

Ясінецька І. А.

*доктор економічних наук,
доцент кафедри геодезії та землеустрою
Подільського державного аграрно-технічного університету*

Кушнірук Т. М.

*кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри геодезії та землеустрою
Подільського державного аграрно-технічного університету*

Лобанова О. П.

*кандидат економічних наук,
асистент кафедри геодезії та землеустрою
Подільського державного аграрно-технічного університету*

Yasinetska I. A.

*Doctor of Economic Sciences,
chair of geodesy and land management
State agrarian and engineering university in Podillia*

Kushniruk T. M.

*Candidate of Agricultural Sciences, the assistant
chair of geodesy and land management
State agrarian and engineering university in Podillia*

Lobanova O. P.

*Candidate of Economic Sciences, the assistant
chair of geodesy and land management
State agrarian and engineering university in Podillia*

СТВОРЕННЯ МУНІЦИПАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

CREATION OF CITY MUNICIPAL INFORMATION SYSTEMS WITH THE HELP OF GIS-TECHNOLOGIES

Анотація. Розкрито сутність та визначено основні складники формування муніципальної інформаційної системи. Досліджено теоретичні основи геоінформаційних систем. Запропоновано методи застосування геоінформаційних систем і технологій для створення муніципальної інформаційної системи. Одержані результати полягають у тому, що на основі виконаних досліджень та запропонованого порядку створення МІС можна сформувати єдиний інформаційний простір міста, створити сукупність геобаз та геобанків даних. Це забезпечить інформаційну взаємодію організацій і громадян, а також задоволення їх інформаційних потреб, геоінформаційну підтримку процесів розроблення планів і прогнозів соціально-економічного розвитку міста та його районів. Даний підхід може бути поширений на всю територію України.

Ключові слова: муніципальна інформаційна система, геоінформаційна система, місто, геопросторові дані, ГІС-технології, геобанки, геобазы.

Постановка проблеми. Сьогодні на рубежі віків ми стаємо свідками, а у своїй діяльності й учасниками величезних змін у різноманітних галузях людської діяльності та розвитку фундаментальних і прикладних наук. Найбільша частка цих змін робиться сучасними геоінформаційними технологіями, для роботи яких широкомасштабного розвитку та впровадження набули геоінформаційні системи (ГІС). Геоінформаційні системи, які охоплюють різні сфери знань та мають можливість використання їх інформації, забезпечують значні переваги розвитку у сферах економіки і політики, екології і використанні природних ресурсів, засобів масової інформації і зв'язку, освіти й культури [6, с. 19].

Сучасний світ, його географічні особливості постійно змінюються і розвиваються. Правильне й усебічно науково обґрунтоване планування розвитку країни неможливе

в наші дні без аналітичного обґрунтування і сприйняття географічного середовища, відображення якого засобами картографії і комп'ютерних технологій повинне бути точним, повним і достовірним.

Проблеми формування міських геоінформаційних систем та їх активізації для ефективного використання в управлінні земельними ресурсами, нерухомістю і розвитком територій великих міст не втрачають актуальності вже протягом декількох десятиліть. Ще в 70–80-х роках минулого століття були закладені основи формалізованих методів автоматизації містобудівного проектування та управління територіальним розвитком, але ефективність їх практичного застосування була обмежена недостатнім рівнем комп'ютерної техніки та трудомісткістю технологій збору великих обсягів первинної інформації, необхідної для комплексного моделювання складних міських

систем. Тільки в середині 90-х років із масовим випуском потужних і порівняно недорогих комп'ютерів та інших засобів нових інформаційних технологій сформувався матеріальна основа для реалізації ідей і концептуальних розробок у сфері інформатизації містобудівної діяльності та міського управління. Інформаційні ресурси сьогодні розглядаються як визнана наукова і нова економічна категорія

Сьогодні очевидним є те, що інформатизація суспільства – це загальний і неминучий процес у розвитку людської цивілізації. Проблеми розроблення й впровадження інформаційних технологій знаходяться в полі зору як науковців, так і широкого кола практиків у всіх сферах людської діяльності. Це зумовлено як потребами науково-технічного розвитку, так і їх значимістю у сучасному інформаційному суспільстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність та значимість проблеми створення муніципальних інформаційних систем в Україні викликає інтерес представників різних галузей сучасної науки, серед яких: Ю.О. Карпінський, Г.К. Лоїк, А.А. Ляшенко, Л.Я. Новаковський, Ю.Н. Палеа, Л.Г. Руденко, М.Г. Ступень, А.М. Третяк та ін.

