

вважати аморфними, виконані розрахунки об'єму зерен і міжзернових границь у металевих виробках. Визначено режими обтиснення, які забезпечують інтенсивне збільшення ступеня аморфності металу та сплаву при обробці та дозволяють підвищити якість металовиробів.

У подальшому необхідно більш детально дослідити зміни внутрішньої будови металовиробів при обтисненні з метою з'ясування характеру залежності ступеня аморфності від режиму обробки для різних металевих сплавів.

Список літератури

1. **Zhbanova O.M., Saithareyev L.N., Skidin I.E., Shapovalova N.N., Gubin G.G** Investigation of the influence of electro-impulse current on manganiferous liquid-alloy. Proceedings of the International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2018, Sumy, Ukraine. P. 207-213 https://doi.org/10.1007/978-3-319-93587-4_22.
2. **Viktoriya Chubenko, Alla Khinotskaya, Tatiana Yarosh and Levan Saithareiev.** Sustainable development of the steel plate hot rolling technology due to energy-power process parameters justification / The International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2020), Kryvyi Rih, Ukraine, Edited by Semerikov, S.; Chukharev, S.; Sakhno, S.; Striuk, A. and etc.; E3S Web of Conferences, Volume 166, id.06010. May 2020, DOI: 10.1051/e3sconf/202016606009.
3. **Василев Я.Д.** Теорія поздовжньої прокатки / **Я.Д. Василев, О.А. Мінаєв.** – Підручник. – Донецьк: УНІТЕХ, 2009. – 488 с.
4. Технологія процесів обробки металів тиском: навчальний посібник / **В.А. Чубенко, А.А. Хіноцька** – Кривий Ріг: Видавець Чернявський Д.О., 2020 – 208 с.
5. **Попович В.В.** Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник / **В.В. Попович, В.В. Попович.** – Львів: Світ, 2006. – 624 с.
6. Теорія обробки металів тиском / **В.М. Данченко, В.О. Грінкевич, О.М. Головка** – Підручник. – Дніпропетровськ: Пороги, 2008. – 370 с.
7. Дослідження об'ємноструктурних і енергетичних перетворень в сталях при прокатуванні. Монографія/**В.А. Чубенко, А.А. Хіноцька.** - Кривий Ріг: Видавництво (ФО-П Чернявський Д.О.), 2018. – 178 с.
8. Матеріалознавство. Підручник / **Є.Г. Афгандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько** // Київ: Вища освіта, 2012. – 548 с.
9. Матеріалознавство. Підручник / **С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков** // Харків: ХНАДУ, 2007. – 440 с.
10. **Губенко С.И.** Парусов В.В. Деформация металлических материалов: Учебное пособие для вузов. Днепропетровск: Арт Пресс, 2006. – 36 с.
11. **Губенко С.И., Большаков В.И.** Физические основы пластической деформации металлов: Учебное пособие для вузов. Днепропетровск: ПГАСА, 2004. – 126 с.
12. **Данченко В.М.** Обробка металів тиском: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з напрямом «Металургія». – Дніпропетровськ: Пороги, 2006. – 183 с.
13. Исследование контактных напряжений при однозонном скольжении металла в валках/ **О.П. Максименко, В.М. Самохвал, О.Е. Лейко** // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2007. – № 4. – С. 52-55.
14. Исследование предельных условий захвата при прокатке высоких полос / **О.П. Максименко, С.С. Зелянова**// Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2000. – № 5. – С. 32-35.
15. **К. Судзуки, Х. Фудзимори, К. Хасимото.** Аморфные металлы. – М.: Металлургия, 1987. – 328 с.
16. **Мала гірнича енциклопедія** : у 3 т. / за ред. **В.С. Білецького.** – Д. : **Донбас**, 2004. – Т. 1 : А – К. – 640 с.
17. ДСТУ 8975:2019 Сталь. Методи випробування та оцінювання мікроструктури
18. ДСТУ 8972:2019 Сталі та сплави. Методи виявлення та визначення величини зерна.

