

СИСТЕМА «ГІС-ЛІСПРОЕКТ» ЯК ПРОТОТИП ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ КАДАСТРОВОЇ СИСТЕМИ

*Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Київ, Україна

Анотація. Проаналізовано класифікацію сучасних кадастрів та встановлено загальні вимоги до створення автоматизованих кадастрових систем (АКС). На основі порівняння існуючих АКС визначено типові підходи до їх створення та місце системи "ГІС-Ліспроєкт" як прототипу ГІС-складової автоматизованої кадастрової системи.

Ключові слова: типи кадастрів, автоматизовані кадастрові системи, геоінформаційні системи.

Аннотация. Проанализирована классификация современных кадастров и установлены общие требования к созданию автоматизированных кадастровых систем (АКС). На основе сравнения существующих АКС определены типовые подходы к их созданию и место системы "ГИС-Леспроект" как прототипа ГИС-составляющей автоматизированной кадастровой системы.

Ключевые слова: типы кадастров, автоматизированные кадастровые системы, геоинформационные системы.

Abstract. The classification of the contemporary cadastral systems was analysed and the general requirements for implementation of the automated cadastral systems (ACS) were set up. By comparing the existing automated cadastral systems we have formulated standard approaches to their creation as well as identified the place of our system "GIS-Lisproekt" as a prototype GIS component of automated cadastral system.

Keywords: cadastral types, automated cadastral systems, geoinformation systems.

1. Вступ

За визначенням, кадастр – це упорядкована геоінформаційна система про правове, природне, господарське, економічне та просторове положення об'єктів, що підлягають обліку в системі відповідного рівня управління [1].

Кадастри є різновидом інформаційних систем, які повинні використовуватися у процесі здійснення державного управління. Кадастровому обліку може підлягати інформація про стан різних об'єктів, що приводить до різноманітності сучасних кадастрів: природних ресурсів (земельний, водний, лісовий, рослинний, тваринний та ін.), містобудівний кадастр, кадастр нерухомості, екологічні кадастри (кадастри відходів, кадастри небезпечних відходів, кадастр лавин, кадастр антропогенних викидів та абсорбції парникових газів та ін.) [2].

Мета статті полягає у виявленні загальних підходів до створення та визначення основних складових АКС.

2. Класифікація кадастрів

Усі види існуючих кадастрів можна класифікувати за трьома основними ознаками: за призначенням (податкові, правові та багатоцільові), структурою та за територіально-правовою приналежністю [3].

2.1. За призначенням

Податковий чи інакше фіскальний кадастр створюється, насамперед, для характеристики нерухомого майна з метою визначення порядку і розмірів оподаткування. Типовими прикладами фіскального кадастру є державний земельний кадастр та державний кадастр об'єктів нерухомості.

Правовий чи юридичний кадастр – це кадастр, створюваний в основному для реєстрації та захисту прав володіння власністю.

Багатоцільовий кадастр – це кадастр, призначений для вирішення широкого спектра правових, економічних, екологічних, містобудівних, управлінських та інших завдань. До цієї категорії належать найбільш складні кадастри, наприклад, територіальний кадастр. Причому, характерною особливістю багатоцільового кадастру є те, що він містить відомості про об'єкти різного виду: про природні ресурси, інфраструктуру території, соціально-економічні явища і події, фізико-географічні особливості території і т.д.

2.2. За структурою

За структурою всі кадастри діляться на одновидові та багатовидові.

Одновидові кадастри – це інформаційні системи, що містять відомості про об'єкти одного виду, наприклад, кадастр об'єктів водопостачання.

Багатовидові кадастри містять відомості про об'єкти різних видів, але однієї структури. Наприклад, багатовидовий кадастр інженерних комунікацій містить відомості про мережі водопостачання, тепlopостачання, каналізації, енергопостачання та інші мережі, але всі ці мережі об'єднані загальним поняттям – інженерні комунікації.

2.3. За територіально-правовою приналежністю

За територіально-правовою приналежністю кадастри діляться на державні, регіональні, муніципальні, галузеві та кадастри юридичних осіб.

