



ІНФРАСТРУКТУРНИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ

Рассмотрены особенности и современные требования к системе градостроительного кадастра, обоснованы принципы и направления построения системы градостроительного кадастра на основе инфраструктурного подхода к совместному производству и использованию субъектами градостроительной деятельности интероперабельных геоспациальных данных.

Key features and modern requirements for urban cadastre development system are considered, principles and aspects of creation of urban development cadastre system based on infrastructural approach to joint production and use of interoperable geospatial data by urban planning subjects are justified.

Вступ. Створення інтегрованих міських інформаційних ресурсів для комплексного територіального управління – одна з найважливіших серед так званих "вічних проблем" міст. Але, як свідчить досвід розвинених країн, сучасний рівень інформатики, геоінформаційних і телекомунікаційних технологій дозволяє перевести цю проблему в розряд таких, що ефективно вирішуються формуванням відповідної інформаційної інфраструктури виробництва й використання геоінформаційних ресурсів про міську територію.

У контексті цих завдань у Законі України "Про регулювання містобудівної діяльності" від 17.02.2011 р. № 3038-VI та в постанові Кабінету Міністрів від 25.05.2011 р. № 559 "Про містобудівний кадастр" (далі – Постанова) визначено сучасні вимоги до містобудівної документації (МД) та системи містобудівного кадастру (МБК). Виходячи із визначених у цих документах мети, завдань та змісту системи містобудівного кадастру, в його базі даних інтегрується, систематизується та узагальнюється інформація, котра продукується установами, підприємствами й організаціями, що належать до різних сфер діяльності суспільства, зокрема: містобудування, землеустрою, транспортної та інженерної інфраструктури, систем охорони та моніторингу навколишнього природного середовища, об'єктів культурної та археологічної спадщини, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного й природного характеру, санітарного та епідеміологічного забезпечення населення тощо.

Це, з одного боку, надає інформаційним ресурсам МБК комплексного, багатоцільового характеру. Разом з тим, процеси їх формування, актуалізації та використання об'єктивно вимагають забезпечення тісної взаємодії усіх суб'єктів інформаційного процесу означених сфер.

Досвід розвинених країн переконує, що одним з оптимальних шляхів організації ефективної інформаційної взаємодії виробників геоінформаційних ресурсів є формування інфраструктури геоспациальних даних на усіх рівнях адміністративно-

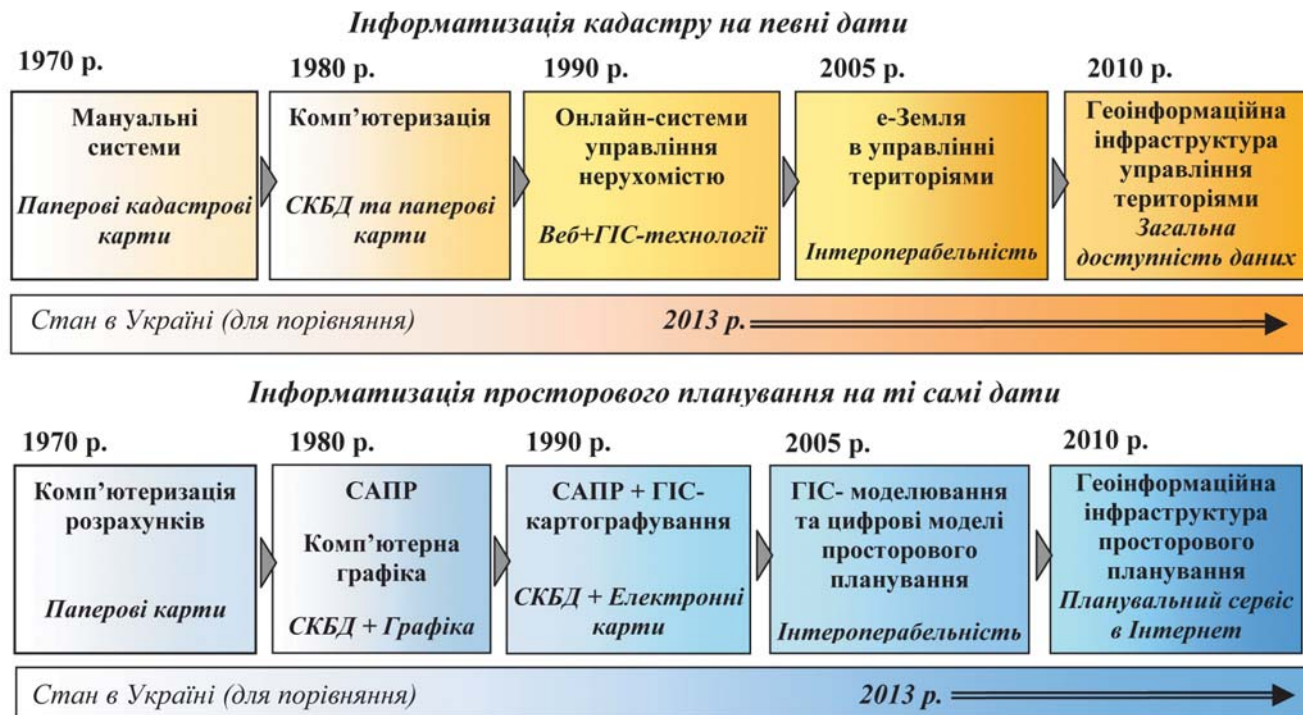
територіального управління країною та процесами планування розвитку її територій, де найвагомішою і комплексною є містобудівна діяльність.

