

ПОТЕНЦІАЛ ВЕБ-КАРТОГРАФУВАННЯ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИ КАРТОГРАФУВАННІ ПАРАМЕТРІВ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ

В.А. Богданець, к.с.-г.н., доцент кафедри геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: v_bogdanets@nubip.edu.ua

Веб-картографування є потужним засобом візуалізації геопросторової інформації про ті властивості земельних ресурсів, які визначають параметри їх оцінювання, а також вплив природних та антропогенних факторів. Вирішення завдання картографічної візуалізації параметрів оцінки земель можливе за допомогою сервісів MapServer. Іншою проблемою при веб-картографуванні параметрів оцінки земель є питання якісних та кількісних характеристик самих даних, які будуть використовуватися для створення картографічних матеріалів. На поточний момент у світі існують добре розвинуті технології веб-картографування, які дозволяють візуалізувати показники та параметри оцінки земель та їх стану засобами картографічного відображення геоінформації із застосуванням найрізноманітніших прийомів їх виведення на екран користувача. Головними на даний момент є засоби відкритого типу MapServer та комерційна платформа ArcGIS Server. Пріоритетним напрямком розвитку веб-картографування залишаються розширення палітри зображувальних засобів та удосконалення способів відображення комплексної атрибутивної, у тому числі різночасової, інформації в поєднанні з картографічними зображеннями, із одночасним розвитком технологій “клієнт-сервер” для реалізації поставлених завдань з використанням стандартів OGC на базі служб web 3.0 та web 4.0.

Ключові слова: *веб-картографування, земельні ресурси, параметри оцінки земель, облік якості земель.*

Актуальність. Веб-сервіси як інструмент отримання інформації про геопросторові об’єкти має широке застосування у всьому світі, у тому числі у сфері управління природними ресурсами [12, 13, 21], серед них і відображення

параметрів земель засобами геопорталу Публічної кадастрової карти України. У той же час потенціал веб-картографування земельних ресурсів, зокрема параметрів оцінки земель, не використовується повною мірою в нашій країні, а його запровадження дає можливість суттєво підвищити ефективність адміністрування. Відобразити у формі електронних карт набір різночасових комплексних показників є не тільки непростим технічним завданням, а й становить труднощі при формуванні їх набору та структури, що є предметом вивчення електронного атласного картографування [7, 8, 9, 11, 17].

Мета дослідження – охарактеризувати потенціал технологій веб-картографування параметрів оцінки земель і чинників, що впливають на їх впровадження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед термінів, пов'язаних з веб-картографією, найчастіше використовуються «Картографічний веб-сервіс», «веб-карта», «веб-картографування». Незважаючи на те, що ці нові терміни в картографії міцно увійшли в лексику і часто використовуються в публіцистичних та наукових матеріалах вже не перший рік, їх точне і однозначне визначення, на жаль, досі не сформульовано, що часто призводить до їх вільного трактування різними авторами [5].

Для візуалізації геопросторової інформації часто 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 [1, 17].

Основу для розвитку сучасних картографічних сервісів усе ще становлять технології веб 2.0, які забезпечують можливість користувачам брати участь у створенні інформаційного наповнення, в тому числі картографічного. Функціонування картографічних сервісів базується на технологіях розробки програмного забезпечення картографічних серверів. Основою технології усіх картографічних серверів є створення тайлових систем зберігання інформації. На сервері зберігається векторна інформація та растрові карти у вигляді растрових

зображень однакового розміру, але різної деталізації залежно від масштабного рівня, на якому карта переглядається користувачем. Головною перевагою використання тайлової системи є можливість передачі необхідної інформації засобами Інтернету у короткий термін з додатковими даними власника [10].

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 [1].

У той же час, як зазначає О.П.Дишлик [4], недостатня точність та актуальність геопросторових даних, їх повільне поновлення, висока вартість та обмежена доступність вже давно не задовольняють постійно зростаючий попит користувачів. Процес створення векторних карт досить дорогий та тривалий в часі. З укрупненням масштабу різко зростає вартість даних і швидко скорочується термін їх актуальності. Починаючи з певного масштабу, підтримка великомасштабних карт (планів) в постійному актуальному стані на думку автора взагалі стає неможливою.

