

та третього порядків у пульпі, яка осаджується у дешламаторі, необхідно застосовувати для оптимізації його роботи. Запропонований підхід дозволяє врахувати густину пульпи та характер розподілу часток твердої фази рудного матеріалу у дешламаторі за крупністю, встановити характеристики вихідного продукту дешламатора, та у відповідності до параметрів процесу осадження часток руди і за рахунок цього зменшити витрати води на 3,5% і втрати корисного компонента на 0,6–0,7%.

Список літератури

1. **Burger R., Diehl S., Faras S., Nopens I., Torfs E.** A consistent modelling methodology for secondary settling tanks: a reliable numerical method. *Water Science & Technology*. 2013. Vol. 68(1). P. 192-208. DOI: 10.2166/wst.2013.239.
2. **Teerikoski S.** Optimal control of clarifier-thickeners. Uppsala University, 2017. 73 p.
3. **Segovia J.P., Concha F., Sbarbaro D.** On the control of sludge level and underflow concentration in industrial thickeners. Preprints of the 18th IFAC World Congress Milano (Italy) August 28-September 2, 2011. P. 8571 -8576.
4. **Christian J.B.** Improve Clarifier and Thickener Design and Operation: Using the batch ux curve method aids in optimal design and operation, *Chemical Engineering Progress*, 1994. P. 50-56.
5. **Li B., Stenstrom M. K.** Dynamic one-dimensional modeling of secondary settling tanks and design impacts of sizing decisions. *Water Research*. 2014. Vol. 50, P. 160-170.
6. **Waug N.** 5 ways to measure bed level in thickeners. URL: <https://www.plapl.com.au/5-ways-to-measure-bed-level-in-thickeners/>.
7. **Morkun V. Morkun N., Pikilnyak A.** Iron ore flotation process control and optimization using high-energy ultrasound. *Metallurgical and Mining Industry*. 2014. Vol. 6. No. 2. P. 36–42.
8. **Morkun V. Morkun N., Pikilnyak A.** The gas bubble size distribution control formation in the flotation process. *Metallurgical and Mining Industry*. 2014. Vol. 6. No. 4. P. 42–45.
9. **Morkun V. Morkun N., Pikilnyak A.** Modeling of ultrasonic waves propagation in inhomogeneous medium using fibered spaces method (k-space). *Metallurgical and Mining Industry*. 2014. Vol. 6. No. 2. P. 43–48.
10. **Mostavi A., Kamali N., Tehrani N., Chi S.-W., Ozevin D., Indacochea J. E.** Wavelet based harmonics decomposition of ultrasonic signal in assessment of plastic strain in aluminum. *Measurement*. 2017. Vol. 106. P. 66-78.
11. **Song D.-G., Choi S., Kim T., Jhang K.-Y.** Compensation of a second harmonic wave included in an incident ultrasonic wave for the precise measurement of the acoustic nonlinearity parameter. *Sensors*. 2021. Vol. 21. 3203. DOI: 10.3390/s21093203.
12. **Yee A., Stewart D., Bunget G., Kramer P., Farinholt K., Friedersdorf F., Pepi M., Ghoshal A.** Nonlinear ultrasonic measurements based on cross-correlation filtering techniques. *AIP Conference Proceedings* 1806. 2017. 060004. DOI: 10.1063/1.4974613.
13. Control strategies for thickeners – Rhosonics. URL: <https://rhosonics.com/news/control-strategies-for-thickeners>.
14. **Hamilton M. F., Blackstock D. T.** Nonlinear acoustics. Melville: Acoustical Society of America, 2008.
15. **Treeby B. E., Cox B. T.** k-Wave: MATLAB toolbox for the simulation and reconstruction of photoacoustic wave. *J. Biomed. Opt.* 2010. Vol. 15, No. 2. P. 021314.
16. **Treeby B. E., Jaros J., Rendell A. P., Cox B. T.** Modeling nonlinear ultrasound propagation in heterogeneous media with power law absorption using a k-space pseudospectral method. *J. Acoust. Soc. Am.* 2012. Vol. 131, No. 6, P. 4324–4336.
17. **Моркун В. С., Цокуренко А. А., Луценко И. А.** Адаптивные системы оптимального управления технологическими процессами. Кривой Рог: Минерал, 2005. 261 с.

