

# ІСТОРІЯ КАРТОГРАФІЇ

УДК 528.94

**Богданець В. А.,**

**Ковальчук І. П.**

Національний університет біоресурсів і природокористування  
України

## ЕЛЕКТРОННІ АТЛАСИ: МИНУЛЕ ТА СЬОГОДЕННЯ

У статті проаналізовано розвиток у часі сучасного картографічного продукту – електронного атласу. Наведено класифікацію електронних атласів, основні напрями роботи при створенні таких атласів, приклади використання досягнень комп'ютерних технологій у розвитку картографічного відображення тематичної інформації в електронних атласах, розглянуто тенденції створення та еволюцію структури наукових й інформаційно-довідкових атласів природних ресурсів та природокористування.

**Ключові слова:** картографічне відображення, електронний атлас, структура атласу, електронний атлас природних ресурсів

**Постановка проблеми.** Інтенсивність потоків інформації постійно зростає. Згідно з даними комп'ютерної компанії ІВМ [22], 90 відсотків усіх записаних (електронних) даних було створено всього за останні два роки. Більшість з цих даних в електронній формі зберігаються на жорстких дисках комп'ютерів. Близько 80% усіх даних у світі – це інформація із просторовою прив'язкою [20]. Для візуалізації цієї інформації застосовують різноманітні картографічні технології. Одна з них – створення електронних атласів. Електронний атлас виступає в якості систематизованого

набору інтерактивних карт, візуалізованих з допомогою технологій комп'ютерної графіки та геоінформатики.

Починаючи з 1980-х років, відбувається становлення електронних атласів, спочатку як електронних копій паперових атласів, а згодом – як самостійних картографічних творів, причому комп'ютеризоване подання інформації виробляє власні вимоги до форми відображення інформації та роботи з нею. Із розвитком комп'ютерних технологій (апаратних засобів роботи з графікою, потенціалу геоінформатики, мережових технологій, подання інформації з просторовою прив'язкою у всесвітній мережі Інтернет тощо) удосконалювалися способи відображення картографічної інформації в електронному вигляді, структура, зміст і вигляд електронних атласів. Разом з тим, критичного аналізу створених картографічних продуктів, еволюції електронного атласного картографування, перспектив його розвитку явно бракує, що робить дослідження цих проблем актуальними.

**Мета статті.** Проаналізувавши стан електронного атласного картографування, встановити закономірності розвитку продуктів цього типу, напрями удосконалення форм подачі інформації, а також особливості еволюції структури електронних атласів природних ресурсів та природокористування.

**Постановка завдання.** Значний поступ у розвитку інформаційних технологій, способів та засобів роботи з інформацією (як з її картографічною складовою, так і з текстовою та числовою, із метаданими) дозволив переосмислити спосіб подачі та сприймання інформації атласу користувачами. Електронний атлас, точніше атласна інформаційна система, сьогодні розглядається як портал доступу до інфраструктури геопросторових даних, що формує інтегральну цифрову модель території [35, 36]. З цих позицій проаналізуємо досягнення і проблеми електронного атласного картографування природних ресурсів і природокористування в Україні та зарубіжжі.

**Стан вивчення проблеми.** Атласне електронне картографування природних ресурсів розпочалося ще на початку 1980-1990-х років у США, Канаді та ЄС. Праці таких вчених як E.M.Siekierska, V.S.Tikunov, F.J.Ormeling, B.Rystedt, M.Konecny, R.M.Smith заклали базис електронного атласного картографування [31-35]. Методології створення електронних атласів для потреб збалансованого природокористування присвятили свої роботи

F.J.Ormeling [25, 26, 27], B.Rystedt [31], E.M.Siekierska [32, 33], V.S.Tikunov [36], L.Tsoulos [37], N.Ulugtekin [38], Wang Guang-Xia et al. [40], Wang Y. et al. [41], Xie Chao et al. [42], Xu Zhi-Yong et al. [43].

Розповсюдження та постійне удосконалення технологій веб-картографування, сучасних засобів геоінформаційного картографування дозволило створити регіональні та локальні електронні атласи природних ресурсів у Туреччині, Португалії, КНР, Україні, РФ та інших країнах, що відображено у працях Pontes M.T. et al. [29], N. Ulugtekin [38], Xie Chao [41], В.С. Тикунова [36], О.В. Барладіна [2, 3], Л.Г.Руденка та ін. [15].

Питаннями наукового обґрунтування атласного картографування займалися такі вчені як Т.Г.Сваткова, В.С.Тікунов, А.П.Золовський, І.Ю.Левицький, Л.Г.Руденко, Т. І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, Ю. Лоза, А.М.Молочко, І.П.Ковальчук, Е.Л.Бондаренко, О.В.Барладін, Л.М.Даценко та ін.

А.П.Золовський, Є.Є.Маркова, Г.О.Пархоменко опублікували монографію «Картографические исследования проблемы охраны природы» [8], в якій обґрунтовано необхідність реалізації комплексного підходу до досліджень стану природи. При створенні праці «Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР» (1978) [1] враховано теоретико-методологічні напрацювання вітчизняних картографів у напрямку атласного геоecологічного картографування. У 1991 р. опублікована праця «Картографические исследования природопользования» Л.Г.Руденка, Г.О.Пархоменко, А.М.Молочка та ін. (за редакцією А.П. Золовського) [13], в якій викладені підходи до картографічних досліджень природних ресурсів у межах адміністративних одиниць України; особливу увагу приділено методології та практиці створення серій карт природокористування та еколого-географічного атласу України. У 1992 р. Л.Г.Руденко, Л.І.Бочковська, І.О.Горленко, Г.О.Пархоменко, Л.Н.Шевченко публікують «Эколого-географическое картографирование территории (опыт работ, обоснование структуры и содержание атласа)» [14]. Своє продовження ці напрацювання знайшли у серії атласів, зокрема, «Україна: природне середовище і людина», «Національний атлас України», «Екологічний атлас України» та ін.

Сучасні підходи до електронного атласного картографування природних ресурсів України висвітлені у працях Л.Г.Руденка [15], І.П.Ковальчука та ін. [9, 10, 11], О.П.Дишлика [5].

**Виклад основного матеріалу.** У цій статті звернемо увагу на наступні питання: 1) поняттєво-термінологічні аспекти електронного атласного картографування; 2) класифікації атласів; 3) етапи електронного атласного картографування; 4) технології створення і використання електронних атласів; 5) особливості інтерфейсу електронних атласів природокористування.

