

УДК 528.94

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ

Путренко В.В.

*Институт географії НАН України, Київ, Україна
E-mail: putrenko@rambler.ru*

Розглянуто використання нової форми організації картографічної інформації на основі хмарних сервісів. Визначено основні особливості картографічних хмарних сервісів та можливості їх використання для створення тематичних карт та їх публікації. На прикладі хмарного сервісу ArcGIS Online встановлено методологічні основи створення карт та методичні вказівки з використання способів передачі картографічної інформації. В якості експериментальних робіт здійснено розробку та публікацію карти небезпеки лісових пожеж в Україні на основі хмарного сервісу.

Ключові слова: хмарний сервіс, тематична картографія, небезпека, лісові пожежі

ВСТУП

Розвиток геоінформаційних технологій та геопросторової індустрії постійно прискорюється. Основними факторами цього залишаються необхідність у використанні більшої кількості геопросторових даних для підтримки у прийнятті управлінських рішень, інтеграція з сучасними інформаційними технологіями, впровадження нових підходів до організації геопросторової інформації. Загально відома еволюція розвитку геоінформаційних технологій від настільних систем до Інтернет-рішень пройшла період публічного визнання у вигляді картографічних веб-сервісів, які залучили до користування електронними картами мільярди людей у всьому світі. Наступним етапом стало впровадження хмарних сервісів, що надають змогу легко створювати власні карти та розповсюджувати геопросторову інформацію. Хмарні сервіси стали логічним кроком на шляху використання геоінформаційних технологій і дозволяють створювати карти різного ступеня складності лише з використанням інструментів Інтернет середовища. Тепер окремий користувач або ціла організація може створювати карти та обмінюватися ними за допомогою інфраструктури хмарних сервісів.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оскільки розвиток хмарних сервісних послуг взагалі та картографічних додатків на їх основі, зокрема, є новою тематикою, то спиратися при проведенні досліджень приходиться на теоретичні роботи з хмарних інформаційних технологій [8] та публікації ESRI та її партнерів у країнах СНД [3, 5, 6, 7]. Єдиною українською науковою роботою, в якій піднімається питання розвитку картографічних хмарних сервісів, є «Геоінформаційне картографування в Україні...», підготовлена

колективом відділу картографії Інституту географії НАН України. Тому дослідження розробки тематичних карт на основі хмарних сервісів потребує детального вивчення як новий різновид передачі картографічної інформації.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є вивчення особливостей використання хмарних сервісів для створення та публікації тематичних карт та їх серій. Завданнями дослідження є визначення основних можливостей хмарних сервісів, розгляд основних засобів створення тематичних карт на основі ArcGIS Online, особливостей використання готових карт та їх публікації у Інтернет, експериментальні розробки з публікації карт у хмарному сервісі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Хмарні обчислення надають технологічні можливості доступу до геоданих у вигляді послуг (сервісів) через Інтернет. На відміну від класичних моделей обчислень, які переважно спираються на власні програмно-апаратні ресурси, хмарна модель складається із сервісів, клієнтів, керованого централізованого контенту і віртуальних машин. Іншими словами, для роботи з хмарними сервісами не треба мати програмне забезпечення і зберігати дані на власних комп'ютерах, достатньо підключитися до системи і використовувати її потужності в хмарі провайдера.

ArcGIS Online є хмарною системою для створення та розповсюдження карт і географічної інформації. ArcGIS Online надає безпечну, відкриту, сервісну інфраструктуру для створення веб-карт і веб-обробки даних, забезпечення загального доступу до карт, даних і додатків, а також для управління змістом і робочими групами організації. Вона включає базові карти, дані для карт, додатки, шаблони, інструменти ГІС і API (Application Programming Interface) для розробників.