Рукопис подано до редакції 11.03.2022

УДК 528.4

О. Є. КУЛІКОВСЬКА; д-р техн. наук, проф., Криворізький національний університет

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ І КАДАСТР У СЕРБСЬКІЙ РЕСПУБЛІЦІ

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 із метою регулювання земельних та інших відносин, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів, контролю за використанням і охороною земель, економічного, екологічного обґрунтування бізнес-планів і господарських проектів з'явилася мета проаналізувати практику організації геодезичних, картографічних і кадастрових робіт за кордоном на прикладі розгляду історії та сучасного стану картографо-геодезичного забезпечення, проведення кадастрових робіт на території Сербської Республіки.

Методи дослідження. Поставлена мета і 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 і системного підходів. Інформаційною базою проведення

дослідження служили збірники наукових робіт, періодичні фахові видання, Інтернет-ресурси, нормативні документи.

Наукова новизна. Охарактеризовано вибір ефективних методів практики організації геодезичних, картографічних та кадастрових робіт за кордоном на прикладі розгляду історії та сучасного стану проведення топографо-геодезичних робіт, картографо-геодезичного забезпечення, проведення кадастрових робіт на території Сербської Республіки.

Практична значимість. Відзначається цільовим напрямом даного дослідження для потреб фахівців геодезичної галузі та для землевпорядників, для організації ефективної роботи щодо методів і способів збору просторових даних, які можуть забезпечити оперативне автоматизоване отримання картографічної інформації із 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 зарубіжної території, виконано аналіз практик організації геодезичних, кадастрових та картографічних робіт управлінням геопросторовими даними у Сербській Республіці. Показано правила проведення моніторингу та обстеження територій і споруд, описано правила проведення національної геодезичної та картографічної діяльності, які слугують основою для землеустрою. Досліджено впровадження інфраструктури геопросторових даних у республіці, яка є доступною для всіх в Інтернеті.

Ключові слова: геодезія, картографія, кадастр, Сербська Республіка, інфраструктура геопросторових даних, моніторинг

doi:10.31721/2306-5451-2022-1-54-50-56

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. Оскільки геодезичні, картографічні, землевпорядні роботи відносяться до робіт, які мають загальнодержавне значення і багатофункціональне призначення, то необхідно забезпечити їх перспективну і ефективну організацію, відповідне гідне фінансування [9, 15]. Слід зазначити, що 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 і охороною земель, економічного та екологічного обґрунтування бізнес-планів і господарських проектів вимагає організації створення єдиної державної системи картографо-геодезичних робіт [7]. Для цього необхідні високої якості картографо-геодезичні матеріали, які б давали можливість досить повно і детально відобразити топографічну ситуацію, на основі використання сучасних технологій.

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

Прискоренню вирішення проблем зі створення та оновлення топографічних карт і планів сприятиме застосування ГНСС і ГІС-технологій, дистанційного зондування Землі. Використання різних систем координат, різноманітних систем розграфки і номенклатури ускладнює їх вирішення. Разом з тим, сучасні технології, вивчення і застосування досвіду фахівців різних країн дозволить геодезістам і землевпорядникам здійснювати всі ці процеси ефективно і раціонально.