У спектрі електронних картографічних продуктів виділяють такі їх види, як географічні атласи, віртуальні атласи, атласні інформаційні системи [23].

У якості *віртуального атласу* може виступати комп'ютерна програма або он-лайн сервіс, які є альтернативним способом подання класичних атласів. Віртуальний атлас у вигляді програми може вже містити в собі всю необхідну інформацію або ж довантажувати необхідні дані з Інтернету (фотографії, супутникові та аерофотографічні знімки, довідкові дані й описи, географічні назви тощо). Віртуальний атлас у вигляді он-лайн сервісу реалізує інтерфейс з користувачем через веб-браузер.

*Атласна інформаційна система (AIC)* представляє собою комп'ютеризовану геоінформаційну систему, яка стосується певної території чи теми, у зв'язку з визначеною метою та має додаткову наративну (пояснюючу) інформацію, в якій карти відіграють головну роль. Це визначення дав С.Р.І.М. van Elzakker ще у 1993р. [19].

Картографічна інформація володіє такими рисами, як об'єктивність, актуальність, відповідність відображеної інформації існуючим реаліям. Усі ці вимоги дотримані і в електронних атласах.

Для найменування електронних атласів у світі застосовується різна термінологія: атлас [30], електронний атлас [32], атласна інформаційна система [19, 36], ГІС [21], мультимедійний атлас [18, 28, 43], гіпермедійна карта [30], віртуальний атлас [39].

Проте варто зазначити, і це впливає з наведеного вище визначення, що серія електронних карт сама по собі ще не може вважатися атласом, оскільки у ній відсутня додаткова «цементуюча» інформаційна складова, яка дозволяє сприймати таку серію карт як одне ціле.

Відмінність між геоінформаційною системою (ГІС) та електронним атласом також існує, бо перша має часто невластивий атласам набір функціональних інструментів геообробки, хоча

також використовує набір електронних геопросторових даних. Та, найголовніше, електронний атлас має іншу мету свого створення – картографічне моделювання геосистем і візуалізація їх структури та взаємозв'язків. Також варто зауважити, що атласна інформаційна система та геоінформаційна система мають деякі відмінності. Зокрема, головне завдання АІС – географічне представлення серії карт для формування *багатовимірного (у масштабах простору й часу) уявлення про об'єкти, явища та причинно-наслідкові взаємозв'язки у геосистемі.*

Важливою проблемою картографії є класифікація картографічних творів. Наведемо запропоновану Я. Крааком й Ф.Ормелінгом [23] класифікацію атласів:

- за формою: паперові та електронні. Залежно від цієї ознаки, по-різному вибудовуватиметься структура, форма та способи подання інформації в атласі;
- за призначенням: довідкові, шкільні, топографічні, тематичні та національні.

Т. Г. Сваткова [16] подає наступну класифікацію паперових атласів, яку частково можна застосувати і до електронних:

- за охопленням картографованого простору (планет та Землі): атласи Світу, материків та океанів, великих регіонів, окремих країн та їх частин, населених пунктів;
- за форматом і способом використання – великоформатні (настільні), середньоформатні (книжні), кишенькові та мініатюрні;
- за призначенням – науково-довідкові, довідкові, краєзнавчі, навчальні (шкільні) та спеціального призначення (морські, військові, туристичні тощо);
- за змістом – загальногеографічні, тематичні (до них входять атласи природних (фізико-географічні) і соціальних явищ (соціально-економічні) та комплексні). Також тематичні атласи автор поділяє на вузькогалузеві, комплексні галузеві, комплексні атласи окремих явищ, комплексні атласи природи та атласи, що включають комплексну характеристику природи, населення і господарства.

А. М. Берлянт [4] пропонує таку класифікацію атласів:

за змістом:

- загальногеографічні;
- фізико-географічні (геологічні, геофізичні, кліматичні, океанологічні, гідрографічні, ґрунтові, ботанічні, зоогеографічні,

медико-географічні, комплексні фізико-географічні);

- соціально-економічні (населення, промисловості, сільського господарства, культури, політико-адміністративного поділу, комплексні соціально-економічні)

- еколого-географічні (факторів впливу на середовище та її окремих компонентів, наслідків впливу і забруднення навколишнього середовища, екологічних ситуацій, умов проживання населення, екологічної безпеки);

- історичні (древнього світу, середніх віків, новітньої історії, військово-історичні);

- загальні комплексні атласи.

за призначенням:

- довідкові;
- науково-довідкові;
- популярні (включно з краєзнавчими);
- навчальні;
- туристичні;
- доріг;
- військові та військово-історичні.

Звісно, вибір класифікацій – завжди операція досить умовна, адже часто атласи відображають інформацію змішаного типу, яка не може бути однозначно вписана у прокрустове ложе чітких класифікацій і саме це часто дозволяє отримати цілісне уявлення про об'єкт картографування.

На відміну від паперових, електронні атласи є не лише комбінаціями карт і текстового й ілюстративного матеріалу, підібраними авторами атласу, а також представляють собою «*картографічне поле*», що дозволяє цілісно сприймати подану авторами атласу інформацію із залучення інтерактивних технологій та мультимедіа.

Відзначимо *переваги електронних атласів у порівнянні з паперовими*: швидкий доступ до актуальної інформації різного рівня деталізації та масштабу, можливість пошуку за умовами запиту, комбінування потрібних тематичних шарів карти та параметрів їх відображення (зокрема, колірної шкали, роботи з класами об'єктів, рівень прозорості об'єктів чи шарів даних, візуалізація різночасової інформації у динаміці), можливість різноманітної комбінованої візуалізації інформації та виконання простих картометричних операцій, пошуку і запитів.

За Я. Крааком, Ф. Ормелінгом [23], є такі типи електронних атласів:

1) інтерактивні – дозволяють виконувати користувачам певні дії із даними електронних карт: змінювати елементи відображення, параметри представлення класів, кольорів тощо;

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

За величиною картографованої території ті ж автори [23] виділяють такі типи електронних атласів: локальні (детально відображений окремий населений пункт чи інша невелика територія, масштаб 1: 10 000 і крупніше), 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) та наднаціональні і глобальні (декілька країн, континент, увесь світ).

Із розвитком комп'ютерних технологій розвивалися і технології створення електронних атласів, форми та способи подання як просторової, так і непросторової інформації в них.

Wang Y. et al. [41] виділяє такі етапи розвитку електронних атласів:

1) ранній період (до 1990-их років) – традиційне картографування, проте із використанням електронних зображень на моніторі;

2) початковий період (1991- 1995pp.) – об'єктно-орієнтоване картографування із складанням інтерактивних карт й атласів;

3) період розвитку (1996-2000pp.) – інтегроване картографування із укладанням мультимедійних атласів;

4) новітня ера (від 2001р.) – веб-картографування та створення адаптованих до мережі Інтернет карт.

Таким чином, розвиток відбувався від статичних зображень на паперових картах чи їх електронних аналогах до динамічних та інтерактивних карт й атласів із можливістю картографування у реальному часі.

Перші електронні атласи поширювалися виключно на компакт-дисках і мали переважно комерційний та довідковий характер.

Важливою перевагою електронних карт й атласів є можливість масштабування зображень. Функції масштабування електронної карти передбачають збільшення зображення будь-якої її частини. Програмне забезпечення дозволяє викликати додаткову (текстову, ілюстративну тощо) інформацію до картографічного зображення у вигляді «вікна» на моніторі. Ці позитивні риси представлення картографічних творів в електронному вигляді послужили обґрунтуванням їх запису на диски (CD-Rom) [3].

Електронні атласи того часу потребували найпростішого інтерфейсу та геоінформаційної оболонки, програмна основа якої забезпечувала б виконання команд пересування по атласу «вперед» і «назад»; збільшення масштабу окремих фрагментів карти, виведення на екранний фон карти додаткової інформації (текстів, графіків, діаграм). Для CD-атласів, які створювалися із навчальною метою, до інформаційного змісту іноді вводилися тести, за якими учень чи студент міг перевірити свої знання вдома за персональним комп'ютером. Організація подання інформації у CD-атласі до деякої міри подібна до структури ГІС, в якій чітко виділяються складові: картографічний модуль та модуль інформаційний. Тільки в інформаційному модулі CD-атласів є додаткові підрозділи: тексти, графіки, діаграми, ілюстрації, рекомендації користувачам [2, 3].

У той же час, при створенні і використанні електронних атласів для тієї чи іншої мети потрібно уявляти собі, який саме інструментарій роботи з електронними картами потрібен, а який очевидно не буде використовуватися. Це дозволить не перевантажувати інтерфейс електронного атласу зайвими функціями та інструментами.

Важливим етапом розвитку електронних атласів природних ресурсів стало поширення на CD створених за допомогою комерційних геоінформаційних програм (таких як ArcView, ArcInfo) атласів природоресурсного та природоохоронного змісту.

Наведемо декілька прикладів того, як подавалася така інформація в електронних атласах кінця 1990-х – початку 2000-х років.

На рис. 1 відображено фрагмент карти ґрунтів України із Національного атласу України [6]. Як бачимо, окрім картографічного зображення, ліворуч подано структуру атласу, а у окремому вікні (що, на нашу думку, досить незручно для користувача) відображено умовні знаки до карти.



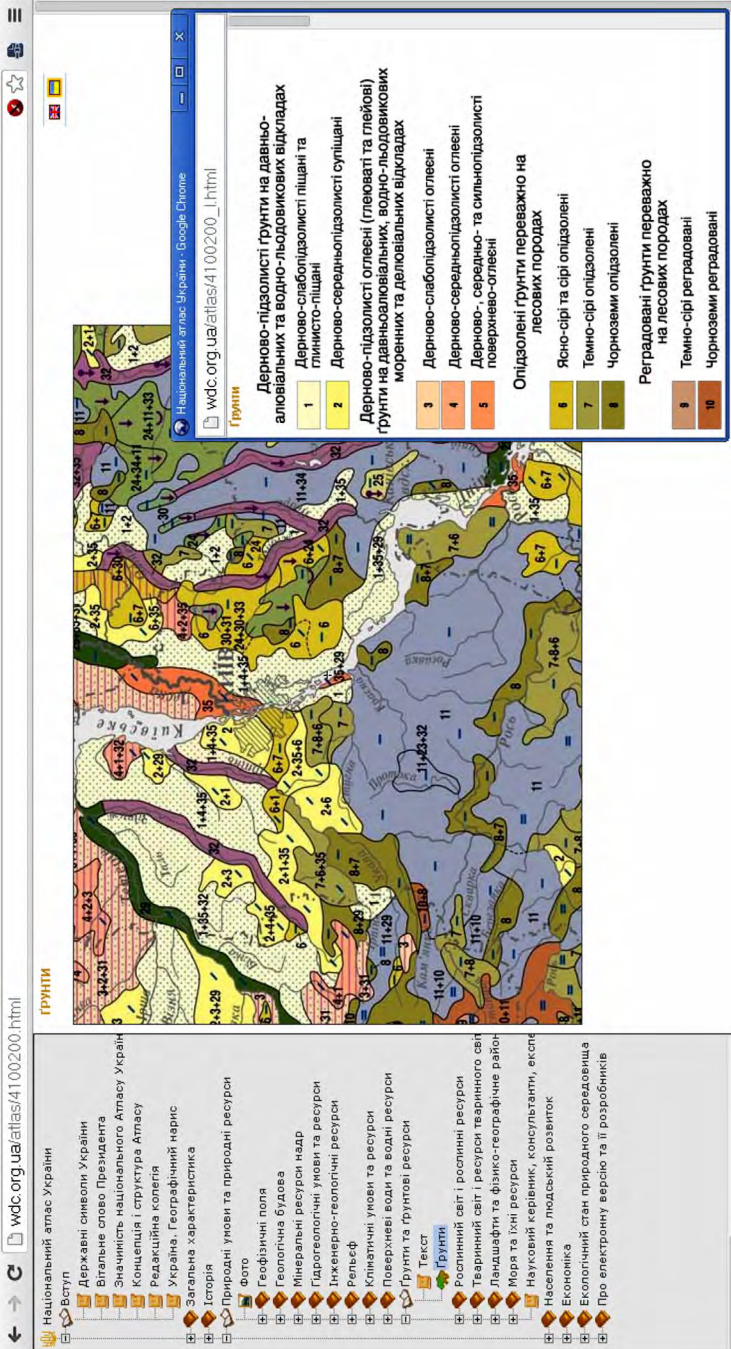


Рис. 1. Національний атлас України. Карта ґрунтів та умовні знаки до неї, 2007 [6]

Наступний приклад (рис. 2) узято із електронного атласу Саксонії, 2008 [33]. Тут бачимо фактично електронний варіант паперової карти, де присутні усі традиційні способи відображення елементів змісту, але самі карти відображаються з використанням флеш-технологій, що стало доброю традицією для багатьох розробників електронних атласів [42].