Мета статті полягає у вивченні методів застосування геоінформаційних систем і технологій для створення муніципальної інформаційної системи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Головною метою створення МГІС є забезпечення оптимальних умов для задоволення інформаційних потреб, органів державної влади і місцевого самоврядування, організацій, підприємств, суспільних об'єднань та реалізації конституційних прав громадян на основі формування і використання геоінформаційних ресурсів і сучасних геоінформаційних технологій.

Створення МГІС досягається через цілісність та взаємопов'язаність системи геопросторових даних та інструментальних засобів для вирішення завдань, пов'язаних із задоволенням визначених метою потреб і прав, а також для інформаційно-аналітичного забезпечення управління господарським комплексом міста. Це повинно значно підвищити керованість процесів соціально-економічного розвитку міста для поліпшення якості і рівня життя населення та призвести до поступової трансформації соціального середовища в інформаційне суспільство [1, с. 42].

Використання програмних засобів і просторової інформації МГІС, інтегрованої з іншими даними в сукупності з даними відомчих інформаційних систем, робить можливим раціоналізувати процес підготовки рішень управлінських завдань для розвитку територіальної громади міста в таких сферах діяльності:

Формування єдиного інформаційного простору міста: створення сукупності геобаз та геобанків даних, технологій їх ведення і використання, інформаційно-телекомунікаційних системних мереж, що функціонують на основі єдиних принципів і за загальними правилами, що забезпечить інформаційну взаємодію організацій і громадян, а також задоволення їх інформаційних потреб; об'єднання зусиль наукових і творчих колективів, приватних і державних структур у створенні й впровадженні геоінформаційних технологій, створенні центрів супроводу і підтримки геоінформаційних систем.

Соціально-економічний розвиток: геоінформаційне забезпечення планування й управління комплексним розвитком територій; геоінформаційна підтримка процесів розроблення планів і прогнозів соціально-економічного розвитку міста та його районів; оперативна оцінка поточної соціально-економічної і політичної ситуації, прогно-

зування рівня соціально-політичної напруженості в розрізі територій і різних соціальних груп.

Екологія, ресурси і природокористування: планування рівнів споживання природних ресурсів; екологічний моніторинг стану навколишнього середовища (фізичне, хімічне, біологічне забруднення атмосфери, ґрунту, підґрунтя, поверхневих і підземних вод з урахуванням джерел, масштабів і повторюваності); прогнозування й оцінка наслідків ухвалених рішень у сфері охорони навколишнього середовища.

Транспортні комунікації, зв'язок: оцінка стану і розвитку транспортної мережі, телекомунікацій і відповідної інфраструктури, підготовки проектів розвитку транспортної мережі на території міста.

Комуніальне господарство і будівництво: оцінка стану комунального господарства в місті та окремих його районах, підготовка даних щодо формування програм розвитку; моніторинг стану житлової фундації і інженерних систем життєзабезпечення населення.

Охорона здоров'я, освіта і культура: визначення впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення, розроблення програм поліпшення навколишнього середовища; моніторинг стану здоров'я населення і прогнозування розвитку охорони здоров'я; облік культурних цінностей; інформаційне забезпечення процесу освіти; інформаційна підтримка розвитку туризму.

Громадський порядок і безпека: оперативне відображення кримінальної обстановки і планування діяльності правоохоронних органів; забезпечення інформаційної підтримки діяльності органів системи попередження і дій у надзвичайних ситуаціях, у тому числі створення бази даних потенційно небезпечних об'єктів природного і техногенного характеру, оцінка і прогнозування можливого виникнення і наслідків надзвичайних ситуацій [3, с. 10].

У роботі була вибрана програма Digital, яка призначена для створення, редагування і проглядавання топографічних і спеціальних карт, друку топографічних карт відповідно до вимог вітчизняних нормативних документів до умовних знаків, забезпечення робіт із землеустрою, ведення міського і земельного кадастрів [6, с. 40]. Програма розроблена в державному науково-виробничому підприємстві (НВП) «Геосистема» (м. Вінниця), що належить до Департаменту геодезії, картографії і кадастру Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. Працює на IBM-сумісних персональних комп'ютерах під операційними системами Windows 95/98/Me/2000/XP.

Створення цифрових карт здійснюється шляхом векторизації по растру відсканованих карт або з використанням «АФС Стереонаграфа» чи ЦФС «Дельта», аерокосмічних знімків у форматах TIFF і BMP. Працює з чорно-білими і кольоровими растрами розміром до 4 Гб. Під час векторизації використовуються шаблони типових об'єктів, що забезпечують автоматичне створення полігонів. Під час цифрування підтримується функція автозахоплення з індикацією об'єктів. Надає можливості створення довільних рамок і варіантів зарамкового оформлення автоматичною вставкою їх у карту, використання шаблонів карт, можливість символізування цифрових карт, створених в інших системах.

Програма підтримує:

- необмежений список шарів, що визначають атрибути відображення об'єктів (колір і товщину лінії, заливку, умовні знаки та ін.);
- необмежену кількість параметрів об'єктів (полів бази даних) із можливістю довільного розміщення на карті у вигляді підписів;

- передавану бібліотеку умовних знаків, що містить одиничні, лінійні, лінійно-орієнтовані, лінійно-масштабовані і площинні умовні знаки;
- управління черговістю відображення шарів і окремих об'єктів;
- режим WYSIWYG: зображення на екрані точно відповідає тому, що буде видане на принтер, плотер, у BMP-файл [5, с. 98].

До складу основних функцій роботи з рельєфом входять створення регулярної ЦМР-сітки з пикетів і горизонталей, моделювання й інтерполяція горизонталей, побудова розривів і перетинів, підрахунок обсягів.

Пакет підтримує формати DXF+DBF, *MIO/MJF*, Shape, TXF і ASCII.

Програма Digital є основою (картографічним ядром) програмного забезпечення цифрової фотограмметричної станції «Дельта», яка організує весь процес обробки аерофотознімків – від триангуляції до видачі оформлених карт, ортофотопланів і ортофотокарт.

В останніх версіях пакету, який тепер має назву Digital/Delta, додано нові функції редагування, з'явилися можливості працювати як у стерео-, так і в монорежимі, передавати зібрані дані в інші системи і використовувати програму як навігаційний інструмент разом із GPS-приймачами [5, с. 81].

Муніципальна географічна інформаційна система (МГІС) – комплекс методологічних, організаційних, програмних, технічних та інформаційних засобів, покликаних підвищити ефективність управління інфраструктурою міста на основі застосування новітніх інформаційних технологій [2, с. 19].

Існування й розвиток сучасного міста неможливо уявити без ефективної роботи організацій міських служб. Муніципальна ГІС обслуговує всіх тих, для кого інформація прив'язана до місця її знаходження в місті: міську владу, архітектурне керування, підприємства з обслуговування міських комунальних мереж, органи соціального захисту і т. д. Майже завжди потрібна їм інформація прив'язана до карти міста: як проїхати до лікарні, де відбувся викид шкідливих речовин і куди вони поширюються. Потенційні клієнти таких ГІС – будь-яка міська служба та громадяни, які використовують її як інформаційно-довідкову систему.