Аналіз досліджень і публікацій. Функціонування державних земельних кадастрів, картографо-геодезичних служб висвітлено в працях вчених: Н. М. Бавровської [3], В. М. Заєць [6], Ю. О. Карпінського [8-12], А. А. Ляценка [13], А. Г. Мартіна [14], А. В. Тихенка [16], І. С. Тревого [17], І. В. Юрченка [18] та ін. Концептуальні засади оцінки та забезпечення якості геопросторових даних показано в роботі Ю. О. Карпінського, А. А. Ляценка, Д. В. Горковчука. Сучасному стану та проблемам земельного кадастру в Україні присвячена робота О. В. Тихоненка, особливості функціонування Національної кадастрової системи нашої країни показано в роботі Н. М. Бавровської, про формування кадастрової реєстраційної системи викладено в монографії А.Г. Мартіна. Юрченко І. В. проаналізував досвід країн Європи з управління земельною ділянкою, досліджував діяльність державних агентств із управління земельним кадастром країн Європи та України. І. С. Тревого детально виклав дослідження щодо стану та перспектив використання кадастрової карти України.

Постановка задачі. Проаналізувати практику організації геодезичних, картографічних і кадастрових робіт за кордоном на прикладі розгляду історії та сучасного стану їх виконання на території Сербської Республіки.

Викладення матеріалу та результати. Прийнявши закон «Про державні дослідження, кадастр і реєстрацію прав на нерухоме майно» (№ 83/92), який набув чинності 20 листопада 1992 року, Сербське республіканське геодезичне управління (RGZ) стало наступником адміністрації республіканського геодезичного управління і об'єднало всі муніципальні геодезичні відомства, геодезичне управління міста Белград і регіональні геодезичні управління. Це означає, що 1992 рік можна вважати роком, коли RGZ почало працювати з сьогодишньою формою внутрішньої організації [2].

Республіканське геодезичне управління є спеціальною організацією, яка виконує професійні та державні управлінські завдання, пов'язані з державними дослідженнями, кадастром нерухомості, земельним кадастром, основними геодезичними роботами, адресним реєстром, топографічним картографуванням, оцінкою нерухомості, геодезичною та кадастровою інформаційною системою і національною інфраструктурою геопросторових даних, геодезичними роботами в інженерних і технічних областях. RGZ здійснює діяльність в рамках своєї юрисдикції, як у своїй штаб-квартирі в Белграді, так і за її межами.

У RGZ сформовані наступні основні внутрішні підрозділи: 1) гео-сектор; 2) сектор нагляду і контролю; 3) сектор кадастру нерухомості; 4) сектор цифрової трансформації; 5) сектор з правових питань; 6) сектор розвитку; 7) департамент фінансів і контролю; 8) центр управління геопросторовими даними; 9) відділ архіву; 10) відділ кадрів; 11) відділ внутрішнього аудиту.

Нижче наводиться перелік видів діяльності, які відносяться до компетенції цієї служби: геодезичні роботи, пов'язані з державними органами, основні геодезичні роботи; створення, оновлення та обслуговування кадастру нерухомості; лінійне трасування, професійний нагляд за геодезичними роботами; видача і відкликання ліцензії на діяльність геодезичної організації; видача і зняття дозволів на зйомку з повітряного простору території Республіки Сербії для державних замовлень; ведення адресного реєстра; ведення реєстру просторових одиниць; демаркація державного кордону; кадастрова класифікація і ранжування земель; розрахунок кадастрового доходу; оцінка та управління нерухомістю; дистанційне зондування, топографія і топографо-картографічна діяльність; видача картографічних та інших видань; надання дозволів на видачу картографічних видань; ведення обліку географічних назв і подання в уряд членів комісії по стандартизації географічних назв; створення, обслуговування та утилізація геодезичної та кадастрової інформаційної системи; технічне обслуговування архівів державної внутрішньої документації, кадастру нерухомості, лінійного кадастру та топографічної картографічної діяльності; участь у будівництві та обслуговуванні національної геопросторової інфраструктури даних.

Наприклад, у гео-секторі виконуються наступні роботи: проектування, реалізація і технічне обслуговування просторових, планових, висотних, гравіметричних, астрономічних, тригонометричних мереж, нівелірних мереж високої точності; збір даних для цілей визначення параметрів перетворення координат, визначення залишкових параметрів для прийнятої моделі геоїда; визначення процедури та внутрішній контроль переходу в нову систему координат; геопривязка і перетворення даних у державну просторову систему відліку; інтеграція, контроль і перевірка просторової системи відліку в додатках на основі використання геопросторових даних; надання послуг у геопросторовій реалізації станцій глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS); контроль над створенням мереж постійних станцій GNSS; управління роботою створення мережі постійних станцій GNSS для цілей реалізації державної програми; попередня обробка, відновлення, маркування та обслуговування прикордонних пунктів.