Ще один приклад (рис.3) ілюструє підхід до створення електронних природоресурсних атласів, який дозволяє органічно поєднати текстову частину безпосередньо з картами. У верхній частині подано структуру атласу. Інформація подана у формі веб-сторінки, що стало серйозним кроком уперед порівняно із поширеним раніше підходом до створення окремої програмної оболонки для роботи з атласом, популярним у продуктах, що поширювались винятково на CD-дисках. Цей підхід дозволив зробити наступний крок у розробленні та поширенні карт й електронних атласів – доступ до атласу як до звичайних сторінок з інформацією у мережі Інтернет почали здійснювати через інтернет-браузер.

Із розвитком мережевих технологій, усезагальним доступом до мережі Інтернет, у всесвітній мережі закономірно розвинулось інтернет-картографування, яке змінило традиційні «гібридні», електронно-паперові атласи. Так розпочався наступний етап становлення електронних атласів, пов'язаний із розвитком геопорталів інфраструктури геопросторових даних та картографічних веб-сервісів. Паперова версія таких атласів часто навіть не виготовлялася, проте базовою стала саме віртуальна (електронна) форма подачі інформації [12, 30]. Наведемо приклади кількох відкритих (безкоштовних) сервісів для інтернет-картографії: Google maps, Yahoo maps, Wikimapia, Yandex maps, Open StreetMaps. Вони задали певний стандарт інтерфейсу для роботи із електронними геопросторовими даними і заклали ту геонформаційно-картографічну базу даних, яка дала значний поштовх до створення сучасних електронних атласів різного призначення й масштабу.

Сучасні електронні атласи, на відміну від атласів 1990-х та 2000-х років, поширюються вже не на компакт-дисках (CD, DVD), а за допомогою мережевих технологій. В цей спосіб користувач має можливість переглядати карти із свого комп'ютера через звичайний інтернет-браузер на сайті. Такий підхід спростив як доступ

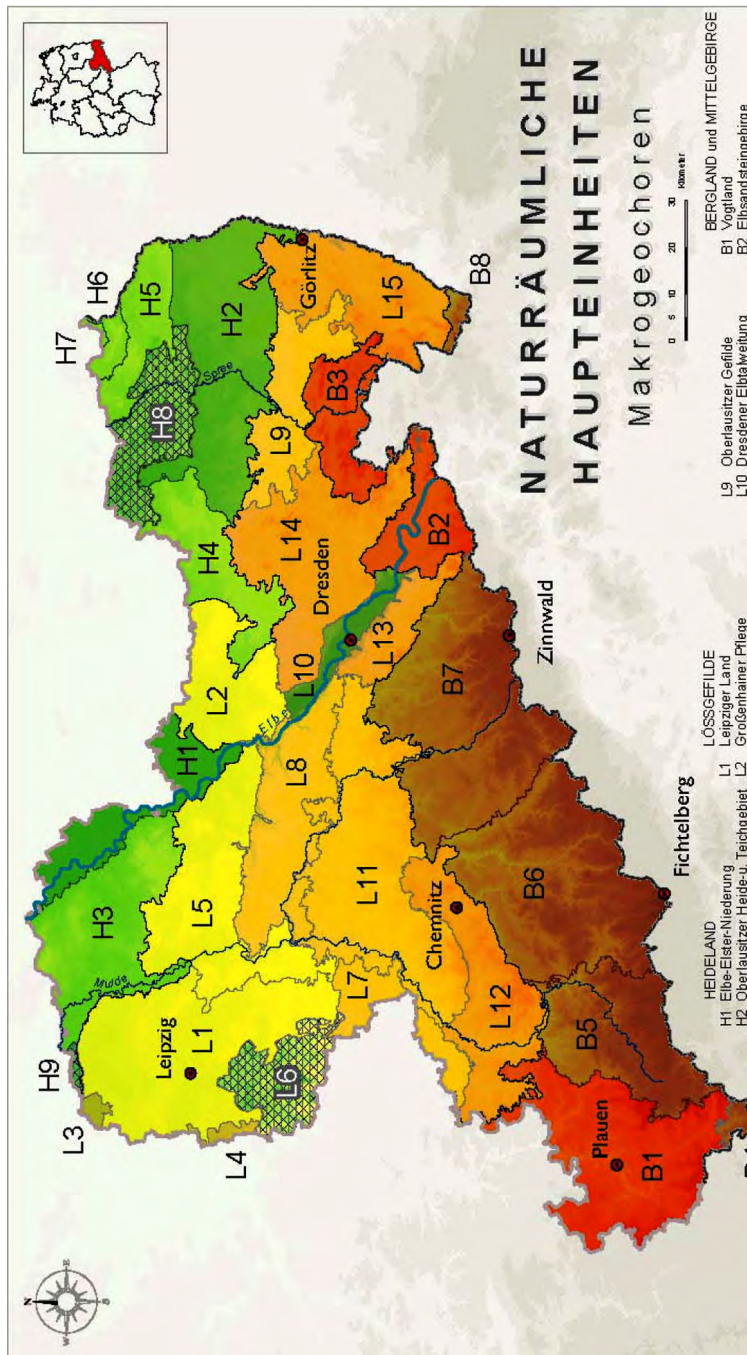


Рис. 2. Карта макрогеохор із електронного атласу Саксонії, 2008 [33]