Аналіз стану і тенденції розвитку інформатизації містобудівної діяльності. На мал. 1 схематично узагальнено еволюцію і тенденції інформатизації кадастрової діяльності й систем просторового планування у розвинених країнах. Очевидні причини, чому на схемі зіставлено саме явища інформатизації кадастру та системи просторового планування. Хід просторового планування включає рішення стосовно формування й зміни об'єктів нерухомості та обмеження їх використання, які підлягають обов'язковій реєстрації в сучасних кадастрових системах. Отже, тип цифрових моделей просторових рішень (паперові, електронні карти або набори геоспациальних даних) та їх інтероперабельність з цифровими моделями, що сприймаються на вході кадастрових систем, визначають оперативність, якість та ефективність взаємодії проектно-планувальних і кадастрових систем, а також впливають на ефективність використання цих моделей в сучасних системах прийняття рішень на основі застосування ГІС-технологій.

Серед ключових ознак сучасного етапу розвитку інформатизації кадастрової діяльності й систем просторового планування можна виділити такі:

- докорінна зміна технології проектування на основі комплексного використання ГІС-інструментів та баз геоспациальних даних;
- перехід від картографічного до геоінформаційного моделювання й прогнозування розвитку територій на основі багатофакторного аналізу просторової взаємодії об'єктів і взаємозалежності явищ у містах;
- інтегрування кадастрових та проектно-планувальних систем на основі уніфікованих цифрових моделей місцевості й цифрових моделей інтерпретації проектно-планувальних рішень як складової інфраструктури геоспациальних даних;
- надання проектно-планувальних і кадастрових послуг громадянам, підприємствам, потенційним інвесторам у системах е-урядування.

Як приклади прояву відображених на мал. 1 тенденцій та успішної практики їх реалізації можна назвати, зокрема, проект країн ЄС plan4all



Мал. 1. Еволюція і тенденції в інформатизації кадастру та систем просторового планування у розвинених країнах світу і в Україні

("План для всіх") з інтегрування інформаційних ресурсів системи просторового планування в інфраструктуру геопросторових даних Європи INSPIRE [5], широке впровадження інформаційної системи забезпечення містобудівної діяльності муніципальних утворень у Російській Федерації [2].

Із поданого на мал. 1 порівняння в часовому вимірі стану інформатизації кадастрової діяльності та систем просторового планування в Україні та світі випливає, що спостерігається п'яти-, десяти- і навіть п'ятнадцятирічне технологічне відставання України у формуванні кадастрової та проектно-планувальної інформаційної інфраструктури від технологічного рівня цих сфер у розвинених країнах світу. Зважаючи на доступність сучасних програмних засобів ГІС, подолання цього відставання можливе за 3-4 роки. На вирішення завдання технологічного переоснащення проектно-планувальної сфери та інформаційного забезпечення містобудівної діяльності спрямовані положення Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності" та Постанови Кабінету Міністрів № 559 "Про містобудівний кадастр". Зокрема, в цих документах зазначено:

містобудівна документація розробляється на паперових і електронних носіях на оновленій картографічній основі у цифровій формі як набори профільних геопросторових даних у державній геодезичній системі координат УСК-2000 і єдиній системі класифікації та кодування об'єктів будівництва для формування баз даних містобудівного кадастру;

профільні геопросторові дані не пізніше 30-ти робочих днів після затвердження містобудівної до-

кументації вносяться до містобудівного кадастру відповідного рівня;

формування інформаційних ресурсів системи містобудівного кадастру на основі затвердженої містобудівної, проектної та планувальної документації шляхом реєстрації відповідних метаданих та електронних копій цієї документації, що вводяться і зберігаються в базах даних інформаційної системи містобудівного кадастру з використанням геопросторових даних єдиної цифрової топографічної основи території;

