

УДК 528.94

doi: 10.15407/ugz2016.04.049

М.М. Вишня*Інститут географії Національної академії наук України, Київ***АТЛАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ: СУТНІСТЬ, СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ,
НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ**

Мета цієї публікації – дослідження сучасних можливостей геоінформаційного картографування та представлення його результатів у атласних інформаційних системах (АІС). Дано визначення, класифікацію, вимоги та можливості АІС. Проаналізовано іноземні АІС ризику надзвичайних ситуацій, бездомності, охорони здоров'я та охорони природи. Розглянуто АІС, створені українськими науковцями. Окреслено напрямки подальшого розвитку атласних інформаційних систем в Україні.

Ключові слова: атласна інформаційна система; електронний атлас; віртуальний атлас; геопортал.

М.М. Vyshnya*Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv***ATLAS INFORMATION SYSTEM: CONTENTS, CONDITION OF INTRODUCTION, DIRECTIONS OF DEVELOPMENT**

The aim of the paper is the research of modern opportunities of geoinformation mapping and representation of its results in the Atlas information systems (AIS). It's presented definition, classification, requirements and possibilities of AIS. Foreign AIS of risk of emergency situations, homelessness, public health and conservation are analysed. AIS created by the Ukrainian scientists are considered. Directions of further development of AIS in Ukraine are outlined.

Keywords: Atlas information system; electronic atlas; virtual atlas; geportal.

Вступ

Атласне картографування, як і інші наукові галузі, перебуває в стані розвитку, який значно пришвидшується і вдосконалюється з впровадженням комп'ютерних технологій. Поряд з традиційними паперовими атласами з'являються їх електронні аналоги, що забезпечує можливість покращити рівень представлення інформації. Важливу роль у цьому процесі відіграють атласні інформаційні системи (АІС).

Сучасні підходи до електронного атласного картографування в Україні висвітлені у працях Л.Г. Руденка, Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, В.С. Чабанюка, О.П. Дишлика, Ю. Лози, А.М. Молочка, І.П. Ковальчука, Л.М. Даценко, Е.Л. Бондаренка та інших. У них закладено базис електронного атласного картографування, розроблено методологію створення електронних атласів, питання наукового обґрунтування електронного картографування, розповсюдження та постійного удосконалення технологій веб-картографування, сучасних засобів геоінформаційного картографування.

Мета цієї публікації – дослідження сучасних можливостей геоінформаційного картографування та представлення його результатів в АІС.

Виклад основного матеріалу

Атласна інформаційна система являє собою складний програмний продукт, що містить цілеспрямований системний набір просторово пов'язаних даних у електронному вигляді, відображає

знання про об'єкт дослідження і забезпечує орієнтовану на користувача комунікацію для інформаційних цілей і цілей прийняття рішень.

Для найменування електронних атласів у світі застосовують різну термінологію: атлас, електронний атлас, атласна інформаційна система, ГІС, мультимедійний атлас, гіпермедійна карта, віртуальний атлас.

За М.–Я. Крааком, Ф. Ормелінгом [3], є такі типи електронних атласів:

1) **інтерактивні** – дають змогу користувачам виконувати певні дії з даними електронних карт: змінювати елементи відображення, параметри представлення класів, кольорів тощо;

2) **аналітичні** – серед вищезазначених типів електронних атласів мають найбільший інструментарій роботи із електронними картами: дають змогу здійснювати вибірку даних за певною умовою, картометричні операції, містять окремі інструменти геоінформаційних систем для роботи з просторовою інформацією. Інша назва аналітичних атласів – атласна інформаційна система.

За охопленням картографованої території ті ж самі автори виділяють такі типи електронних атласів:

- **локальні** (детально відображений окремий населений пункт чи інша невелика територія; масштаб 1: 10 000 і більше);

- **регіональні** (адміністративний район чи інша територія – наприклад, заповідник, парк; масштаб 1: 10 000 – 1:100 000);

- національні (відображено територію усієї держави; масштаб 1:100 000 – 1:3 000 000);
- наднаціональні і глобальні (декілька країн, континент, увесь світ).

Із розвитком мережевих технологій, розширенням доступу до мережі Інтернет у всесвітній мережі набуло розвитку й інтернет-картографування, яке змінило традиційні «гібридні», електронно-паперові атласи. Так розпочався наступний етап становлення електронних атласів, пов'язаний з розвитком геопорталів інфраструктури геопросторових даних та картографічних веб-сервісів.

