

УДК 528.94 + 004.9:502.4

Іван Олійников, магістрант

e-mail: i.olijnykov@physgeo.com

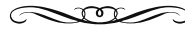
Олена Сінна, к. геогр. н., доцент

e-mail: o.sinna@physgeo.com

Оксана Бодня, к. геогр. н., доцент

e-mail: bodnia@ukr.net

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



ДОСВІД УПРОВАДЖЕННЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ У КАРТОГРАФУВАННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Розглянуто геопортали та веб-сервіси, що містять інформацію про заповідні території різних країн світу; здійснено аналіз їх змісту, призначення, особливостей функціонування, форматів даних та інформації, яку можна отримати з їх допомогою. Наведено окремі приклади впровадження веб-технологій у картографування природно-заповідного фонду України. Визначено недоліки застосування виключно прийомів класичної картографії у цій тематиці та переваги їх поєднання із сучасними засобами веб-технологій. Розкрито існуючі проблеми розвитку веб-картографування природно-заповідного фонду України, зазначено перспективи розробки відповідного веб-сервісу.

Ключові слова: картографування, заповідні території, природно-заповідний фонд України, веб-технології, ГИС.

Иван Олейников, Елена Сенная, Оксана Бодня

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ В КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рассмотрены геопорталы и веб-сервисы, которые содержат информацию о заповедных территориях разных стран мира; осуществлен анализ их содержания, назначения, особенностей функционирования, форматов данных и информации, которую можно получить с их помощью. Приведены отдельные примеры внедрения веб-технологий в картографирование природно-заповедного фонда Украины. Определены недостатки применения исключительно приёмов классической картографии в этой тематике и преимуществ их объединения с современными средствами веб-технологий. Раскрыты существующие проблемы развития веб-картографирования природно-заповедного фонда Украины, отмечены перспективы разработки соответствующего веб-сервиса.

Ключевые слова: картографирование, заповедные территории, природно-заповедный фонд Украины, веб-технологии, ГИС.

Ivan Oliinykov, Olena Sinna, Oksana Bodnia

THE EXPERIENCE OF WEB TECHNOLOGIES' IMPLEMENTATION INTO CARTOGRAPHY OF THE PROTECTED AREAS

Geoportals and web services containing information about protected territories of different countries of the world are considered, in particular, the analysis of their content, purpose, features of operation, data formats and information that can be obtained with their facilitation. Active development of web technologies contributes to the fact that cartographic web services can be divided into several types: statistical layered maps; Web-maps with the ability to generate queries; Web-maps of collective filling; map-services; cartographic software shells. In the world, when mapping the objects of the nature reserve fund, the first 3 types of cartographic web services are used most often.

Statistical map layers are most characteristic of the United States, as they are the first country to integrate web technologies and approaches into classical cartography for mapping of protected areas. For Canada, the experience of regional mapping of protected areas is more widespread than national and local levels. In Australia, particular attention is paid to the mapping of protected areas located on the shores of the oceans and islands.

The second category - "Web-maps with the ability to create queries" is the most widespread not only in the field of web mapping of protected areas, but also in general for this area.

The development of the volunteer movement contributes to the significant dissemination of services whose thematic content is filled with ordinary people - "Web-maps of collective filling". The Royal Society for the Protection of Birds (UK) project, global mapping projects that are not specific to a particular country or macro region (a series of interactive maps for the dissemination of information on rare species of animals, the Global Forest Watch geoportals designed to track the dynamics of changes in forest areas) are among these mapping services.

Web mapping in Ukraine is on the stage of becoming. In addition to the Atlas of the Natural Reserve Fund of Ukraine in 2001, data on protected areas can be obtained from a global web service (OpenStreetMap, Googlemaps, etc.), but the information on them is not complete. In the future, the authors of the article plan to develop a web-service of the reserved areas of Ukraine.

Keywords: mapping, protected areas of Ukraine, Web-technology, GIS.

Вступ. Сучасне картографічне та геоінформаційне забезпечення робіт зі створення нових територій і об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) України та функціонування існуючих природоохоронних територій (установ ПЗФ) визнане необхідною умовою для досягнення ефективності охорони природи і здійснення довгострокового моніторингу

змін довкілля. На основі аналізу існуючого досвіду картографування [1, 3] за своїм призначенням ці карти можна розділити на три категорії: оглядові, туристичні, тематичні.