Це дозволяє будь-якому користувачеві створювати, переглядати та використовувати інтелектуальні карти. Користувачі можуть також завантажувати та управляти географічними даними, створювати веб-карти, працювати з картами на будь-якому інформаційному пристрої та додавати їх у веб-сайти та веб-додатки. Система використовує хмарну інфраструктуру ESRI і дозволяє користувачам зберігати і управляти своїми картами і географічною інформацією, а також зробити їх доступними для більш широкої аудиторії через відкриті, масштабовані веб-технології.

Користувачі можуть знаходити карти за допомогою функції пошуку в каталозі за ключовими словами, пов'язаними з предметом інтересу, або вони можуть зробити карти за допомогою одного з готових до використання шаблонів. Як тільки користувач створив карту і зберіг її, карта автоматично стає частиною онлайн-каталогу. Користувачі можуть вибрати спосіб доступу до інформації: приватна, робота в групах, загальний доступ. Ці карти можуть бути доступні різними способами: за допомогою браузера на мобільному пристрої, в настільній ГІС, або як користувацький додаток.

Універсальність картографічних хмарних сервісів типу ArcGIS Online полягає в тому, що це інструмент створення власних тематичних карт та їх публікації у мережі. На відміну від інших картографічних веб-сервісів він слугує не стільки для надання просторової інформації, скільки для створення нових власних карт та управління ними.

Основними функціями ArcGIS Online є додання власної геопросторової інформації, підготовка її до компонування у вигляді завершеної карти, публікація карти у Інтернет або підготовка зображення до друку. Основними перевагами цього підходу є створення «Mashup» (web application hybrid) карт (поєднання даних із різних джерел) у широкому розумінні цього слова, коли геопросторові дані можуть поєднуватися між собою у будь-якій комбінації та публікуватись у вигляді окремого сервісу, електронної карти або набору карт. За рахунок цього ArcGIS Online надає можливості для автоматизованого проектування веб-карт без необхідності звертатися за послугами стаціонарних ГІС-серверів та професійних програмістів і системних адміністраторів.

Кожний користувач сервісу має власний конструкторський майданчик, який створюється при реєстрації у сервісі. Тут він може зберігати власні дані, карти, шаблони та іншу корисну інформацію. Для створення власних карт користувач може використовувати вже наявні у системі дані, додавати власні шари чи просторові об'єкти, які за допомогою інструментарію сервісу перетворюються на завершені карти.

Головними складовими тематичної карти у ArcGIS Online є базова карта, шари даних з їх екстентом та легенда.

Базова карта виступає основою для розміщення тематичної інформації. Тому в залежності від екстенту, цілей створення та мовного середовища ви можете обрати один із варіантів базової основи, що ґрунтуються на картографічних сервісах ESRI, Microsoft, OpenStreetMap. Користувач може обрати один із типів базової основи: космічна зйомка, фізична поверхня, топографічна карта, гібридне зображення. Для відображення фізико-географічної інформації у більшості випадків підходить фізична (ландшафтна) поверхня або космічні знімки, соціально-економічні дані відображаються на основі топографічних або гібридних карт. Користувачі також мають змогу використовувати дизайнерські основи, такі як карта світу National Geographic або карта океанів.

Після вибору базової основи додається тематичне навантаження карти, яке буде розміщуватися у вигляді шарів на базовій основі. Основними типами даних, які користувач може додавати є:

- Шейп-файл у архіві;
- Текстовий файл з розширенням .csv або .txt; (сервіс підтримує прямий імпорт текстових даних з їх наступним геокодуванням на сервері).
- Файл GPS;
- Мережеві дані, до яких відносяться дані сервісів об'єктів ArcGIS Server, сервіси KML, сервіси OGC (WMS) та ін.

Після вибору базової основи та завантаження даних користувач може приступати до створення власної тематичної карти. Цей процес полягає у виборі екстенту карти,

тематичних шарів, оформлення тематичних шарів та збереження карти. При дослідженні ArcGIS Online як інтерактивного інструменту створення тематичних карт слід виділити наступні фактори, що впливають на остаточний результат.