На зміну традиційній картографії поступово приходять “кіберкартографія” (“cybercartography”) – картографія інформаційної ери. Цей підхід активно просувається Дж. Тейлором, професором університету Carleton (Оттава, Канада), починаючи із виступу на 18-ій Міжнародній картографічній конференції в Стокгольмі (Швеція, 1997 р.) [19]. Кіберкартографія визначена ним як “організація, представлення, аналіз і комунікація просторової інформації щодо широкої різноманітності тем суспільних інтересів в інтерактивному, динамічному, багаточутливому (multisensory) форматі з застосуванням мультимедіа та багатомодульних інтерфейсів” [4, 18-20]

Результати досліджень та їх обговорення. 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 [3].

На рис. 1 подано “еволюцію” веб-карт за О.П. Дишликом [4]: від статичних, що по суті являють собою відображення у електронному вигляді паперової карти, через проміжні етапи (розподілені, анімовані тощо) до інтерактивних, аналітичних та комплексних, які володіють розвиненим інструментарієм роботи з веб-картою, яка вже являє собою складний багаторівневий мультимедійний твір.

Хоча, на нашу думку, тут автор застосовує декілька класифікацій веб-карт одночасно, що не сприяє кращому розумінню процесу історичного (еволюційного) розвитку цих картографічних творів.

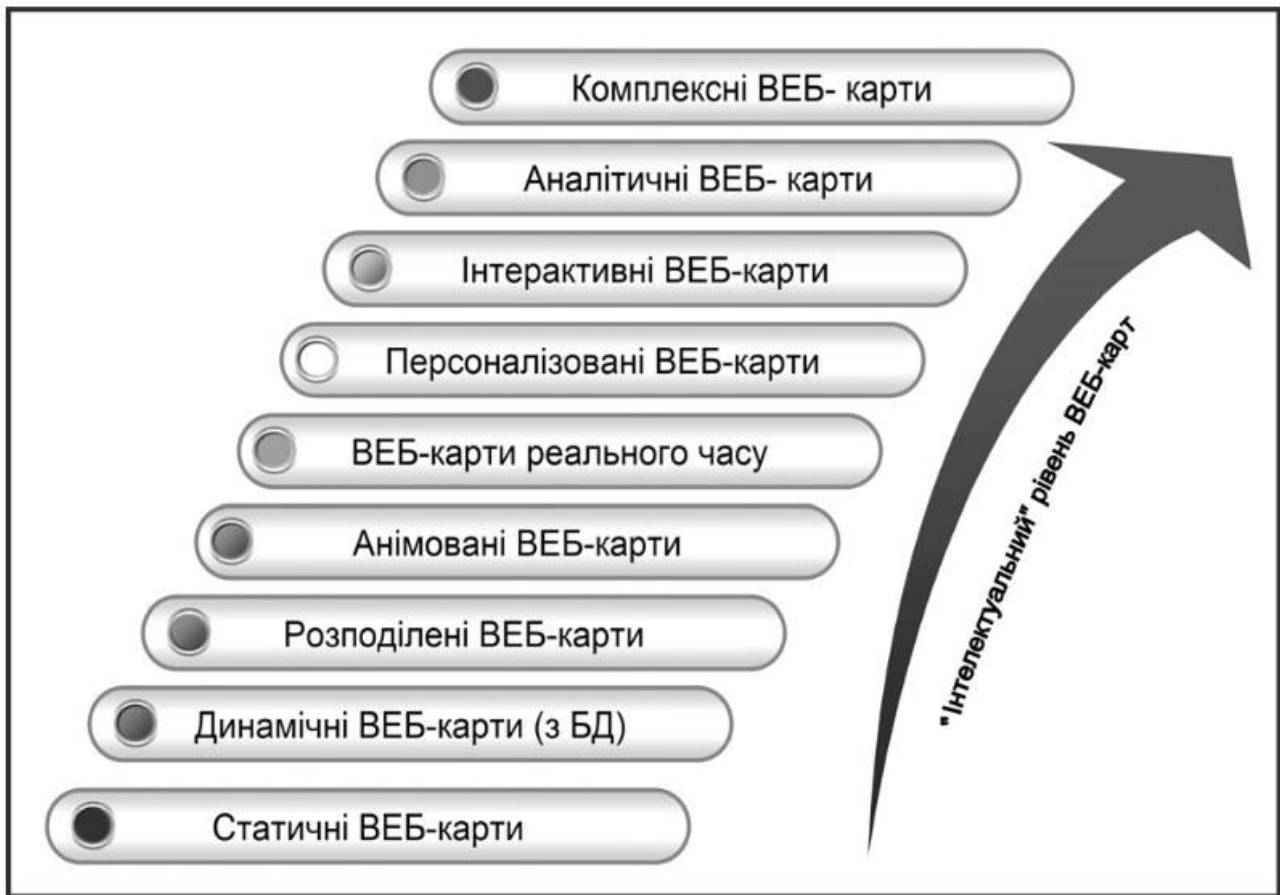


Рис. 1. Види веб-карт (за О.П. Дишликом [4]).

