кількісну та якісну характеристику, розподіл серед власників та землекористувачів.

Містобудівний кадастр населеного пункту включає систему відомостей про належність територій до відповідних функціональних зон, про їх сучасне та перспективне використання, екологічну, інженерно-геологічну ситуацію, стан забудови та інженерно-інфраструктурного забезпечення, характеристики будівель та споруд на землях усіх форм власності, а також місцеві правила використання і забудови (зонінг) території поселень.

Відомості кадастру об'єктів нерухомості розширюються даними про надра, при цьому виникає потреба опису підземних і надземних об'єктів та моделювання їх функціонування у дво- і тривимірному просторі.

Система ведення земельного (міського) кадастру на основі ГІС може застосовуватися для вирішення таких завдань:

- ✦ інформаційного забезпечення оформлення прав землекористування;
- ✦ ведення чергової кадастрової карти;
- ✦ прогнозу земельних платежів;
- ✦ нарахування та контролю отримання земельних платежів;
- ✦ автоматизації технології підготовки та випуску земельно-правових документів.

У загальному сенсі кадастр розглядається як упорядкована геоінформаційна система, яка характеризує правове, природне, господарське, економічне та просторове положення об'єктів, що підлягають обліку в системі відповідного рівня управління [11]. Слід зазначити, що усі перераховані кадастри зорієнтовані на застосування сучасних геоінформаційних технологій.

Використання ГІС-технології для обліку земель дозволяє вирішувати завдання, пов'язані з аналізом розташування об'єктів, такі як:

- ✦ визначення зон відчуження;
- ✦ визначення обмежень і обтяжень для того, на що відводиться ділянка;
- ✦ проведення оцінки землі з урахуванням розташування транспортних комунікацій, забруднення території (у багатьох містах вартість землі, житла сильно різниться залежно від екологічних умов, тому необхідно вносити дані районування території за ступенем забрудненості).

Світовий досвід показав надзвичайну ефективність і перспективність використання ГІС при формуванні кадастрів. Вони дають можливість, використовуючи картографування, робити просторові описи тери-

торій, характеризувати й аналізувати об'єкти навколишнього середовища.

При розробці систем ведення кадастру застосовуються геоінформаційні технології, які дають можливість створення і ведення його на якісно новому рівні. ГІС дозволяють створювати карти безпосередньо в цифровому вигляді за координатами, отриманими в результаті виміру на місцевості або при обробці матеріалів дистанційного зондування.

Методологічною основою процесів формалізації даних у ГІС є цифрове моделювання місцевості, яке об'єднує процеси збору первинної інформації, її моделювання, обробки та формування документів. Геоінформаційні системи дають можливість поєднувати модельне зображення території (електронне відображення карт) з інформацією табличного типу (статистичні дані, списки, економічні показники). Спектр видів карт надзвичайно широкий: це топографічні, тематичні та інші карти.

Концепція технології ГІС полягає у створенні багатопланових електронних карт, опорний шар яких описує географію території, а кожен з інших верств – один з аспектів стану території. Тому технологія ГІС може застосовуватися при формуванні кадастрів, коли необхідно враховувати та обробляти територіально розподілену інформацію.

Сучасні кадастрові системи створюються та використовуються як узагальнені графічні й атрибутивні автоматизовані інформаційні системи із просторовою локалізацією даних. Суттєвою відмінністю кадастрових ГІС є використання топологічних характеристик із класифікацією просторових об'єктів на точковій, лінійній та площинній [5, с. 194]. Усі вони ґрунтуються на єдиній просторовій (геодезичній) основі, а також значною мірою – на даних Державного земельного кадастру.

У ГІС просторові дані представляються векторними і растровими моделями. Векторна модель містить інформацію про точки, лінії, контури і поверхні. Вона кодується і зберігається у вигляді набору координат. Растрова модель є оптимальною для роботи з об'єктами, що мають безперервний характер зміни властивостей, таких як типи ґрунтів, види рослинності тощо.