Державні види кадастрів (нерухомості, лісовий, водний і т.п.) розробляються і формуються на базі загальнообов'язкових нормативно-правових документів.

Регіональні та муніципальні кадастри розробляються і формуються відповідно для окремих регіонів і муніципалітетів. Регіональні кадастри розробляються для окремих регіонів держави, наприклад, областей.

Як муніципалітети відповідно до чинного законодавства виступають муніципальні утворення.

Галузеві кадастри розробляються і формуються за галузевими нормами і правилами.

Нарешті, кадастр юридичної особи – це кадастр, який формується для конкретних структур, що мають статус юридичної особи. Тобто організацій, установ, підприємств і т.п. Кадастр юридичної особи може існувати у вигляді самостійної інформаційної системи, а може входити в систему більш високого порядку, наприклад, у галузевий кадастр.

Сучасний рівень комп'ютеризації передбачає безумовну розробку автоматизованих кадастрових систем (АКС), а розвиток геоінформаційних технологій – створення геоінформаційних систем (ГІС) як складових АКС.

3. Загальні вимоги до створення автоматизованих кадастрових систем

Не зважаючи на істотні відмінності різних типів кадастрових систем, можна виділити основні задачі, які повинна вирішувати будь-яка кадастрова система:

- забезпечувати отримання достовірної семантичної та географічної інформації про об'єкти;
- формувати різного роду кадастрову документацію;
- надавати інформацію для вирішення різного роду кадастрових завдань.

Автоматизовані кадастрові системи повинні включати всі інформаційні перетворення, гарантувати повноту і достовірність кадастрової інформації. Тому програмні та технічні засоби системи повинні забезпечувати отримання геометричних і семантичних даних про об'єкти геодезичними і фотограмметричними методами, дигіталізацією та ін., їх обро-

бку, а також формування їх цифрових моделей; контроль повноти та достовірності інформації; редагування графічної та семантичної кадастрової інформації.

АКС повинні забезпечувати накопичення та довготривале зберігання кадастрової інформації про кадастрові облікові одиниці; пошук і видачу кадастрової інформації за запитом користувачів, як за ключовими атрибутами, так і візуальний пошук об'єкта за фрагментом його відображення на екрані ПК; обмін інформацією з іншими інформаційними системами.

У залежності від типу АКС повинні передбачати можливість:

– моделювання кадастрової інформації (просторове моделювання геометричних параметрів об'єктів кадастру), статистичну обробку семантичних кадастрових даних, видачу картографічного відображення об'єктів і статистичних даних у вигляді і формах, визначених запитом користувачів;

– об'єднання, генералізацію та узагальнення геометричних параметрів об'єктів кадастру, їх редагування для вирішення таких прикладних задач, як просторове і імітаційне моделювання кадастрової інформації, аналітичні розрахунки з використанням математичних моделей, отримання статистичної інформації на задану територію, клас об'єктів, кадастрову облікову одиницю або їх сукупність.

4. Визначення типових підходів та рішень у створенні ГІС-складових АКС

Автоматизовані кадастрові системи повинні забезпечувати автоматизацію виконання таких основних операцій створення та ведення кадастру:

- 1) введення та реєстрацію кадастрової інформації;
- 2) первинну обробку, вхідний контроль та систематизацію даних, отриманих від суб'єктів (постачальників даних) кадастру, та їх введення у базу геоданих;
- 3) введення, редагування та підтримку бази геопросторових даних об'єктів кадастру;
- 4) інформаційний обмін з іншими кадастровими та інформаційними системами;
- 5) захист інформації від несанкціонованого доступу;
- 6) формування кадастрових документів та їх видачу за запитом користувачів;
- 7) створення та ведення бази метаданих;
- 8) складання аналітичних звітів, формування та виведення вихідних документів;
- 9) забезпечення прямого санкціонованого доступу до кадастрової системи окремих користувачів;
- 10) адміністрування і забезпечення роботи системи.