Центр управління геопросторовою інформацією здійснює координацію проектів національного значення, а також проектів для професійних асоціацій (EuroGeographics, UNGEG); відповідає за формування вмісту картографічних баз даних; займається створенням метаданих для баз геопросторових даних та картографічних продуктів; здійснює просторовий і статистичний аналіз на основі картографічної, топографічної, кадастрової та інших баз даних; займається підготовкою, виданням цифрових державних і тематичних карт; забезпечує державні органи та інших користувачів даними з картографічних баз на основі виконаних експертних досліджень; реалізує збір даних і ведення реєстру географічних назв; займається співпрацею з комісією зі

стандартизації географічних назв Сербії. Даний центр має 3 підрозділи, а саме: 1) департамент державних карт; 2) відділ тематичних карт; 3) відділ цифрового друку та зв'язку з клієнтами.

RGZ згідно з останнім списком найбільш відвідуваних сайтів компанії Alexa Internet Inc. [1], що входить до складу найбільшої в світі компанії Amazon, зайняла 40-е місце в Сербії і, таким чином, стала єдиною державною установою в Сербії, єдиною кадастровою і картографічною установою в Європі, яка входить в топ 50 сайтів національного рівня.

Популярність сайту Республіканського геодезичного управління серед громадян є доказом того, що цифровізація в державних органах здійснена, незважаючи на опір. Впровадження великої кількості цифрових електронних послуг, які можна використовувати абсолютно безкоштовно через веб-сайт RGZ, є результатом орієнтованого на користувача правильного підходу з боку керівництва RGZ і уряду Сербії.

Відомо, що кадастрові системи нерухомості є основою, яка може забезпечити ефективні принципи розпорядження нерухомістю та управління нею. У цьому сенсі кадастрова система нерухомості представляє необхідну умову функціонування сучасних товариств, де принцип власності непорушний. Тому для досягнення основної мети кадастрова система нерухомості повинна відповідати вимогам сучасного суспільства.

Сучасному суспільству необхідна якісна інформація про простір для оптимального управління, ефективного вирішення і постійного розвитку. Сьогодні геоінформація є ключовим елементом у процесі прийняття рішень для оптимального управління ресурсами, обміну даними, комунікації та сталого розвитку. Розвиток технологій сприяє тому, що геоінформація стає обов'язковим елементом сучасного суспільства. Республіканське геодезичне управління в своїх директивних документах підкреслює, що технологія повністю розкриє свій потенціал, коли державна адміністрація розширить доступ до географічної інформації через інфраструктуру просторових даних. Просторова інформація, інтегрована в загальну інфраструктуру, надає безліч можливостей для поліпшення державних послуг, запобігаючи дублювання і неузгодженість даних.

Підкреслимо, що завдяки проекту «Поліпшення управління земельними ресурсами в Сербії», який реалізується за підтримки Світового банку, громадяни через веб-сайт RGZ можуть бачити дані про кожну ділянку, будинки або квартири у Сербії та їх власників через eCadastre, перевіряти і використовувати більш 280 наборів даних державного сектора на порталі Geosrbija, завантажувати рішення з підписом на електронній дошці оголошень, отримувати інформацію в Інформаційному центрі, а через eZakzivanja вони можуть призначити час для подання запиту і перевірити статус його виконання. Є можливість повідомити про заперечення проти роботи сервісу через додаток eNotement, також клієнти можуть отримувати чек про вартість своєї нерухомості. Громадянам країни також доступні прайс-лист і мобільні додатки Geosrbija і Geosrbija Kat.

Інформаційна система RGZ відповідає на вражаючі 10,7 мільйона запитів на місяць і реєструє понад 1,02 мільйона запитів від більш ніж 400 000 різних користувачів. Середній час відгуку становить 0,03 секунди [2].