Геоінформаційні системи зберігають дані про навколишнє середовище у відповідному наборі тематичних шарів карт, об'єднаних просторовим розташуванням. Основний шар містить географічно прив'язану карту місцевості. На нього накладаються інші шари, що несуть інформацію про об'єкти, які знаходяться на даній території. Цими об'єктами можуть бути комунікації (лінії електропередач, трубопроводи), промислові об'єкти, земельні ділянки, ґрунти, межі землекористування. База даних формується у вигляді карт з набором шарів інформації. Також геоінформаційні системи допомагають встановлювати залежності між різними параметрами території. За допомогою аналітичних операцій можна проводити обробку даних і отримувати нову інформацію для кадастрів.

Інтеграція баз даних кадастрів, корпоративний підхід до формування та використання баз даних кадастрів можливі тільки за умови їх ведення на одному просторовому базисі, єдиній системі ідентифікації та

класифікації об'єктів обліку кадастрів (насамперед земельних ділянок), основі застосування загальноприйнятих стандартів подання та обміну даними за чітко регламентованими умовами і порядком надання та обміну інформацією.

Просторовою основою ведення зазначених кадастрів є так звані «базові геопросторові дані», які являють собою стандартизований набір даних, достатній для достовірної просторової прив'язки найбільшої кількості інших даних та їх оптимального застосування й оброблення засобами ГІС.

Однією з найважливіших та загальних властивостей об'єктів кадастрового обліку є їх географічна (координатно-просторова) прив'язка. Це зумовлює широке застосування сучасних геоінформаційних технологій для вирішення проблем накопичення та інтегрування геопросторових даних з різноманітних джерел і кадастрових систем для інформаційної підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами та розвитком територій.

Запропоновано структурно-логічну модель системи формування кадастрової інформаційної бази даних на основі використання ГІС-технологій (рис. 1).

Дана модель показує взаємозалежності та взаємодію кадастрів і геоінформаційних технологій при формуванні інформаційної бази даних. Виокремлено три компоненти: ГІС-технології, інформаційну базу даних і кадастри, між якими сформовано основні взаємозв'язки.

Збір інформації проходить з використанням дистанційного зондування та вимірів на місцевості. При цьому ГІС-технології дозволяють на основі отриманої географічної інформації будувати цифрові карти, формувати таблиці атрибутивних даних, проводити облік об'єктів, здійснювати аналіз територій, земельних ділянок і т. п.,

що дає можливість сформувати кадастрову інформаційну базу даних, ефективність якої залежить від організації та обробки геоданих на основі ГІС-технологій.

ВИСНОВКИ

Наявність інформаційної бази даних про територію, землі, будівлі, споруди та інші об'єкти дозволяє формувати кадастри, вирішувати завдання щодо організації раціонального використання земель, моделювання розвитку територій, функціонального зонування, аналізу обмежень з урахуванням тривимірних характеристик об'єктів, охорони навколишнього середовища та ухвалення ефективних управлінських рішень.

Розробка структурно-логічної моделі системи формування кадастрової інформаційної бази даних дала можливість виокремити такі компоненти, як ГІС-технології, інформаційну базу даних та кадастри. На основі взаємозалежності та взаємодії цих складових було визначено основні взаємозв'язки між ними.

Перспективами подальших досліджень є вивчення умов функціонування системи формування кадастрової інформаційної бази даних і дослідження основних характеристик взаємозв'язків між складовими, що дасть можливість оптимізувати процес інформаційного забезпечення бази даних кадастрових систем. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Гоголь Т. В. Формування системи державного регулювання земельних відносин та управління землекористуванням на сільських територіях. *Теорія та практика державного управління*. 2011. Вип. 4. С. 174–181.

2. Ісаченко О. П. Можливості землеустрою щодо управління територіями, розташованими поблизу водних об'єктів. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2013. № 1-2. С. 27–35.



Рис. 1. Структурно-логічна модель системи формування кадастрової інформаційної бази даних

3. Боклаг В. А. Інтегровані земельно-інформаційні системи як механізм удосконалення управління земельними ресурсами. *Актуальні проблеми державного управління*. 2009. № 1. С. 213–220.

4. Тищенко О. Геоінформаційні системи – основа оцінювання міських територій органами місцевого самоврядування. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*. 2012. № 2. С. 186–190.

5. Губар Ю. Застосування проблемно-орієнтованих ГІС-технологій для цілей кадастрової оцінки нерухомості. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2013. Вип. 78. С. 192–200.