ГІС-технології забезпечують засоби для відображення й розуміння того, що перебуває в одному конкретному або багатьох місцезонах, надає інструменти моделювання ресурсів, виявлення взаємозв'язків, процесів, залежностей, прикладів, погроз і ризиків. Ці можливості дають змогу побачити, що й де реально відбувається, виміряти розмір і масштаби події або впливу, спільно проаналізувати різноманітні дані, розробити плани і в кінцевому підсумку допомагають вирішити, які кроки й дії варто почати. Здатність ГІС інтегрувати просторові й непросторові дані разом із функціями аналізу й моделювання процесів дає змогу використовувати цю технологію як загальну платформу для інтеграції бізнес-процесів різних департаментів, видів діяльності й дисциплін у масштабах усього міського або регіонального уряду [5, с. 10].

Корпоративний підхід до використання МГІС забезпечить загальну інфраструктуру для збору даних, обміну інформацією, співробітництва й проведення аналізу на рівні декількох або всіх департаментів, дасть їм змогу працювати з більшою ефективністю. Концепція муніципальної ГІС не обмежується ресурсами геопросторової інформації одного муніципалітету, вона передбачає поетапний розвиток і розширення на інші рівні керування, причому як по вертикалі (міський, районний, обласний, федераль-

ний і міжнародний), так і по горизонталі – на інші муніципальні органи керування, приватні структури й організації у тому ж регіоні [6, с. 19; 4, с. 134].

Чим повнішою й якіснішою інформацією володіє муніципалітет, тим краще він зможе управляти й розподіляти наявні в нього ресурси, надавати коштовні відомості та засновані на них рішення для своїх клієнтів, демонструвати свою компетентність і значимість для всіх жителів. По суті, впровадження муніципальної ГІС забезпечує загальний інформаційний каркас, що сприяє виконанню різноманітної й критично важливої місії муніципалітету на сучасному, більш інтегрованому рівні.

До недавнього часу багато муніципальних управлінь використовували модель ГІС, засновану на файлової структурі зберігання й звертання до даних. У результаті окремі ГІС-користувачі або невеликі групи, що виконують приватні проекти, створювали й підтримували свої власні набори даних, що зберігаються на їхніх персональних комп'ютерах [2, с. 19]. Такий спосіб роботи часто призводив до швидкого росту обсягів надлишкових даних і додатків, які, по суті, у минулому недоступні для інших користувачів навіть у тій же самій організації. Ціль створення муніципальної ГІС полягає у впровадженні технологій, стандартів і методів, що забезпечать більш тісну взаємодію і взаємообмін даними й послугами, що підвищить продуктивність та ефективність роботи і ГІС-користувачів, і всієї організації.

Муніципальна геоінформаційна система повинна створюватися із застосуванням сучасних об'єктоорієнтованих геоінформаційних технологій. У функціональному відношенні муніципальна ГІС повинна забезпечувати:

- накопичування спеціальної інформації в реляційній базі даних користувача й електронної картографічної основи в спеціалізованій об'єктній базі геофонду просторової інформації міста;
- спільне використання даних геофонду і даних користувача під час вирішення проблемних завдань управління;
- візуалізацію баз даних користувача і географічних знань про територію у формі «електронного» картографічного зображення на екрані дисплея;
- обробку накопичених даних різними методами й інтерпретацію результатів такої обробки в виді комп'ютерних тематичних карт (статичних і динамічних), гістограм, таблиць та інших графічних зображень;
- пошук даних про об'єкти території за допомогою звертання до накопиченої і збереженої інформації через запити користувачів до даних геофонду з візуалізацією результатів у вигляді картографічного зображення на екрані дисплея;
- комп'ютерний аналіз території і забезпечення користувачу можливості на основі аналізу цифрової картографічної моделі території робити висновки для прийняття рішень;
- можливість моделювання, наочного відображення і виявлення закономірностей у процесах і явищах, що відбуваються в межах даної території;
- виготовлення графічних (включаючи картографічні) документів інформаційного обслуговування органів місцевого самоврядування, організацій та установ, що функціонують на заданій території, і населення;
- інформаційну підтримку муніципальної експертизи (використання земель, екологічної експертизи та ін.) [5, с. 352].