досягнення інтероперабельності всіх компонентів інформаційного забезпечення містобудівної діяльності (інтероперабельність визначено у Постанові як здатність геоінформаційних ресурсів, технічних і програмних засобів інформаційної системи містобудівного кадастру до функціональної та інформаційної взаємодії в середовищі геоінформаційних систем);

розроблення і впровадження єдиної системи класифікації та кодування об'єктів містобудування, яку визначено в Постанові як систему, що встановлює опис класів об'єктів та їхніх властивостей з визначенням кодів, які підлягають облікуванню в містобудівному кадастрі, а також правил цифрового опису геопросторових об'єктів у базі даних МБК;

розроблення та впровадження уніфікованої системи електронного документообігу для кадастрового обліку й обміну кадастровими даними, яку визначено в Постанові як сукупність нормативних документів, що містять формалізований опис структурованих електронних документів з об'єктами і відомостями, які підлягають реєстрації в базі



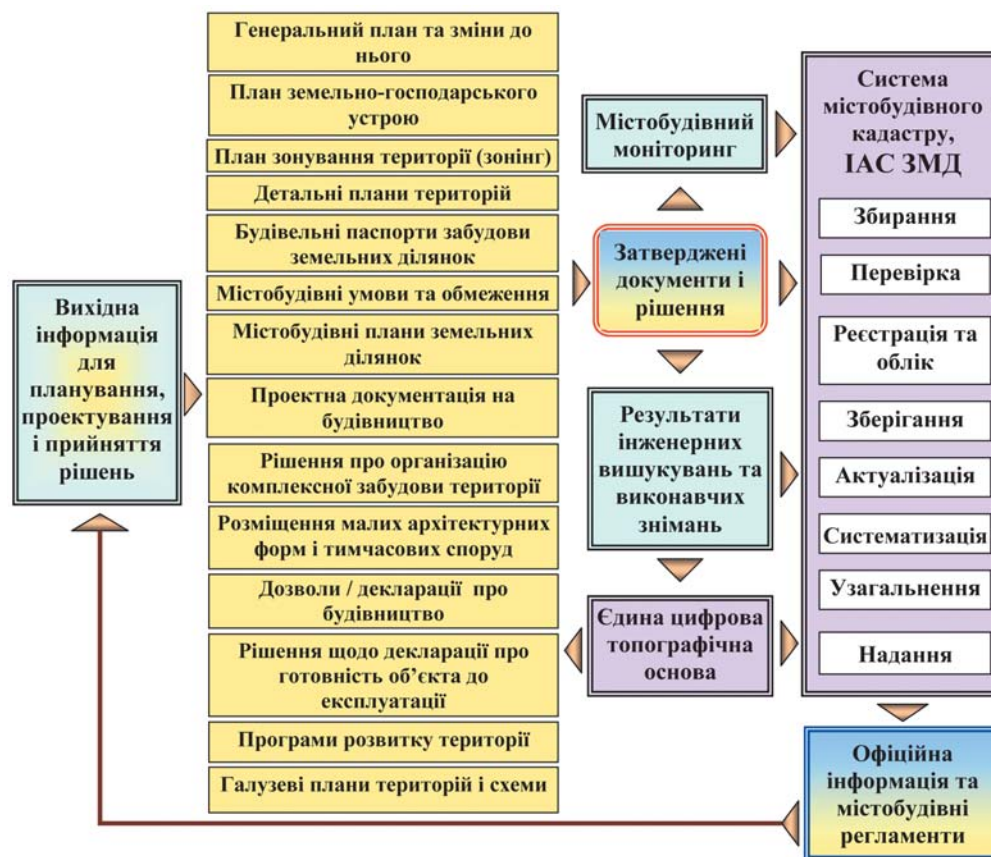
даних інформаційної системи МБК, структурованих вихідних електронних документів, що формуються на основі інформаційних ресурсів містобудівного кадастру та передаються в інші інформаційні системи або надаються користувачам, а також програмні засоби формування, ведення, контролю та оброблення електронних документів у інформаційній системі містобудівного кадастру.

Варто зазначити, що ці нові вимоги до розроблення містобудівної документації та функціонування системи містобудівного кадастру були запропоновані саме представниками картографо-геодезичної галузі – В. Т. Липським, Ю. О. Карпінським, А. А. Лященко, які були членами робочої групи з підготовки проектів нормативних документів, та підтримані архітекторами-містобудівниками Н. Г. Мошинською та Л. П. Скорик. Важливість цих вимог (положень) полягає в переході містобудівного проектування від застосування засобів САПР та ГІС не лише для випуску графічних документів у складі містобудівної документації, а й до створення цифрових моделей затверджених проектних рішень у вигляді профільних наборів геопросторових даних, які в подальшому можна безпосередньо використовувати в ГІС-управлінні територією, а також у системах моніторингу реалізації рішень та експертизи дотримання містобудівних регламентів суб'єктами містобудівної діяльності.