На даний час створена і функціонує значна кількість АКС різних типів. Деякі з них: муніципальна геоінформаційна система «Земля та нерухомість» [4] (КБ «Панорама», Росія, представництво ТОВ "Центр системних інтеграцій" в Україні, Білорусі, Казахстані) на платформі ГІС «Панорама» (Росія); система міського кадастру «Кадастр-М» (ECOMM Co, Україна) [5] на платформі продуктів фірми ESRI (США); муніципальна ГІС «ІнГЕО» (Росія) [6, 7] на платформі «ІнГЕО» та ін. Дані АКС розроблялися для різних типів систем та на різних платформах, тому для їх порівняння доцільно використати способи вирішення основних задач, визначених в п.2, та функціональні можливості систем. Слід відмітити, що існують автоматизовані геоінформаційні системи, які у чистому вигляді не належать до кадастрових систем, але за структурою та можливостями можуть приймати участь у рівноцінному порівнянні. Наприклад, система, яка використовується ВО «Укрдержліспроєкт» [8] для планово-картографічного супроводу лісовпорядкування.

На рис. 1 представлена схема існуючих та запланованих функціональних модулів даної системи. ГІС-складова системи – «ГІС-Ліспроєкт» (розробник – ПММС НАНУ на платформі продуктів фірми ESRI (США)) [9–11] забезпечує автоматизацію виконання операцій: 3, 5, 6, 9, 10 та часткове виконання 2 та 8.

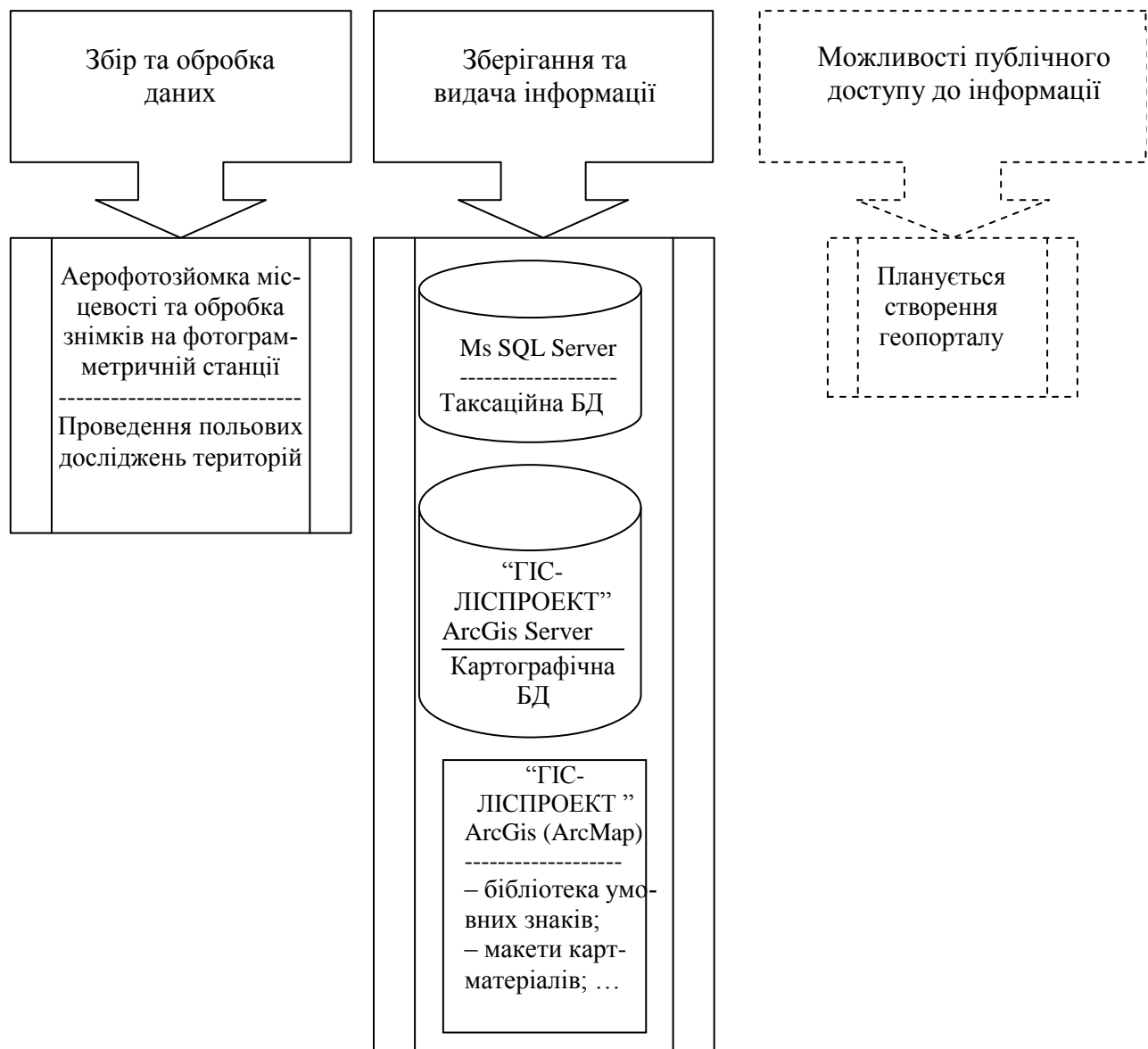


Рис. 1. Схема функціональних модулів автоматизованої системи ВО «Укрдержліспроєкт»

У табл. 1 для порівняння наведено функціональні можливості декількох сучасних автоматизованих систем.

Таблиця 1. Функціональні можливості сучасних автоматизованих систем

Автоматизована система	Збір та обробка даних	Зберігання та видача кадастрової інформації	Моделювання та видача кадастрової інформації	Можливості публічного доступу до інформації
«Кадастр-М»	Обробка результатів лідарної зйомки, використання існуючої топооснови	<i>Зберігання:</i> для сховища даних підтримуються СУБД Oracle, DB 2, MS SQL Informix, PostgreSQL;	Виконання містобудівних розрахунків з урахуванням існуючих умов та обмежень	Планується створення міського містобудівного геопорталу

		<i>видача кадастрової інформації</i> установам, організаціям, підприємствам та приватним особам		
«Земля та нерухомість»	Обробка: польових вимірювань; даних GPS апаратури; матеріалів аерофотозйомки і даних ДЗЗ	<i>Зберігання (клієнт/сервер):</i> СУБД Microsoft SQL; <i>пошук за</i> кадастровим номером, місцем розташування на карті суб'єкта права, типу права на ділянку, за метою використання, поштовою адресою, датою реєстрації та ін.	Моніторинг об'єктів нерухомості та аналіз результатів моніторингу	В описі системи інформація не надається
«ІнГЕО»	Використання даних земельного кадастру, введення об'єктів з екрана дисплея по растровій підложці, редагування електронних карт та ін.	<i>Зберігання (клієнт/сервер):</i> оптимізована робота з SQL-серверами InterBase, SQL Server; <i>пошук</i> у семантичній БД за логічною умовою та у картографічній БД за місцем розташування шляхом вибору курсором на карті	Формування і виведення документів за результатами розрахунків; формування і виведення картосхем та ін.	Web-публікація карт з бази даних «ІнГЕО» та можливість розгорнути геопортал в Інтернеті
Система ВО «Укрдержліс-проект»	Обробка польових вимірювань, матеріалів аерофотозйомки	<i>Зберігання (клієнт/сервер):</i> СУБД Microsoft SQL Server; <i>пошук за</i> кодами області, лісгоспу, лісництва, кварталу, виділу та ін.	Функції моделювання відсутні. Формування різнопланових тематичних карт-матеріалів	Планується створення геопорталу

Як видно з даних табл. 1, всі автоматизовані системи, які приймають участь у порівнянні, мають у наявності модулі збору і обробки даних та зберігання і видачі інформації. Зрозуміло, що система ВО «Укрдержліс-проект» не забезпечує такі можливості спеціалізованих кадастрових систем, як формування повноцінного пакета кадастрових документів,