Сайт (геопортал) визначають як сукупність Інтернет-засобів, що підтримує об'єднану інформацію про геоінформаційні ресурси на певну територію та про сервіси геопросторових даних і забезпечує доступ до них у мережі Інтернет. Геопортали відносяться до найважливіших технологічних компонентів інфраструктури геопросторових даних будь-якого рівня. Вони забезпечують широкий та відкритий доступ громадян, суб'єктів господарювання, наукових установ, органів державної влади, органів місцевого самоврядування до геопросторових даних, а також поширення і обмін з метою підвищення ефективності їх виробництва й використання [1].

Застосовані програмні продукти в АІС дозволяють в автоматизованому режимі створювати і оновлювати карти в різних масштабах і з різною тематикою, маніпулювати ними та надавати можливість їх суцільної інтеграції. Різні типи карт мають подібні легенди і системи умовних знаків. Доступ до карти надається через тематичні або географічні індекси. Мультимедійні АІС використовують спеціальні інтерактивні функції для географічної й тематичної навігації, запитів, аналізу та візуалізації у 2D і 3D режимі.

АІС за своїми функціональними можливостями можуть забезпечити інформаційну підтримку процесів прийняття управлінських рішень, аналіз та прогнозування певних змін у галузевому та територіальному розрізах, формуванні та відпрацюванні управлінських рішень на основі різномірної інформації, що відображається на картах.

Вихідному продукту АІС притаманні фундаментальні властивості регіональних атласів, які акумулюють усталені, ретельно перевірені наукові знання і тому розраховані на багаторазове і багатопільове використання, а також ознаки оперативних карт-документів, здатних задовольнити швидкомінливі інтереси завдяки можливості інтеграції електронних верств і генерації нових просторових структур та використання великої бази даних [1].

Основні особливості АІС – системність, цілеспрямованість, висока оперативність і багатоваріантність при створенні й відтворенні нових комп'ютерних карт. Таке поєднання властивостей

досягається високою наукоємністю системи, включенням до її складу географічних, картографічних та інших баз знань, оригінальних моделей і методів прикладної математики і штучного інтелекту, зокрема засобів логічного висновку і багатокритеріального прийняття рішень.

АІС мають розвинені функції моделювання, можуть інтегрувати різні бази даних та експертні системи. Результатом інтегрування даних є й мультимедійні цифрові атласи. Їх змістовна частина може швидко змінюватись відповідно до запитів користувача, а карти масштабуються і надають можливість не тільки зміни шарів інформації, а й виявлення кореляційних залежностей.

АІС забезпечує можливість проводити інвентаризацію, візуалізацію і науковий аналіз. Вибір показників для створення карт АІС зумовлюється насамперед такими їхніми властивостями:

- наявністю інформації для картографування і моделювання,
- можливістю розгляду досліджуваних процесів у динаміці,
- співвідношенням тематичних показників для різних територіальних рівнів,
- можливістю створення інтегральних показників.

Атласна інформаційна система повинна забезпечувати такі можливості:

1. Системне відображення й аналіз еволюційно-історичних, політико-правових, національно-релігійних аспектів, природно-ресурсних, економічних, демографічних, соціально-культурних передумов, екологічних та інноваційних факторів.

2. Різноманітність і мультимасштабність картографічного матеріалу, що виражаються в поєднанні національного, регіонального, локального рівнів відображення інформації.

3. Придатність для прийняття рішень і управління (карти для оцінювання, нормування, оптимізації, планування, моніторингу, регулювання).

4. Можливість інформаційно-пошукових функцій і зручні форми діалогу з користувачем.

5. Можливість інтегрованої обробки картографічних і текстових даних.

6. Можливість адаптації електронного атласу до змін форм вхідних і вихідних документів, а також структури бази даних.

7. Наявність різноманітних моделей даних, спеціалізованих за завданнями обробки і використання інформації, тісно інтегрованих між собою в атласній інформаційній системі.

Зведені в єдину систему бази даних, картографічні, аерокосмічні та текстові матеріали, оформлені як гіпермедійна конструкція, здатна відтворювати електронні карти, гіпертекст, серію карт-прогнозів, карт-еталонів, карт-рекомендацій та інші дають можливість отримати найповнішу характеристику досліджуваного об'єкта.



Рисунок 1. Атлас ризиків. Стартова сторінка карти ризику зсувів ґрунту

У деяких країнах світу (США, Великобританія, Канада, Німеччина, Японія та інші) електронне атласне картографування здійснюється на основі ГІС, у тому числі з метою створення атласних інформаційних систем (на рівні груп країн, окремих держав або їх регіонів). Тематика геоінформаційного картографування є різною і стосується як природних явищ і процесів, так і регіонального розвитку (ризиків надзвичайних ситуацій, бездомність, природно-заповідний фонд та інші).

Як приклад, можна навести Атлас ризиків, створений в рамках Програми запобігання, готовності та реагування на природні та антропогенні катастрофи, який позиціонується як «онлайн інструмент для відображення рівнів антропогенних та природних ризиків регіону Середземномор'я». Атлас доступний в режимі безкоштовного перегляду в мережі Інтернет та охоплює три групи ризиків (які відносяться до території держав, з якими діє Угода про участь в Програмі Партнерства):

- ризики повеней;
- ризики землетрусів;
- ризики зсувів (рис.1).

Атлас містить також карти, що характеризують розташування об'єктів інфраструктури (автомобільні дороги та залізниці, дамби, аеропорти) і серію оглядових карт ризиків та небезпек, що стосуються землетрусів, пікової величини сейсмічного прискорення, повеней, посух, зсувів ґрунту тощо. Атлас розробив Колумбійський університет США на район Середземномор'я (зокрема стосовно Іспанії, Італії, Греції, Франції), його використовують

в роботі за програмою запобігання, готовності, а також реагування на природні та антропогенні катастрофи [7].

Ще одним прикладом є Канадський «Пілотний кіберкартографічний атлас ризику бездомності» (автори – D.R. Fraser Taylor, Tracey P. Lauriault), розроблений Дослідницьким центром геоматики та картографування, що має за мету одночасний розвиток кіберкартографії як нового методу збору, аналізу, презентації інформації в онлайн та мультимедійному режимі та створення прототипу атласу, який відображає низку відібраних індикаторів ризику бездомності на рівні держави, міст, окремих районів міст (рис. 2).

Атлас включає карти, схеми, метадані і пояснювальний текст, зокрема статистичну інформацію по містах та агломераціях, дані перепису населення і якості життя [8].

Широко проводяться сьогодні дослідження, пов'язані з охороною здоров'я людей в усьому світі. Для якісного управління у цій сфері окремі країни створюють АІС моніторингу захворюваності. Таким продуктом є, наприклад, створений Центром американсько-мексиканських досліджень Atlas of Governance and Public Health in Mexico (Атлас управління та суспільної охорони здоров'я в Мексиці) (рис. 3).

Атлас є географічною інформаційною системою (ГІС) для візуалізації, консультації і завантаження пов'язаних зі здоров'ям тематичних карт.

Метою сайту є забезпечення вільного доступу до географічних активів, зібраних різними мекси-

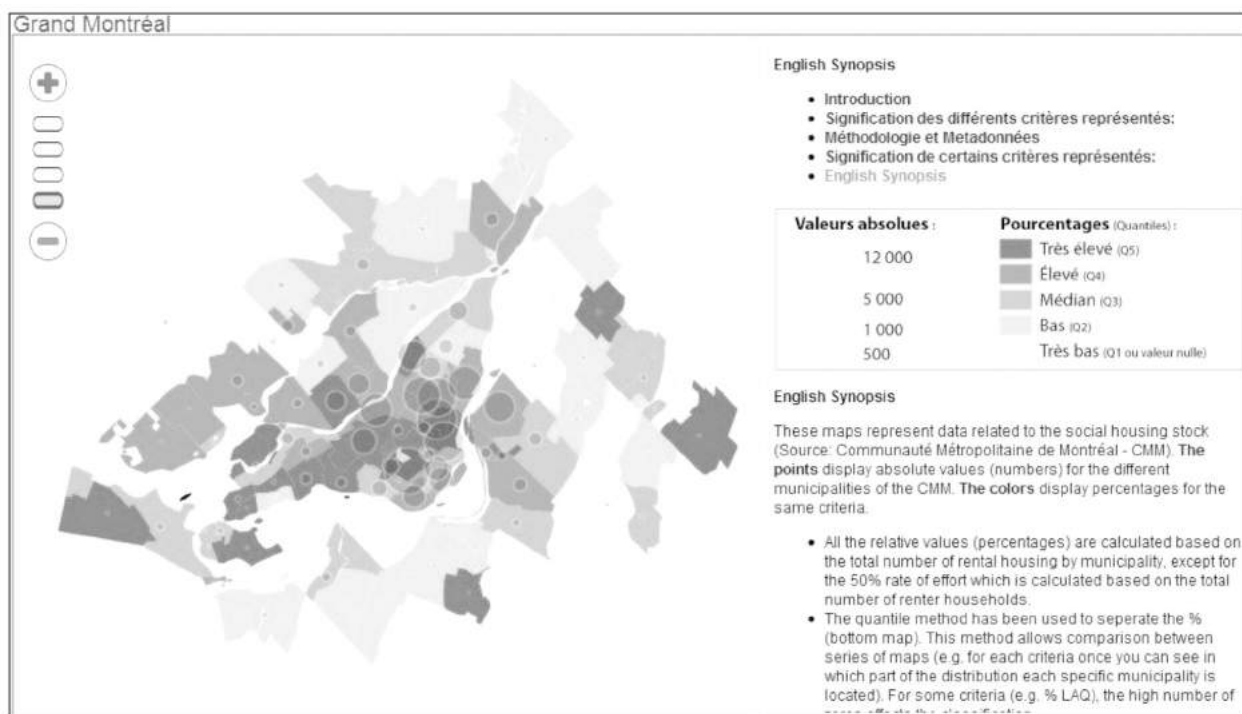


Рисунок 2. Карта ризику бездомності для м. Монреаля



Рисунок 3. Atlas of Governance and Public Health in Mexico

канськими установами та організаціями в рамках єдиної платформи. Інформація стає доступною як широкому загалу так і спеціалізованим дослідникам через наявність таких елементів:

- графічні види загальної інформації, аналітичні записки і карти здоров'я;
- детальніша інформація про результати щодо здоров'я і заходів на муніципальному рівні;
- інформація на рівні населеного пункту

щодо характеристик перепису і доступності інфраструктури охорони здоров'я;

- метадані за доступною картою;
- завантаження інформації у вигляді розділених комами текстових файлів і шейпфайлів [5].

Існують закордонні приклади як паперових, так і веб-атласів природоохоронних територій. Наприклад, атлас Global Freshwater Biodiversity Atlas (Атлас прісноводного різноманіття) [6].

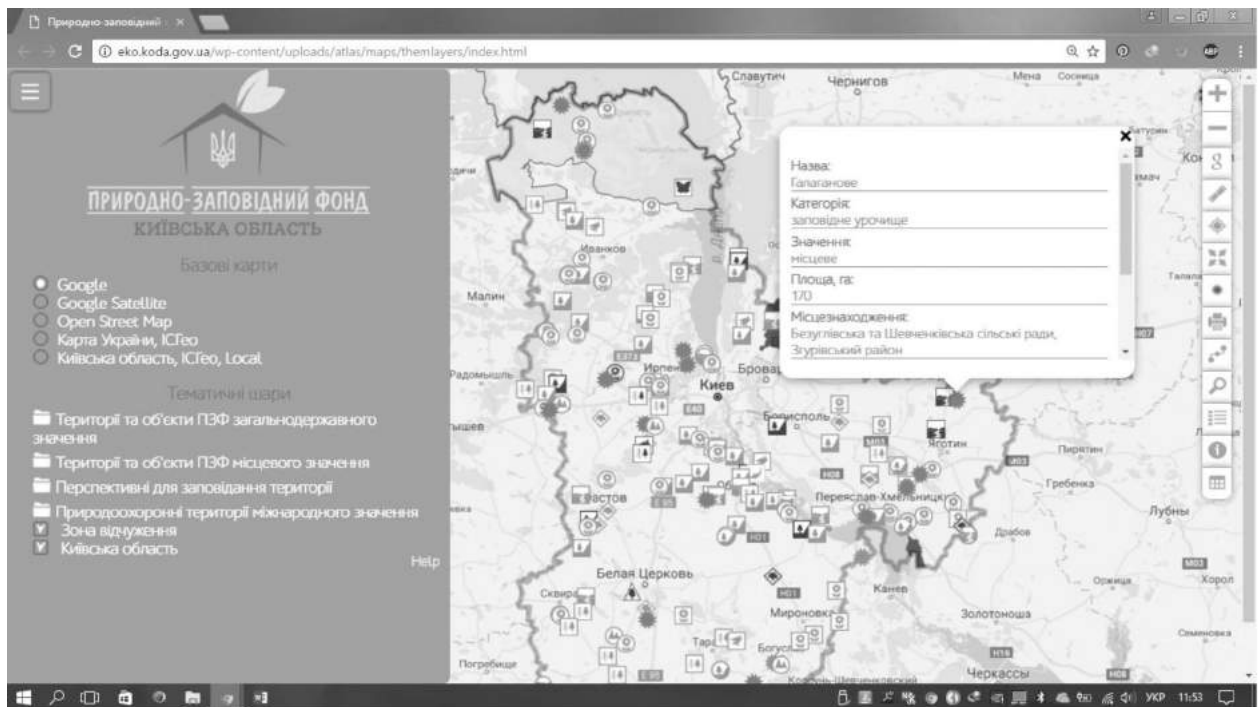


Рисунок 4. Приклад сайту. Природно-заповідний фонд Київської області

Позитивним прикладом є сайт Світової спадщини ЮНЕСКО. Створено велике різноманіття сайтів для туристів із позначенням цікавих об'єктів, наприклад сайт Пам'яток Сельвії. Тематична складова створення електронних атласів надзвичайно широка.

Накопичені наукові знання з вивчення й картографування, досвід створення великих фундаментальних атласних творів, розроблена методологія системного картографування, картографічного забезпечення планування, створена велика база даних у вигляді різних тематичних шарів просторової інформації забезпечують можливість узагальнити і відобразити всі наявні матеріали у вигляді електронних карт, реалізувати концепцію створення мультимедійної інтегральної електронної атласної інформаційної системи і в Україні.

В Україні створені нині АІС в основному на державному рівні, це «Національний атлас України» (2007), «Атлас Україна. Радіоактивне забруднення» (2002), «Атлас природних, техногенних, соціальних небезпек виникнення надзвичайних ситуацій» (2013).

Створення АІС на регіональному та локальному рівнях на разі не дуже поширене, проте проводиться. Як приклад можна навести створений Інститутом географії НАН України сайт «Природно-заповідний фонд Київської області», розроблений для Департаменту екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації Атлас (рис. 4). На карті представлено наявні та перспективні для заповідання території та об'єкти природно-заповідного фонду міжнародного, загальнодер-

жавного та місцевого значення. Інформацію розділено по відповідних тематичних шарах.

Картографічну основу складають карти України та Київської області (розроблені ТОВ «Інтелектуальні Системи Гео»), а також карти відкритих пошукових систем Google, Google Satellite, Open Street Map. Функціональні можливості представлені такими піктограмами меню: масштаб, адреса, визначення місцеположення користувача, друк карти, побудова маршруту та інше. По кожному із представлених об'єктів можна отримати додаткову інформацію, представлена в тестовому та ілюстраційному вигляді, а саме: назву, категорію, площу, місцезнаходження, підпорядкування, рішення про створення, фото та картосхеми.

Цю карту можна використовувати без підключення до Інтернету за умови її попереднього завантаження чи копіювання. Також варто наголосити на можливості використання карти на комп'ютерах, планшетах і телефонах, що значно розширює її мобільність та актуальність [2, 4].

Подібні веб-ресурси створені для Одеської, Чернігівської, Херсонської областей та України загалом. Проте це не задовольняє інформаційних потреб сучасного суспільства. Існує значна необхідність не тільки в збільшенні тематики досліджень, а й у висвітленні цих досліджень на різних рівнях. Це дасть змогу удосконалити систему моніторингу та статистики досліджуваних об'єктів. Атласна інформаційна система є важливим інструментом представлення нових дієвих форм аналізу, оцінювання, експертизи і контролю, забезпечення формування та відпрацювання управлінських рішень на основі картографічних творів.

Висновки

У процесі розвитку атласного картографування з'явилися і нові способи представлення інформації. Атласні інформаційні системи є одним із них. Це вдосконалені електронні атласи з фундаментальними властивостями капітальних атласів, які акумулюють усталені, перевірені наукові знання і тому розраховані на багаторазове і багатоцільове використання. Їм притаманні також ознаки оперативних карт-документів, здатних задовольняти швидкозмінливі інтереси завдяки можливості інтеграції електронних верств і генерації нових просторових структур, а також використання великої бази даних.

У таких країнах як США, Великобританія, Ка-

нада, Німеччина, Японія та інших здійснюється електронне атласне картографування на основі ГІС, у тому числі з метою створення атласних інформаційних систем (на рівні груп країн, для всієї країни або групи її економічних районів). Тематичний зміст геоінформаційного картографування також різноманітний (ризик надзвичайних ситуацій, бездомність, природно-заповідний фонд та інші).

В Україні також започатковано процес створення АІС. Їх подальший розвиток пов'язаний зі збільшенням тематичних напрямків дослідження, створенням єдиних систематизованих банків даних та новими способами візуалізації інформації.

References [Література]

1. *GIS-mapping in Ukraine: conceptual foundations and trends of development*. Edited by L.H. Rudenko. (2011). Kyiv: Naukova dumka. [In Ukrainian].
[Геоінформаційне картографування в Україні. Концептуальні основи і напрямки розвитку / За ред. Л. Г. Руденка. – К.: Наукова думка, 2011. – 103 с.]
2. *Interactive map Nature reserve fund of Kiev region* (2015). <http://eko.koda.gov.ua/wp-content/uploads/atlas/maps/themlayers/index.html> [In Ukrainian].
[Інтерактивна карта «Природно-заповідний фонд Київської області»(2015). <http://eko.koda.gov.ua/wp-content/uploads/atlas/maps/themlayers/index.html>]
3. Kraak M.-J., Ormeling F. (2005). *Cartography: visualization of spatial data*. Edited by B.C. Tykunova. Moscow: Scientific world. [In Russian].
[Краак М.-Я., Ормелінг Ф. Картография: визуализация геопространственных данных / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Научный мир, 2005. – 325 с.]
4. Polyvach K. A. (2016). Regional informational reference Atlas of natural reserve fund. *Ukrainian geographical journal*, 1, 53-60. [In Ukrainian].
[Поливач К.А. Інформаційно-довідковий атлас природно-заповідного фонду регіону // Укр. геогр. журн. – 2016.– №1. – С. 53-60.]
5. *Atlas of Governance and Public Health in Mexico*. <http://cartografica.mx/ucsd/health>
6. *Global Freshwater Biodiversity Atlas*. <http://atlas.freshwaterbiodiversity.eu/index.php/maps?map=1.1.1-global-diversity-patterns>
7. *PPRD (Prevention, Preparedness, Response to natural and man-made disasters)*. South Programme Risk Atlas <http://www.euromedecp.eu/en/atlas.html>
8. Taylor D.R. Fraser (Editor) (2014). *Developments In The Theory And Practice Of Cybercartography: Applications And Indigenous Mapping (Modern Cartography. Series 5)*. Elsevier, 2nd Ed.

Стаття надійшла до редакції 27.10.2016

УДК 528.92:004.65

doi: 10.15407/ugz2016.04.054

О. М. Лейберюк

Інститут географії Національної академії наук України, Київ

ІНТЕРАКТИВНІ ВЕБ-КАРТИ: СУТНІСТЬ І ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ВЕБ-РЕСУРСУ CARTO)

Мета цієї публікації полягає в аналізі поняття інтерактивності веб-карт, їх класифікації та методики створення за допомогою веб-сервісу (CARTO). У тексті статті розглянуто місце засобів веб-картографування поряд з іншими. Проаналізовано сучасний розподіл картографічних веб-ресурсів та класифікацію веб-карт. Розкрито поняття інтерактивності та дано визначення інтерактивних веб-карт. Виділено основні етапи створення інтерактивної веб-карти на сервісі CARTO і дано поетапний опис створення інтерактивної веб-карти чисельності населення Чернівецької області на основі переписів 1959-2001 рр. Новизна роботи полягає у визначенні поняття «інтерактивна веб-карта», опису методики створення веб-карт, виявленні позитивних і негативних сторін при їх створенні.

Ключові слова: веб-картографування; веб-карта; інтерактивність; Carto.