Основні завдання та принципи створення сучасної системи містобудівного кадастру. Як і будь-яка інформаційна система, МБК є комплексом нормативно-методичних, організаційних, програмних, технічних та інформаційних засобів, призначених для створення, актуалізації і використання інформаційних ресурсів містобудівного кадастру для задоволення інформаційних потреб органів державної влади та місцевого самоврядування, юридичних і фізичних осіб при здійсненні містобудівної, інвестиційної, землевпорядної, природоохоронної та інших видів господарської діяльності на території міста.

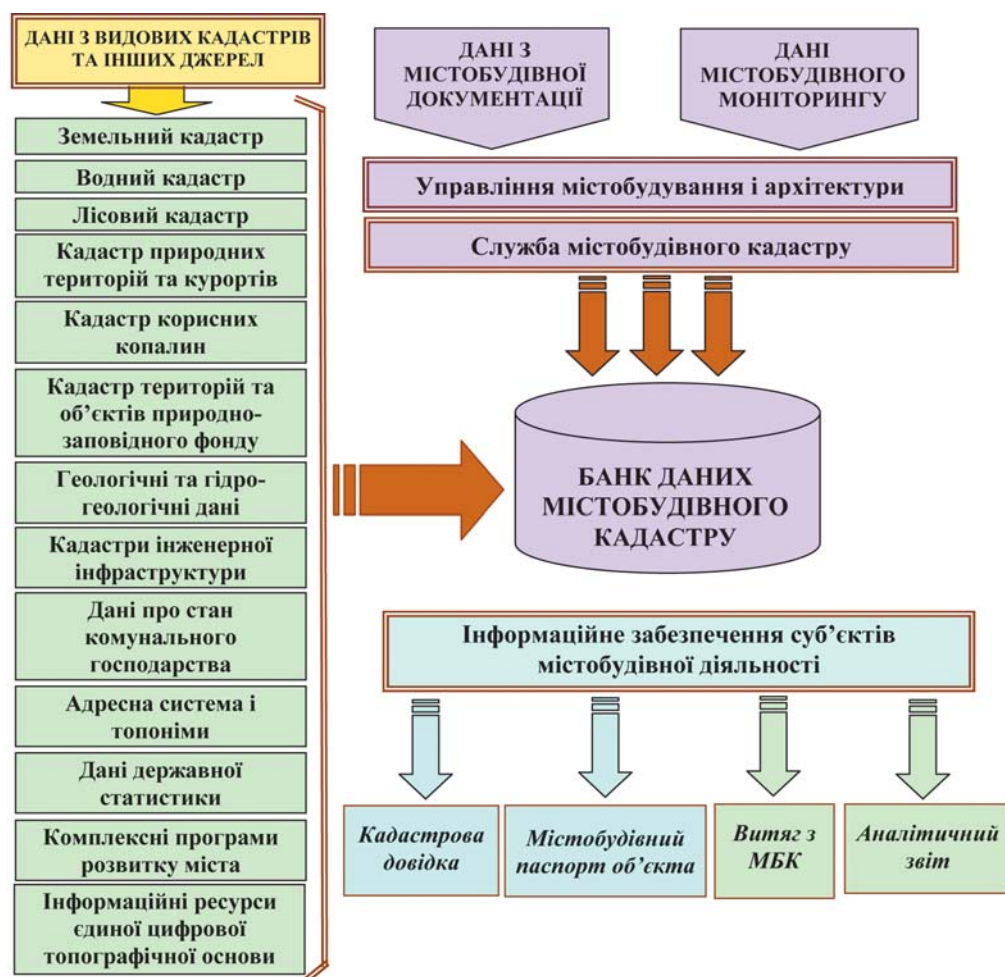
Філософія накопичення й використання відомостей про містобудівний кадастр полягає в тому, що це не традиційне сховище даних, оснащене бездоганною автоматизованою системою пошуку окремих документів, а дуже розумний механізм, здатний опера-

тивно готувати потрібний документ, узагальнюючи або, навпаки, розділяючи наявні інформаційні ресурси у відповідності із запитом. Підготувати заздалегідь відповіді на всі можливі питання органів державної влади, органів місцевого самоврядування, фізичних та юридичних осіб неможливо, тим більше, що містобудівна ситуація змінюється щодня. Сутність системи містобудівного кадастру полягає в забезпеченні можливості отримання узагальнених відомостей з окремих тем на все місто, на планувальний район або мікрорайон, чи, навпаки, конкретних відомостей про конкретні об'єкти з урахуванням того, що дія фахівця служби містобудівного кадастру полягає в основному не у відповіді на запитання, а в підготовці цієї відповіді за допомогою вирішення аналітичної задачі на основі інформаційних ресурсів МБК. Це обумовлює визначення системи містобудівного кадастру не як системи реєстрації містобудівної, планувальної і проектної документації та результатів містобудівного моніторингу, а як *інформаційно-аналітичної системи забезпечення містобудівної діяльності* (ІАС ЗМД), яка має стати найважливішою ланкою в ланцюжку містобудівної інформації (мал. 2), інформаційним центром збирання, перевірки, реєстрування, обліку, зберігання, актуалізації, систематизації, узагальнення інформації про міське середовище і його передбачувані зміни та єдиним офіційним джерелом відомостей про стан територіальних ресурсів міста і містобудівні регламенти.