виконання містобудівних розрахунків, моніторинг об'єктів нерухомості та аналіз результатів моніторингу. Перераховані функціональні можливості цілком природно відсутні в даній системі у зв'язку з її націленістю на вирішення задач лісовпорядкування. Натомість, у системі ВО «Укрдержліспроект» з використанням підсистеми «ГІС-Ліспроект» реалізовано можливість формування основних видів тематичних карт-матеріалів саме для супроводу лісовпорядкування. Це такі документи, як:

- планшети;
- плани лісництв за видами: чорно-білі, за типами лісу, лісогосподарських заходів, лісонасаджень, ґрунтів і підстилаючих порід, за видами лікарських рослин та технічної сировини;
- карти-схеми лісгоспів за видами: чорно-білі, за панівними породами, проведеними протипожежними заходами, підкатегоріями і категоріями лісів, радіоактивним забрудненням;
- карти-схемки лісгоспів до проекту за видами: поділ території на лісництва, на майстерні дільниці і обходи, зони радіоактивного забруднення, за місцевими органами влади, поділ лісів за категоріями, підкатегоріями, розрядами такс, проведеними протипожежними заходами;
- карти-схеми областей за панівними породами та проведеними протипожежними заходами. Також для забезпечення публічного доступу до інформаційних ресурсів у системі планується створення геопорталу.

5. Висновки

Проаналізувавши загальні вимоги до створення АКС та функціональні можливості існуючих автоматизованих систем, можна зробити висновок, що всі системи містять модулі збору, обробки, зберігання та формування кадастрової інформації з використанням сучасних можливостей геоінформаційних технологій.

Не зважаючи на те, що системи, які розглядаються у статті, базуються на платформах різних повнофункціональних геоінформаційних систем, всі вони задовольняють вимогам до формування автоматизованих кадастрових систем та реалізують набір основних функцій.

Крім того, навіть некадастрова автоматизована система ВО «Укрдержліспроект», яка створювалась та використовується для задач проведення лісовпорядкування (на всій території України за єдиним планом), може розглядатись як прототип кадастрових систем, а її підсистема «ГІС-Ліспроект» – як прототип ГІС-складової таких систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вікіпедія. Кадастр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Кадастр>.
2. Ключниченко В.Н. Кадастры природных ресурсов: курс лекций / Ключниченко В.Н., Николаев Н.А., Тимофеева Н.В. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 120 с.
3. Современная классификация кадастров [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geopractika.ru/4-1-современная-классификация-кадастро>.
4. Муниципальная геоинформационная система «Земля и недвижимость» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sicenter.by/municipalnaya-geoinformacionnaya-sistema-zemlya-i-nedvizhimost.html>.
5. Геоінформаційна система «Кадастр-М» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ecomm.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=608&Itemid=332.
6. Геоинформационные системы и ГИС «ИнГЕО» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geoinfograd.ru/ingeo.htm>.
7. ИнГео: Модули и утилиты [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://integro.ru/wiki>.
8. Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання ВО «УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lisproekt.gov.ua>.

9. Практичне застосування ГІС-технологій для планово-картографічного супроводження лісовпорядкування (на прикладі системи «ГІС-Ліспроєкт») / Б.О. Білецький, В.А. Литвинов, В.П. Беспалов [та ін.] // Математичні машини і системи. – 2013. – № 3. – С. 76 – 86.
10. Білецький Б.О. Автоматизація процесу формування підписів на картографічних документах лісовпорядкування / Б.О. Білецький, В.П. Беспалов // Матеріали VIII наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика». – Київ, 2012. – С. 157 – 159.
11. Білецький Б.О. Концептуальна будова серверної геобаз даних / Б.О. Білецький, Т.О. Загреба // Матеріали VIII наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика». – Київ, 2012. – С. 148 – 152.

Стаття надійшла до редакції 24.03.2015