

## ГЕОІНФОРМАТИКА І КАРТОГРАФІЯ

УДК 528.48:004.451.52

*Д.В. Горковчук, асп. кафедри геоінформатики та фотограмметрії  
Київський національний університет будівництва та архітектури*

### **СХОВИЩЕ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ЄДИНОЇ ЦИФРОВОЇ ТОПОГРАФІЧНОЇ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ**

*У статті подано склад і структуру базових геоінформаційних ресурсів міста, описано ресурси базової адресно-просторової структури території міста та ресурси єдиної цифрової топографічної основи; розроблено логічну модель реєстрів бази даних інформаційних ресурсів єдиної цифрової топографічної основи, для кожного з реєстрів розроблено й описано склад атрибутів та відповідні кодифікатори; обґрунтовано вибір системи керування базами даних для реалізації сховища інформаційних ресурсів.*

**Ключові слова:** *інформаційні ресурси, єдина цифрова топографічна основа, містобудівний кадастр, набір геопросторових даних, база топографічних даних.*

**Вступ.** Сучасний містобудівний кадастр характеризується переходом до принципово нового етапу розвитку. ГІС-технології починають застосовувати не тільки для випуску картографічної складової містобудівної документації, як це було до 2010 року, а й для створення профільних наборів геопросторових даних в єдиній державній системі координат з використанням єдиної цифрової топографічної основи.

Це повною мірою узгоджується з основним положенням нового Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», яким визначено, що містобудівна документація має розроблятися на паперових й електронних носіях на оновленій картографічній основі в цифровій формі як набори профільних геопросторових даних. Однією з основних умов досягнення інтероперабельності всіх геопросторових даних у містобудівному кадастрі є створення й використання єдиної уніфікованої цифрової топографічної основи, яка накопичується, зберігається і постачається всім суб'єктам містобудівної діяльності як складова інформаційних ресурсів системи містобудівного кадастру.

У деяких містах України вже затверджено положення про створення і ведення інформаційних ресурсів єдиної цифрової топографічної основи (ІР ЄЦТО) для забезпечення містобудівної діяльності. Ними визначено зміст, структуру, порядок

створення, ведення, надання та використання ІР ЄЦТО, але лише на концептуальному рівні. Для їх впровадження в систему містобудівного кадастру потрібно розроблення детальних логічних схем і геоінформаційних технологій оновлення, ефективних в середовищі ГІС, та баз геопросторових даних.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблему формування, зберігання й оновлення інформаційних ресурсів ЄЦТО обговорюють як в Україні, так і за кордоном. Окрім розроблення нової нормативно-правової бази та стандартів [1-4], в Україні вже пропонуються та впроваджуються технології моніторингу матеріалів геофонду у цифрових векторних форматах [5-8].

Досить активно проблему обговорюють і в Російській Федерації. У роботах багатьох науковців [9; 10] розглянуто проблеми оновлення нормативно-правової бази щодо ведення й актуалізації топографічної основи для містобудівної документації. В матеріалах інтернет-конференцій [11] висвітлюються питання переходу від застарілих технологій топографічного моніторингу до інфраструктур геопросторових даних. Зважаючи на великі обсяги геопросторових даних, що становлять ІР ЄЦТО, їх постійне оновлення й використання у середовищі різних ГІС-платформ, до нагальних завдань слід віднести розроблення інформаційно-технологічних моделей інформаційних ресурсів ЄЦТО на основі застосування універсальних систем керування базами даних (СКБД) з відповідними розширеннями для підтримки геопросторових даних.

**Виклад основного матеріалу.** Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності» на міському рівні передбачено внесення в систему містобудівного кадастру відомостей про єдину цифрову топографічну основу території міста на підставі топографічних карт і планів та планово-картографічної основи державного земельного кадастру на територію міста, результатів інженерно-геодезичних виконавчих знімачів завершеного будівництвом об'єктів інфраструктури та результатів містобудівного моніторингу.

Ефективне ведення й оновлення такої картографічної основи потребує визначення складу та структури базових геоінформаційних ресурсів міста. Виходячи з практики топографо-геодезичного забезпечення містобудівної діяльності, можна виділити дві групи (рис. 1):

- ресурси базової адресно-просторової структури території міста;
- база даних ІР ЄЦТО.

Ресурси базової адресно-просторової структури складаються з баз даних реєстрів вулиць, адрес і топонімів, каркасного плану та структури містобудівних кварталів. Вони виокремлюються із топографічних даних зі статусом офіційного відкритого загальноміського геоінформаційного ресурсу як основи інтегрування даних з різних джерел для створення містобудівної документації.

База даних інформаційних ресурсів ЄЦТО охоплює:

- реєстр ІР ЄЦТО;
- базу топографо-геодезичної вивченості місцевості;
- планово-висотну геодезичну мережу міста;
- базу топографічних даних з мультирепрезентацією об'єктів місцевості;
- цифрові растрові моделі топографічних планів території міста в масштабах 1:2000 та 1:500;

- цифрові векторні моделі топографічних планів території міста в масштабах 1:2000 та 1:500;
- цифрову модель рельєфу з роздільною здатністю масштабу 1:2000;
- цифрову векторна модель топографічної карти масштабу 1:10000;
- цифровий ортофотоплан на основі космічного знімку високого розрізнення масштабу, не дрібнішого за 1:5000;
- цифрову модель каркасного плану міста масштабу 1:2000;
- цифрові моделі координатних сіток номенклатури топографічних планів/карт масштабів 1:500, 1:2000, 1:5000, 1:10000.

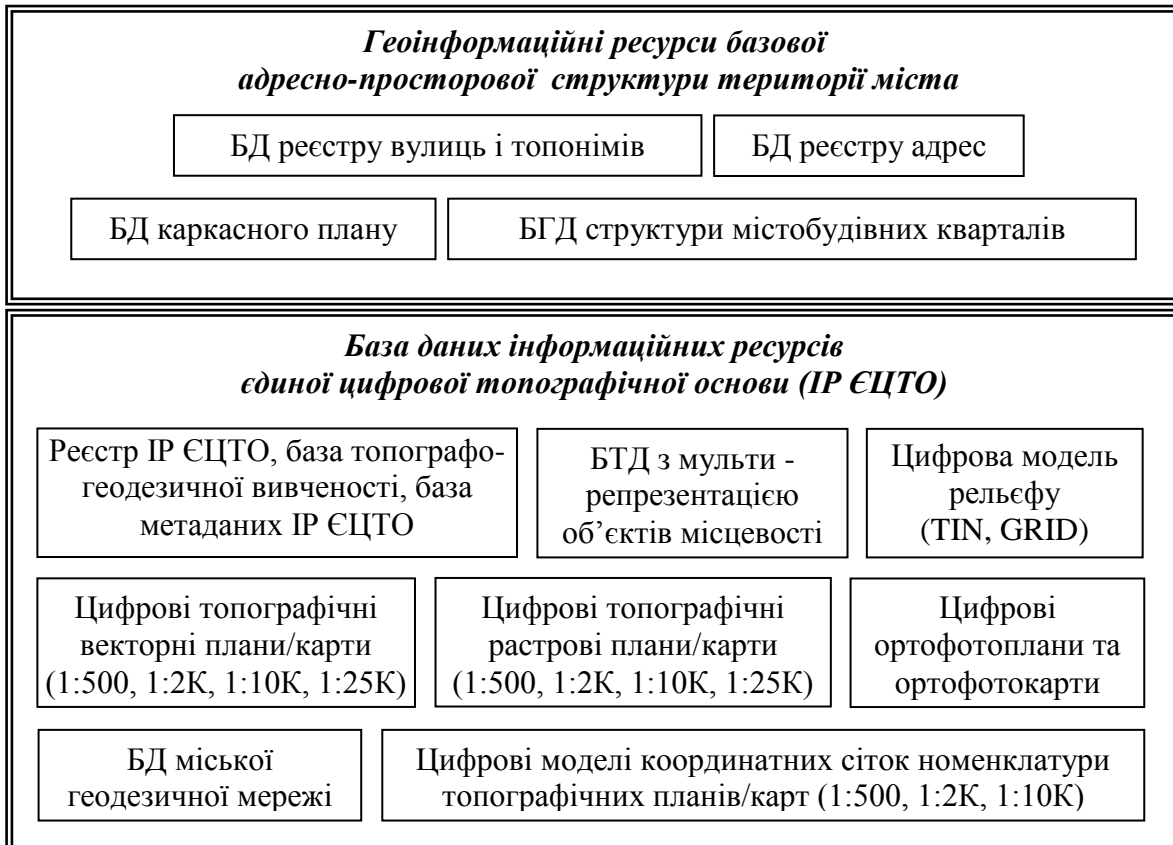


Рис. 1. Склад базових геоінформаційних ресурсів міста

Оскільки одним з основних принципів експлуатації ІР ЄЦТО є постійна їх актуалізація на основі оперативного оновлення змісту за результатами поточних інженерних вишукувань, кадастрових та виконавчих знімань, то такий підхід потребує формування бази даних інформаційних ресурсів в середовищі універсальної СКБД з відповідними реєстрами (рис. 2), зокрема:

- реєстр інформаційних ресурсів ЄЦТО;
- реєстр виробників інформаційних ресурсів;
- реєстр заявок на виконання топографо-геодезичних робіт;
- реєстр поточних топографо-геодезичних робіт;
- реєстр топографічних планшетів;
- реєстр координатних сіток номенклатур.



Рис. 2. Логічна модель реєстрів бази даних IP ЄЦТО

Окрім того, база даних IP ЄЦТО пов'язана з такими загальносистемними реєстрами:

- реєстр користувачів системи МБК;
- загальносистемний реєстр документів;
- реєстр систем координат.

Реєстр IP ЄЦТО містить відомості про всі ресурси, що є в системі, їх версію, дату створення, інформацію про виробника тощо, і фактично формують метадані інформаційних ресурсів.

Відомості про виробників інформаційних ресурсів зберігаються в реєстрі виробників IP.

Реєстр топографічних планшетів містить інформацію про наявні на територію растрові та векторні плани та карти, ортофотоплани/ортофотокарти, дати їх створення та оновлення.

База даних топографо-геодезичної вивченості охоплює реєстри поточних топографо-геодезичних робіт, відомості про їх стан, реєстр заявок на виконання топографо-геодезичних робіт, відомості про стан заявок, а також документи, додані до заявок. Ці відомості дають змогу вести топографічний моніторинг території міста, а також планувати топографо-геодезичні роботи на майбутнє.

Для кожного з реєстрів розроблений й описаний склад атрибутів. Відповідні кодифікатори розроблені на підставі Законів України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про містобудівний кадастр», «Про регулювання містобудівної діяльності» та інших нормативно-правових актів, пов'язаних з провадженням містобудівної та картографічної діяльності в Україні.

Реалізація описаного сховища IP ЄЦТО можлива лише в системах керування об'єктно-реляційними базами даних (ОР СКБД) з функціональними розширеннями для підтримки зберігання та оброблення геопросторових даних за альтернативними варіантами:

- 1) Oracle з розширенням Oracle Spatial 11g;
- 2) IBM DB2 з розширенням Spatial Extender;
- 3) PostgreSQL з розширенням PostGIS;
- 4) Microsoft SQL Server починаючи з версії 2008;
- 5) MySQL починаючи з версії 5.0.16.

Серед наведених варіантів перевагу слід віддати ОР СКБД PostgreSQL версії не менш 9.1 з розширенням PostGIS версії не менше 2.0. Це безплатне відкрите програмне забезпечення, яке розробляють відповідно до OGC-специфікації простих геопросторових об'єктів для SQL (Simple Features for SQL), має ряд переваг перед конкурентами:

- сумісність з багатьма відкритими та комерційними ГІС-системами (QGIS, gvSIG, GRASSGIS, ArcGIS, MapInfo, AutoCADMap 3D тощо);
- понад 300 вбудованих просторових операцій, що дає змогу виконувати певні обчислення безпосередньо на сервері, не вдаючись до інструментальних ГІС;
- повна підтримка всіх поширених веб-сервісів (WMS, WFS, WFS-T, WCS тощо);
- підтримка топології, тривимірної індексації, растрів, колекцій об'єктів.

**Висновок.** Пропонована модель реєстрів бази даних IP ЄЦТО забезпечує облік векторних та растрових цифрових топографічних моделей місцевості як організованої сукупності наборів бази топографічних даних, цифрових та електронних планів і карт,

цифрових ортофотокарт й ортофотопланів з відповідними метаданими, а також підтримку процесів топографічного моніторингу території міста шляхом реєстрації результатів топографо-геодезичних робіт, виконуваних на території міста з оновленням бази топографічних даних і відповідних цифрових й електронних карт/планів.

Реалізація сховища інформаційних ресурсів єдиної цифрової топографічної основи міста на підставі об'єктно-реляційної СКБД в геоінформаційній системі містобудівного кадастру дає змогу забезпечити координатно-просторову й інформаційну сумісність усіх геоінформаційних ресурсів, створюваних у результаті містобудівної діяльності на території міста, мінімізувати дублювання та вартість робіт, пов'язаних зі збиранням та реєстрацією інформації про об'єкти та явища, і таким чином підвищити ефективність та якість управлінських рішень органів влади.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність*: Закон України від 23.12.1998 р. № 353-XIV (із зм. і доп.) // Відомості Верховної Ради України. –1999. – № 5-6. – С. 46.
2. *Про регулювання містобудівної діяльності*: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI (із зм. і доп.) // Відомості Верховної Ради України. –2011. – № 34. – С. 343.
3. *Про містобудівний кадастр*: Постанова Кабінету Міністрів України «Про містобудівний кадастр» № 559 від 25 травня 2011 р. // Офіційний вісник України. – 2011. – № 41.
4. *Положення про інформаційні ресурси єдиної цифрової топографічної основи міста Києва як складової частини системи баз даних містобудівного кадастру, затверджене розпорядженням виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) № 102 від 25.01.2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу [http://kievcity.gov.ua/done\\_img/f/РКМДА-102-25012014.pdf](http://kievcity.gov.ua/done_img/f/РКМДА-102-25012014.pdf). – Назва з екрана.*
5. *Карпінський Ю.О.* Уніфікація структури, правил кодування та цифрового опису векторних моделей в базах топографічних даних/ Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Р.М. Рунець // Вісник геодезії та картографії. – 2010. – № 5. – С. 35 – 41.
6. *Карпінський Ю.О.* Еталонна модель бази топографічних даних / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Р. М. Рунець // Вісник геодезії та картографії. – 2010. – №2. –С. 28-36.
7. *Лященко А.А.* Системні вимоги до сучасного містобудівного кадастру та містобудівної документації / А.А. Лященко // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2013. – № 47.– С. 397 – 405.
8. *Чайка А.А.* Технологія моніторинга матеріалів геофонда міста Днепропетровска в масштабі 1:500 в векторному виді / А.А. Чайка // Геопрофи – 2012. – №3 – С. 23 -27.
9. *Анализ и совершенствование нормативно-правового обеспечения ведения дежурного топографического плана города масштаба 1:500* // Інтернет конференція – 10.12.2012 – Геоинформационный портал ГИС-ассоциации. – Режим доступа: [http://gisa.ru/dtp\\_goroda\\_1\\_500.html](http://gisa.ru/dtp_goroda_1_500.html).
10. *Камашев Е.А.* К обсуждению совершенствования нормативно-правового обеспечения ведения дежурного топографического плана города масштаба 1:500 /

Е.А. Камашев, В.А. Панарин, С.Н. Николаев, А.М. Тарарин [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.gisa.ru/92321.html>. – Название с экрана.

11. *Цифровая картографическая основа муниципалитета: геодезическое дежурство или ИПД.* // Интернет конференція – 24.04.2013. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/95281.html>

## REFERENCES

1. *Pro topografo-heodezychnu i kartografichnu diialnist: Zakon Ukrainy vid 23.12.1998 r. № 353-XIV (iz zm. i dop.)* [About topographic geodetic and cartographic activity: Law of Ukraine from 23.12.1998 № 353-XIV (with changes and additions)] // Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. –1999 [in Ukrainian].

2. *Pro rehuliuвання mistobudivnoi diialnosti: Zakon Ukrainy vid 17.02.2011 r. № 3038-VI (iz zm. i dop.)* [About regulation of urban planning activity: Law of Ukraine from 17.02.2011 № 3038-VI (with changes and additions)] // Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. – 2011 [in Ukrainian].

3. *Pro mistobudivnyi kadastr: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 559 vid 25 travnia 2011 r.* [About urban planning cadaster: Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine №559 from 25.05.2011] // Ofitsiyni visnyk Ukrainy. – 2011. – № 41 [in Ukrainian].

4. *Polozhennia pro informatsiini resursy yedynoi tsyfrovoy topografichnoi osnovy mista Kyieva, yak skladovoi chastyny systemy baz danykh mistobudivnoho kadastru, zatverdzhene rozporiadzhenniam vykonavchoho orhanu Kyivskoi miskoi rady (Kyivskoi miskoi derzhavnoi administratsii) № 102 vid 25.01.2014 r.* [Regulation on information resources of unified digital topographic base of Kyiv, as part of the database of urban cadastre system, approved by resolution of the Kyiv City Council (Kyiv City State Administration) № 102 from 25.01.2014 g.] – [http://kievcity.gov.ua/done\\_img/f/RKMDA-102-25012014.pdf](http://kievcity.gov.ua/done_img/f/RKMDA-102-25012014.pdf) [in Ukrainian].

5. Karpinskyi Yu.O. *Unifikatsiia struktury, pravyl koduvannia ta tsyfrovoho opysu vektornykh modelei v bazakh topografichnykh danykh* [Unification of structure, encoding rules and digital description of vector models in topographic databases] / Karpinskyi Yu.O., Liashchenko A.A., Runets R.M. // Visnyk heodezii ta kartografii. – 2010, № 5. – p. 35 – 41 [in Ukrainian].

6. Karpinskyi Yu.O. *Etalonna model bazy topografichnykh danykh* [Reference model of topographic database] / Yu.O. Karpinskyi, A.A. Liashchenko, R. M. Runets // Visnyk heodezii ta kartografii. – 2010. - №2. p 28-36. [in Ukrainian].

7. Liashchenko A.A. *Systemni vymohy do suchasnoho mistobudivnoho kadastru ta mistobudivnoi dokumentatsii* [System requirements to modern urban cadastre and planning documentation] / A.A. Liashchenko // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: Nauk. - tekhn. zbirnyk – K., KNUBA, 2013. [in Ukrainian].

8. Chayka. A.A. *Tekhnologiya monitoringa materialov geofonda goroda Dnepropetrovska v masshtabe 1:500 v vektornom vide* [Technology of Dnepropetrovsk city geofund monitoring at 1:500 scale in vector] / Chayka A.A. // Geoprofi –2012, №3 – p. 23 -27. [in Russian].

9. *Analiz i sovershenstvovanie normativno-pravovogo obespecheniya vedeniya dezhurnogo topograficheskogo plana goroda masshtaba 1:500* [Analysis and improvement of the regulatory framework of reference duty of topographic plan of the city at 1:500 scale]

// Internet conference – 10.12.2012 – Geoinformatsionnyy portal GIS-Assotsiatsii – [http://gisa.ru/dtp\\_goroda\\_1\\_500.html](http://gisa.ru/dtp_goroda_1_500.html) [in Russian].

10. Kamashev E.A. *K obsuzhdeniyu sovershenstvovaniya normativno-pravovogo obespecheniya vedeniya dezhurnogo topograficheskogo plana goroda masshtaba 1:500 [To discuss on improving the regulatory framework of reference duty of topographic plan of the city at 1:500 scale]* / Kamashev E.A., Panarin V.A., Nikolaev S.N., Tararin A.M. // <http://www.gisa.ru/92321.html> [in Russian].

12. *Tsifrovaya kartograficheskaya osnova munitsipaliteta: geodezicheskoe dezhurstvo ili IPD. [Digital cartographic base of the municipality: geodetic duty or SDI.]* // Internet conference – 24.04.2013 – <http://www.gisa.ru/95281.html> [in Russian].

**Д.В. Горковчук**

### **ХРАНИЛИЩЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КАДАСТРА**

*В статье представлены состав и структура базовых геоинформационных ресурсов города, описано ресурсы базовой адресно-пространственной структуры территории города и ресурсы единой цифровой топографической основы; разработана логическая модель реестров базы данных информационных ресурсов единой цифровой топографической основы, для каждого из реестров разработан и описан состав атрибутов и соответствующие кодификаторы; обоснован выбор системы управления базами данных для реализации хранилища информационных ресурсов.*

**Ключевые слова:** *информационные ресурсы, единая цифровая топографическая основа, градостроительный кадастр, набор геопространственных данных, база топографических данных.*

**D. Gorkovchuk**

### **INFORMATION RESOURCES REPOSITORY OF UNIFIED DIGITAL TOPOGRAPHIC BASE FOR GEOINFORMATION SYSTEM OF TOWN-PLANNING CADASTER**

*Modern urban planning cadaster is characterized by use of new GIS technologies for creating geospatial datasets. Achieving interoperability of geospatial data requires creation of unified digital topographic base (UDTB), which is stored and delivered to all urban development subjects. A lot of Ukrainian cities have adopted provisions about UDTB, which define content, structure, establishment, maintenance and use, but only at conceptual level. Due to the large amounts of geospatial data, which forms the UDTB, and their consistent update and use in different GIS the urgent task is development of UDTB informational models on the basis of universal database management system with appropriate extensions to support geospatial data. The paper considers the composition and structure of basic geoinformation resources of the city, which are composed of geoinformational resources of basic address-spatial structure of city and database of informational resources of unified digital topographic base; represent a logical model of database registries of unified digital topographic base information resources; registers of informational resources of UDTB, coordinate systems, informational resources producers,*



*topographic sheets, nomenclature grids and database of topographic-geodetic survey are described; paper justifies the choice of open source PostgreSQL (+PostGIS) database management systems for implementation of the information resources repository.*

**Keywords:** *information resources, unified digital topographic base, urban cadaster, geospatial dataset, topographic data base.*

Надійшла до редакції

19.03.2014.

УДК 528:061.3

**М.В. Горковчук**, асп. кафедри  
геоінформатики та фотограмметрії  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури

## СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГУ МІР ЯКОСТІ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

*Розглянуто структуру та функції електронного каталогу мір якості геопросторових даних, описано реалізацію каталогу мір якості в базі даних та місце каталогу в системі оцінювання якості геопросторових даних. Висвітлено переваги реалізації реляційної моделі бази даних електронного каталогу мір. Каталог мір подано як базовий інформаційний ресурс для систем оцінювання якості наборів геопросторових даних, оскільки він становить інформаційну базу для програм тестування відповідності наборів даних технічним вимогам та формування метаданих про якість.*

**Ключові слова:** *якість, набір даних, міри якості, електронний каталог, геопросторові дані, оцінювання.*

**Вступ.** Міра якості є кількісною характеристикою елементів та піделементів якості геопросторових даних. Уніфікацію мір якості здійснюють з метою досягти сумісності та порівнюваності кількісної інформації про якість різних наборів даних. Однією з основних вимог до мір якості є однозначність їх визначення та коректність методів обчислення. Для виконання цього завдання потрібно створити публічні каталоги мір якості, доступні користувачам в мережі Інтернет, що містили б вичерпний опис мір якості, на які будуть посилатися метадані про якість та звіти про оцінювання якості геопросторових даних.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У проекті ISO/DIS 19157:2011 уміщено набір стандартизованих мір якості, які дають змогу оцінювати практично всі кількісні елементи та піделементи якості геопросторових даних. Базові міри якості згруповані у два класи:

- 1) міри, що базуються на підрахунку помилкових або правильних об'єктів;
- 2) міри, що базуються на моделюванні невизначеності вимірювань за статистичними методами.