- можливості роботи з тематичними шарами;
- картографічні способи відображення інформації (графічні та атрибутивні);
- компоновка опублікованих картографічних творів.

Тематична інформація може бути додана з карт, які вже розміщені у системі, даних розміщених у Інтернет, даних з персонального комп'ютера користувача. Для роботи з даними в системі існує розширений пошук, що дозволяє шукати дані за визначеною територією або тематичним напрямом на основі назв та ключових слів карт. Особливістю сервісу є збереження готових карт з прописаними посиланнями на ресурси в Інтернеті та на сервері. Тому при використанні даних з Інтернету потрібно прописати шлях до ресурсу. До загальних можливостей роботи з даними відносяться інструменти управління даними та їх відображенням. Управління даними відбувається із каталогу власних ресурсів, де користувач має змогу переглядати, сортувати, створювати та каталогізувати карти. У вікні перегляду карт автор може редагувати карти, змінювати масштаб та проводити виміри за картою. Управління даними дозволяє змінювати порядок шарів, керувати відображенням атрибутивних даних, прозорістю шарів, видимими масштабами відображення даних.

Веб-карти, створені за допомогою сервісу мають дві основні категорії семантичної передачі просторової інформації: графічні способи (класична картографія), атрибутика (інформаційні технології). На відміну від існуючих картографічних веб-сервісів, ArcGIS Online має достатньо широкий спектр способів картографічного зображення. Редагування даних відбувається за допомогою панелі «Деталі», що відповідає за підтримку метаданих про карту, спосіб картографічного відображення даних та легенду.

Основними способами відображення тематичної інформації у сервісі є значки, картограма, якісний та кількісний фон [1]. Значки можуть мати різне оформлення за рахунок підключення вбудованих бібліотек символів у сервісі: в тому числі змінювати колір, розмір, вимірність. Полігональні об'єкти класифікуються за рахунок зміни кольору розфарбування. Сервіс пропонує варіант єдиного кольору для усіх об'єктів, унікального кольору для об'єктів шару, побудови картограми. Для створення картограми необхідно обрати атрибутивні дані та спосіб класифікації. Сервіс пропонує чотири стандартні схеми класифікації даних: природні межі, рівний інтервал, стандартне відхилення, квантиль. Для зручності користувача є можливість зміни кількості класів, на які розбиваються об'єкти та кольорової схеми розфарбування.

Ще більше можливостей закладено для відображення атрибутивних даних. Існує можливість відбору для показу лише частини атрибутивних даних, їх форматування, доступу до редагування, зміни послідовності відображення у інформаційному вікні.

Важливим інструментом тематичного відображення та аналізу є мультимедійний блок, який підтримує чотири типи графіків: кругова діаграма, стовпчикова діаграма, гистограма, лінійна діаграма. Блок дозволяє додавати до атрибутивних даних зображення та різні типи діаграм, що демонструють розподіл та динаміку статистичних даних.

Для аналізу просторових даних у 4D форматі, коли до просторових даних додається часова складова сервіс має унікальний інструмент часового тематичного анімаційного картографування, коли за допомогою часової шкали відображається динаміка зміни явищ. В залежності від типу даних, особливостей їх відображення та періодичності існує змога індивідуального налаштування часової шкали з вибором оптимальних часових інтервалів.

ArcGIS Online має обмежені можливості для створення та редагування даних. Тим не менш користувач може додати власні дані у шарах анотацій до карт. Для відображення необхідної інформації користувач має у своєму розпорядженні увесь набір графічних перемінних: точка, текст, прямі та довільні лінії, полігональні фігури, в тому числі стрілки, основні геометричні фігури та довільні полігональні фігури, які мають можливість збереження коментарів та посилань на ресурси Інтернету.