Це визнання також є доказом того, що послуги RGZ прозорі та доступні, що є двома з чотирьох основних цілей проекту «Поліпшення управління земельними ресурсами в Сербії». Творці платформи відзначають, що як тільки модернізація і реформи інституцій, реалізовані в рамках проекту, будуть завершені, система управління земельними ресурсами стане повністю ефективною [2]. Також слід зазначити, що ринок нерухомості в Сербії дуже розвинений, а будівництво в майбутній період стане важливим фактором розвитку економіки і сектора, який вплине на зростання ВВП Сербії.

У 2008 році республіканське геодезичне управління у співпраці з норвезьким агентством картографії та кадастру Statens Kartverk почало роботи зі створення національної інфраструктури геопросторових даних (НПД) «Стратегія створення НПД на 2010-2012 роки», проектів стандартів метаданих і редактора метаданих. Розроблено початковий варіант геопорталу для пошуку та перегляду геоінформації [2].

RGZ, як Національний контактний пункт для НПД, спільно з установами-партнерами в даний час продовжує роботу щодо вдосконалення національної інфраструктури геопросторових даних. Із систематизацією посад у грудні 2017 року RGZ сформувало організаційний підрозділ з управління та розвитку НПД під назвою «Центр управління геопросторовими даними».

Ключовою умовою створення та підтримки ефективної та функціональної НІПД відповідно до міжнародних стандартів є активна участь, довіра та співпраця між усіма структурами та партнерами.

Сербська Національна інфраструктура просторових даних являє собою інтегровану систему геопросторових даних, яка дозволяє користувачам ідентифікувати і отримувати доступ до просторової інформації з різних джерел: від місцевих, національних до глобальних, на основі комплексного застосування.

НІПД — це метадані, набори та сервіси геопросторових даних; мережеві послуги та технології; угоди про обмін, доступ та використання геопросторових даних; а також механізми координації та моніторингу; процеси та процедури, які встановлюються, управляються та доступні відповідно до існуючих вимог. При цьому НІПД являє собою загальнонаціональну основу, в рамках якої працює політика широкого використання геоінформації, скорочуються адміністративні витрати і запобігається дублювання робіт із їх надання. Конкретною метою НІПД є створення інфраструктури, що полегшує доступ до екологічної інформації шляхом забезпечення доступу громадськості та усунення бар'єрів для обміну інформацією між державними органами як на національному рівні, так і в рамках транскордонного співробітництва.

У процесі приєднання до Європейського союзу в рамках глави 27, що стосується навколишнього середовища, Республіка Сербія зобов'язалася виконувати директиву Inspire [5]. Закон «Про державну геодезію і кадастр», який набрав чинності у вересні 2009 р., створив правову основу для створення НІПД (під юрисдикцією Республіканського геодезичного управління), поширивши деякі положення Директиви Inspire [5]. Виконання Inspire було дозволено в рамках Закону «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», який набув чинності у квітні 2018 року і, який, разом із підзаконними актами, завершить імплементацію даної директиви в національне законодавство.

Звертає на себе увагу платформа Geosrbija, яка забезпечує найпростіший і швидкий доступ до просторових даних у Республіці Сербія. Це платформа, яка об'єднує всі просторові дані на державному рівні. На порталі Geosrbija користувачі можуть знайти всі доступні дані про землю, об'єкти, адреси, охоронні території, національні парки, висоти над рівнем моря і т.д., які були отримані з різних джерел. Є просторові дані республіканського геодезичного управління, республіканського бюро статистики, Державного підприємства «Дороги Сербії», регіонального інституту охорони природи, агентства з охорони навколишнього середовища, управління сільськогосподарських земель, республіканського гідрометеорологічного інституту, Міністерства культури та інформації, інших установ, що знаходяться в його віданні.

Створений у Сербії кадастр нерухомості це публічна книга, в якій представлені основні записи про нерухомість і права на них. Кадастр нерухомості містить відомості про земельну ділянку (кадастрову назву муніципалітету, номер, форму, площу, спосіб використання, розмір кредиту, кадастровий клас і кадастровий дохід від ділянки), будови, квартири і офісні приміщення, а також спеціальні характеристики будівель (положення, форма, площа, спосіб використання, поверховість) та інші будівельні об'єкти. У кадастрі нерухомості реєструються право власності та інші реальні права на нерухоме майно, певні обов'язкові права, пов'язані з нерухомістю, реальні тягар і обмеження, доступні для нерухомого майна.

Основна мета цієї платформи – поліпшити робочі процеси державних установ і допомогти їм збирати нові або оновлювати існуючі дані, важливі для держави і громадян, а також зробити ці дані доступними для громадськості в одному місці і на певний час. У меню сервісу зліва перераховані послуги електронного кадастру, також опублікована відео-інструкція з його використання для ознайомлення з електронною базою даних кадастру.

База даних є центральною базою даних кадастру нерухомості у Республіці Сербія і була сформована шляхом завантаження даних, що зберігаються в службах кадастру нерухомості RGZ (рис. 1). Пошук в базі даних здійснюється за номером ділянки в муніципалітеті, тобто за адресом нерухомості (номер вулиці і будинку в муніципалітеті). Можна отримати тільки основну інформацію про нерухомість, основну інформацію про правовласників (ім'я та прізвище, найменування юридичної особи, а також адресу правовласника).

Неможливий пошук даних за ідентифікаційними номерами правовласника, а також ця інформація не відображається при перегляді даних (дотримання принципів закону «Про захист персональних даних»).

Вибравши сторінку з назвою потрібної послуги, користувач знайде більш детальну інструкцію по використанню послуги. Клієнтам надається інформація тільки про об'єкти нерухомості, які перебували в статусі «Активно» із зазначенням дати оновлення. Оновлення баз виконують муніципалітети. Доступ до додатка доступний тільки зареєстрованим користувачам, які мають договір з RGZ на використання даних кадастру нерухомості.

У 2006 році компанія Trimble повідомила про постачання базових GNSS станцій і програмного забезпечення VRSTM (віртуальна базова станція) для створення однієї з перших східноєвропейських загальнонаціональних мереж VRS інфраструктури. Розташована в Сербії, ця багатofункціональна мережа забезпечує геопросторову інфраструктуру для фахівців у галузі геодезії, будівництва та ГІС (рис. 2). Мережа забезпечує швидке і точне GNSS позиціонування в безлічі додатків, включаючи геодезію, міське планування, будівництво, моніторинг стану навколишнього середовища, управління ресурсами і територіями, запобігання лих, точне землеробство, наукові дослідження, управління транспортом і зйомку телекомунікаційних та електричних мереж [4].

VRS мережа Сербії AGROS (активна геодезична опорна мережа Сербії) створена сербським геодезичним управлінням RGZ, державною організацією з ведення кадастру в Сербії, в співдружності з факультетом технічних наук міста Нові Сад. Побудована на основі 32 безперервно діючих базових станцій Trimble 5700 CORS і програмного забезпечення Trimble GPSNet і RTKNet, мережа доступна всім фахівцям в області геопросторових наук. Користувачі підписуються на послуги мережі на щомісячній основі або платять вчасно при виконанні разових проектів. Крім впровадження мережі Trimble VRS, управлінням RGZ розробило нові процедури і стандарти ГНСС зйомки, які дозволяють геодезистам працювати в загальнонаціональній мережі швидше, простіше, з більшою впевненістю і точністю.

VRS мережа також спростить об'єднання ГНСС технології з традиційними оптичними методами зйомки завдяки координатам, одержуваним у реальному часі. Крім того, одночасне використання ГНСС і оптичного обладнання не вимагає складних процедур підготовки та обміну даними.

VRS мережа Сербії є частиною європейської системи EUPOS, впровадженій зараз у 14 країнах Центральної та Східної Європи. Система надає уніфіковану диференціальну GNSS інфраструктуру всім країнам, що беруть участь.

Висновки та напрямок подальших досліджень. Створення та ефективно управління національною інфраструктурою просторових даних вирішує питання якості інформації, а також доступу та обміну гармонізованими просторовими даними у цифровій формі, щоб дозволити державному і приватному секторам, освітнім установам та іншим учасникам створювати ефективні державні послуги, нові продукти і пропозиції, вдосконалювати свої бізнес-процеси і зробити їх роботу більш економічними. Тому вивчення і обмін досвідом із іншими країнами є одним із шляхів пошуку ефективних варіантів знаходження правильних рішень вдосконалення робіт в області геодезії, картографії та кадастру.



Рис. 1. Головна сторінка додатка електронного кадастру

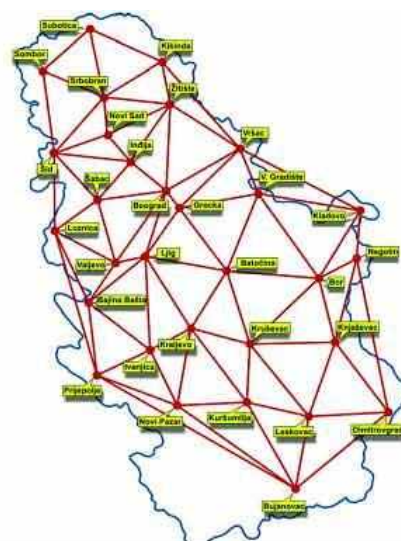


Рис. 2. Базові GNSS станції [4]

Список літератури

1. Alexa Internet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.alexa.com>.
2. Geosrbija | Pronađi. Poveži. Prikaži. | Геосрбијагоо [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://geosrbija.rs/>
3. **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.
4. Геоінформаційний портал ГИС-асоціації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.trimble.com/vrsinstallations.shtml>.
5. Директива Європейського парламенту і ради 2007/2/ЄС від 14 березня 2007 року про створення інфраструктури просторової інформації у Європейському співтоваристві (Inspire) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_002-07#text.
6. **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.
7. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – 2001. – Режим доступу: <https://goo.gl/jnT3A2>.
8. **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.
9. **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
10. **Карпінський Ю.О.** Системотехнічні аспекти формування топологічного земельно–кадастрового покриття / **Ю.О. Карпінський**. – 2015. – № 5–6. – С. 62–68
11. **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.
12. **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
13. **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.
14. **Мартин А.Г.** Формування кадастрово-реєстраційної системи в Україні: моногр. / **А.Г. Мартин, О.В. Тихенко**. – К.: Медінформ, 2015. – 580 с.
15. Постанова КМ «Про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру» [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – 2015. – Режим доступу: <https://goo.gl/r6XdTk>.
16. **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.
17. **Тревого І.** Стан і перспективи використання кадастрової карти України / **І. Тревого, Ю. Карпінський** // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2013. – Вип. 2. – С. 137.
18. **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 14.03.2022

УДК 624.131

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук., проф., Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викл.,
В.О. САВЕНКО, канд. тех. наук, молод. наук. співроб., К.В. БАЛЕЦЬКА, магістрант
Криворізький національний університет

КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Мета. Надання розширеної класифікації геосинтетичних матеріалів за різними характеристиками, розгляд основних способів їх застосування кожного типу геосинтетика залежно від його індивідуальних властивостей.

Методи дослідження. У будівельній практиці застосування геосинтетичних матеріалів стрімко зростає. Вони використовуються в дорожньому, гідротехнічному, екологічному, підземному будівництві, а також для стабілізації ерозійних процесів ґрунтів. Це пов'язано зі збільшенням рівня складності та відповідальності архітектурних та будівельних рішень у спеціальних інженерно-геологічних умовах, наростаючим процесом урбанізацією регіонів та підвищенням щільності забудови. У цих умовах виникає необхідність застосування нових технологій, матеріалів та конструкцій, що забезпечують підвищення надійності та безпеки будівництва.