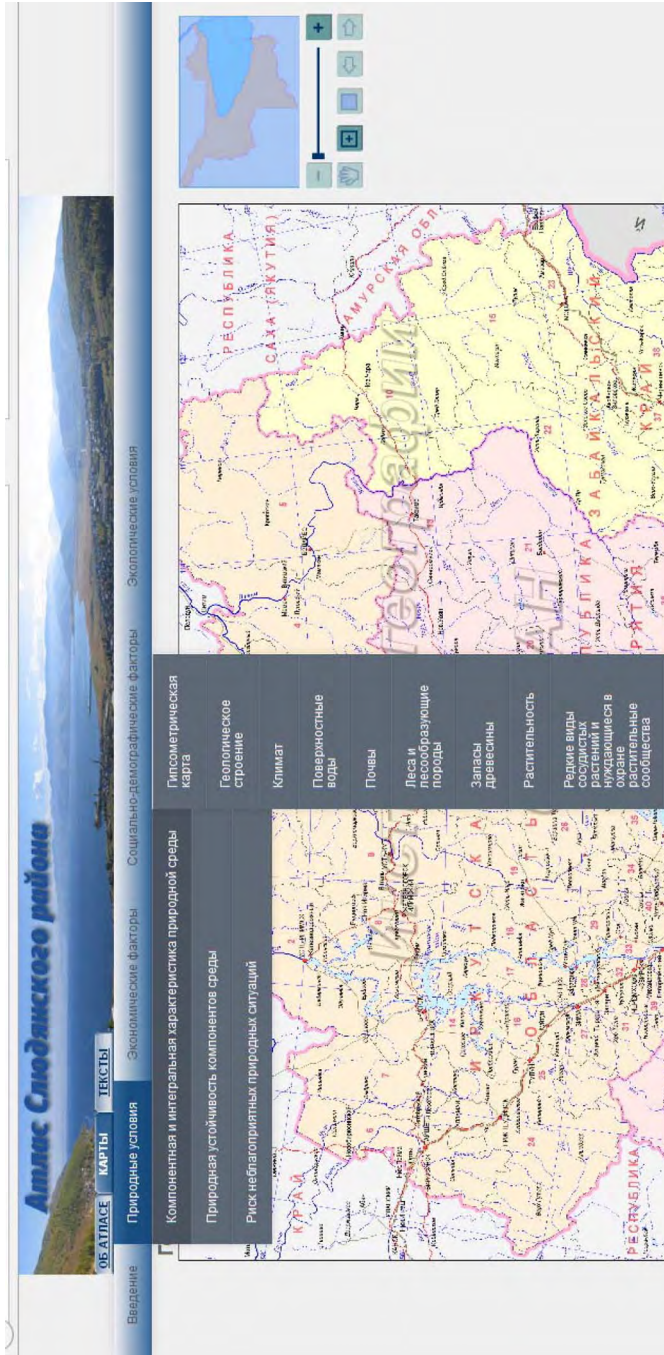


Рис. 3. Меню «Природні умови» атласу Слюдянського району Іркутської області РФ, 2010 [17]

для дослідників, так і швидкість поширення та використання актуальної інформації.

Наведемо кілька прикладів таких сучасних електронних атласів: онлайн атлас Голодоморів, створений у Harvard University [7]; сервіс картографічної інформації щодо потенціалу поновлюваних джерел енергії у країнах ЄС [21]; атлас річкових систем США NREL [24] та ін. (рис. 4-6).

Кожен з них характеризується інтерактивністю при роботі з інформацією, широкими можливостями масштабування та навігації по карті, можливістю користувачеві обирати зі списку потрібні шари картографічної інформації та забезпечує швидкий доступ до непросторової інформації, яка до того ж може містити посилання із можливістю переходу користувача до зовнішніх інформаційних ресурсів мережі Інтернет, розширюючи таким чином інформаційне поле атласу та посилюючи актуальність поданої інформації.

Засоби картографічного відображення електронних атласів суттєво багатші й різноманітніші за ті можливості, які дають паперові носії. Це і динамічні умовні знаки, й інтерактивна робота із тематичними шарами (зміна порядку їх розташування, прозорості, кольорової палітри), і відображення унаслідок пошукового запиту до бази даних карти частини картографічної інформації за фільтром, і можливість масштабування та орієнтування карти й картографованого об'єкта відносно сторін світу тощо.

Структура електронного атласу природних ресурсів та природокористування повинна передбачати можливість динамічного переміщення по ньому, порівняння різноманітних тематичних шарів з різних розділів атласу (наприклад, природних умов та соціально-економічних чинників), гармонійне для сприйняття поєднання відображуваної інформації.

Інші аспекти електронного атласного картографування плануємо розглянути в наступній статті.

**Висновки.** 1. Отже, як структура електронного атласу, так і способи відображення картографованої (і не тільки) інформації удосконалювалися разом із розвитком технологій роботи з нею, мережевих технологій, появою можливостей обробки значних її масивів та формування інфраструктури геопросторових даних на різних рівнях – від локального до глобального. Стандартом стало застосування веб-доступу до інформації електронних атласів.

2. У результаті аналізу досвіду електронного атласного

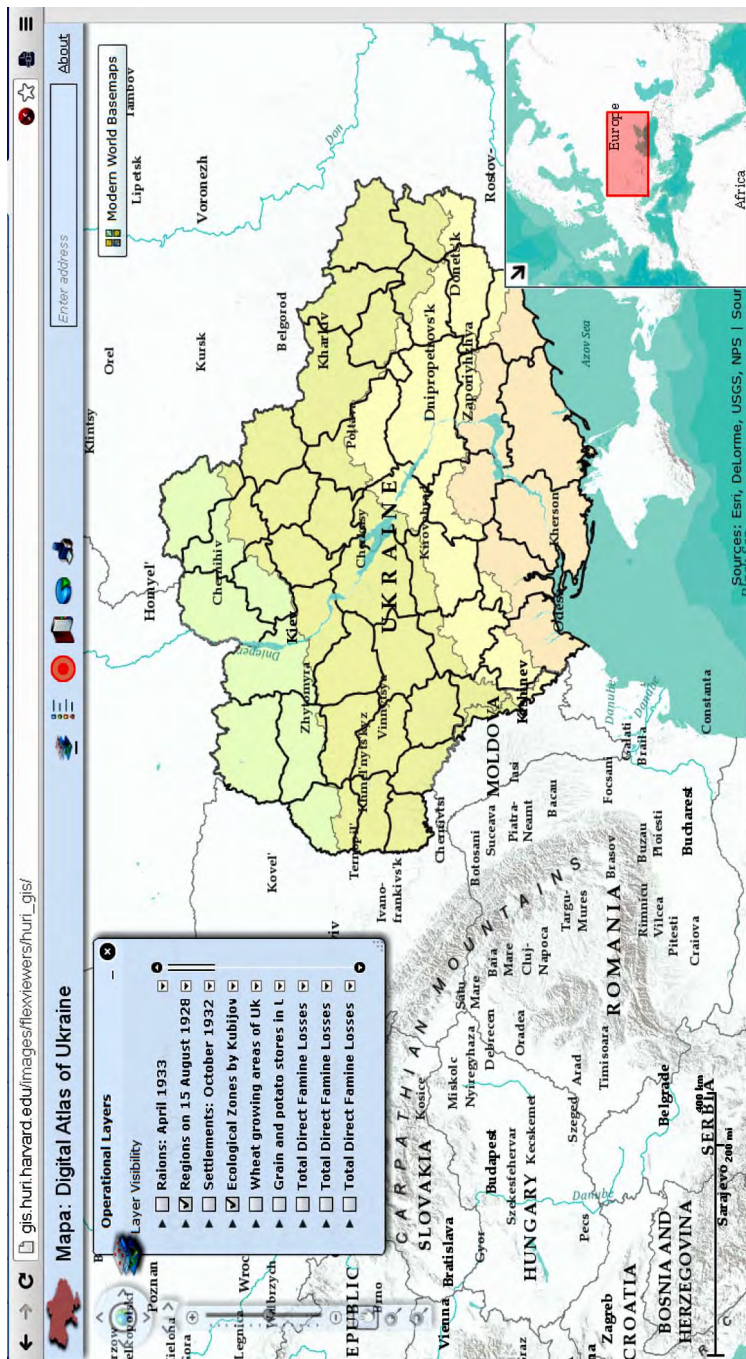
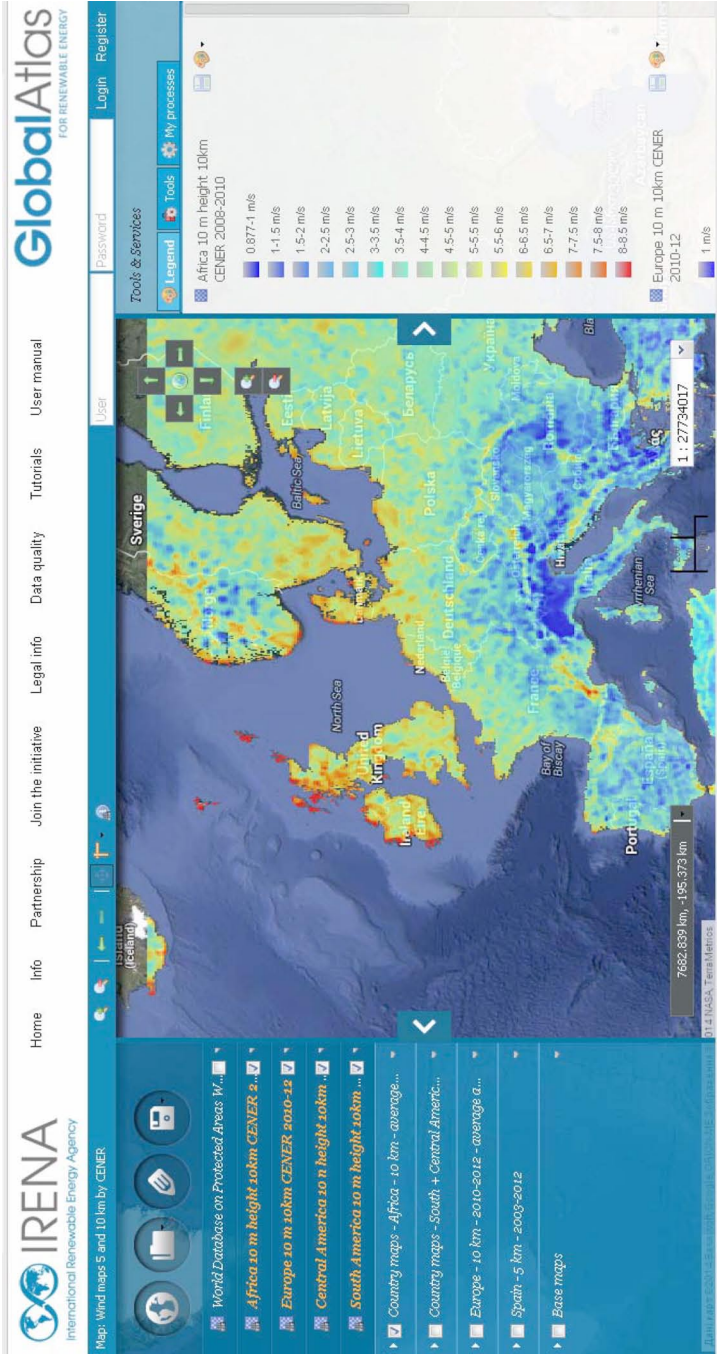


Рис. 4. Електронний онлайн атлас Голодоморів [7]



**Рис. 5. Електронний онлайн-сервіс, який подає інформацію проєкту ЄС щодо потенціалу поновлюваних джерел енергії [21]**

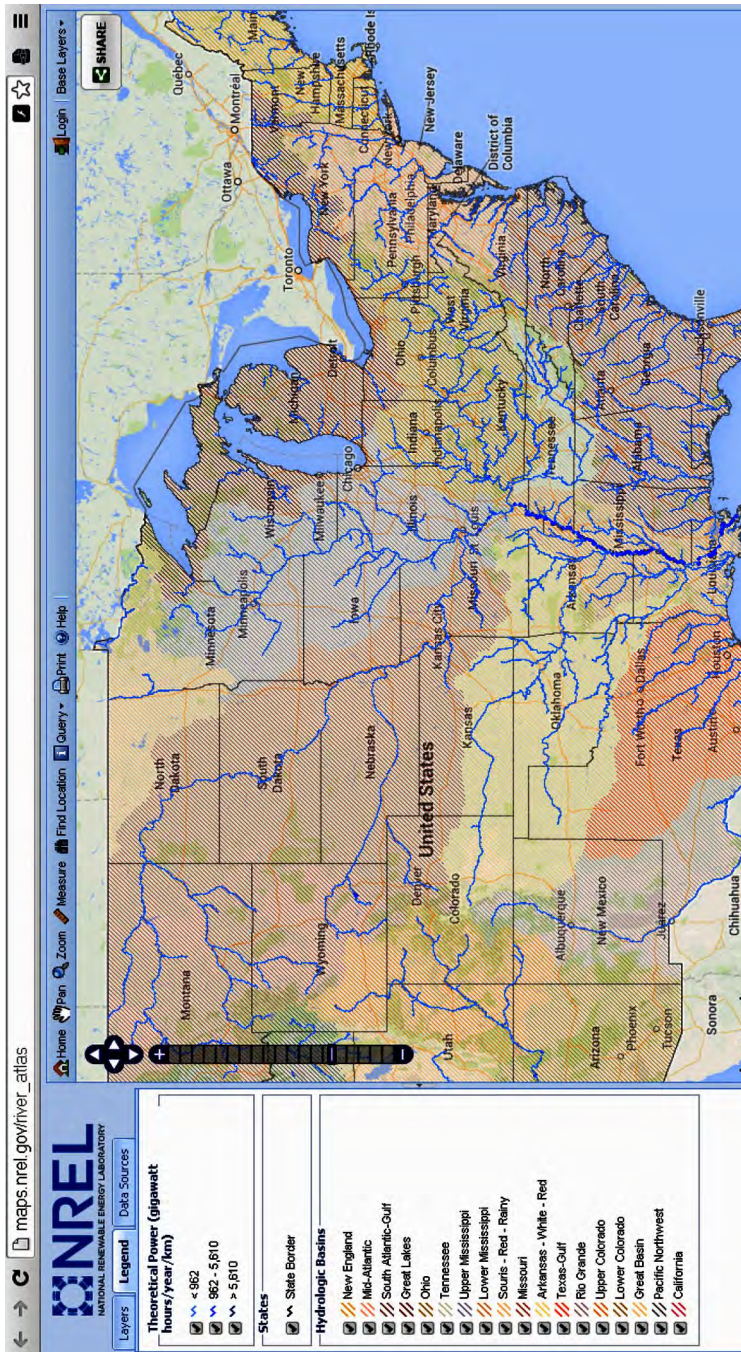


Рис.6. Атлас річкових систем США NREL [24]



картографування відмічено тенденції переходу від електронних аналогів паперових атласів до атласних інформаційних систем для відображення частини інфраструктури геопросторових даних території засобами інтернет-картографії.

3. Практично необмежені можливості відкрилися перед науковцями у питаннях картографічного відображення різноманітних явищ і процесів у вигляді серії картографічних шарів, які пов'язані зі спільною базою даних та розширенням спектру засобів картографічного відображення. Це і динамічні умовні знаки, й інтерактивна робота із тематичними шарами (зміна порядку їх розташування, прозорості, кольорової палітри), і відображення (унаслідок пошукового запиту до бази даних карти) частини картографічної інформації за фільтром, і можливості масштабування зображення тощо.

**Рецензент – кандидат географічних наук, доцент**

**В. І. Остроух**

#### **Література:**

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР [Карты]. – М. : ГУГК, 1978. – 183 с.

2. Барладін О. В. Створення науково-методичних Інтернет-ресурсів з географії та історії з інтерактивними функціями [Електронний ресурс] / О. В. Барладін, О. С. Бойко, І. В. Бусол. – Режим доступу : [http://www.osvitanet.com.ua /index.php?page\\_id=295](http://www.osvitanet.com.ua /index.php?page_id=295).

3. Барладін О. В. Навчальні електронні атласи та їх застосування у викладанні курсів географії [Текст] / О. В. Барладін // Вісник геодезії та картографії. – 2005. – № 1. – 36 с.

4. Берлянт А. М. Картография. Учебник для вузов / А. М. Берлянт [Текст] / М. : Аспект Пресс, 2002. – 336 с.

5. Дишлик О. П. Неогеографія і майбутнє картографії [Електронний ресурс] / О. П. Дишлик // Український географічний журнал. – 2009. – № 1. – С. 50-58. – Режим доступу : <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/4868/08Dyshlyk.pdf>.

6. Електронна версія Національного атласу України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://wdc.org.ua/atlas>.

7. Електронний атлас Голодоморів на території України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://gis.huri.harvard.edu>.

8. Золовский А. П. Картографические исследования проблемы охраны природы [Текст] / А. П. Золовский, Е. Е. Маркова, Г. О. Пархоменко. – Киев : Наукова думка, 1978. – 129 с.

9. Ковальчук І. П. Інформаційне і програмне забезпечення створення атласу земельних ресурсів адміністративного району [Текст] / І. П. Ковальчук, Ю. М. Андрейчук, Є. А. Іванов // Часопис картографії. – 2011. – Вип. 1. – С. 88-101.

10. Ковальчук І. П. Перспективи укладання Атласу водних ресурсів (водного балансу) регіону Західної України та його структура [Текст] / І. П. Ковальчук. // Часопис картографії. – 2012. – Вип. 5. – С. 36-45.

11. Ковальчук І. П. Геоінформаційне атласне картографування річково-басейнових систем [Текст] / І. П. Ковальчук, А. І. Ковальчук // Геополитика и экзогеодинамика регионов. – 2014. – Том 10. – Выпуск 1. – С. 51-57.

12. Новый интерактивный подход к созданию электронных карт и атласов по географии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.osvitanet.com.ua/index.php?page\\_id=297](http://www.osvitanet.com.ua/index.php?page_id=297).

13. Картографические исследования природопользования [Текст] / Л. Г. Руденко, Г. О. Пархоменко, А. М. Молочко и др. – Киев : Наук. думка, 1991. – 212 с.

14. Эколого-географическое картографирование территории (опыт работ, обоснование структуры и содержание атласа) [Электронный ресурс] / [Л. Г. Руденко, А. И. Бочковская, И. А. Горленкой др.]. – 1992. – Режим доступа : <http://earthpapers.net/ekologo-geograficheskoe-kartografirovanie-gorodov>.

15. Национальный атлас Украины. Концепция и пути ее реализации [Текст] / [Л. Г. Руденко, А. И. Бочковская, Т. И. Козаченко и др.]. – К. : Институт географии НАН Украины, 2001. – 45 с.

16. Сваткова Т. Г. Атласная картография : Учебное пособие [Текст] / Т. Г. Сваткова. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 203 с.

17. Слюдянский район Иркутской области: природа, хозяйство и население : атлас [Карты] / [Батуев А. Р., Корытный Л. М., Суворов Е. Г. и др.]. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы, 2012. – 50 с.

18. Chu Shiqiang. An object-oriented model of electronic map designing: a study on the software for the national economic atlas of china (electronic version) / Chu Shiqiang, Liu Yue // Acta Geographica Sinica, 1996-01. [Electronic resource]. – Mode of access : <http://en.cnki>.

com.cn/Article\_en/CJFDTOTAL-DLXB601.001.htm

19. Elzaker C.P.J.M. van. The use of electronic atlases [Text] / Elzaker C.P.J.M. van // in: I.Klinghammer e.a. (eds.), Proceedings of the Seminar on Electronic Atlases, held in Visegrad, 1993. Budapest., Eötvös Lorand University. – P. 145-157.

20. Franklin C. An introduction to GIS: linking maps to databases [Text] / Franklin C., Hane P. // Database. – 15 (2) April, 1992, P.17-22.

21. Global Atlas for Renewable Energy. International Renewable Energy Agency [Electronic resource] – Mode of access : <http://globalatlas.irena.org>.

22. Is your infrastructure ready for big data? [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www-03.ibm.com/systems/storage/infographic/storwize-data.html>

23. Kraak M.-J. Cartography: visualization of spatial data / M.-J. Kraak, F. Ormeling // Guilford Press, 2003.

24. NREL River atlas [Electronic resource]. – Mode of access : [http://maps.nrel.gov/river\\_atlas](http://maps.nrel.gov/river_atlas).

25. Ormeling F. J. Ariadne's thread – structure in multimedia atlases [Text] / Ormeling F. J. // in: P.Mesenburg (ed). Proceedings 16th International Cartographic Conference, Cologne. Bielefeld: German Society of Cartography, 1993.

26. Ormeling F. J. Traditional and digital atlas structures / F. J. Ormeling // In: T.Trainor (ed), Proceedings ICA National and Regional Atlases Commission Meeting. – Madrid 1992. – Madrid: Instituto Geografico Nacional, 1993. – P. 355-367.

27. Ormeling F. J. Teaching atlas use / F. J. Ormeling // I. Klinghammer e.a. (eds) : Proceedings of the Seminar on Electronic Atlases held in Visegrad, 1993. – Budapest : Eötvös Lorand University, 1993. – P. 71-79.

28. Pfander J. The Arizona Electronic Atlas: A New Reference and Instructional Tool [Electronic resource] / J. Pfander, D. Carlock // Issues in Science and Technology Librarianship. Fall 2004. – Mode of access : <http://www.istl.org/04-fall/article1.html>.

29. Pontes M. T. A Nearshore Wave Energy Atlas for Portugal / Pontes M. T., Aguiar R., Oliveira Pires H. // Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering [Electronic resource]. – Mode of access : <http://offshoremechanics.asmedigitalcollection.asme.org/article.aspx?articleid=1455844>.

30. Ramos C. da Silva. Atlases from Paper to Digital Medium.

Geographic Hypermedia / Ramos C. da Silva, W. Cartwright // Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, 2006. – P. 97-119.

31. Rystedt B. Current Trends in Electronic Atlas Production / B. Rystedt // Cartographic perspectives. – 1995. – Number 20. – p. 5-11.

32. Siekierska E. M. Canada's electronic atlas [Electronic resource] / E. M. Siekierska, S. Palko // Auto-Carto. –Vol. 2 : Digital Mapping and Spatial Information Systems. – 1986. – Mode of access : <http://mapcontext.com/autocarto/proceedings/auto-carto-london-vol-2/pdf/canadas-electronic-atlas.pdf>

33. Sachsen im Klimawandel. Ein Analyse und Kartenmaterial [Text]. – Technische Universität Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie, 2008. – 211 p.

34. Smith R. M. Electronic atlas of Arkansas: design and operational considerations [Text] / Smith R. M. // Proceedings 13th International Cartographic Conference, Morelia, Mexico. – Vol. IV. Aguascalientes: INEGI, 1987. – P. 159-167.

35. Tikunov V. S. Atlas Information Systems and Geographical Names Information Systems as contributors to Spatial Data Infrastructure [Electronic resource] / Tikunov V. S., Ormeling F., Konecny M. – Mode of access : <https://isde5.pbworks.com/f/Tikunov.pdf>.

36. Tikunov V. S. Atlas Information Systems – Organisations Challenges (Sustainable Development of Russia Case Study) [Electronic resource] / V. S. Tikunov // Seventeenth United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific Bangkok, 18-22 September 2006. United Nations E/CONF.97/6/IP.31. – Mode of access : [http://secnet088.un.org/unsd/geoinfo/RCC/docs/rccap17/ip/17th\\_UNRCCAP\\_econf.97\\_6\\_IP31.pdf](http://secnet088.un.org/unsd/geoinfo/RCC/docs/rccap17/ip/17th_UNRCCAP_econf.97_6_IP31.pdf).

37. Tsoulos L. System Design Considerations for the Development of an Electronic Statistical Atlas [Electronic resource] / L. Tsoulos // Cartography and Geographic Information Science. – 2005. – Volume 32. – Issue 3. – P. 181-194 – Mode of access : [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/1523040054738954#.UyB5ij9\\_vEO](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/1523040054738954#.UyB5ij9_vEO).

38. Uluğtekin N. A new low-cost approach to national statistical electronic atlas [Electronic resource] / Uluğtekin N., Bildirici İ. Ö. // Third Turkish-German Joint Geodetic Days. – 1999. – Volume II. – P. 579-588. – Mode of access : <http://www.iobildirici.com/papers/papers/14.pdf>

39. Virtual Seismic Atlas [Electronic resource]. – Mode of access :

<http://www.seismicatlas.org>.

40. Wang Guang-Xia. Related Technology in Electronic Atlas Design: Research and Practice [Electronic resource]. / Wang Guang-Xia, Liu Fang, Liu Ning, Jia Fen-Li. // Bulletin of Surveying and Mapping. – 2005-09. – Mode of Access : [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-CHTB200509018.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-CHTB200509018.htm).

41. Wang Y. Visualization issues in the development of electronic atlas in China / Wang Y., Su Y., Chen X. // Journal of Geographical sciences. – 2005. – Vol 15. – P. 87-96.

42. Xie Chao. Realization of Multimedia Electronic Atlas Based on Flash Technique [Electronic resource] / Xie Chao, Chen Yu-Fen // Hydrographic Surveying and Charting. – 2005-04. – Mode of access: [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-HYCH200504018.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-HYCH200504018.htm).

43. Xu Zhi-Yong. Design and implementation of system of multimedia electronic atlas with VC++ [Electronic resource] / Xu Zhi-Yong, Wu Xiao-Fang // Engineering of Surveying and Mapping. – 2004. [Electronic resource]. – Mode of access : [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-CHGC200401003.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-CHGC200401003.htm).

В. А. Богданец, И. П. Ковальчук

### **ЭЛЕКТРОННЫЕ АТЛАСЫ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ**

В статье проанализировано развитие во времени современного картографического продукта – электронного атласа. Приведена классификация электронных атласов, основные направления работы при создании таких атласов, примеры использования достижений компьютерных технологий в развитии картографического отображения тематической информации в электронных атласах, рассмотрены тенденции создания и эволюцию структуры научных и информационно-справочных атласов природных ресурсов и природопользования.

**Ключевые слова:** картографическое отображение, электронный атлас, структура атласа, электронный атлас природных ресурсов.

V. Bogdanets, I. Kovalchuk

### **ELECTRONIC ATLASES: PAST AND PRESENT**

The article shows analysis of temporal development of electronic atlas, a modern cartographic product. Classification of electronic atlases, their main development trends, use of achievements of modern computer technologies in field of cartographic visualization are shown. Evolution

of structure of scientific and information atlases of nature resources and nature use is viewed in the article.

**Keywords:** cartographic visualization, electronic atlas, structure of an atlas, electronic atlas of natural resources.

Надійшла до редакції 1 жовтня 2014 р.