Компоновка опублікованих картографічних творів є важливим елементом завершеного оформлення карти. Основним елементом компоновки веб-карт виступає легенда, яка обов'язково підтримується сервісом. Це вирізняє його поміж інших картографічних веб-додатків, які не потребують обов'язкової наявності легенди. Готові веб-карти можуть бути опубліковані у Інтернеті, як контент сторінки або як веб-додаток за допомогою вбудованих шаблонів відображення електронних карт. Серед цих шаблонів звертають на себе увагу шаблони з синхронізованими вікнами, які дозволяють проглядати різні тематичні дані на одну територію.

Для проведення експериментальних робіт було вирішено опублікувати тематичну карту на територію України, яка у розрізі регіонів відображає небезпеку виникнення природних пожеж. В якості базової основи було обрано карту, яка підтримує назви українською мовою. На сьогодні в сервісі українські топографічні назви підтримуються тільки проектом OpenStreetMap. Екстент карти обрано у межах території України. Тематичний зміст карти відображено картограмою та стовпчиковою картодіаграмою. В основі класифікації території України за пожежною небезпекою лісових ділянок лежить інтегральний показник – середньорічна площа однієї лісової пожежі на території області. Цей показник був запропонований в якості мирила небезпеки у Атласі природних та техногенних небезпек в Російській Федерації [4]. Цей інтегральний показник доповнюється щорічною динамікою площі однієї лісової пожежі на території області з 1990 по 2010 рр. (Рис.1.).

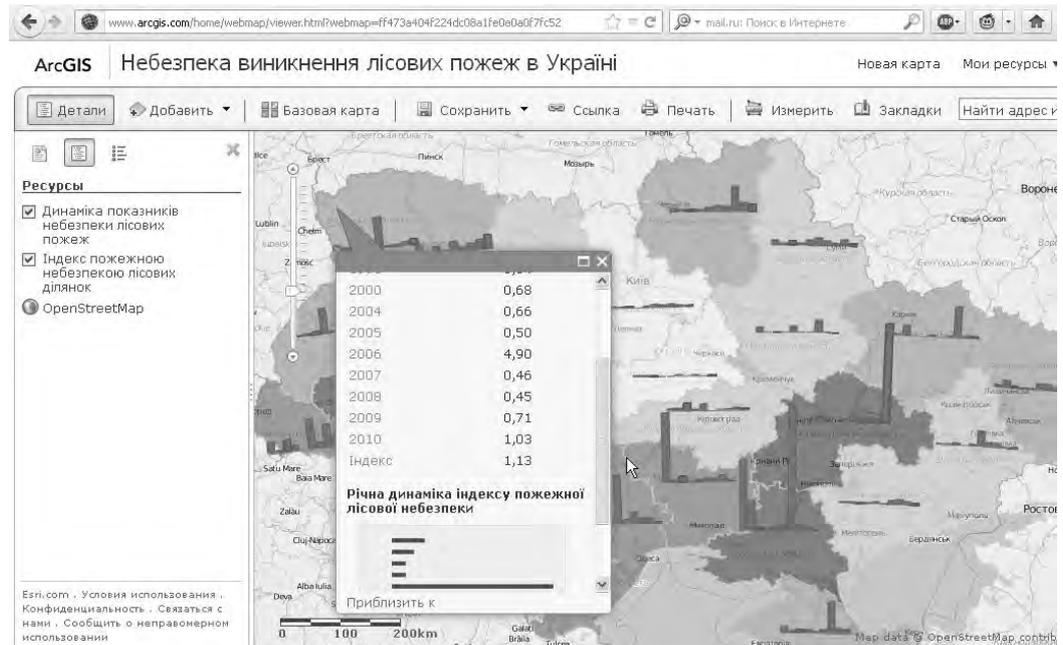


Рис. 1. Робоче вікно сервісу ArcGIS Online з тематичною картою на територію України.

Для публікації карти було створено шейп-файл областей України, який містить табличну інформацію про значення показників. У вигляді ZIP-файлу він був загружений у сервіс та збережений як проект карти «Небезпека лісових пожеж». Після загрузки даних наступним етапом стала підготовка тематичної карти. Для створення картограми було обрано спосіб пошарового розфарбування у відтінках зеленого та 5 градацій класифікаційної шкали. На основі методу класифікації природних меж отримано 5 класів областей за небезпекою лісових пожеж. Налаштування атрибутів дозволили показувати за запитом користувача назву області, КОАТУУ, назву адміністративного центру, динаміку показників лісової небезпеки та інтегрований показник. Окрім того було зроблено стовпчиковий графік, який дозволяє проглянути динаміку показників по області прямо у інформаційному вікні. На останньому етапі обробки даних шар картограми був зроблений напівпрозорим, щоб була можливість переглядати топографічну основу. В залежності від масштабу перегляду даних користувач може побачити загальні риси розподілу лісових ресурсів у областях з високою небезпекою лісових пожеж.

Шар стовпчикових діаграм було завантажено як псевдошар даних у форматі шейп-файл, який містить лише дані про рік, до якого належить кожний стовпчик. Усі стовпчики пофарбовані у один колір з додаванням напівпрозорості. Отриманий проект комплексної карти було збережено на сервісі та додано супроводжуючі тексти. Сервіс пропонує два основні види публікації карти в Інтернеті: у вигляді вбудованої у Інтернет-сторінку карти або самостійного веб-додатку з можливостями налаштування шаблону. Нами було апробовано обидва способи, але у якості

остаточного варіанту було створено веб-додаток, який містить електронний варіант карти та легенду (Рис.2).



Рис.2. Веб-додаток на основі сервісу ArcGIS Online, опублікований у Інтернет.

Режим доступу:

<http://www.arcgis.com/apps/Legend/main/index.html?appid=ac939ef8935048df8252fb2e5dc72641>

Сервіс ArcGIS Online продовжує знаходитися у стадії розробки, але вже можна відмітити ряд моментів, які ускладнюють роботу з сервісом. Це пов'язано з конфіденційністю збереження інформації, яка не може бути повністю забезпечена у сервісі. В проєкті реалізована недостатня кількість способів картографічного відображення та способів редагування даних, що очевидно пов'язано з необхідністю збереження авторських прав на програмне забезпечення ArcGIS. Крім того сервіс підтримує обмежену кількість базових карт, що ускладнює роботу з україномовним контентом.

ВИСНОВКИ

Проєкт ArcGIS Online значно вирізняється з-поміж інших картографічних веб-сервісів та відкриває новий етап розвитку геоінформаційних технологій на базі хмарних обчислень. В основі проєкту лежить не тільки передова інформаційна модель обміну даними, але й принципово нові підходи до організації роботи у веб-середовищі з просторовою інформацією. Основними відмінностями є наступні:

1. Усі виробничі цикли відбуваються у Інтернеті на стороні серверу, що дозволяє працювати з геопросторовою інформацією не використовуючи жодної стаціонарної геоінформаційної системи.

2. Вперше за останнє десятиліття сервіс відійшов від концепції роботи з геопросторовими даними до роботи з картою, як одиницею збереження просторової інформації. Це зрозуміло з обов'язкової підтримки легенди та зберігання проекту саме у вигляді карти. При цьому в ідеології сервісу збережені усі напрацювання зі створення геобаз даних.

Сервіс надає можливості для розміщення будь-якої геопросторової інформації у Інтернеті без використання дорогого програмного забезпечення та додаткових програмних кодів, що відкриває вільний доступ до обміну інформацією.

ArcGIS Online можна вважати прототипом глобальної інфраструктури геопросторових даних у вигляді єдиної платформи для обміну інформацією.

Ще однією рисою сервісу є широка підтримка різних видів тематичного картографування та оформлення карт з метою візуалізації та просторового аналізу.

Досвід публікації тематичної карти на територію України свідчить, що сервіс може служити основою для публікації тематичних карт різної складності у Інтернеті на різних територіальних рівнях у вигляді як окремих карт, так і серій або комплексних чи тематичних атласів.

На жаль, для України перспективи використання сервісу більш обмежені, що пов'язано з відсутністю достатньої кількості базових основ, що підтримують українську мову, інфраструктури інформаційних даних, які можуть додаватися до нових карт. Але існує необхідність у поглибленні картографічних робіт на базі ArcGIS Online для території України, започаткуванні низки публічних та наукових проектів, в тому числі з атласного картографування, підтримки спеціалізованих веб-додатків, формування єдиної платформи користувачів ESRI в Україні, на якій вони могли обмінюватися своїм досвідом та результативними доробками.

Список літератури

1. Берлянт А.М. Картография / А.М Берлянт. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.
2. Геоінформаційне картографування в Україні. Концептуальні основи і напрями розвитку / Л.Г. Руденко, Т.І. Козаченко, Д.О. Ляшенко, А.І. Бочковська, А.П. Дишлик, В.С. Чабанюк, В.В. Путренко / За ред. акад. Л.Г. Руденка. – К., Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2011. – 103 с.
3. Гохман В.В. ArcGIS в облаке / В.В. Гохман // ArcReview– № 3 (54). – 2010. [Слектороний ресурс] – Режим доступу: http://www.dataplus.ru/Arcrev/Number_54/1_Obl.html
4. Комедчиков Н.Н. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации / Комедчиков Н.Н. // Картография, геоинформатика, дистанционные методы исследований: Тр. XII съезда РГО. Т.6. – СПб. – 2005. – С.122-127.
5. Серебрянная О.Л. Общий ресурс доступа к картам: просто и удобно / О.Л. Серебрянная, А.Е. Новичихин // ArcReview, № 4 (59). – 2011. [Слектороний ресурс] – Режим доступу: http://www.dataplus.ru/Arcrev/Number_59/9_Dostup.html
6. ArcGIS Resource Center / ESRI. [Слектороний ресурс] – <http://help.arcgis.com/en/arcgisonline/help/>
7. Mann Keith Use ArcGIS Online to Manage Your Own Custom Map Gallery / Keith Mann // ArcUser. - Fall 2011. – Vol. 14, №. 4. – p. 44 -49.
8. Rosenberg Jothy The Cloud at Your Service / Jothy Rosenberg, Arthur Mateos. - Manning Publications. – 2010. – 200 p.

Путренко В.В. Использование облачных сервисов для тематического картографирования / В.В. Путренко // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2012. – Т. 25 (64). – № 1 – С. 191-199.

Рассмотрено использование новой формы организации картографической информации на основе облачных сервисов. Определены основные особенности картографических облачных сервисов и возможности их использования для создания тематических карт и их публикации. На примере облачного сервиса ArcGIS Online установлено методологические основы создания карт и методические указания по использованию способов передачи картографической информации. В качестве экспериментальной работы выполнено разработку и публикацию карты опасности лесных пожаров в Украине на основе инструментария облачного сервиса.

Ключевые слова: облачный сервис, тематическая картография, опасность, лесные пожары

Putrenko V.V. Using the cloud services for thematic mapping / V.V. Putrenko // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. – Series: Geography. – 2012. – Vol. 25 (64). – № 1 – P. 191-199
We consider the use of new forms of organization on the basis of cartographic cloud services. The main features of mapping cloud services and using them to create thematic maps and publications were specified. The methodological principles of creation maps and guidelines on the use of methods of transmitting of cartographic information were created on the example of cloud service ArcGIS Online. As the experimental work the development and publish of map of forest fires in Ukraine based on the cloud service tools was performed.

Keywords: cloud service, thematic mapping, risk, forest fires

Поступила в редакцию 13.04.2012 г.