6. Майстренко С. Я. Система «ГІС-ліспроєкт» як прототип геоінформаційної складової кадастрової системи. *Математичні машини і системи*. 2015. № 3. С. 93–99.

7. Черняга П. Г., Басовець О. В. Використання ГІС-технологій для виконання моніторингу сільськогосподарських земель та управління угіддями. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2009. Вип. 1 (17). С. 204–208.

8. Сторчоус М. Д. Сучасний стан, проблеми та перспективи застосування інформаційних технологій у використанні земель населених пунктів. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. 2015. № 1. С. 10–16.

9. Дубницький М. М. Стан використання матеріалів дистанційного зондування у дослідженнях просторового розвитку міст. *Український географічний журнал*. 2014. № 3. С. 61–65.

10. Петраковська О., Трегуб М. Класифікація кадастрових систем Європи за правовими сім'ями. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2013. Вип. 1 (25). С. 118–122.

11. Кадастр. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Кадастр>

REFERENCES

Boklah, V. A. "Intehrovani zemelno-informatsiini systemy yak mekhanizm udoskonalennia upravlinnia zemelnymy resursamy" [Integrated land information system as a mechanism for improving land administration]. *Aktualni problemy derzhavnoho upravlinnia*, no. 1 (2009): 213-220.

Cherniaha, P. H., and Basovets, O. V. "Vykorystannia HIS-tekhnologii dlia vykonannia monitorynhu silskohospodarskykh zemel ta upravlinnia uhiddiamy" [The use of GIS technologies for monitoring agricultural land and management of land]. *Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva*, no. 1 (17) (2009): 204-208.

Dubnytskyi, M. M. "Stan vykorystannia materialiv dystantsiynoho zonduvannia u doslidzhenniakh prostorovoho rozvytku mist" [The status of utilization of remote sensing data in studies of spatial development of cities]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, no. 3 (2014): 61-65.

Hubar, Yu. "Zastosuvannia problemno-orientovanykh HIS-tekhnologii dlia tsilei kadastrovoi otsinky nerukhomosti" [The use of problem-oriented GIS technology for the purposes of cadastral valuation of real estate]. *Heodeziia, kartohrafiia i aerofotoznimannia*, no. 78 (2013): 192-200.

Hohol, T. V. "Formuvannia systemy derzhavnoho rehuliuвання zemelnykh vidnosyn ta upravlinnia zemlekorystuvanniam na silskykh terytoriiakh" [Formation of system of state regulation of land relations and land management in rural territories]. *Teoriia ta praktyka derzhavnoho upravlinnia*, no. 4 (2011): 174-181.

Isachenko, O. P. "Mozhlyvosti zemleustroiui shchodo upravlinnia terytoriiamy, roztashovanyomu poblyzu vodnykh obiektiv" [The possibility of land management regarding the management of areas located near water facilities]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel*, no. 1-2 (2013): 27-35.

"Kadastr" [Inventory]. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Кадастр>

Maistrenko, S. Ya. "Systema «HIS-lisproekt» yak prototyp heoinformatsiinoi skladovoi kadastrovoi systemy" [System "GIS

Isproc" as the prototype of GIS component of the cadastral system]. *Matematychni mashyny i systemy*, no. 3 (2015): 93-99.

Petrakovska, O., and Trehub, M. "Klasyfikatsiia kadastrovykh system Yevropy za pravovymy simiamy" [The classification of cadastral systems in Europe for legal families]. *Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva*, no. 1 (25) (2013): 118-122.

Storchous, M. D. "Suchasnyi stan, problemy ta perspektyvy zastosuvannia informatsiinykh tekhnologii u vykorystanni zemel naselenykh punktiv" [Modern state, problems and prospects of application of information technologies in the use of land of settlements]. *Informatsiini tekhnologii ta kompiuterna inzheneriia*, no. 1 (2015): 10-16.

Tishchenko, O. "Heoinformatsiini systemy – osnova otsiniuvannia miskykh terytorii orhanamy mistsevoho samovriaduvannia" [Geographic information system – based assessment of urban areas local authorities]. *Visnyk Natsionalnoi akademii derzhavnoho upravlinnia pry Prezidentovi Ukrainy*, no. 2 (2012): 186-190.