Мал. 2. Місце та основні завдання системи МБК в містобудівній документації

Предметною сферою системи містобудівного кадастру є управління раціональним використанням територіальних ресурсів з метою забезпечення сталого соціально-економічного розвитку міста. Як уже підкреслювалося, ця предметна сфера міжвідомча і потребує інтегрування в системі містобудівного кадастру інформації з містобудівної, планувальної і проектної документації з усіх видів (галузевих) кадастрів та з інших інформаційних ресурсів, що створюються й ведуться в органах місцевого самоврядування, комунальних підприємствах і територіальних органах державної влади (мал. 3).



Мал. 3. Узагальнена схема формування та використання інформаційних ресурсів містобудівного кадастру

Враховуючи сучасний рівень розвитку інформаційних технологій, завдання налагодження взаємодії суб'єктів інформаційної діяльності міста можна сформулювати як проект зі створення інтегрованого інформаційного середовища спільного виробництва та використання інформаційних ресурсів на основі досягнення інтероперабельності баз даних різних відомств, організацій, установ та видів кадастрів, мережних та сервіс-орієнтованих (без паперових, електронних) технологій забезпечення регламентованого доступу й викори-

стання даних. Разом з тим нинішній стан створення геоінформаційних ресурсів та надання геоінформаційних послуг в Україні характеризується низкою проблем, серед яких:

переважно відомчий принцип формування геоінформаційних ресурсів без належного рівня координації та взаємодії;

значне дублювання кадастрових, топографо-геодезичних та картографічних робіт;

обмежений доступ до геопросторових даних, що накопичуються у відомчих фондах та базах даних;

відсутність цілісної системи стандартів на геоінформаційну продукцію;

відсутність доступних метаданих про наявні та/або заплановані до створення набори геопросторових даних;

відсутність конкретної організаційної структури, яка б займалась питаннями формування нормативно-розпорядчих документів та мережі геоінформаційних центрів, уповноважених та відповідальних за створення, ведення й надання у спільне користування баз геопросторових даних про об'єкти та явища на певній території [3].

Для подолання перелічених проблем та ефективного вирішення завдань, визначених нормативами щодо формування системи МБК на основі інтегрування геоінформаційних ресурсів та окремих геоінформаційних систем різного призначення, можна визначити кілька напрямів та шляхів розроблення інформаційної системи МБК, але

за основу доцільно взяти методологічний підхід, що ґрунтується на концепції формування міської інфраструктури геопросторових даних (МІГД) [1, 3]. Формування інфраструктури геопросторових даних сьогодні у світі розглядається не тільки як одна із теоретичних концепцій, а передусім як:

- сучасна парадигма геоінформаційних технологій – сукупність цінностей, методів, підходів, технологічних навичок та засобів дослідження геосистем;

- науково-обґрунтована, прийнята та практично



зреалізована у більшості країн світу методологія організації виробництва геопросторових даних і забезпечення потреб сучасного суспільства в геоінформаційних ресурсах та послугах;

- сукупність міжнародних, національних та регіональних стандартів, що охоплюють усі етапи збирання, виробництва, супроводження, постачання та використання геопросторових даних;

- множина напрацьованих інституційних, нормативно-правових, програмно-технологічних рішень щодо організації спільного виробництва, постачання й використання геоданих;

- мережа геопорталів національних, регіональних, місцевих, галузевих (видових) інфраструктур геопросторових даних, які доступні в Інтернет, – метаданих про геоінформаційні ресурси країн, регіонів, міст та окремих галузей, а також власне геоінформаційних ресурсів (електронних і цифрових карт, наборів та баз геопросторових даних), що надаються для перегляду, завантаження й використання.

За майже 20 років, відколи було обґрунтовано необхідність, сформульовано ідею, структуру, принципи та методологію формування Національної інфраструктури геопросторових даних США (NSDI), у більшості країн світу прийнято й успішно реалізуються програми розвитку інфраструктури геопросторових даних на різних рівнях. Вони об'єднують ланки та види забезпечення виробництва, постачання і використання геоінформаційних ресурсів практично у всіх сферах прийняття управлінських рішень щодо планування розвитку території, охорони довкілля, кадастрового обліку земель, об'єктів нерухомості та природних ресурсів, попередження й ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, а також у транспортно-навігаційних системах, військовій справі, системах е-урядування, в задоволенні геоінформаційних потреб підприємств, організацій та пересічних громадян.

Міська інфраструктура геопросторових даних складається з комплексу уніфікованих галузевих і міжгалузевих інформаційних систем, що ґрунтуються на геоінформаційних технологіях, використовують та виробляють уніфіковані набори геопросторових даних із застосуванням інформаційних ресурсів єдиної цифрової топографо-геодезичної основи (ЄЦТГО) – базового набору геопросторових даних та єдиної системи технічних регламентів, стандартів, класифікаторів і кодифікаторів. Для оперативного створення, спільного використання, розвитку та актуалізації геоінформаційних ресурсів у МІГД необхідно першочергово здійснити такі організаційно-нормативні заходи:

1) організувати управління проектом формування та постійної підтримки МІГД, починаючи з утворення повноважного та дієвого загальноміського міжгалузевого координаційного органу;

2) для кожного виду геоінформаційного ресурсу офіційно (розпорядженнями органів державного управління або органів місцевого самоврядування) визначити базові суб'єкти МІГД, що відпо-

відають за виробництво, зберігання, оновлення та постачання геоданих;

3) організувати нормативно-методичне та інформаційне забезпечення МІГД у вигляді системи технічних регламентів, положень, методичних та нормативно-технічних документів з питань формування інфраструктури геопросторових даних та обігу відповідних електронних геоінформаційних ресурсів, забезпечення сумісності та взаємодії баз геопросторових даних в єдиному інформаційному просторі міста і країни на основі уніфікованих технологій і відповідних стандартів, які гармонізовані з національними та міжнародними стандартами. Це, зокрема: єдиний загальноміський стандарт для класифікування, кодування та цифрового опису геопросторових об'єктів у базах даних та у форматах обміну геопросторовими даними; положення про порядок створення, постачання й використання геоінформаційних ресурсів МІГД; стандарт на структуру, склад та формати подання метаданих про геоінформаційні ресурси МІГД; регламент взаємодії базових суб'єктів МІГД для досягнення узгодженості всіх окремих ресурсів та для підтримки й актуалізації інформаційних ресурсів ЄЦТГО і відкритого базового набору геопросторових даних міської ГІС.

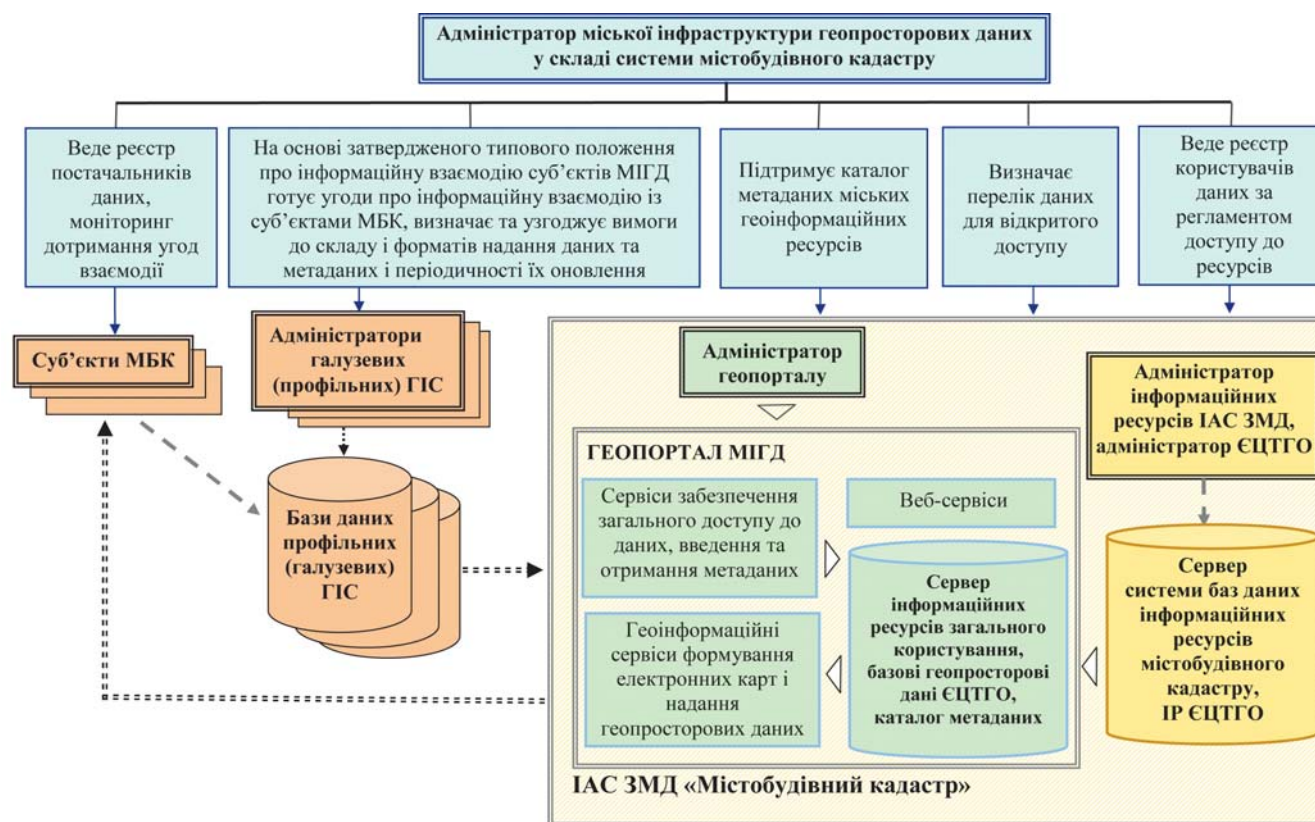
Взаємодія в МІГД може бути унормована також на рівні угод інформаційної взаємодії її адміністратора та окремих базових суб'єктів. Для нормативного регулювання взаємин сторін необхідно розробити і затвердити типові положення про інформаційну взаємодію суб'єктів МІГД. При вирішенні організаційних і технологічних питань збирання й оброблення даних у МІГД доцільно виходити із трьох рівнів володіння, управління і деталізації даних:

а) *постачальники даних*: низові служби контролю і спостереження (кадастрові знімання, станції та пункти спостереження, лабораторії аналізу тощо);

б) *відомчі вузлові служби* (кадастрові центри, екологічні та інші центри й управління, проектні та дослідні організації);

в) *територіальні органи* державного управління та органи місцевого самоврядування (управління земельних ресурсів, управління містобудування і архітектури, управління з питань капітального будівництва, комунального майна і господарства, інформаційно-аналітичні підрозділи органів управління тощо).

У випадку розгортання МІГД на основі системи містобудівного кадастру як типову можна використати схему взаємодії, зображену на мал. 4. За концепцією МІГД, вся інформація зберігається у її виробників (власників) та обробляється ними у відповідності з їх мандатом (цілями та завданнями). При цьому рух інформації як поміж рівнями, так і поміж суб'єктами одного рівня управління може здійснюватися у двох режимах: 1) *регламентному* – із заданими складом даних та періодичністю їх подання (актуалізації, оновлення) або за фактом настання змін; та 2) *запитному* – у міру необхід-



Мал. 4. Узагальнена схема адміністрування та взаємодії суб'єктів містобудівного кадастру в міській інфраструктурі геопросторових даних

ності одержання та оброблення оригінальних відомчих даних, потрібних для вирішення задач аналізу та узагальнення інформації в установі (організації), що зробила запит.

Організаційно інформаційна взаємодія в МІГД реалізується на рівні груп адміністраторів геоінформаційних ресурсів системи МБК та адміністраторів галузевих (профільних) ГІС у складі:

- головного адміністратора МІГД, який є одночасно адміністратором системи МБК, діє на основі відповідного положення та веде основні (загальні) реєстри учасників інфраструктури (постачальників даних і користувачів з регламентованим доступом до даних), каталог метаданих геоінформаційних ресурсів міста, формує перелік даних для відкритого доступу та готує угоди про інформаційну взаємодію з постачальниками даних на основі типового положення про інформаційну взаємодію суб'єктів МБК;

- адміністратора інформаційних ресурсів про містобудівну й проектну документацію та про базу геопросторових даних містобудівного кадастру (про ЄЦТГО);

- адміністратора бази даних інформаційних ресурсів Єдиної цифрової топографічної основи міста, що створюється й підтримується в складі інформаційних ресурсів містобудівного кадастру;

- адміністратора геопорталу МІГД, на якому розміщено базові геопросторові дані загального і відкритого користування як частини ресурсів

ЄЦТГО міста, каталог метаданих усіх міських геоінформаційних ресурсів, а також відповідні програмні сервіси створення й використання метаданих, формування та надання електронних карт, доступу до геопросторових даних загального користування та їх завантаження для використання в галузевих ГІС;

- адміністраторів галузевих ГІС, що забезпечують створення й підтримання відповідних баз профільних геопросторових даних, їх регламентоване постачання та оновлення на сервері геопросторових даних загального користування на геопорталі, формування та підтримання на геопорталі метаданих для відповідних профільних геопросторових даних.