Висновки. Система управління муніципальними земельними ресурсами повинна працювати з даними, що мають просторову прив'язку, тому необхідно для її створення застосовувати геоінформаційні технології. Як інформаційна модель пропонується багаторівнева інте-

грована геоінформаційна система (ГІС), що включає бази даних якісних характеристик земель, засоби графічної візуалізації кадастрових планів і взаємодії з різними тематичними реєстрами, інформація з яких використовується для управління територіями.

Використання геоінформаційних систем і технологій на рівні міста дає змогу вирішити такі завдання, як: оптимальне планування і забудова міста; оптимальне розміщення і реконструкція зон виробництва, житла й відпочинку; визначення оптимального числа і розташування суспільних центрів; оптимізація системи транспорту та системи інженерного устаткування; оптимізація планів розподілу і перерозподілу житлової площі для задоволення вимог населення; оптимізація муніципальної системи обліку й оподаткування об'єктів нерухомості.

Схема геоінформаційної системи обліку й управління муніципальними земельними ресурсами ГІС дасть змогу відслідковувати низку процесів і вирішувати безліч питань, пов'язаних з обліком та управлінням земельними ресурсами, а саме: автоматизований облік зміни динаміки структури земельних ресурсів міста; облік змін прав власників землі й обмежень цих прав; облік параметрів, що впливають на оцінку землі; автоматизований розрахунок вартості земельних ділянок (базовий) з формуванням і видачею відповідних документів про оцінку ділянки; прогнозування можливих змін у структурі і вартості земельних ресурсів, планування надходжень податків, порівняльний аналіз у межах міста; підтримка законодавчої і нормативної бази й інші завдання планування і управління земельними ресурсами [5, с. 344].

Список використаних джерел:

1. ArcInfo. М.: Дата, 1996. № 2(4). С. 36–42.
2. Баранов О.Ф. Геоінформаційні системи в національній програмі інформатизації України. Матеріали ГІС-Форуму-99. К., 1999. С. 10–19.
3. Бондар А.Л. Геоінформаційні системи в третьому тисячолітті. Матеріали ГІС-Форуму-99. К., 1999. С. 9–10.
4. Гладілін В.М., Липський В.Т. Головні вимоги до цифрових карт для роботи з ГІС – технологіями. Матеріали ГІС-Форуму-99. К., 1999. С. 129–134.
5. Державна програма з цифрового картографування України / Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти: у 2-х ч. Ч. 1. Вінниця: Антекс, 2000. С. 344–352.
6. Карпінський Ю.О., Ляшенко А.А. Системотехнічні аспекти розвитку регіональних і відомчих ГІС в Україні. Тези доповідей Третьої Всеукраїнської конференції з геоінформаційних технологій. Теорія, технологія, впровадження ГІС. К., 1997. С. 17–19.

Аннотация. Раскрыта сущность и определены основные составляющие формирования муниципальной информационной системы. Исследованы теоретические основы геоинформационных систем. Предложены методы применения геоинформационных систем и технологий для создания муниципальной информационной системы. Полученные результаты заключаются в том, что на основе выполненных исследований и предложенного порядка создания МИС можно сформировать единое информационное пространство города, создать совокупность геобаз и геобанков данных. Это обеспечит информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей, геоинформационную поддержку процессов разработки планов и прогнозов социально-экономического развития города и его районов. Данный подход может быть распространен на всю территорию Украины.

Ключевые слова: муниципальная информационная система, геоинформационная система, город, геопространственные данные, ГИС-технологии, геобанк, геобазы.

Summary. The essence is revealed and the basic components of the municipal information system formation are determined. Theoretical bases of geoinformation systems are investigated. Geoinformation systems' methods are applied and technologies for creating the municipal information system are proposed. The obtained results consist in the fact, that on the studies' basis carried out and the proposed procedure for the MIC creation, it is possible to form a unified information space for the city, to create the geobase set and geobanks data. This will ensure the organizations' and citizens' information interaction, as well as the satisfaction of their information needs, geo-information support for the plans' and forecasts' development of the city socio-economic development and its districts. This approach can be extended to the entire territory of Ukraine.

Key words: municipal information system, geoinformation system, city, spatial data, GIS technologies, geobanks, geo-databases.