Через формації розвитку веб-технологій враховуються як атласні інформаційні системи неklasичного або неокласичного типу, так і класичного типу наступних після Веб 1.0 формацій. Як зазначають В.С. Чабанюк, О.П. Дишлик [9], особливістю цієї інтерпретації наступних після Веб 1.0 формацій є керованість та еволюційність. На думку авторів, керованість означає, що такі системи нового покоління повинні і будуть відповідати наведеному концептуальному каркасу, а еволюційність означає, що неогографічні та неокартографічні твори не можуть мати революційну природу. Формація Веб 1.0x1.0 є проміжною між Веб 1.0 і Веб 2.0. Її призначення – врахувати феномен мобільних пристроїв – смартфонів і планшетів. Їх розвиток і розповсюдженість змушує розробників атласів створювати рішення, що мають працювати на цих пристроях із відносно невеликим екранним простором, причому також і в умовах офлайн, тобто відключення від Інтернету (за В.С. Чабанюком, О.П.

Дишликом, [9]).

Сервіси Web 4.0 розглядаються як автономні, проактивні, із здатністю до самонавчання, спільної роботи та контентом, що базується на основі зрілих семантичних та змістових технологій та штучного інтелекту (AI). Вони підтримуватимуть адаптивну презентацію вмісту, яка використовуватиме веб-базу даних через інтелектуальний агент. Прикладами можуть бути служби, що взаємодіють із датчиками та імплантатами, послуги на природній мові або послуги віртуальної реальності [15]. Сьогодні ми вже спостерігаємо їх становлення.

З позицій досліджуваного питання, платформа MapServer найкраще серед усіх аналогічних інструментів відома своїми можливостями веб-картографування, вона також поставляється з набором засобів командного рядка. Вона може бути використаною у тому числі для створення статичних зображень карти для веб-сторінок, документів чи електронної пошти [14].

Значна кількість сучасного програмного забезпечення для цілей картографування, а також переважна кількість картографічних матеріалів та проектів онлайн орієнтовані саме на використання такого підходу при візуалізації та доступі до даних.

Деякі із додатків вимагають наявності даних у певних форматах файлів або баз даних. Це особливо стосується комерційних продуктів, адже більшість постачальників підтримують власні патентовані формати зі слабкою підтримкою для усіх форматів від конкурентів. Таке використання власних форматів даних призвело до історичної залежності від продукту постачальника. Проте, останні досягнення в галузі програмного забезпечення у галузі геоінформатики призвели до підтримки крос-додатків для більшості форматів конкурентів. Це, в свою чергу, призвело до сумісних нейтральних стандартів для постачальників через некомерційні організації, такі як Open Geospatial Consortium (OGC). Використання стандартів веб-служб Open Geospatial Consortium (OGC) OpenWebServices (OWS) дає змогу різним програмам веб-картування обмінюватись даними між собою або з іншими програмами. У

цьому випадку програма може бути лише веб-підтримкою для картографічних сервісів, не маючи власного графічного компонента інтерфейсу відображення [12, 13]. Замість цього, використовуючи стандарти інтернет-зв'язку, інші програми можуть подавати запит на отримання даних із віддаленої веб-служби. Ця взаємодія дозволяє різним програмним засобам спілкуватися один з одним без необхідності мати відомості про те, який сервер надає інформацію [14, 16].

Завдяки цим стандартам, значна кількість даних може бути доступною у нативних форматах різних комерційних постачальників. Серед них шейп-файли ESRI, проектні файли Intergraph Microstation (DGN), TAB-файли MapInfo і бази просторових даних Oracle, які усі разом можуть бути відображені без перетворення. Також можуть бути використані й інші формати, в тому числі Geography Markup Language (GML), Web Map Server (WMS), Web Feature Server (WFS), із даними PostGIS та інших баз даних. Можливість мати одночасний доступ до різних форматів даних “на льоту” без перетворення робить MapServer один з небагатьох варіантів для тих, хто не може (або не буде) робити значні перетворення даних у певний формат. MapServer підтримує різні формати і деякі з них є рідними для виконуваного файлу MapServer, а інші доступні через бібліотеки GDAL / OGR. Останній підхід необхідний для форматів, не запрограмованих безпосередньо в MapServer. Доступ через бібліотеки додає додатковий рівень комунікації між MapServer і самим джерелом даних (хоча, в деяких випадках це може спричинити знижену продуктивність) [14].

