

# РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОШУКУ ГЕОДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Розглянуто системи для отримання геоінформації по адресам, збереження інформації у бази даних та відображення їх у вигляді координат.*

**Ключові слова:** ГІС, бази даних, геодани, OpenStreetMap, MongoDB, ElasticSearch.

## *Abstract*

*Considered systems for obtaining geoinformation from addresses, storing information in the database and displaying them in the form of coordinates.*

**Keywords:** GIS, data bases, location data, OpenStreetMap, MongoDB, ElasticSearch.

У сучасному світі, розвиток технологій передбачає комп'ютеризацію практично всіх систем аналізу та спостереження. Унікальні можливості застосування ГІС у широкому спектрі завдань, пов'язаних з аналізом і прогнозом явищ і подій навколишнього середовища, з осмисленням і виділенням головних чинників і причин, а також їх можливих наслідків, з плануванням стратегічних рішень і поточних наслідків дій. Розвиток обчислювальної техніки і геоінформатики, оснащення землевпорядних організацій комп'ютерами, периферійними пристроями, засобами цифрової картографії і фотограмметрії, поява систем автоматизованого земельного кадастру суттєво змінили зміст і технологію землевпорядних робіт.

У сучасних ГІС з'явилася можливість тривимірного представлення території. Тривимірні моделі об'єктів, що упрощуються в 3-мірний ландшафт, спроектований на основі цифрових картографічних даних і матеріалів дистанційного зондування, дозволяють підвищити якість візуального аналізу території і забезпечують ухвалення зважених рішень з більшою ефективністю. Сучасні геоінформаційні системи, і засновані на них технологічні рішення, потрібні не тільки крупним регіонам, містам або підприємствам і відомствам з розкиданими на обширній території об'єктами, але і невеликим населеним пунктам, які поки, як правило, слабо залучені в процеси геоінформатизації.

У розробці пошукової системи геоданих, ми використовували допоміжні системи, а саме: OpenStreetMap, MongoDB та ElasticSearch.

OpenStreetMap (OSM; з англ. дослівно «відкрита вулична мапа») — це відкритий проект зі створення загальнодоступних мап світу силами спільноти. Проект заснований у Великій Британії в липні 2004 року Стівом Костом. У квітні 2006-го OSM зареєстровано як фонд. «Фонд OpenStreetMap — міжнародна некомерційна організація, створена для підтримки розвитку та розповсюдження геопросторових даних, а також надання можливості використання геопросторових даних будь-ким».

Первинною й основною інформацією для OpenStreetMap є «треки», зібрані добровольцями з допомогою пристроїв, обладнаними GPS-приймачами та відвантажені до бази OSM. Саме за треками створюється основна мережа доріг.

MongoDB – це система управління базами даних, з відкритим сирцевим кодом, яка не потребує опису схеми таблиць. MongoDB займає нішу між швидкими і масштабованими системами, що оперують даними у форматі ключ/значення, і реляційними СКБД, функціональними і зручними у формуванні запитів.

MongoDB підтримує зберігання документів в JSON-подібному форматі, має досить гнучку мову для формування запитів, може створювати індекси для різних збережених атрибутів, ефективно забезпечує зберігання великих бінарних об'єктів, підтримує журналювання операцій зі зміни і додавання даних в БД, може працювати відповідно до парадигми Map/Reduce, підтримує реплікацію і побудову відмовостійких конфігурацій. У MongoDB є вбудовані засоби із забезпечення шардінгу

(розподіл набору даних по серверах на основі певного ключа), комбінуючи який реплікацією даних можна побудувати горизонтально масштабований кластер зберігання, в якому відсутня єдина точка відмови (збій будь-якого вузла не позначається на роботі БД), підтримується автоматичне відновлення після збою і перенесення навантаження з вузла, який вийшов з ладу. Розширення кластера або перетворення одного сервера на кластер проводиться без зупинки роботи БД простим додаванням нових машин.

СКБД управляє наборами JSON-подібних документів, що зберігаються в бінарному форматі BSON. Зберігання і пошук файлів в MongoDB відбувається завдяки викликам протоколу GridFS. Подібно до інших документо-орієнтованих СКБД (CouchDB тощо), MongoDB не є реляційною СКБД.

Elasticsearch — вільне програмне забезпечення, пошуковий сервер, розроблений на базі Lucene. Надає розподілений, мультиарендний повнотекстовий пошуковий рушій з HTTP веб-інтерфейсом і підтримкою безсхемних JSONдокументів.

Розвиток сучасних технологій, передбачає комп'ютеризацію практично всіх систем аналізу та спостереження. Сучасні геоінформаційні системи і засновані на них технологічні рішення потрібні не тільки крупним регіонам, містам або підприємствам і відомствам з розкиданими на обширній території об'єктами, але і невеликим населеним пунктам, які поки, як правило, слабо залучені в процеси геоінформатизації.

За допомогою даної ГІС можна збирати геодані про об'єкти, зберігати їх у сучасних базах даних та відображати у сприятливій для людей формі. Це дасть змогу використовувати ГІС для інформування користувачів, а також даватиме додаткову інформацію про об'єкти розташовані на мапі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. MongoDB Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.mongodb.com/>
2. OSM Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Merkaartor/Documentation>
3. Stellman A., Head First C#, 3rd Edition / Andrew Stellman, Jennifer Greene. – O'Reilly Media. – 2013. – 1100 p.
4. Skeet J., C# in Depth, Fourth Edition / Jon Skeet. – Manning. – 2008. – 392 p.
5. Meyer E., CSS Pocket Reference, 4th Edition / Eric Meyer. – O'Reilly Media. – 2011. – 258 p.
6. Freeman E., Head First HTML with CSS & XHTML / Eric Freeman, Elisabeth Robson. – O'Reilly Media. – 2009. – 704 p.
7. DB-Engines Ranking of Search Engines [Електронний ресурс] / Режим доступу : <https://db-engines.com/en/ranking/search+engine>.
8. The Heart of the Elastic Stack [Електронний ресурс] / Режим доступу : <https://www.elastic.co/products/elasticsearch>.
9. Gheorghe R., C# in Depth, Fourth Edition / Radu Gheorghe, Matthew Lee Hinman, and Roy Russ. – Manning. – 2005. – 496 p.
10. Дилеман П. Изучаем Angular 2 / Пабло Дилеман. – Москва . – ДМК Пресс. – 2017. – 356 с.
11. Angular. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://angular.io/>.
12. Freeman A., Pro AngularJS / Adam Freeman. – Apress. – 2014. – 688 p.

**Осіковський Павло Олегович**, студент групи 1Сi-146, факультет КСА, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [osikovsky8@gmail.com](mailto:osikovsky8@gmail.com)

Науковий курівник:

**Паламарчук Євген Анатолійович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інформаційно-виміральної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Osikovskiy Pavlo Olegovich**, group 1Si-14b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [osikovsky8@gmail.com](mailto:osikovsky8@gmail.com)

Supervisor:

**Palamarchuk Yevhen Anatolievich**, PhD, Docent of Automatics and Informatics and Measurement Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia