

Розглянуто перспективи введення 3D-кадастру в Україні. Запропоновано приклад відображення 3D-моделей нерухомості з різними суб'єктами права власності на них, що нині є дуже актуальним.

**Ключові слова:** 3D-кадастр, земельний кадастр, тривимірні моделі.

# АКТУАЛЬНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ 3D-КАДАСТРУ В УКРАЇНІ

УДК 332.2:528.44

## Постановка проблеми

Актуальність впровадження 3D-кадастру в Україні зумовлена низкою чинників, серед яких необхідно відмітити:

- 1) прийняття Закону України «Про Державний земельний кадастр» [3];
- 2) трансформацію (з 01.01.2013 р.) кадастрової системи у державну геоінформаційну систему відомостей про земельний фонд держави, яка виступатиме складовою створюваної інфраструктури геопросторових даних України;
- 3) стрімку еволюцію кадастрових систем у світі, яка базується на широкому впровадженні геоінформаційних систем та технологій;
- 4) перехід від існуючої Концепції розвитку кадастру («Кадастр 2014») до перспективної системи «Кадастр 2034», що, у свою чергу, передбачає перехід до 3D/4D кадастрів, глобалізацію кадастрової інформації та екологічну спрямованість кадастрових систем майбутнього [17];
- 5) посилення антропогенного навантаження на природні ресурси, динамічні зміни стану земельних ресурсів, урбанізаційні процеси, активне освоєння людством земної поверхні та простору над і під нею;
- 6) потребу у відображенні об'єктивної тривимірної інформації про об'єкти місцевості, такі як: багатопверхові будинки, інженерні споруди (які розміщені одні над іншими), підземна інфраструктура (лінії та станції метрополітену) та інженерні об'єкти (кабелі зв'язку, водопостачання та газопостачання, каналізації), підземні паркінги та гаражі, тунелі тощо;
- 7) необхідність введення поняття права власності у просторі під та над землею, що зумовлене появою вимог до реєстрації всіх елементів підземної та надземної інфраструктури.



**Тарас ЄВСЮКОВ**, кандидат економічних наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Олександр КРАСНОЛУЦЬКИЙ**, директор Департаменту землеустрою, використання та охорони земель Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру

**Трина ПОЛІЩУК**, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Вважаємо, що наукове обґрунтування 3D-кадастру та необхідність його впровадження в Україні (у середньостроковій перспективі) є актуальним та своєчасним завданням. Безумовно, основою для його реалізації виступатиме Державний земельний кадастр (його картографічна основа, інформація про земельні ділянки, кількісні та якісні характеристики земель, їх оцінкові показники, параметри розподілу земель між власниками і користувачами тощо), який ведеться з 2013 року на геоінформаційній основі. Дані 3D-кадастру виступатимуть складовою інфраструктури геопросторових даних, що розбудовується в Україні.

## Аналіз останніх наукових досліджень

Черговий етап еволюції кадастру активно досліджується багатьма вченими, про що свідчать численні наукові публікації як вітчизняних, так і зарубіжних учених. Зокрема, Юрг Кауфман та Даніель Стеудлер у своїй роботі «Кадастр 2014: бачення майбутнього кадастрових систем» [19] розглядають питання виникнення 3D-кадастру. Дослідженням 3D-кадастрових систем у світі присвячені роботи таких зарубіжних вчених як: Джейн Стотер, Уім Лувман [21], Пітер Остерум [20,21], Раян Беннет [17], Джуді Валенс [17] та ін. Активно ведуться роботи зі створення моделі тривимірного кадастру нерухомості в рамках нідерландсько-російського проекту, про що свідчать публікації С. Герасімової [2], В. Нікітіна [12], І. Сніжко [14,15], М. Ніколаєва [11], М. Гаврюшиної [1] та ін.

В Україні спектр досліджуваних проблем відображений у наукових працях О. Митрофанової та О. Гермонової [9,10], А. Ріпенка [13]. Необхідно відзначити дослідження, присвячені теоретико-методологічним засадам розвитку кадастрової системи в незалежній Україні, які висвітлені у роботах М. Володіна, А. Даниленка, Д. Добряка, В. Кулініча, М. Лихогруда, А. Лященко, А. Мартина, Л. Новаковського, М. Ступеня, А. Третяка, П. Черняги, А. Юрченка та ін. Правовий сегмент тривимірного земельного кадастру досліджував А. Ріпенко [13]. О. Митрофанова та О. Гермонова у своїх дослідженнях [9] розглядають законодавчі, технічні аспекти формування об'єктів нерухомості, реєстрації прав на них, еволюції земельного кадастру, необхідності формування 3D-кадастру нерухомості.

Питання подальшого розвитку земельного кадастру і трансформації його у «мультикадастр» з часом і в Україні набуватиме більшої актуальності. Наразі варто активізувати наукові дослідження, спрямовані на розроблення Концепції розвитку кадастру в Україні у середньостроковій перспективі, адже світова спільнота з баченням кадастру до 2034 року вже визначилася.

**Метою статті** є аналіз перспектив розвитку земельного кадастру та обґрунтування важливості впровадження 3D-кадастру в Україні.

## Виклад основного матеріалу

Для забезпечення сталого землекористування необхідна актуальна, об'єктивна, повна та достовірна інформація про діяльність людини у межах освоєного нею простору. З початком інформаційної революції земельний кадастр розглядається як багатоцільовий кадастр. Нині він не лише забезпечує необхідними даними фіскальну систему, а є необхідним для прийняття рішень з планування територій та управління земельними ресурсами. В останніх дослідженнях (травень 2014) робочої групи 1 комісії 7 Міжнародної федерації геодезистів (FIG) [18], які стосуються бачення майбутнього кадастрових систем, кадастр розглядається як система, що забезпечуватиме вирішення продовольчої безпеки і питань, пов'язаних із змінами клімату, контролюватиме процес скуповування земель (формування значних за площею земельних масивів), що стало особливо актуальним після 2007-2008 рр. (рис. 1). Тобто, такі суспільні проблеми як освоєння земель, питання продовольчої безпеки та зміни клімату, з одного боку, і технологічні досягнення в області геоінформатики, з іншого, є чинниками, що зумовлюють утворення нових функцій кадастрових систем майбутнього. Зокрема, вирішення питань безпечного землекористування та приватизації земель, питань об'єднання земель та землеустрою.

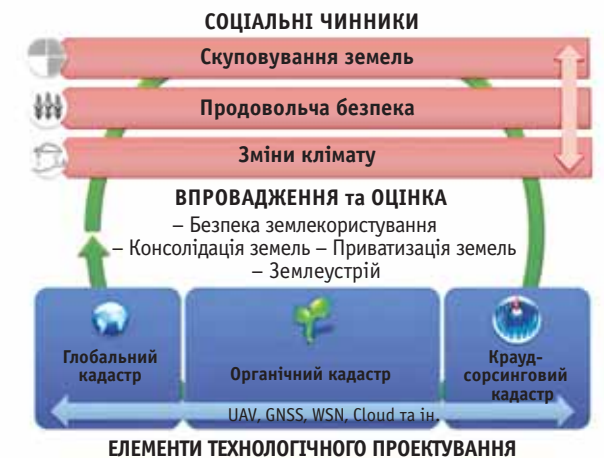


Рис. 1. БАЧЕННЯ ФУНКЦІЙ КАДАСТРУ ПІСЛЯ «КАДАСТРУ 2014» [18, с. 57]

Важливість розробки моделей 3D-кадастрових систем у країнах Європейського Союзу постійно зростає, особливо у великих містах, де активно освоєється простір над/під землею. Традиційної двовимірної системи реєстрації вже недостатньо для відображення багаторівневої забудови, підземних і надземних паркінгів, магазинів та офісів, розміще-

них у сучасних торговельних центрах, навісних архітектурних елементах будівель, які простягаються за межі земельної ділянки, на якій вони розмішені, інженерних комунікацій, підземних будівель і споруд та ін. Це потребує від кадастрових систем підтримки 3D геометричних і топологічних моделей [12]. У більшості зарубіжних країн виконуються пілотні проекти зі створення тривимірних моделей реєстрації об'єктів, що дозволяє розділяти їх на окремі шари [13, 15, 16]. Такий підхід виправдовує себе, адже зберігаються цінні міські земельні ділянки для інвестиційно-привабливіших видів землекористування. Розміщуючи при цьому об'єкти міської інженерної інфраструктури під/ над землею, формується ефективна система гарантування прав на ці об'єкти нерухомості, уточнюються дані про оподатковувані об'єкти нерухомості, внаслідок чого збільшуються бюджетні надходження.

Зародження ідеї щодо збільшення розмірності кадастрових даних про нерухомість припадає на рубіж двох тисячоліть і відбулося у країнах північної Європи. 3D-кадастр є різновидом кадастру, в якому об'єкти реєстрації розглядаються як тривимірні. У 3D-кадастрі можуть відображатися моделі рельєфу місцевості, тривимірні моделі будівель із фотографічними текстурами, тривимірні моделі великих інженерно-технічних споруд та комунікацій. Такий кадастр дозволяє побачити не лише об'єкти, які знаходяться на поверхні або під нею, а й на різних гіпсометричних рівнях (наприклад, дорожні розв'язки, мости та тунелі). Завдяки 3D-кадастру підвищується якість обліку таких елементів інфраструктури, які можуть некоректно відображатися у двовимірній проекції [1, 11, 12]. Таким чином, 3D-кадастр може реєструвати права та обмеження не лише ділянок, а й 3D об'єктів нерухомості. Земельна ділянка у 3D-кадастрі включає в себе земельні та водні простори як над поверхнею землі, так і під нею.

Програмні продукти та апаратне забезпечення, які існують нині, дозволяють отримувати точні геопросторові моделі у 3D форматі як у режимі реального часу, так і створювати прогностичні моделі розвитку явищ і процесів. До переваг тривимірних моделей необхідно віднести [6]: прив'язку об'єктів до фізичної поверхні Землі; врахування кривизни Землі та рельєфу місцевості при визначенні площі земельних ділянок; високу якість візуалізації за рахунок об'ємного зображення місцевості; розширення можливостей прийняття ефективних проектних рішень органами місцевого самоврядування, архітекторами, землевпорядниками, містобудівниками.

Кадастр об'єктів нерухомості, зокрема земельних ділянок, будівель, споруд чи іншого майна, в нашій державі ведеться у двовимірному вигляді (2D-кадастр) на основі ГІС технологій. Згідно зі ст. 79 чинного Земельного кодексу України [4] право влас-



Рис. 2. СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ 383 КВАРТАЛУ 79 ЗОНИ м. КИЄВА НА ПУБЛІЧНІЙ КАДАСТРОВІЙ КАРТІ УКРАЇНИ (<http://www.map.land.gov.ua/kadastrova-karta>)

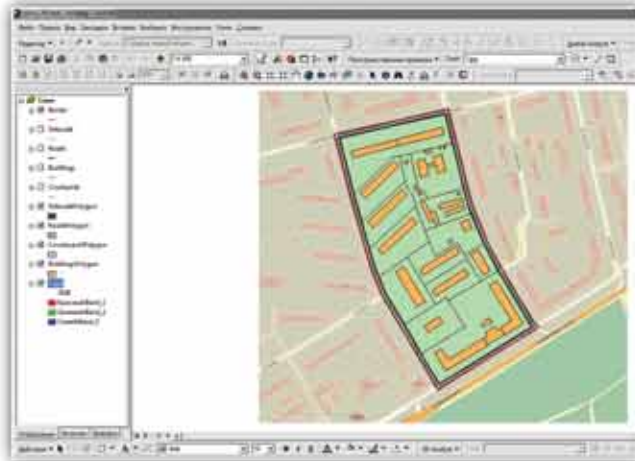


Рис. 3. РОБОЧЕ ВІКНО ПРОГРАМИ ArcGis. СТВОРЕНІ ШЕЙП-ФАЙЛИ ДЛЯ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ДІЛЯНКИ

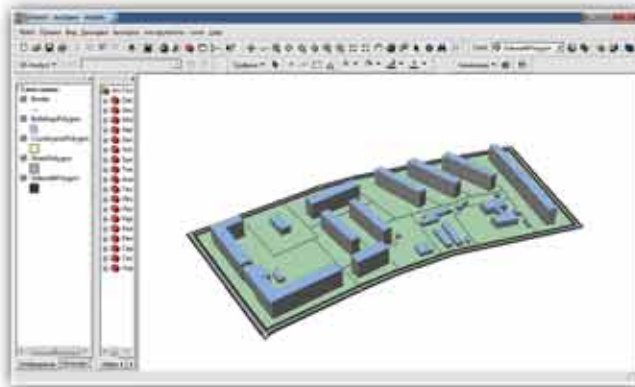


Рис. 4. 3D МОДЕЛІ ОБ'ЄКТІВ ДІЛЯНКИ, СТВОРЕНІ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДУЛЯ ArcScene

ності на земельну ділянку поширюється не тільки на поверхневий шар, але й на простір, що знаходиться над і під поверхнею ділянки на висоту і на глибину, необхідні для зведення житлових, виробничих та інших будівель і споруд. Таким чином, постає питання відображення на планово-картографічних

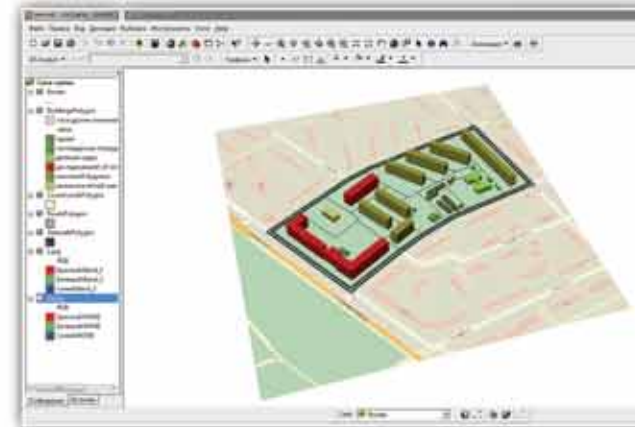


Рис. 5. КАТЕГОРІЇ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ НА ДОСЛІДЖУВАНІЙ ДІЛЯНЦІ

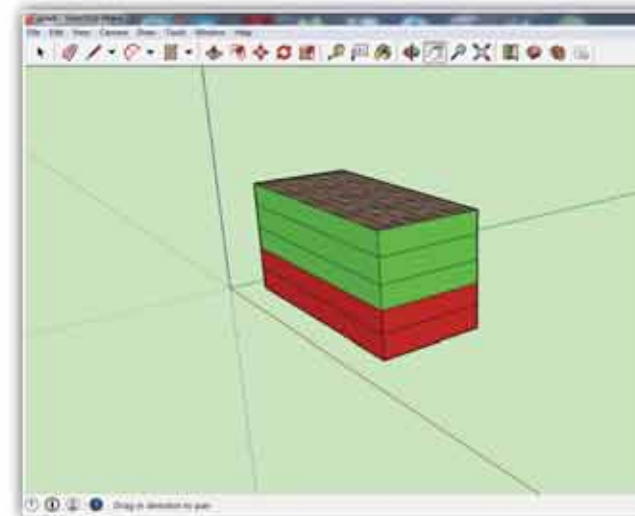


Рис. 6. РОБОЧЕ ВІКНО ПРОГРАМИ SketchUp. ВИДІЛЕННЯ ОКРЕМИХ ЧАСТИН (ШАРІВ) З РІЗНИМИ СУБ'ЄКТАМИ ПРАВ ВЛАСНОСТІ НА НИХ В МЕЖАХ ОДНОГО ОБ'ЄКТА НЕРУХОМОСТІ (на прикладі буд. №6 Коломиївського провулку м. Києва)

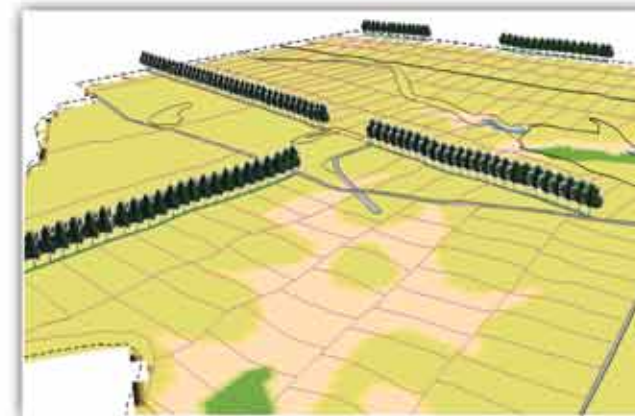


Рис. 7. ФРАГМЕНТ 3D МОДЕЛІ ТЕРИТОРІЇ ПІНЧУКІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ ВАСИЛЬКІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

матеріалах цього простору. Також сучасна геопросторова модель земельного кадастру в Україні не дозволяє враховувати особливості рельєфу території, які суттєво впливають на їх еколого-економічну вартість. Також 3D-кадастр забезпечує: покращення рівня комплексного управління територіями; підвищення обґрунтованості та оперативності прийняття рішень у сфері земельно-майнових відносин; створення сприятливих умов для інвестицій у галузі земельно-кадастрових відносин; підвищення прозорості та справедливості оподаткування нерухомого майна; гарантування прав власникам нерухомості; підвищення актуальності даних [1, 2, 8, 10-12].

Впровадження 3D-кадастру потребує вирішення різних технологічних питань, а також внесення змін до земельного та цивільного законодавства. Зміна нормативно-правової бази з метою найбільш ефективного реалізації інструментів тривимірного кадастру є одним із найбільш складних завдань [13]. До недоліків, які гальмують створення 3D-кадастру в Україні, необхідно віднести неможливість забезпечення сучасним Державним земельним кадастром повноти відомостей про всі земельні ділянки на території країни [8].

Щодо технологічного аспекту, то базою для 3D-кадастру можуть виступати тривимірні геоінформаційні системи. Нині ГІС об'єднує традиційні операції при роботі з базами даних (запит і статистичний аналіз) з перевагами повноцінної візуалізації і географічного (просторового) аналізу, які надає карта. Ця особливість дає унікальні можливості для застосування ГІС у вирішенні широкого спектру завдань, пов'язаних з 3D-кадастром. Першим етапом має бути створення 3D-моделей місцевості [2]. Результати обробки цих даних можуть використовуватися як для моделювання об'єктів, так і для отримання чи поновлення атрибутивної інформації, що зберігається у геоінформаційних системах у вигляді таблиць [16].

Важливим питанням 3D-кадастру є його юридична складова, яка формує основу технологічних і кадастрових аспектів. Вирішення цього питання встановить зв'язок між реальністю (її тривимірним відображенням) та юридичними (двовірними) кадастровими об'єктами. Можуть існувати різні випадки розміщення прав власності у просторі. Наприклад, право власності на земельну ділянку та об'єкти нерухомості на цій земельній ділянці належить одному суб'єкту/різним суб'єктам; право власності на квартиру (частина будинку) та право власності на земельну ділянку, на якій розташований будинок, належить різним суб'єктам; розміщення частини будівель під землею (підвальні та цокольні частини будівель): суб'єкти права на землю і підземні об'єкти — різні; розміщення об'єктів інфраструктури над/під землею (лінії електропередач та зв'язку, надземні трубопроводи / підземні трубопроводи, метрополітен) —

суб'єкти прав є різними. Тому можливість реєстрації нерухомості та прав на неї в 3D дозволить оптимізувати використання простору.

Для апробації такого підходу нами було обрано 383 квартал 79 зони міста Києва (рис. 2) та розроблено прототип моделі тривимірного кадастру об'єктів нерухомості, розміщеної в його межах.

Ця територія представлена земельними ділянками та об'єктами нерухомості, які розташовані на них. Як і на багатьох інших, тут присутні об'єкти нерухомості, в межах яких виділені різні суб'єкти прав власності. Наприклад, в межах одного будинку розміщені магазини, кафе, готель тощо на першому поверсі та квартири на інших поверхах.

Для роботи було використано програмне забезпечення ArcGis із одним з його основних компонентів — настільними інструментальними ГІС (ArcGIS Desktop), у тому числі ГІС-пакет ArcInfo та ArcScene. При роботі основними компонентами пакету ArcGIS Desktop для використання були ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox. Для 3D візуалізації об'єктів нерухомості було використано додатковий модуль ArcScene.

Отже, першим етапом при роботі з топографічною картою обраної території була її векторизація. При цьому створювалися окремі шейп-файли, які були представлені лінійними та полігональними об'єктами. Окремі шейп-файли були створені для межі земельної ділянки, доріг, тротуарів, об'єктів нерухомості та дворів (рис. 3). Кожен шейп-файл має атрибутивну таблицю, де наявні певні поля із потрібною інформацією, яку можна змінювати та доповнювати. Наприклад, у шейп-файлі «Buildings Polygon» окреме поле містить інформацію про призначення об'єкту нерухомості, адресу цього об'єкту, кількість поверхів (що в подальшому є важливим при побудові 3D моделі).

Наступним етапом було створення 3D моделей об'єктів ділянки за допомогою модуля ArcScene. В такому випадку створюються дискретні об'єкти шляхом їх витягування пропорційно значенню деякого поля із атрибутивної таблиці (поле — «кількість поверхів»). Для кращої виразності потрібно застосувати фактор масштабування (значення 6) (рис. 4).

Далі для кращої візуалізації об'єкти нерухомості були розділені на категорії за видами будівель та споруд і виконувалися ними функціями (житлові будинки, дитячий дошкільний заклад, гаражі, господарські будівлі та ін.). З цією метою використовувалося поле «призначення» з атрибутивної таблиці шейп-файлу «Buildings Polygon» (рис. 5).

На завершальному етапі виконувалася візуалізація частин досліджуваних об'єктів із різними правами власності на них (рис. 6). З цією метою ви-

користувалася програма SketchUp. Це програма для моделювання відносно простих тривимірних об'єктів, зокрема — будівель. В ході вирішення цього завдання було відкрито формат Collada, застосовуючи відповідну утиліту в наборі інструментів Conversion Tools в ArcToolbox. Після чого досліджувані об'єкти редагувались у програмі SketchUp і послідовно замінялись на існуючі в ArcScene. Таким чином, в межах одного об'єкта нерухомості можна виділити частини з різними суб'єктами прав власності на них, що є дуже важливим для реєстрації, збереження й відображення об'єктивної та достовірної земельно-кадастрової інформації про об'єкти нерухомості.

Ми також виконували роботи з побудови 3D моделей територій, розміщених за межами населених пунктів, які представлені, як правило, сільськогосподарськими угіддями (рис. 7).

Представлені моделі можуть бути використані для моделювання потенціалу розвитку деградаційних процесів на орних землях [5], визначення агролісомеліоративних характеристик території, врахування фактору місцеположення земельних ділянок сільськогосподарського призначення з метою підвищення об'єктивності їх грошової оцінки [7].

Також варто зазначити, що для ефективного оцінювання вартості ділянок кадастр повинен містити інформацію про інфраструктуру, що розташовується навколо ділянки, про якість земель, а також геологічну інформацію. Отже, кадастр має розглядатися як повноцінна база даних про природні ресурси, комунальні мережі та елементи інфраструктури. До того ж, якісніший кадастр має враховувати і відображати ринкову ціну землі.

## Висновки

Вважаємо, що питання переходу земельного кадастру на наступний рівень його еволюційного розвитку і перетворення його у багатопольовий («мультикадастр») є актуальним та своєчасним завданням. У зв'язку з цим, варто активізувати наукові дослідження, спрямовані на розроблення Концепції розвитку кадастру в Україні у середньостроковій перспективі.

Основою для реалізації 3D-кадастру в Україні виступатиме Державний земельний кадастр, який ведеться з 2013 року на геоінформаційній основі. Дані 3D-кадастру виступатимуть складовою інфраструктури геопросторових даних, що розбудовується в Україні. Хоч як не прикро відзначити, на практиці, всупереч стрімко зростаючим можливостям інформаційних технологій,

## Література

1. Гаврюшина Н.В. Аналитический обзор систем 3D-кадастра недвижимости / Н.В. Гаврюшина // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2012. Т. 3. № 1. — С. 47-51.
2. Герасимова С.Г. Российско-нидерландский проект «Создание модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России» / С. Г. Герасимова, М. Б. Ибрагимов, М. В. Петров // Вестник Росреестра. — 2012. — № 3(13). — С. 74-76.
3. Закон України «Про Державний земельний кадастр»: прийнятий 7 липня 2011 року № 3613-VI // Веб-джерело — офіц. сайт Верхов. Ради України (ВРУ) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>.
4. Земельний кодекс України: Прийнятий 25.10.2001 № 2768-III // Відомості Верховної Ради України. — 2002. — № 3-4. — Ст. 27.
5. Ковальчук І.П. Геопросторове моделювання потенціалу розвитку деградаційних процесів на орних землях / І.П. Ковальчук, Т.О. Євсюков, О.С. Мкртчян, Н.І. Лобанська // Землеустрій і кадастр. — 2009. — № 4. — С.72-82.
6. Лисицкий Д.В. Пространственная локализация и правила цифрового описания объектов в трехмерном картографировании / Д.В. Лисицкий, Ань Тай Нгуен // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2013. — № 4/С. — С. 190-195.
7. Мартин А.Г. Оціночне зонування земель сільськогосподарського призначення: науково-практичні аспекти / А.Г. Мартин, Т.О. Євсюков // Землеустрій та кадастр. — 2005. — № 1. — С.69-77.
8. Мартин А.Г. Проблеми державного земельного кадастру в Україні / А. Г. Мартин // Землеустрій і кадастр. — 2011. — № 3. — С. 33-50.
9. Митрофанова Е. И. Анализ эволюции и современного развития систем кадастра. — Ежегодный научно-технический сборник «Современные проблемы строительства». № 9. — Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект, 2006. — с. 19-32 (334 с.)
10. Митрофанова Е.И. Анализ структуры прав собственности на объекты недвижимости и возможности их размещения в пространстве / Е. И. Митрофанова // Наукові праці ДонНТУ: Серія гірничо-геологічна. Випуск 36 — Донецьк, ДонНТУ, 2002. Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://masters.donntu.edu.ua/2006/ggeo/malykhina/ind/mitrofanova/publ/publ4.pdf>
11. Николаев Н.А. Трехмерный кадастр недвижимости как новая ступень развития кадастровых систем / Н.А. Николаев, А.В. Чернов // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. Т. 3. № 2. — С. 214-219.

нинішній Державний земельний кадастр, як і раніше, містить лише часткову інформацію про земельні ділянки, їх власників (користувачів), інші його об'єкти. Він так і не став ефективно функціонуючою системою, що забезпечує виконання завдань, передбачених ст. 195 Земельного кодексу України. Майже всі його складові мають труднощі щодо їх реалізації [8].

Створення 3D-кадастру сприятиме отриманню чіткішої, об'єктивнішої, достовірнішої, наочнішої земельно-кадастрової інформації про об'єкти нерухомості. Причинно-наслідковим результатом впровадження 3D-кадастру виступатиме удосконалення нормативно-правової бази системи державного обліку об'єктів нерухомості. А це, у свою чергу, разом з розвитком інформаційних технологій дозволить створити в Україні ефективну систему тривимірного кадастру, яка сприятиме захисту інтересів держави та громадян.