Іншою проблемою при веб-картографуванні параметрів оцінки земель є питання якісних та кількісних характеристик самих даних, які будуть використовуватися для створення картографічних матеріалів, що є предметом окремого дослідження [2, 6].

Так, на думку авторів (Ковальчук І.П., Ковальчук А.І. [6]), атласи вартості земель повинні містити як базові аналітичні карти загально-географічної, гідрогеологічної, геоморфологічної тематики, ґрунтів та їх властивостей, карти соціально-економічної спрямованості (з відображенням поширення земель різного цільового призначення – сільськогосподарського, промислового,

лісогосподарського, водогосподарського, транспортного, житлового, рекреаційно-туристичного, природоохоронного тощо), так і комплексні карти - результати бонітетної, економічної оцінки земель сільськогосподарського призначення і нормативної грошової та експертної грошової оцінки земельних ділянок та карти-узагальнення (синтезні), представлені районуванням території за показниками вартості земель.

Висновки і перспективи. Таким чином, на поточний момент у світі існують добре розвинуті технології веб-картографування, які дозволяють візуалізувати показники та параметри оцінки земель та їх стану засобами картографічного відображення геоінформації із застосуванням найрізноманітніших прийомів їх виведення на екран користувача. Головними на даний момент є засоби відкритого типу MapServer та комерційна платформа ArcGIS Server. Пріоритетним напрямком розвитку веб-картографування залишаються розширення палітри зображувальних засобів та удосконалення способів відображення комплексної атрибутивної, у тому числі різночасової, інформації в поєднанні з картографічними зображеннями, із одночасним розвитком технологій “клієнт-сервер” для реалізації поставлених завдань з використанням стандартів OGC на базі служб web 3.0 та web 4.0.

Список літератури

1. Богданець В.А., Ковальчук І. П. Електронні атласи: минуле та сьогодення. *Часопис картографії*, 2014, Вип. 11: С.194-215.
2. Великомасштабне атласне картографування земель навчально-дослідних господарств: монографія. Ковальчук І.П., Богданець В.А., Михальчук Н.С. За наук. ред. проф. І. П. Ковальчука - К: Компринт, 2016. - 220с.
3. Геоінформаційне картографування в Україні. Концептуальні основи і напрямки розвитку. За ред. Л.Г. Руденка. – К.: Наукова думка, 2011. – 103 с.
4. Дишлик О. П. Неогеографія і майбутнє картографії [Електронний ресурс] / О.П. Дишлик // Український географічний журнал. – 2009. – № 1. – С. 50-58. – Режим доступу: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/4868/08Dyshlyk.pdf>.

5. Кацко С.Ю., Кикин П. М. Состояние и проблемы веб-картографии на современном этапе развития единого геоинформационного пространства. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». 2016. С.169-174.
6. Ковальчук І.П., Ковальчук А.І. Атласне картографування вартості земель України. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2018, №2. С.66-81.
7. Лисицкий Д.В. Общие технологические схемы создания географического мультимедийного атласа и географической мультимедийной карты. Интерэкспо Гео-Сибирь, 2011, 1.2. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschie-tehnologicheskie-shemy-sozdaniya-geograficheskogo-multimediynogo-atlasa-i-geograficheskoy-multimediynoy-karty>
8. Рогачев С.А. Веб-картография. Представление разнородной пространственной информации. Труды СПИИРАН, 2013, 6.29: С.132-143.
9. Чабанюк В.С., Дишлик О.П. Сучасні підходи до розроблення електронних атласів у контексті “великих даних” Український географічний журнал, 2015 (4), n4: с.49-57 <https://doi.org/10.15407/ugz2015.04.049>
10. Чабанюк В.С., Путренко В.В., Станкевич, Т.В. Питання веб-публікації тематичної геопросторової інформації на основі картографічних веб-сервісів. Український географічний журнал, 2012, 4: 60-65.
11. Якубайлик О.Э., Кадочников А.А., Токарев А.В. Программно-технологическое обеспечение геопространственных веб-приложений. Инфраструктура научных информационных ресурсов и систем. Сборник, 2014, 107 с.
12. Michael P. Peterson. International Perspectives on Maps and the Internet. Springer Science & Business Media, 2008 p. - 441 p.
13. Kraak, M.-J., Ormeling, F.J. Cartography: visualization of spatial data. Routledge, 2013.
14. Mitchell T. Web mapping illustrated: using open source GIS toolkits. " O'Reilly Media, Inc.", 2005.

