

РОЗРОБКА МАСШТАБОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ПРО ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто питання збереження відкритих даних про стан водних ресурсів України. Розглянуті та проаналізовані проекти збереження відкритих даних про водні ресурси України такі як: “Чиста вода” та геопортал “Водні ресурси України”, описані їхні переваги та недоліки. На основі зробленого огляду та аналізу запропоновано розробити нову масштабовану інформаційну веб-систему збереження відкритих даних про стан водних ресурсів України на основі моделі інформаційно-аналітичної веб-системи обробки даних локального моніторингу стану довкілля та інформаційної веб-системи відкритих даних “ISODATA”. Описано концепцію запропонованої системи та її схему бази даних.

Ключові слова: відкриті дані, моніторинг, водні ресурси, ієрархічна модель даних, веб-система

Abstract

The issue of preserving open data of the Ukraine water resources state is considered. The projects of preserving open data of the Ukraine water resources state, such as: "Clean water" and the geoportals "Water resources of Ukraine", are considered and analyzed. Their advantages and disadvantages are described. On the basis of the carried out review and analysis, it is proposed to develop a new scalable information web system for the preserving of open data of the Ukraine water resources status, which is based on the model of the information-analytical web-system of local environmental monitoring data processing and "ISODATA" information web-system. The concept of the proposed system and its database schema are described.

Keywords: open data, monitoring, water resources, hierarchical data model, web system

Вступ

Для забезпечення ефективної роботи системного аналізу в будь-якій сфері діяльності необхідно, перш за все, зібрати достовірну та актуальну інформацію про об'єкт дослідження, умови його функціонування, вплив на інші об'єкти тощо. В умовах сьогодення така інформація може бути в багатьох веб-порталах та банках даних різних установ одночасно. Причому, для забезпечення ефективної роботи вона потрібна дослідникам у форматі відкритих даних [1, 2]. На даний момент особливого значення набувають відкриті дані про стан водних ресурсів України.

В Україні питання відкритих даних щодо водних ресурсів є актуальним, наприклад, у 2018 році було використано досвід прогресивних країн у питанні збереження та покращення екологічної ситуації, згідно якого Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство) відкрито доступ до даних про якість води у зручному для громадян вигляді. Згідно з останнім випуском Global Open Data Index, лише 15 країн у світі публікують дані про якість води у відкритому машиночитному форматі [3].

Державне агентство водних ресурсів та Агенція журналістики даних презентували інтерактивну карту забрудненості річок в Україні “Чиста вода” [3]. Цей інструмент створено на основі відкритих даних про якість поверхневих вод за сприяння Державного агентства з питань електронного урядування у межах проекту USAID/UK aid “Прозорість і підзвітність у державному управлінні та послугах”/ TAPAS. Дані моніторингу поверхневих вод публікуються за 16 основними показниками з 445 пунктів забору води на річках усіх основних річкових басейнів України [3].

У 2018 році також був презентований геопортал “Водні ресурси України”, розроблений в рамках проекту ЄС “Підтримка України в апроксимації напрацьованого законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища” [4]. Геопортал має зручний та зрозумілий для користувачів інтерфейс, будь-який користувач інтернету може легко здійснювати навігацію на карті, вимірювати відстані, комбінувати різну графічну інформацію, створювати тематичні карти і багато іншого. Геопортал має

великий потенціал — від наочного і точного зображення водних об'єктів до стану водних масивів у режимі онлайн. Розробка геопорталу триває. В подальшому планується нанесення масивів поверхневих вод, занесення даних моніторингу вод та додавання шару “гідротехнічні споруди”, можливість отримання інформації за запитом користувачів та ін.

Вище зазначені проекти мають багато перспектив, вони повністю ще не реалізовані, тому праця над ними досі триває. Отже, розробка масштабованої інформаційної веб-системи збереження відкритих даних про водні ресурси України, яка буде враховувати досвід вже існуючих проектів та орієнтуватися на розв'язання невіршених проблем та задач, є актуальною.

Результати дослідження

На підставі виконаного аналізу задач збереження відкритих даних про стан водних ресурсів України, в розроблених системах збереження відкритих даних стану водних ресурсів було виявлено проблеми зі зберіганням масштабованих та ієрархічних даних моніторингу та з можливостями отримання інформації за запитом користувачів. Тому було вирішено розробити веб-систему збереження масштабованих відкритих даних стану водних ресурсів України, яка даватиме змогу зберігати дані у вигляді ієрархічної структури, яка не матиме жорсткої прив'язки до типу та змісту. Масштабованість буде полягати в тому, що вона забезпечуватиме доступ до даних одночасно і в межах басейну великої річки чи суббасейну, і в басейнах малих річок чи водосховищ, і в масивах вод. Також дана система надаватиме гнучкі можливості отримання даних за запитом користувачів і матиме відкритий API, що дозволить іншим сервісам інтегруватися з ним.