Вихідні передумови. Використання прийомів класичної картографії, що часто супроводжується досить тривалим та змістовним процесом розробки

карти та її виданням у статичному вигляді (у формі паперових або електронних незмінних копій) має ряд недоліків при картографуванні ПЗФ, а саме: неможливість оперативно реагувати на зміни у структурі ПЗФ (їх площі, статусі, кількості тощо); для відображення детальної інформації щодо розвитку ПЗФ, ефективного моніторингу, здійснення різних видів діяльності у межах територій, необхідність укладати великомасштабні карти для кожного окремого об'єкта; видання обмеженого числа копій карт звужує потенціальне коло користувачів картографічної продукції, хоча попит на таку інформацію існує у багатьох фахівців.

У світі активно розвивається веб-картографування, у тому числі в області картографування заповідних територій. Воно дає змогу нівелювати існуючі недоліки, забезпечити доступ до картографічних матеріалів широкого кола зацікавлених осіб, поєднати підходи класичної картографії (розміщення паперових карт в Інтернеті) із сучасними прийомами геоінформатики (поступова тенденція до розробки ГІС-проектів, ГІС- та веб-атласів і карт).

Мега статті – на основі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду висвітлити особливості використання веб-технологій при картографуванні заповідних територій, існуючі проблеми розвитку цього напрямку в Україні.

Виклад основного матеріалу. Активний розвиток веб-технологій сприяє тому, що картографічні веб-сервіси можна поділити на декілька видів [2]: статистичні пошарові карти; веб-карти із можливістю формування запитів; веб-карти колективного наповнення; карти-сервіси; картографічні програмні оболонки. У світі при картографуванні заповідних територій найчастіше використовуються перші три різновиди картографічних веб-сервісів.

Розглянемо картографічні веб-сервіси, які відносяться до категорії «*Статистичні пошарові карти*». Сполучені Штати Америки були однією з перших країн, у яких розпочалася інтеграція веб-технологій та підходів класичної картографії для потреб картографування заповідних територій. Яскравим прикладом розвинутого досвіду в цій області є те, що на офіційному сайті Бібліотеки конгресу США (табл., № 9) будь-який користувач може отримати карти об'єктів ПЗФ, які були створені у XIX – на початку XX ст. Карти завантажуються не лише у вигляді картинки (топографічна карта масштабу 1:25 000 із нанесеними межами заповідної території), а й у растровому форматі GeoTiff з геоприв'язкою для використання у ГІС.

Для Канади поширеним є досвід регіонального картографування заповідних територій. Карти окремих адміністративних одиниць, на яких відображаються межі заповідних територій, представлені на офіційних сайтах департаментів навколишнього середовища кожного із штатів, де користувач може отримати карти у різних форматах (у вигляді звичайної картинки, у форматі GeoTiff з геоприв'язкою,

у форматі Adobe Illustrator або у вигляді shape-файлу). Цікавим є досвід картографування заповідних територій на острові Ньюфаундленд та півострові Лабрадор. Для цих територій картографування не обмежується лише нанесенням меж об'єктів. Воно супроводжується аналітичними роботами (для врахування антропогенного навантаження на ландшафти, нанесення місць проживання рідкісних представників флори і фауни тощо) (табл., № 2).

В Австралії особлива увага приділяється картографуванню заповідних територій, що розташовані на узбережжях океанів та островів, а також морських охоронних районів. На офіційному сайті Міністерства охорони природи користувач може отримати доступ до картографічних матеріалів, що зображують місце розташування об'єкта на різних територіальних рівнях: на рівні країни, штату тощо. Найбільша кількість картографічних творів представлена для західного узбережжя Австралії (табл., № 3). На офіційному сайті Державного департаменту промисловості штату Новий Південний Уельс розміщено інформацію про заповідні території цього штату та представлений детальний картографічний і описовий матеріал про кожен об'єкт. Крім оглядових карт, розміщено карти антропогенних впливів, геоекологічної ситуації в штаті, в окремому заповідному об'єкті тощо (табл., № 4).

Друга категорія картографічних веб-сервісів – «*веб-карти із можливістю формування запитів*» є найбільш поширеною. Так, на офіційному сайті Державної геологічної служби США (United States Geological Survey) існує велика кількість тематичних блоків. Один із них стосується природно-заповідного фонду країни. Користувач може отримати інформацію про заповідні території певного штату або країни загалом. Веб-карта укладена на основі принципу мультимасштабності, тобто при збільшенні чи зменшенні масштабу відповідним чином змінюється не лише тематичний зміст, а й базова основа: топокарта або космічний знімок на вибір користувача (табл., № 19).