15. Murugesan S. Handbook of Research on Web 2.0, 3.0, and X.0: Technologies, Business, and Social Applications. 2 Vol. Multimedia University, Malaysia & University of Western Sydney, Australia, 2010. 1116p. DOI: 10.4018/978-1-60566-384-5
16. Multimedia Cartography. W. Cartwright, M.P. Peterson, G. Gartner. Springer Science & Business Media, 2007. - 546 p.
17. Sieber, R., et al. From classic atlas design to collaborative platforms–The SwissAtlasPlatform Project. In: Proceedings of the 25th international conference of the ICA, Paris, France. 2011. https://dev.atlasderschweiz.ch/wp-content/uploads/ICC2011_SwissAtlasPlatform.pdf
18. Taylor D. R. F. Maps, Mapping and Society in the Web 2.0 Era of Social Computing, Public Lecture, CentroGEO, Mexico City, January 2007.
19. Taylor D. R. F. Maps and Mapping in the Information Era // Keynote address at the 18th ICA Conference, Stockholm, Sweden, in Ottoson, L. (ed.), Proceedings.– 1997. - Vol.1, Swedish Cartographic Society, Gavle.- 1.- P. 1-10.
20. Taylor D. R. F. The Concept of Cybercartography. In Maps and the Internet / Edited by M. Peterson. – Amsterdam: Elsevier, 2003.
21. Terribile F., et al. A Web-based spatial decision supporting system for land management and soil conservation. Solid Earth, 2015, 6.3: 903.

Literature cited

1. Bogdanets, V.A., Kovalchuk, I.P.(2014) Elektronniatlasny: mynule ta sohodennia [Electronic atlases: the past and the present]. *Chasopys kartohrafii*. 11: P. 194-215.
2. Kovalchuk, I.P., Bogdanets, V.A., Mykhalchuk, N.S. (2016). Velykomasshtabneatlasnekartohrafuvanniazemelnavchalno-doslidnykhospodarstv [Large-scale atlas mapping of research farms' land]. Kyiv, Komprint, 220.
3. Rudenko, L.G. Ed. (2011). Heoinformatsiinekartohrafuvannia v Ukraini. Kontseptualniosnovyinyapriamkyrozvytku [Geoinformation mapping in Ukraine:

- Concepts and development directions]. Kyiv, Naukova dumka, 103.
4. Dyshlyk, O.P. (2009) Neoheohrafiiaimaibutniekartohrafiia[Neogeography and future of cartography] Ukrainian geography journal, 1. 50-58.
 5. Katzko, S.Ju., Kikin, P.M. (2016). Sostoianyeproblemyveb-kartohrafiinasovremennometaperazvytyiaedynohoheoynformatsyonnohoprostranstva [Conditions and problems of web-cartography on present state of geoinformation space development]. Materials of international conference «Intercarto/InterGIS». 169-174.
 6. Kovalchuk, I.P., Kovalchuk, A.I. (2018) AtlasnekartohrafuvanniavartostizemelUkrainy. [Atlas mapping of land value of Ukraine]. Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel, 2. 66-81.
 7. Lisitskiy, D.V. (2011) Obshchyetekhnolohycheskyeskhemysozdanyiageograficheskogomultimedyyino goatlasaigeograficheskoi multymedyyinoikarty[General technological schemes of compilation of geographic multimedia atlas and geographic multimedia map.] InterexpoGeoSibir, 1. 2.
 8. Rogachev, S.A. (2013) Veb-kartohrafiya. Predstavlenyeraznorodnoiprostranstvennoiinformatsii [Web-cartography. Presentation of multi-source spatial information.] Annals of SPIIRAN,6(29) 132-143.
 9. Chabaniuk, V.S., Dyshlyk, O.P. (2015) Suchasnipidkhody do rozroblenniaelektronnykhatlasiv u konteksti “velykykh danykh” [Modern approaches to compilation of electronic atlases in context of “big data”]. Ukrainian geographic journal, 4, 49-57
<https://doi.org/10.15407/ugz2015.04.049>
 10. Chabaniuk, V.S., Putrenko, V.V., Stankevych T.V. (2012) Pytanniaveb-publikatsiitematychnoiheoprostorovoiinformatsiinaosnovikartohrafichnykhveb-servisiv. [Web-publication of thematic geospatial information in the basis of cartographic web-services]. Ukrainian geographic journal, 4, 60-65.
 11. Yakubailik, O.E., Kadochnikov, A.A., Tokarev, A.V. (2014) Programmno-

- tekhnologicheskoe obespechenie geoprostranstvennykh veb-prilozheniy
[Software-technological supply of geospatial web-applications]. In:
Infrastructure of scientific information resources and systems, 107.
12. Peterson, Michael P. (2008). International Perspectives on Maps and the Internet. Springer Science & Business Media, 441.
 13. Kraak, M.-J., Ormeling, F.J. (2013). Cartography: visualization of spatial data. Routledge.
 14. Mitchell, T. (2005). Web mapping illustrated: using open source GIS toolkits. O'Reilly Media, Inc.
 15. Murugesan, S. (2010) Handbook of Research on Web 2.0, 3.0, and X.0: Technologies, Business, and Social Applications. 2 Vol. Multimedia University, Malaysia & University of Western Sydney, Australia, 1116. doi: 10.4018/978-1-60566-384-5
 16. Cartwright, W., Peterson M.P., Gartner, G. (2007). Multimedia Cartography. Springer Science & Business Media, 546.
 17. Sieber, R., et al. (2011). From classic atlas design to collaborative platforms—The SwissAtlasPlatform Project. In: Proceedings of the 25th international conference of the ICA, Paris, France. https://dev.atlasderschweiz.ch/wp-content/uploads/ICC2011_SwissAtlasPlatform.pdf
 18. Taylor, D. R. F. (2007) Maps, Mapping and Society in the Web 2.0 Era of Social Computing, Public Lecture, CentroGEO, Mexico City, January 2007.
 19. Taylor, D. F. (1997). Maps and mapping in the information era. In Proceedings of the 18th ICA/ACI International Cartographic Conference, Stockholm, Sweden, 23-27.
 20. Taylor, D. R. F. (2003). The Concept of Cybercartography. In Maps and the Internet Edited by M. Peterson. Amsterdam: Elsevier.
 21. Terribile, F., et al. (2015). A Web-based spatial decision supporting system for land management and soil conservation. Solid Earth, 6.3, 903.

В.А. Богданец

ПОТЕНЦИАЛ ВЕБ-КАРТОГРАФИРОВАНИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ КАРТОГРАФИРОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ

Веб-картографирование является мощным средством визуализации геопространственной информации о тех свойствах земельных ресурсов, которые определяют параметры оценки их стоимости, а также влияние природных и антропогенных факторов. Решение задачи картографической визуализации параметров оценки земель возможно с помощью сервисов MapServer. Другой проблемой при веб-картографировании параметров оценки земель вопрос качественных и количественных характеристик самих данных, которые будут использоваться для создания картографических материалов. На текущий момент в мире существуют хорошо развитые технологии веб-картографирования, которые позволяют визуализировать показатели и параметры оценки земель и их состояния средствами картографического отображения геоинформации с применением самых приемов их вывода на экран пользователя. Главными сейчас есть средства открытого типа Map Server и коммерческая платформа ArcGIS Server. Приоритетным направлением развития веб-картографирования остаются расширение палитры изобразительных средств и усовершенствование способов отображения комплексной атрибутивной, в том числе разновременных, информации в сочетании с картографическими изображениями, с одновременным развитием технологий "клиент-сервер" для реализации поставленных задач с использованием стандартов OGC на базе служб web 3.0 и web 4.0.

Ключевые слова: веб-картографирования, земельные ресурсы, параметры оценки земель, учет качества земель.

V. Bogdanets

Web-mapping potential and its use for mapping of land value parameters

Web mapping is a powerful tool for visualizing geospatial information about those properties of land resources that determine the parameters of their value

assessment, as well as the influence of natural and anthropogenic factors on land parameters. MapServer rendering of land valuation parameters can be solved with MapServer services. Another problem with web mapping of land parameters is the question of the qualitative and quantitative characteristics of the data that will be used to create the mapping materials. Currently, there are well-developed web-mapping technologies in the world that allow you to visualize the indicators and parameters of land and their condition by means of geo-mapping using a variety of techniques for displaying them to the user. Currently, the main features are: Map Server open source and ArcGIS Server commercial platform. Expanding the web mapping are the priority of expanding the palette of imaging tools and improving ways to display complex attribute, including simultaneous, information in combination with mapping images, while developing client-server technologies to implement OGC tasks using web 3.0 and web 4.0.

Keywords: *web mapping, land resources, land valuation parameters, land quality mapping.*