Проблема зберігання масштабованих відкритих даних моніторингу вирішена в інформаційно-аналітичній веб-системі обробки даних локального моніторингу стану довкілля, створеній одним зі співавторів, що на даний момент опублікована за посиланням <http://localmonitoring.zzz.com.ua> [5, 6]. Ця система використовується як масштабована веб-система збирання та систематизації даних моніторингу стану довкілля. Вона підтримує принципи відкритості даних і краудсорсингу, дозволяє користувачам системи зберігати, узагальнювати та керувати даними ієрархічного типу довільної структури та змісту. Ієрархічні дані моніторингу зберігаються в реляційній базі даних в структурі дерева з використанням алгоритму Nested Sets.

Проблема отримання інформації за запитом користувачів вирішена в інформаційній веб-системі відкритих даних “ISODATA” (<http://isodata.mmss.vntu.edu.ua>) [7]. Основною перевагою цієї веб-системи є зручний та швидкий пошук даних. Вона дозволяє проводити пошук по заданих полях, пошук за обраним форматом, за заданим періодом часу (у днях) та за категорією “Простір” — за заданим регіоном на основі наявних в базі онтологій у вже сформованій семантичній мережі (Європа, Північна Америка, Південна Америка, Антарктида тощо). Також є можливість проводити пошук по ключових словах на основі наявних в базі онтологій у вже сформованих семантичних мережах різного змісту.

Масштабована інформаційна веб-система збереження відкритих даних про водні ресурси України буде аналогом вище розглянутих систем і поєднуватиме їхні особливості. Вона дозволить зберігати дані про стан водних ресурсів в ієрархічній формі (у формі дерева), що вирішує завдання систематизації та класифікації даних. Також веб-система даватиме змогу до кожного об'єкта цієї ієрархічної структури динамічно додавати характеристики та їхні значення. Самі характеристики будуть зберігатися також в ієрархічній структурі. Завдяки цьому можна здійснювати зручний і швидкий пошук даних, побудову звітів і та ін.

Відповідно схема бази даних системи буде мати вигляд, як наведено на рисунку 1. Вона містить в собі наступні таблиці: таблиця користувачів системи — Users, таблиця компонентів водних ресурсів, що являють собою ієрархічну структуру (річки, притоки, озера, водні масиви і т.д.) — Objects, таблиця характеристик об'єктів водних ресурсів — Characteristics, таблиця значень характеристик для відповідних об'єктів водних ресурсів — Connections. Завдяки таблиці Connections забезпечується зв'язок багато до багатьох між об'єктами (таблиця Objects) та характеристиками (таблиця Characteristics), що означає, що об'єкт може містити декілька характеристик, а одна і та ж характеристика може бути присутньою в різних об'єктах.

Ієрархічна структура в таблицях Objects та Characteristics реалізується за допомогою алгоритму Nested Sets.

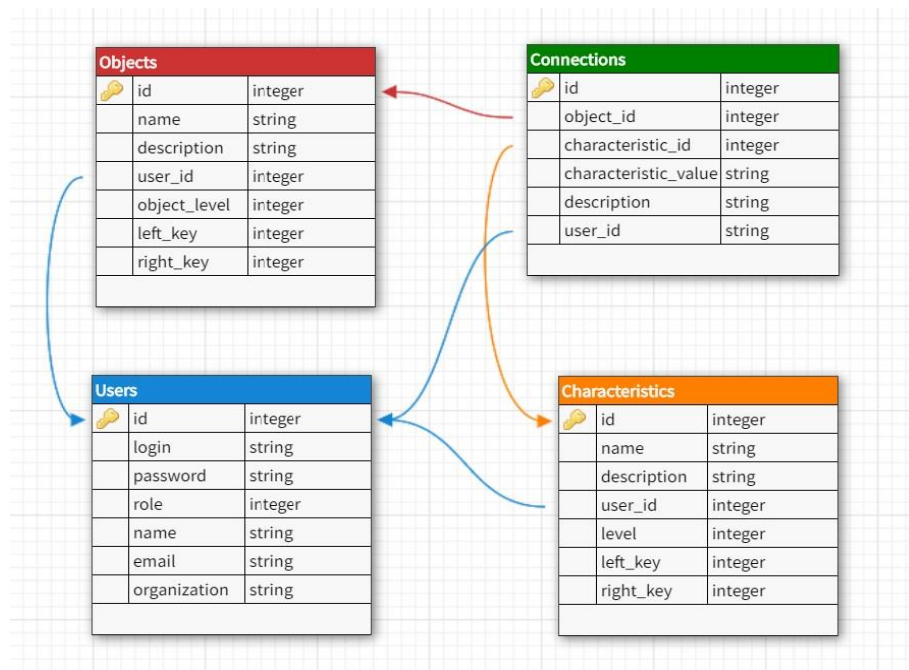


Рис. 1. Схема бази даних масштабованої інформаційної веб-системи збереження відкритих даних про водні ресурси України

Висновки

Розглянуто питання збереження відкритих даних про стан водних ресурсів України. Розглянуті та проаналізовані проекти збереження відкритих даних про водні ресурси України такі як: “Чиста вода” та геопортал “Водні ресурси України”, удосконалення яких ще триває. Отже, розробка масштабованої інформаційної веб-системи збереження відкритих даних про водні ресурси України, яка буде враховувати досвід вже існуючих проектів та орієнтуватися на розв’язання невирішених проблем та задач, є актуальною.

На основі зробленого аналізу запропоновано розробити нову масштабовану інформаційну веб-систему збереження відкритих даних про стан водних ресурсів України. Ця система буде аналогом інформаційно-аналітичної веб-системи обробки даних локального моніторингу стану довкілля та інформаційної веб-системи відкритих даних «ISODATA», створеної за ідеєю одного зі співавторів. Вона дозволить зберігати дані про стан водних ресурсів в ієрархічній формі, що вирішує завдання систематизації та класифікації даних. Також веб-система даватиме змогу до кожного об’єкта цієї ієрархічної структури динамічно додавати характеристики та їхні значення, що будуть зберігатися також в ієрархічній структурі. Завдяки цьому можна здійснювати зручний і швидкий пошуку даних, побудову звітів тощо по об’єктах, розміром від басейну великої річки до окремих масивів вод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олексюк Л. Механізм правового забезпечення електронного доступу до публічної інформації та відкритих даних; стан і тенденції розвитку / Лілія Олексюк / Національна академія державного управління при Президентові України // Державне управління та місцеве самоврядування. — 2016. — Вип. 3. — С. 92—99.
2. Юдін О. К. Особливості адміністрування та менеджменту в публічному управлінні державними інформаційними ресурсами / О. К. Юдін, С. С. Бучик, Р. В. Зюбіна, Ю. С. Авраменко // Наукоємні технології. — № 4 (32). — 2016. — С. 395 — 404.
3. “Чиста вода”: В Україні створили онлайн-карту забрудненості річок. [Електронний ресурс]. — 2018. — Режим доступу до ресурсу: https://mmr.ua/show/chista_voda_v_ukrayini_stvorili_onlayn-kartu_zabrudnenosti_richok.
4. Геопортал водних ресурсів запрацював у тестовому режимі [Електронний ресурс]. — 2018. — Режим доступу до ресурсу: <https://ukurier.gov.ua/uk/news/geoportala-vodnih-resursiv-zapracyuvav-u-testovomu->.
5. Боцула М. П. Інформаційно-аналітична веб-система локального моніторингу стану довкілля / М. П. Боцула, М. С. Гречанюк, С. О. Жуков, А. М. Лучко // Збірник доповідей XLVII науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області. — ВНТУ, Вінниця. — 22–24 березня 2018 р. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2018/paper/view/4354/4290>.
6. Яшолт А. Р., Лучко А. М. Інформаційно-аналітична веб-система обробки даних локального моніторингу стану довкілля / А. Р. Яшолт, А. М. Лучко // Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи: матеріали регіональної науково-

практичної Інтернет-конференції, м. Вінниця - Режим доступу:
<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/view/5697>

7. Мокін В. Б. Розробка комплексної моделі інформаційно-пошукової веб-системи відкритих числових даних / В. Мокін, С. Довгополок, М. Боцула, і М. Коханський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2017. – № 1. – С. 62-69.

Лучко Андрій Михайлович — аспірант кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andriyluchko@gmail.com

Науковий керівник: **Мокін Віталій Борисович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Luchko Andrii M. — Postgraduate Student at the Chair of System Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: andriyluchko@gmail.com.

Supervisor: **Mokin Vitalii B.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of System Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia