

## ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-КАРТОГРАФІЧНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВО РОЗВИНЕНИХ ДАНИХ

Топор Д. С., магістрант; Петренко О. В., магістрант;  
Мосійчук В. С., к.т.н.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна

Останнім часом набуло широкого поширення та впровадження системи дистанційного контролю та моніторингу параметрів стану об'єктів. У тому числі об'єктів, що є просторово розвиненими та займають значну територію [1]. Разом з вимірювальними параметрами передаються і навігаційні дані, що дозволяє зручно відображати дані на картах. Проте для оброблення та аналізу даних на картах доводиться використовувати набір стороннього програмного забезпечення, що встановлюється на ПК (*ArcGIS Desktop, GeoFlow for Excel 2013*). При цьому передбачається також значний обсяг ручних маніпуляцій з даними для забезпечення імпортування цих даних. Іншим шляхом є створення власного складного програмного забезпечення, що не завжди є доцільним. Тому перспективним є використання наявних в Інтернет веб-картографічних сервісів для відображення на них даних систем дистанційного моніторингу. Такий підхід може дозволити автоматизувати цикл обробки та публікації даних та досягти оперативного режиму доставки даних кінцевим користувачам, тим самим створюючи передумови реалізації сервісів оперативного моніторингу з візуалізацією як статичних, так і динамічних даних.

Узагальнену схему використання таких сервісів приведено на рис. 1. Алгоритм його роботи наступний: дані на сервер передаються з просторово рознесених пристроїв за допомогою протоколу HTTP з подальшим збереженням у базі даних у структурованому вигляді.

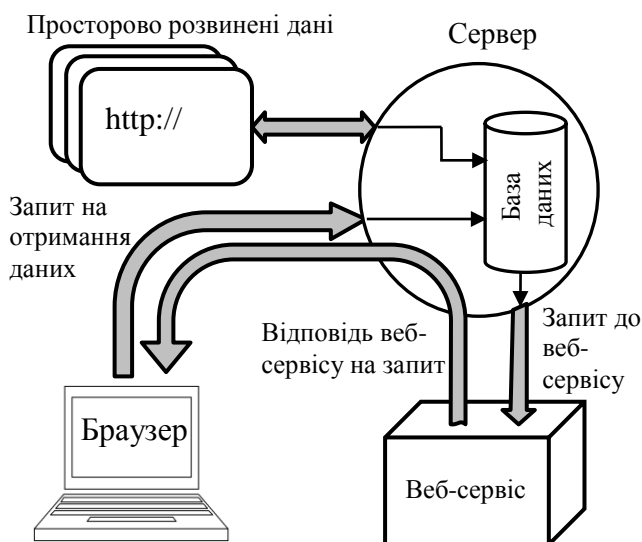


Рисунок 1. Функціональна схема веб-сервісу

во рознесених пристроїв за допомогою протоколу HTTP з подальшим збереженням у базі даних у структурованому вигляді. Завдання формування карти регіону дослідження, її масштабування та переміщення (рендеринг) повністю покладається на веб-картографічний сервіс, який оптимізований для швидкого завантаження карт по частинам (у вигляді «тайлів»). Для відображення власних даних на картах необхідно використовувати наявні програмні інтерфейси (API) або можливості інтеграції з СУБД.

Користувач генерує запит на відображення даних на веб-ресурсі, що виконує збір та накопичення інформації з просторово-рознесених пристроїв, після чого

автоматично формується запит на вибірку даних до бази даних. Результат вибірки оформлюється у вигляді *XML* файла або у форматі *JSON* (повний перелік форматів даних приведений у табл. 1). Далі на основі цих даних на клієнтській стороні за допомогою *JavaScript* виконується нанесення даних на карти з прив'язкою їх за координатами. На разі в Інтернет за подібною схемою працюють картографічні сервіси *Google Map* [2], *Яндекс Карти* [3], *Open Street Map* [4]. Інші, найбільш відомі, такі як, *ArcGIS Server* [5], *MapServer* [6] також підтримують формати даних *OGR*, *SHP*, що рекомендуються міжнародною некомерційною організацією *OPEN GIS Consortium*. У цих програмних продуктах передбачається розгортання картографічного сервісу на власному сервері, який самостійно повинен програмним шляхом виконувати рендеринг тайлів карти, визначати стилі відображення інформації, наприклад, за допомогою мови програмування *Python*. У цьому разі є можливість створення високоякісних зображень карт з нанесеною інформацією, орієнтованих на конкретну область застосування.

Таблиця 1

Параметр	ArcGIS Server	MapServer	Google Map	Яндекс	OSM
Ліцензія	комерц.	OpenGL	безкоштовно	безкоштовно	OpenGL
Інтеграція з СУБД	Технологія ArcSDE	Бібліотека OGR	Технології JSON, AJAX, XML	Технології JSON, AJAX, XML	GDAL та OGR формати, GeoJSON
Java Script бібліотеки	ArcGIS API, ArcGIS Server REST, SOAP	OpenLayers	Google Maps Javascript API	Yandex Maps API	Leaflet, Map-Box API, iD
Мови програмування	COM, .NET, Java, XML, SOAP	PHP, Python, Perl, Ruby, Java та .NET	HTML, PHP, Java, XML	HTML, PHP, Java, XML	Python, Ruby, Java, JavaScript

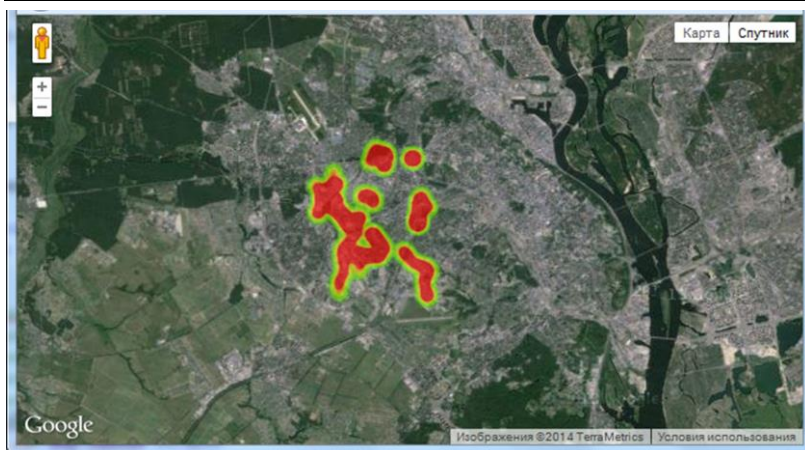


Рисунок 2. Використання веб-сервісу Google Maps

У таблиці 1 наведені основні параметри наведених вище сервісів. Слід зазначити, що за критеріями вільного доступу та автоматизації рендерингу та покриття карт обрано картографічний сервіс *Google Maps*, який дозволяє додавати на карти *Google* власну інформацію у вигляді маркерів, градієнтних полів, позначок та ін. На рис. 2 приведено приклад візуалізації просторово розвинених даних на карті м. Києва за допомогою сервісу *Google Maps* у режимі «*heat maps*».

### Висновки

Задача відображення просторово розвинених даних на географічних картах доцільно вирішувати за допомогою використання глобальних кар-

тографічних сервісів, покладаючи на них трудомістку частину завдання, що полягає у рендерингу карт під час їх завантаження користувачем. Актуальним у подальшому є застосування математичних методів просторової інтерполяції до просторово розвинених даних перед їх відображенням на веб картографічних сервісах.

#### **Література**

1. Petrenko A. System of Synchronous Remote Collecting and Processing Geological Data / A. Petrenko, D. Topor, V. Mosiychuk // Theoretical and Applied Aspects of Cybernetics ; Proc. of 3'd Int. Conf. ТААС'2013. — 2013. — P. 29—33.
2. Руководство для разработчиков API Google Maps [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial>.
3. Документация API Яндекс. Карт [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://api.yandex.ru/maps/doc/intro/concepts/intro.xml>.
4. Mapnik. Developing the OpenStreetMap Platform [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://wiki.openstreetmap.org/wiki>.
5. ArcGIS Server [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://en.wikipedia.org/wiki/ArcGIS\\_Server](http://en.wikipedia.org/wiki/ArcGIS_Server)
6. Костикова А. Создание картографических сервисов с использованием MapServer. Введение [Електронний ресурс] / А. Костикова. — Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/mapserver.html>

#### **Анотація**

Розглянута можливість та доцільність використання веб-картографічних сервісів у задачах візуалізації просторово-розвинених даних. Проведено огляд існуючих веб-сервісів та узагальнено функціональну схему взаємодії з картографічними сервісами. Приведено приклад застосування сервісу *Google Maps* для рішення поставленої задачі.

Ключові слова: веб-сервіс, ГІС, просторово-розвинені дані, візуалізація даних.

#### **Аннотация**

Рассмотрена возможность и целесообразность использования веб-картографических сервисов в задачах визуализации пространственно-развитых данных. Проведен обзор существующих веб-сервисов и обобщена функциональная схема взаимодействия с картографическими сервисами. Приведены пример применения сервиса *Google Maps* для решения поставленной задачи.

Ключевые слова: веб-сервис, ГИС, пространственно-развитые данные, визуализация данных.

#### **Abstract**

The possibility and feasibility of using a web mapping service problems in visualizing of spatial data are considered. A review of existing Web services and generalized functional diagram of the interaction of map services is provided. Examples of the use of the Google Maps service for solving the problem is provided.

Keywords: web-service, GIS, space-developed data, data visualization.