Рукопис подано до редакції 18.11.2021

УДК 528.48

О. Є. КУЛІКОВСЬКА, д-р техн. наук, проф., Криворізький національний університет
В.О. КАТУШКОВ, д-р техн. наук, проф.,
 Київський національний університет будівництва і архітектури

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ ТА КАДАСТР В ЯПОНІЇ

Мета. У зв'язку з появою сучасних вимог щодо забезпечення необхідною інформацією органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зацікавлених підприємств, установ і організацій, а також громадян з метою регулювання земельних та інших відносин, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів, контролю за використанням та охороною земель, економічного, екологічного обґрунтування бізнес-планів та господарських проектів постала мета проаналізувати практику організації геодезичних, картографічних і кадастр-

рових робіт за кордоном на прикладі розгляду історії та сучасного стану картографо-геодезичного забезпечення, проведення кадастрових робіт на території Японії.

Методи. Поставлена мета та завдання дослідження зумовили використання загальнонаукових підходів, логічних законів побудови висновків, спеціальних методів пізнання. При виконанні завдань дослідження спиралося на світовий досвід застосування описового методу, порівняльно-історичного методу (компаративізму), історико-типологічного методу на підставі комплексного та системного підходів. Інформаційною базою проведення дослідження слугували збірники наукових праць, періодичні фахові видання, Інтернет-ресурси, нормативні документи.

Наукова новизна. Схарактеризовано вибір ефективних методів практики організації геодезичних, картографічних і кадастрових робіт за кордоном на прикладі розгляду історії і сучасного стану картографо-геодезичного забезпечення, проведення кадастрових робіт на території Японії.

Практична значимість. Відзначається цільовим спрямуванням даного дослідження для потреб фахівців геодезичної галузі та для землевпорядників для організації ефективної роботи щодо методів та способів збирання просторових даних, які можуть забезпечити оперативне автоматизоване отримання картографічної інформації з заданою точністю і необхідним обсягом інформації як для потреб країни, так і зацікавлених користувачів.

Результати. У роботі розглянуто історію та сучасний стан картографо-геодезичного забезпечення закордонної території, виконано аналіз практик організації геодезичних, кадастрових і картографічних робіт управлінням геопросторовою інформацією Японії. Показано правила проведення моніторингу та обстеження територій і споруд, описано правила проведення національної геодезичної й картографічної діяльності, які служать основою для землеустрою. Досліджено впровадження нової концепції інфраструктури просторових даних, яка одержала назву «цифрова Японія» і є доступною для всіх в Інтернеті.

Ключові слова: геодезія, картографія, кадастр, Японія, інфраструктура геопросторових даних, моніторинг

doi: 10.31721/2306-5451-2021-1-53-144-151

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. Оскільки геодезичні, картографічні, землевпорядні роботи відносяться до робіт, що мають загальнодержавне значення і багатофункціональне призначення, то необхідно забезпечити їх перспективну ефективну організацію і відповідне достойне фінансування [11]. Разом з тим, останнім часом спостерігається недостатня увага до науково-виробничого потенціалу, технологічного забезпечення та матеріально-технічної бази в Україні, хоча певні кроки у країні здійснено.

Забезпечення необхідною інформацією органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зацікавлених підприємств, установ і організацій, а також громадян з метою регулювання земельних та інших відносин, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів, контролю за використанням та охороною земель, економічного та екологічного обґрунтування бізнес-планів та господарських проектів вимагає організації створення єдиної державної системи картографо-геодезичних робіт [3]. Для цього необхідні високої якості картографо-геодезичні матеріали, які б давали можливість достатньо повно і детально відобразити топографічну ситуацію, тобто потрібно відповідне картографо-геодезичне забезпечення виконання таких робіт.

Аналіз досліджень і публікацій. Функціонування державних земельних кадастрів, картографо-геодезичних служб висвітлено у працях науковців: Н.М. Бавровської [1], В.М. Заяць [2], Ю.О. Карпінського [4-8], А.А. Лященко [9], А.Г. Мартин [10], О.В. Тихенко [12], І.С. Тревого [13], І.В. Юрченко [15] та ін. Наприклад, концептуальні засади оцінювання та забезпечення якості геопросторових даних показано в роботі Ю.О. Карпінського, А.А. Лященко, М.В. Горковчука, сучасному стану та проблемам земельного кадастру в Україні присвячено роботу О.В. Тихоненко, особливості функціонування національної кадастрової системи нашої країни показано в роботі Н.М. Бавровської, про формування кадастрової реєстраційної системи викладено у монографії А.Г. Мартина. Юрченко І.В. проаналізував досвід країн Європи щодо управління земельним кадастром, дослідив діяльність державних агентств із управління земельним кадастром країн Європи та України. І.С. Тревого докладно виклав дослідження щодо стану і перспектив використання кадастрової карти України.

Постановка задачі. Зрозуміло, що важливими завданнями перспективного розвитку української геодезії, картографії та кадастру є розробка наукових основ системного картографування і картографічного моделювання, пошуки нових видів, типів карт, які глибоко і всесторонньо відображали б взаємозв'язки та динаміку природних і соціально-економічних явищ; розробка пакетів програм для автоматизованого створення інвентаризаційних карт на основі статистичних даних; широке використання матеріалів космічного знімання; формування нових напрямків тематичного картографування: еколого-географічного, медико-географічного, раціонального природокористування та видання карт, збільшення цифрових топографічних карт.

Прискоренню вирішення проблем по створенню та оновленню топографічних карт і планів сприятиме застосування ГНСС та ГІС-технологій, дистанційного зондування Землі. Використовування різних систем координат, відмінної системи розграфлення і номенклатури ускладнює їх розв'язання. Разом з тим, сучасні технології, вивчення та застосування досвіду фахівців інших країн дозволить здійснювати всі ці процеси ефективно і раціонально.

Викладення матеріалу і результати. Управління геопросторовою інформацією Японії (GSI), будучи компетентним органом моніторингу і обстеження, проводить національну геодезичну і картографічну діяльність, які служать основою для землеустрою [14]. Структура GSI у вигляді організаційної діаграми представлена на рис. 1, 2.



Рис. 1. Структура GSI [14]

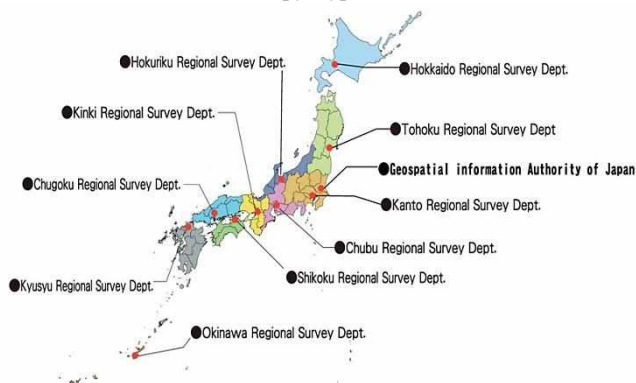


Рис. 2. Розташування Головного офісу GSI і регіональних офісів [14]

Історично роботи розпочато з 1869 року, коли в управлінні географічного Департаменту Міністерства державної служби було створено відділ кадастрової карти. Пізніше у 1888 році він був реорганізований в Японський Імператорський Землевпорядний інститут, а в 1945 році став Інститутом географічної зйомки [14].

У квітні 2010 року офіційна англійська назва була змінена на Управління геопросторової інформації Японії «Geospatial Information Authority of Japan».

Дослідження, що виконуються GSI, надають позиційні дані (довготи і широти) суші і висот від середнього рівня моря. Тріангуляційні пункти і точки відліку дають точне положення й висоту конкретної точки на Землі, відповідно. Сьогодні в додаток до них на базі GPS встановлюються пункти для точних позиційних вимірювань, де безперервно спостерігаються сигнали з супутників GPS. Ці контрольні точки широко використовуються для таких цілей, як опитування населення, що проводяться національним урядом і іншими державними органами, для спостереження за переміщеннями земної кори за допомогою безперервних і повторних обстежень, а також для досліджень по запобіганню стихійних лих, включаючи дослідження землетрусів.

Ще одним важливим завданням GSI є підготовка різних базових карт, зокрема топографічних карт серії 1:25000, що охоплюють всю країну. Ці карти використовуються в якості основи для карт різних державних і приватних секторів, таких як адміністративних карт регіонів, дорожніх карт, тематичних карт (карт землекористування, карт земельних умов, карт стану вулканічних земель, карт активних розломів у міській місцевості тощо), які є ефективним інструментом попередження стихійних лих і національного розвитку. Ці карти є в паперовому та цифровому вигляді. Публікуються також аерофотознімки.

Відповідаючи потребам часу, введена нова концепція інфраструктури, яка одержала назву «цифрова Японія». Віртуальне і реальне уявлення про територію країни реалізоване шляхом інтеграції різної геопросторової інформації і зроблене доступним для всіх в Інтернеті.

Будучи єдиним відповідальним органом за проведення національних геодезичних вимірювань і складання карт, GSI активно бере участь у міжнародному співробітництві в галузі геодезії і картографії, а також в галузі наук про Землю.

GSI створила і обслуговує приблизно 130000 різних національних геодезичних пунктів по всій країні, які являють собою триангуляційні точки для отримання точних позиційних даних (довгота і широта), контрольних показників (висота) тощо. Вони відіграють важливу роль в національній геодезичній діяльності в якості джерела бази даних. Приклади оформлення геодезичних пунктів в Японії представлено на рисунках 3–6 (фото з відкритих джерел інтернету).



Рис. 3. Вихідний пункт для визначення довготи і широти (2-18-1 Azabudai, Minato-ku, Tokyo)



Рис. 4. Японський вихідний репер нівелювання (1-1 Нагата-чо, Чиода-ку, Токіо)

Відомо, що довгота і широта є засобами для вираження точного положення на земній кулі. Саме в цьому і полягає суть всіх вимірів, проведених у Японії. Так довгота пункту, який показано на рис. 3 складає $139^{\circ} 44' 28.8869''$ (East), а його широта: $35^{\circ} 39' 29.1572''$ (North).

Висоти в Японії визначаються відносно середнього рівня моря Токійської затоки. Значення 0 на кристалічній шкалі, яка вбудована в кам'яний базовий пам'ятник, вказує на 24.3900 м над середнім рівнем моря Токійської затоки (рис. 4).



Рис. 5. Пункт триангуляції



Рис. 6. Варіант закріплення геодезичного пункту

Стандартні геодезичні дані Японії було перенесено зі старої японської геодезичної системи, яка використовувалася протягом багатьох років, у Світову геодезичну систему координат. Сьогодні використовується Японська геодезична система 2000 (JGD2000), яку можна було використовувати з квітня 2002 року. У жовтні 2011 року GSI розробила нову японську геодезичну систему (JGD2011), яку стали використовувати в якості стандартної.

Впровадження нової системи було пов'язано в зв'язку з тим, що велика площа країни отримала деформації земної кори, яка була викликана землетрусом 2011 року біля Тихоокеанського узбережжя у Тохоку, яке відбулося 11 березня 2011 року. Файл параметрів і програмне забезпечення для перетворення координат з JGD2000 в JGD2011 доступні на публічній сторінці геопорталу GSI.

Компанія GSI створила понад 1300 постійно діючих опорних станцій (CORS) по всій країні. Рух суші Японії щоденно контролюється системою GNSS Earth Observation Network System (GEONET). Отримані таким чином дані спостережень використовуються для фактичних вишукувальних робіт з вивчення землетрусів та вулканічної діяльності (рис. 7).

Користувачі геопорталу можуть бачити векторну карту і графік часових рядів деформації земної кори за останні 1 рік, за 1 місяць. А також можуть завантажити файли числових даних. Ці дані оновлюються кожен вівторок. В залежності від середовища ПК, це можна зробити використовуючи пакети Flash або Java (рис. 8).

GSI активно просуває науково-дослідні та дослідно-конструкторські проекти, які сприяють плануванню і здійсненню адміністративних заходів по розробці і використанню геопросторової інформації за наступними ключовими темами:

- наукові дослідження та розробки для розвідки і використання запасів;
- дослідження і розробки для створення сталого розвитку сприятливого суспільства для наступних поколінь;
- наукові дослідження і розробки в галузі попередження та зменшення наслідків стихійних лих;
- фундаментальні наукові дослідження планети Земля.



Рис. 7. Безперервно працююча опорна станція (CORS)

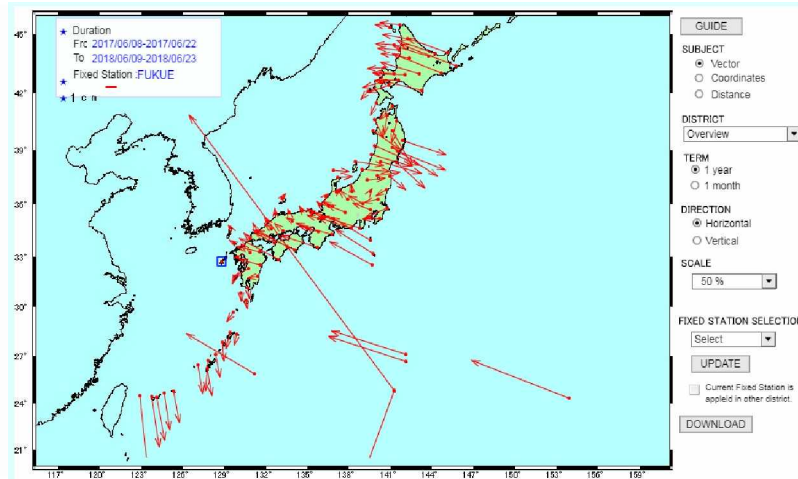


Рис. 8. Картографічне зображення інформації про рух земної кори (режим онлайн)

Національною експертизою та реєстрацією геодезистів і їх помічників, затвердженням копій та використанням результатів обстеження займається Відділ загальних справ, а Офіс зв'язку з громадськістю відповідає за відносини із громадськістю та громадські слухання, реалізовує інформаційне обслуговування, консультації з питань знімання та картографування, інформує про відвідувачів, здійснює керівництво Науковим музеєм карти та знімання.

Плановий відділ проводить роботи з управління технологією знімання та картографування, стандартизації географічної інформації в країні.

Міжнародне співробітництво, міжнародний обмін дослідженнями, загальні питання роботи по проекту Global Mapping покладено на Відділ міжнародних справ. Такий відділ як Загальне управління геопросторовою інформацією та політикою ГІС здійснює планування геопросторовою інформацією. Вся інформація, яка пов'язана із зусиллями з ліквідації наслідків стихійних лих акумулюється в Офісі управління катастрофами.

За всі геодезичні роботи, включаючи GNSS-знімання, VLBI-знімання, нівелювання, гравітаційну зйомку та геомагнітну зйомку, управління контрольними точками відповідає Геодезичний відділ.

Основними видами робіт Відділу геопросторової інформації є: надання довідкової інформації, публікація та видача різноманітних даних зйомок контрольних пунктів, паперових та цифрових карт, аерофотознімків тощо, підтримка веб-сайту GSI.

Створення та оновлення даних для цифрової базової карти Японії, включаючи фундаментальні геопросторові дані, дані про території муніципалітетів та дослідження і розробки для підготовки геопросторової інформації це пріоритет роботи Національного відділу картографування.

Географічний відділ виконує географічні дослідження моніторингу довкілля, озер і боліт, землекористування, стану земель, активних розломів і вулканів.

Основні дослідження, пов'язані з географією та динамікою земної кори, прогнозуванням землетрусів, отриманням даних прибережного руху проводяться Дослідницьким центром Географії та динаміка земної кори.

GSI забезпечує керівництво та координує геодезичні спостереження у відповідності із Законом про моніторинг, щоб забезпечити точність результатів спостереження та уникнути зай-

вих вимірів. Процедура проведення геодезичних вимірів починається з отримання заявки на ім'я Міністра земельних ресурсів, транспорту, інфраструктури і туризму, після консультацій та попереднього розгляду відбувається подання на виконання відповідним фахівцем. Обов'язково виконується погодження знімання пам'яток архітектури, створюється і представляється проект робіт із поданням повідомлення про реалізацію знімання і відбувається затвердження результатів знімання. При цьому неодмінно повідомляється про виконання знімання відповідним зацікавленим організаціям: керівникам виконаних робіт у минулому, управлінням префектури, геодезістам. На всіх етапах виконання робіт здійснюється контроль проведеного знімання.

Архіпелаг Японії часто вражають стихійні лиха, включаючи землетруси, повені, виверження вулканів, які можуть бути катастрофічними. Тому одним із важливих завдань GSI є отримання і накопичення даних для запобігання та зменшення наслідків стихійних лих, а також для розробки контрзаходів проти цих небезпек.

Завдяки цим зусиллям GSI розробляє і виконує вимоги Основного Закону запобігання катастрофам. Дослідження з прогнозування землетрусів і виверження вулканів проводяться у повному обсязі з використанням національної мережі станцій управління ГНСС (рис. 9), аерофотознімків і супутникових зображень і т. п. Ці інструменти ефективно застосовуються для розуміння переміщень земної кори по всій країні і ситуацій на місці, як тільки відбувається лихо, тим самим полегшуючи зусилля щодо пом'якшення наслідків лих та підтримуючи швидке та належне реагування (рис. 10).

Постійно створюються тематичні карти, які є корисним джерелом даних для картування. Карти стану земель, вулканічні карти стану земель та карти активності розломів забезпечують детальну інформацію про стан земної поверхні (рис. 11).



Рис. 9. REGMOS / (Станція дистанційної системи моніторингу GNSS)



Рис. 10. Вулканічна карта стану земної поверхні (Mt. Фуджі)



Рис. 11. Рух земної кори за даними станцій моніторингу GNSS

Заслугує також на увагу Науковий музей карт і зйомок, який став першим виставковим об'єктом, присвяченим картографії та геодезії в Японії (рис. 12). У ньому представлено принципи, історія, нові технології створення карт і виконання зйомок, а також взаємозв'язок між життям, картою та зйомкою, усі вони мають на меті наблизити карти та результати спостережень до потреб людей. Цей музей також пропонує різноманітні інформаційні послуги щодо даних контрольних пунктів, аерофотознімків та серії карт тощо. Загальна кількість відвідувачів з моменту його відкриття в червні 1996 року досягла 700 000 у січні 2014 року [14].



Рис. 12. Науковий музей карт і зйомок [7]

Висновки та напрямок подальших досліджень. З метою забезпечення необхідною інформацією органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зацікавлених виробництв, інституцій і організацій, а також громадян для реалізації регулювання земельних відносин, раціонального використання й охорони земель, природних ресурсів, всебічного контролю за економічним й екологічним обґрунтуванням бізнес-планів і проектів землеустрою було створено Управління геопросторової інформації Японії «Geospatial Information Authority of Japan».

В нашій країні теж створено сучасну систему ведення земельного кадастру, підписано Постанову КМ «Про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру» [11]. Проте, незважаючи на добрі наміри, діяльність різних структур характеризується іноді невисокою організаційною складовою, що проявляється непорозуміннями під час підготовки та видачі документів. В той же час, прагнення України бути найкращою у всіх відносинах, і, навіть, у питаннях щодо управління земельно-ресурсним потенціалом слід вважати «відкритим» та актуальним. Тому вивчення й обмін досвідом із іншими країнами є одним із шляхів пошуку ефективних варіантів знаходження правильних рішень удосконалення робіт у галузі геодезії, картографії та кадастру.

Список літератури

1. Бавровська Н.М. Особенности функционирования национальной кадастровой системы Украины в 2013 году / Н.М. Бавровська, А.В. Гришина // Наука и экономика. – 2013. – № 1. – С. 107–111.
2. Заяць В.М. Інвентаризація земель як інструмент формування державного земельного кадастру / В.М. Заяць, Н.М. Бавровська, Н.В. Мединська, О.В. Тихенко. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 280 с.
3. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – 2001. – Режим доступу: <https://goo.gl/jnT3A2>.
4. Карпінський Ю.О. Еталонна модель бази топографічних даних / Ю.О. Карпінський, А. А. Лященко, Р. В. Рунець // Вісник геодезії та картографії. – 2010. – № 2. – С. 28–36.
5. Карпінський Ю.О. Концептуальні засади оцінювання та забезпечення якості геопросторових даних / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, М.В. Горковчук // Вісник геодезії та картографії. – 2012. – № 4. – С. 33–42
6. Карпінський Ю.О. Системотехнічні аспекти формування топологічного земельно-кадастрового покриття // Вісник геодезії та картографії / Ю.О. Карпінський. – 2015. – № 5–6. – С. 62–68
7. Карпінський Ю.О. Склад і принципи розроблення національного профілю стандартів з географічної інформації / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко, Окада Ясуюкі // Інженерна геодезія. – 2016. – Вип. 63. – С. 110–121.
8. Карпінський Ю.О. Уніфікація структури, правил кодування та цифрового опису векторних моделей у базах топографічних даних / Ю.О. Карпінський, А. А. Лященко, Р. В. Рунець // Вісник геодезії та картографії. – 2010. – № 5. – С. 35–41
9. Лященко А. А. Принципи цифрового подання та організації зберігання містобудівної документації в геоінформаційній системі містобудівного кадастру / А. А. Лященко, Д. В. Горковчук, Ю. С. Максимова, М.М. Шматько // Вісник геодезії та картографії. – 2015. – № 4. – С. 31–37.
10. Мартин А.Г. Формування кадастрово-реєстраційної системи в Україні: моногр. / А.Г. Мартин, О.В. Тихенко. – К.: Медінформ, 2015. – 580 с.
11. Постанова КМ «Про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру» [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – 2015. – Режим доступу: <https://goo.gl/r6XdTk>.
12. Тихенко О.В. Стан та проблеми земельного кадастру в Україні / О.В. Тихенко // Землеустрій, кадастр та охорона земель в Україні: сучасний стан, Європейські перспективи: Матер. міжнар. конф., присвяченої 20-річчю створення факультету землепорядкування. – К.: МПБП «Гордон», 2016. – 236 с.
13. Тревого І. Стан і перспективи використання кадастрової карти України / І. Тревого, Ю. Карпінський // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2013. – Вип. 2. – С. 137.
14. Управління геопросторової інформації Японії «Geospatial Information Authority of Japan» [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://www.gsi.go.jp/>.
15. Юрченко І.В. Управління земельними ресурсами в контексті реалізації земельно-кадастрової політики Європейського Союзу / І.В. Юрченко // Економіка агропромислового комплексу. – К., 2017. – № 9. – С. 63–66

Рукопис подано до редакції 20.11.2021