На офіційному сайті Служби національних парків США існує можливість ознайомитися з усіма національними парками та отримати туристичну карту у вигляді картинки. На веб-карті користувач може самостійно обрати штат, національні парки якого його цікавлять, а після цього обрати сам парк і ознайомитися з детальною інформацією про нього та картами у масштабі 1:50 000 (табл., № 11). Поруч з цим, компанія National Geographic розробила серію туристичних карт для кожного з національних парків США. Крім топографічних карт масштабу 1:25 000 на територію парку, дається описова інформація про об'єкт, карта з оптимальними туристичними маршрутами та об'єктами інфраструктури. Головною відмінністю від інтерактивної карти, що представлена Службою національних парків, є те, що користувач може відразу завантажити не окрему карту у вигляді картинки, а зручну брошуру з кар-

тами-врізками туристичних маршрутів масштабу 1:10 000. Але ця послуга, на відміну від інших можливостей цих двох сервісів, є платною (табл., № 10).

У Канаді значний розвиток ГІС-технологій сприяє тому, що всі топографічні карти представлені в Інтернеті в інтерактивному веб-сервісі *Torogama*. Цей сервіс побудований на принципі мультимасштабності, а візуалізація об'єктів ПЗФ розпочинається з масштабу 1:250 000 і деталізується зі збільшенням масштабу (табл., № 18).

У Японії існує єдиний реєстр заповідних територій, на основі якого створено інтерактивну карту. Обравши на інтерактивній карті необхідний заповідний об'єкт, користувач потрапляє на персональну сторінку території, на якій можна отримати картографічне зображення заповідної території, а також ознайомитися з її фізико-географічною характеристикою, роком та метою створення, переліком охоронюваних видів рослин і тварин, місцями їх проживання (табл., № 14).

Заслуговує на увагу досвід створення картографічних веб-сервісів для задач охорони окремих видів. Так, для захисту популяції тигрів Товариство захисту дикої природи Індії розробило інтерактивну карту, на якій показані всі місця резервації тигрів. Передбачена інтерактивна функція переходу до сторінки окремої резервації з картою, подається фізико-географічна характеристика території, інформація про місцеву популяцію тигрів, діючі фактори зменшення популяції та шляхи щодо її збільшення (табл., № 21).

Окремі веб-сервіси включають інформацію не тільки про заповідні території, а мають на меті представлення окремих, особливо цінних, екосистем. Так, у Німеччині велика увага приділяється збереженню лісових масивів. Для цього укладаються карти заповідних територій, у межах яких відображаються лісові масиви, які знаходяться під захистом, ділянки лісових масивів, які знаходяться під захистом за межами заповідних територій, місця вирубок. Ця інформація міститься на офіційному сайті Міністерства лісового господарства та на офіційних сайтах федеральних округів Німеччини (табл., № 20). Що стосується досвіду регіонального картографування заповідних територій у Німеччині, то можна навести приклад федеративної території Мекленбург-Передня Померанія, на офіційному сайті якої розміщено інтерактивний веб-сервіс. Одним з найбільших тематичних блоків сервісу є блок інформації про заповідні території. Крім даних про розміщення об'єктів, можна отримати інформацію про функціональне зонування та проекти розширення природоохоронної мережі (табл., № 7).

Уряд Швеції розробив інтерактивний геопортал національних парків з інформацією про фізико-географічні умови, туристичні маршрути, об'єкти інфраструктури. На геопорталі можна сформувати картографічний матеріал для самостійної подорожі або замовити тур з професійним гідом (табл., № 15).

У країнах Африки найчастіше роботи з тематичного картографування заповідних територій виконуються під патронатом впливових міжнародних організацій. Так, для національного парку Амурум (Нігерія) проводилося дослідження щільності місць гніздування птахів; для лісових заказників Гани досліджено зміни площ лісів на основі даних дистанційного зондування Землі; у національних парках у Республіці Камерун проводяться постійні спостереження за популяцією ссавців. Уся ця інформація доступна користувачам у вигляді карт або тексту на офіційному сайті Африканського відділення Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) (табл., № 8).

Комісія Європарламенту з питань охорони природи проводить постійні спостереження за зміною чисельності популяцій червонокнижних рослин і тварин, постійно оновлює інформацію на своєму сайті у вигляді карт та текстів (табл., № 5). Для інформування населення про проект Європарламенту *Natura2000* запущено веб-додаток з інтерактивною картою, де можна ознайомитися з переліком та місцем розташування територій, які знаходяться під захистом програми, з екологічною мережею Євросоюзу, осередками найбільшого впливу людини на довкілля (табл., № 12).

Все більшого поширення набувають сервіси, які віднесено до категорії «*Веб-карти колективного наповнення*». Тематичний їх зміст наповнюється картографами-волонтерами. Це, наприклад, проект Британської організації захисту рідкісних птахів (*the Royal Society for the Protection of Birds*), що містить інтерактивну карту із місцями гніздування, зокрема — і в межах природоохоронних територій. Інформацію можна доповнювати результатами власних спостережень (табл., № 17).

Увагу слід звернути також на глобальні картографічні проекти, які не стосуються окремої країни. Так, МСОП створив ряд інтерактивних карт різного призначення. З метою систематизації інформації щодо рідкісних видів тварин була розроблена веб-карта, де користувач може обрати вид та статус охорони (відповідно до класифікації Міжнародної Червоної книги) і на персональній сторінці виду переглянути ареал проживання та додаткову інформацію про вид (табл., № 16). Крім цього, МСОП розробив веб-карту Середземноморського узбережжя з ареалами проживання рідкісних видів, які піддаються значним антропогенним впливам, та із заповідними територіями, що створені для їх охорони (табл., № 13). Ще одним проектом за підтримки МСОП став запуск геопорталу *Global Forest Watch*, на якому можна прослідкувати динаміку зміни площ лісів за 2001-2014 рр. (табл., № 6), у тому числі — у межах заповідних територій. На цій карті представлені деякі об'єкти ПЗФ України, але інформація щодо них потребує деталізації та узгодження категорій заповідності згідно зі світовим досвідом. Усі названі сервіси доповнюються волонтерами, а

інформація для них часто збирається засобами польових мобільних ГІС.

В Україні картографування заповідних територій розпочалося давно. Ще за радянських часів публікувалися карти окремих заповідних об'єктів, комплексні атласи з картами даної тематики. Щодо веб-картографування та використання ГІС, то цей напрям в Україні знаходиться на етапі поступового становлення. Приділяється увага укладанню карт заповідних територій окремих адміністративних областей, у тому числі – при укладанні атласів [3]; тематиці картографування природної та історико-культурної спадщини; дослідженням ландшафтно-структури заповідних територій тощо.

Вивчається тематика ПЗФ і в рамках шкільної освіти в Україні із відповідною необхідністю картографічного забезпечення. У шкільних атласах містяться карти об'єктів ПЗФ України, проте часто кількість відображених об'єктів на них є неповною. ДНВП «Картографія» випустило більш актуальну настінну карту заповідних об'єктів України масштабу 1:1 000 000, зменшену електронну копію якої можна знайти на сайті підприємства.

У 2007 р. була випущена паперова та електронна версії Національного атласу України, у змісті якого є й карти ПЗФ. А ще в 2001 р. випущено тематичний Атлас об'єктів ПЗФ України, електронна версія якого доступна в Інтернеті. Об'єкти ПЗФ показані на рівні областей, що значно покращує можливість читати карту. Проте атлас є чорно-білим, а специфіка використання недостатньо детальних масштабів зумовлює те, що не для всіх територій можливо чітко представити межі. В електронній версії показано

більше заповідних об'єктів, ніж у виданій в 2001 р. паперовій, адже кількість об'єктів зросла і ці зміни були частково внесені, але не в повному обсязі. Крім того, розміщення на картах окремих об'єктів місцевого значення не завжди відповідає дійсності (табл., № 1).

Крім вищезазначеного атласу, отримати дані про заповідні території України можна з глобальних веб-сервісів (OpenStreetMap, Googlemaps тощо), проте інформація на них є теж недостатньо повною. Розвивається картографування заповідних територій окремих адміністративних територій [3], зокрема функціонує інтерактивна карта ПЗФ Київської області, розробляються аналогічні сервіси для Луганської, Херсонської областей тощо. Фахівці відділу ландшафтознавства Інституту географії НАН України займаються розробкою веб-додатків, які містять інформацію про ландшафтну структуру окремих заповідних територій, наприклад, Канівського природного заповідника, національно-природного парку «Пирятинський».

Висновки та перспективи. Використання можливостей ГІС та веб-технологій зарубіжними дослідниками можна визначити як одну з найбільш усталених тенденцій розвитку картографування заповідних територій. На жаль, в Україні ця тенденція проявляється досить повільно. Так, державний кадастр територій та об'єктів ПЗФ не містить картографічної складової, крім паперових карт окремих об'єктів, а на Публічній кадастровій карті України можна переглянути межі лише окремих заповідних територій. Останнім часом активізувалася діяльність волонтерів в Україні щодо наповнення інформацією

Таблиця

Перелік проаналізованих веб-сервісів

| № | Назва | Електронна адреса |
|----|---|-------------------------------|
| 1 | Природно-заповідний фонд України | pzf.land.kiev.ua |
| 2 | Department of Environment and Conservation | www.env.gov.nl.ca |
| 3 | Department of Parks and Wildlife | www.dpaw.wa.gov.au |
| 4 | Department of Primary Industries | www.dpi.nsw.gov.au |
| 5 | European Commission – Environment | ec.europa.eu/environment |
| 6 | Globalforests watch | www.globalforestwatch.org |
| 7 | Interaktiver Kartendienst | www.bfn.de/geoinfo |
| 8 | International union for conservation nature | www.iucn.org |
| 9 | Library of Congress | www.loc.gov |
| 10 | Nationalgeographicmaps | www.natgeomaps.com |
| 11 | National park Service | www.nps.gov/index.htm |
| 12 | Natura 2000 NetworkViewer | natura2000.eea.europa.eu |
| 13 | MedMIS | www.iucn-medmis.org |
| 14 | Ministry of the Environment Government of Japan | www.env.go.jp |
| 15 | Sverigesnationalparker | www.sverigesnationalparker.se |
| 16 | The IUCN Red List of Threatened Species | www.icunredlist.org |
| 17 | TheRSPB | www.rspb.org.uk |
| 18 | Toporama | www.atlas.gc.ca |
| 19 | U.S. Geological Survey | www.usgs.gov |
| 20 | Wälder in Deutschland | franzjosefadrian.com |
| 21 | Wildlife protection society of India | www.wpsi-india.org |

про ПЗФ картографічного веб-сервісу OSM, проте на даний момент нанесено не всі об'єкти, у тому числі через складність отримання первинних картографічних матеріалів з межами заповідних територій.

Залишається дискусійним серед фахівців з охорони природи питання відкритої веб-публікації місцеположень охоронюваних видів. Адаже в Україні, на жаль, може постати проблема їх збереження від браконьєрів, зацікавлених туристів тощо. У зарубіжному досвіді існуюче питання вирішується шляхом підвищення екологічної свідомості населення, дієвого законодавства, створенням ГІС або частин баз даних лише із службовим доступом.

У перспективі авторами планується здійснити розробку веб-сервісу заповідних територій України, який буде включати інформацію про розміщення, кількісні та якісні характеристики об'єктів ПЗФ, аналітичні дані. При цьому, передбачається застосування принципу мультимасштабності, тобто забезпечення функцій інтерактивного перегляду картографічної інформації на різних масштабних рівнях (як за адміністративно-територіальними, так і за фізико-географічними одиницями).

**Рецензент – доктор географічних наук,
професор В.А. Пересадько**

Список використаних джерел:

1. Пересадько В.А. Геоінформаційне забезпечення природоохоронних територій / В.А. Пересадько, О.І. Сінна, К.В. Вяткін, О.В. Бодня // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2012. – Вип.15. – С. 74–77.
2. Чабанюк В.С. Питання веб-публікації тематичної геопросторової інформації на основі картографічних веб-сервісів / В.С. Чабанюк, В.В. Путренко, Т.В. Станкевич // Український географічний журнал. – 2012. – № 4. – С. 60-65.
3. Поливач К.А. Інформаційно-довідковий атлас природно-заповідного фонду регіону // Український географічний журнал. – 2016. – № 1. – С. 53-60.

References:

1. Peresad'ko, V.A., Sinna, O.I., Vyatkin, K.V., Bodnya, O.V. (2012). Geoinformacijne zabezpechennya pry`rodooxoronny`x tery`torij [Geoinformation maintenance of protected areas]. The problems of continuous geographical education and cartography, 15, 74-77.
2. Chabanyuk, V.S., Putrenko, V.V., Stankevych, T.V. (2012). Py`tannya veb-publikaciyi tematy`chnoyi geoprostorovoyi informaciyi na osnovi kartografichny`x veb-servisiv [Web publications of thematic geospatial information based on cartographic web services]. Ukrainian geographical journal, 4, 60-65.
3. Polyvach, K.A. (2016). Informacijno-dovidkovy`j atlas pry`rodno-zapovidnogo fondu regionu [Regional informational reference Atlas of natural reserve fund]. Ukrainian geographical journal, 1, 53-60.