Геоінформаційна система містобудівного кадастру повинна будуватися за сервіс-орієнтованою архітектурою з такою тривірневою логічною структурою: рівень серверів банку даних містобудівного кадастру; рівень геопорталів та програмних сервісів; рівень програмного забезпечення клієнтських автоматизованих робочих місць. Банк даних МБК необхідно формувати в середовищі сучасних універсальних систем керування базами даних (СКБД), що розширені уніфікованими засобами роботи з геопросторовими даними. На основі використання універсальних засобів формування баз геопросторових даних буде забезпечено максимальний рівень незалежності прикладних програм і кадастрових даних від конкретних інструментальних ГІС-



платформ та ефективну підтримку розвитку системи МБК на основі створення і підключення нових додатків за технологією систем баз геопросторових даних.

Висновки. Ефективне вирішення завдань створення системи містобудівного кадастру, формування та використання його інформаційних ресурсів як основного офіційного джерела інформації, необхідної для провадження містобудівної діяльності, можливе за умови переходу на сучасні наскрізні геоінформаційні технології в процесах підготовки й випуску містобудівної та проектної документації, формування міської інфраструктури геопросторових даних як основного середовища спільного виробництва і використання базових та профільних наборів геопросторових даних на територію міста органами державної влади, органами місцевого самоврядування, організаціями і підприємствами у сфері містобудівної діяльності й усіх видів кадастрів, реєстрів та інформаційних систем на території міста.

Розроблення системи МБК має базуватися на застосуванні сучасних веб-портальних та сервіс-орієнтованих технологій роботи з геопросторовими даними в мережі відомчих, територіальних і галузевих геоінформаційних систем. Інтегрованість інформаційних ресурсів системи МБК та інших систем досягається завдяки використанню уніфікованих геоінформаційних сервісів, єдиної цифрової топографічної основи, єдиних класифікаторів та форматів обміну даними. Інформаційні ресурси ЄЦТГО повинні накопичуватися та зберігатися в складі системи МБК, оперативно оновлюватися та постачатися суб'єктам містобудівної діяльності для формування профільних наборів геопросторових даних. Регламентований доступ до інформаційних ресурсів ЄЦТГО й інших ресурсів загального використання має забезпечуватися геопорталом системи МБК з каталогом метаданих геоінформаційних ресурсів.

До першочергових заходів з розвитку нормативно-методичного забезпечення системи МБК слід віднести доповнення чинних державних будівельних норм у сфері містобудівної документації та містобудівного кадастру системними вимогами до геоінформаційних ресурсів, що мають створю-

ватися та постачатися в складі сучасної містобудівної документації [4]. Серед цих вимог, зокрема, необхідно передбачити і затвердити: вимоги до електронних копій текстових і графічних складових містобудівної документації; склад інформаційних ресурсів єдиної цифрової топографічної основи міста; класифікатор та систему ідентифікаційного кодування складових містобудівної документації і профільних наборів геопросторових даних; склад і структуру метаданих для подання в електронному вигляді та каталогізації довідкових відомостей; перелік, класифікацію та систему кодування об'єктів містобудівної діяльності; вимоги до об'єктного та атрибутивного складу містобудівної документації; каталог класів об'єктів та їх атрибутів, правила цифрового опису об'єктів за міжнародними стандартами серії ISO 19110; систему умовних графічних позначень зі способами (стилями) візуалізації цих об'єктів для різних цілей; вимоги до структури, складу та форматів електронних документів системи МБК.

Література

1. Айликова, Г.В. Методологические вопросы применения ГИС-технологий в системах градостроительного кадастра / А.В. Айликова, Ю.О. Карпинский, А.А. Лященко [и др.] // Уч. зап. Таврич. нац. ун-та. Сер. "География". Т. 26. – 2013. – № 1. – С. 3-11.
2. Береговских, А.Н. Комплексный инфраструктурный подход к управлению развитием территорий и пространственные данные / А.Н. Береговских, А.В. Дударев // Управление развитием территории. – № 4. – 2009. – С. 9-14.
3. Карпінський, Ю.О. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні / Ю. Карпінський, А. Лященко. – К.: НДІГК, 2006. – 108 с. – (Сер. "Геодезія, картографія, кадастр").
4. Лященко, А.А. Системні вимоги до сучасного містобудівного кадастру та містобудівної документації / А.А. Лященко // Містобудування та територіальне планування. – 2013. – Вип. 47. – С. 397-405.
5. Plan4all Project Interoperability for Spatial Planning / Mauro Salvemini, Franco Vico, Corrado Iannucci (Editors). – Plan4all Consortium, 2011. – 210 p.

Надійшла 10.11.14