12. Николаева Т.В. Кадастр в формате 3D / Т.В. Николаева, В.Н. Никитин // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. Т. 3. № 2. — С. 219-225.
13. Ріпенко А. Тривимірний земельний кадастр: проблеми міжгалузевого правового регулювання та перспективи запровадження в Україні / А. Ріпенко // Землевпорядний вісник. — 2010. — №8. — С. 14-21.
14. Снежко И. Создание модели 3D кадастра в передовых странах и возможность применения полученного опыта в России. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.slideshare.net/opts/3d-12167416>
15. Снежко И.И. Сравнительный анализ создания 3D-кадастра в России и Нидерландах / И.И. Снежко // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. — № 4. — 2013. — С. 100-104.
16. Хайрудинова Н.Ш. Методологические основы внедрения 3D-кадастра в Казахстане на примере зарубежных стран // автореферат диссертации на соискание акад. степ. магистра наук, г. Усть-Каменогорск, Казахстан, 2011, с. 5-9.
17. Cadastral Futures: Building a New Vision for the Nature and Role of Cadastres [Електронний ресурс] / Rohan Bennett, Abbas Rajabifard, Mohsen Kalantari, Jude Wallace, Ian Williamson // — 2011. — № 6. — Режим доступу: [http://www.fig.net/pub/monthly\\_articles/june\\_2011/june\\_2011\\_bennett\\_rajabifard\\_et\\_al.pdf](http://www.fig.net/pub/monthly_articles/june_2011/june_2011_bennett_rajabifard_et_al.pdf)
18. Cadastre 2014 and Beyond. За редакцією D. Steudler. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.fig.net/pub/fig-pub/pub61/Figpub61.pdf#page=1&zoom=auto,-130,709>
19. Kaufmann J. Cadastre 2014. A vision for a future cadastral system / Jürg Kaufmann, Daniel Steudler // [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.fig.net/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>
20. Oosterom P. Summary of the Third International FIG Workshop on 3D Cadastres — Developments and practices / Peter van Oosterom // 25-26 October 2012, Shenzhen, China. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://www.gdmc.nl/3dcadastres/literature/3Dcad\\_2012\\_30.pdf](http://www.gdmc.nl/3dcadastres/literature/3Dcad_2012_30.pdf)
21. Stoter J., Ploeger H., Louwman W., Oosterom P., Wünsch B.. Registration of 3D Situations in Land Administration in the Netherlands. 2nd International Workshop on 3D Cadastres, Delft, the Netherlands, 2011, 18 p.

## АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ 3D-КАДАСТРА В УКРАИНЕ ЕВСЮКОВ Т. А., КРАСНОЛУЦКИЙ А. В., ПОЛИЩУК И. П.

Рассмотрены перспективы внедрения 3D-кадастра в Украине. Обсуждена необходимость совершенствования кадастровой системы. Предложен пример отображения 3D-моделей недвижимости с различными субъектами права собственности на них. В заключении авторы указывают на необходимости перехода земельного кадастра на следующий виток его эволюционного развития и преобразования его в многоцелевой («мультикадастр»). В связи с этим, следует активизировать научные исследования, направленные на разработку Концепции развития кадастра в Украине в среднесрочной перспективе.

**Ключевые слова:** 3D-кадастр, земельный кадастр, трехмерные модели, земельный участок, ГИС.

## THE RELEVANCE AND PROSPECTS OF INTRODUCTION OF 3D-CADASTRE IN UKRAINE IEVSIUKOV T., KRASNOLUTSKY O., POLISHCHUK I.

In the article the authors consider the prospects for the introduction of 3D-cadastre in Ukraine. In the future, it is necessary to improve the cadastre system. An example of the construction of real estate of 3D-models with the subjects of property rights to them. In conclusion, the authors point to the need to move the land registry for the next round of its evolutionary development and transformation into a multi-purpose cadastre («multikadastre»). In this regard, it is necessary to develop the Concept of development of cadastre in Ukraine in the medium term.

**Keywords:** 3D-cadastre, land registry, three-dimensional models, land, GIS.