

ФОРМУВАННЯ БАЗОВОЇ МНОЖИНИ СУТНОСТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ГЕОПРИВ'ЯЗКИ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МАСИВИ ВОД

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до формування базової множини сутностей для автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод з використанням геоінформаційних технологій та баз даних. Здійснено практичну апробацію запропонованого підходу на одній з ключових водогосподарських ділянок річкового басейну Південного Бугу.

Ключові слова: інформаційна система, системний аналіз, геоінформаційна система, ГІС-аналіз, водні масиви, місто Вінниця.

Annotation

An approach to the formation of a basic set of entities for automatic georeferencing of textual information about water bodies using geographic information technologies and databases is proposed. The proposed approbation of the proposed approach was carried out on one of the key water management areas of the Southern Bug river basin.

Keywords: information system, system analysis, geoinformation system, GIS-analysis, water body, Vinnytsia.

Актуальність дослідження

На сьогоднішній день в умовах розгортання глобалізаційних процесів у всіх сферах суспільної діяльності все більшої ваги та актуальності набувають охорона навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки. Стан водного середовища має особливо важливе значення для нормального функціонування людського організму й підтримки здоров'я.

Наприклад, атмосферні опади дають до 10% забруднення водних об'єктів, значно забруднюють ґрунти і т.п. Крім того, людина споживає за добу і в цілому за життя в об'ємному відношенні повітря набагато більше, ніж води і їжі [1].

Для прискорення процесу виведення інформації та підвищення якості картографічних документів, бажано застосовувати растеризатори (растрові процесори, RIP – Raster Image Processor) – спеціальні програми або обладнання, яке більш якісно виконує обробку (перетворення) растрово-векторної інформації, що надходить з баз даних та програмного забезпечення ГІС, в растр необхідної роздільної здатності для конкретного пристрою виведення інформації [2-3].

В зв'язку з цим виникає потреба створити інформаційну технологію автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод, яка покращувала б взаємозв'язок між наявною текстовою інформацією і картами ГІС.

Створення інформаційної системи автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод

Першим етапом інформаційної інтелектуальної технології автоматизованої геоприв'язки є формування базової множини сутностей. Розглянемо цей процес на прикладі розв'язання задачі геоприв'язки до масивів вод заданого басейну річки. Цей етап складається з наступних кроків:

1) Векторизація водозбірних площ масивів вод. Можна це здійснювати в режимі автоматичної векторизації, наприклад з використанням ГІС ArcGIS Desktop. Для належного виконання цього етапу необхідно мати наступні ГІС-дані:

- шар масивів вод досліджуваної території;
- шар детальної гідрографії;
- цифрову матрицю рельєфу (ЦМР).

2) Формування множини перетину водозбірних басейнів масивів вод з географічними об'єктами державних кадастрів: земельний, водний, кадастр лісового господарства, кадастр родовищ корисних копалин та інші. Таку множину перетину можна сформувати, використовуючи засоби оверлейного аналізу професійної ГІС (тієї ж ArcGIS Desktop, QGIS чи ін.). На рис. 1 наведено приклад множини перетину водозбірних басейнів масивів вод з населеними пунктами. Важливо, що внаслідок цього пересічення автоматично у таблиці атрибутів кожного географічного об'єкта, що потрапляє в межі водозбірного басейну, одразу записується офіційний код масиву вод.

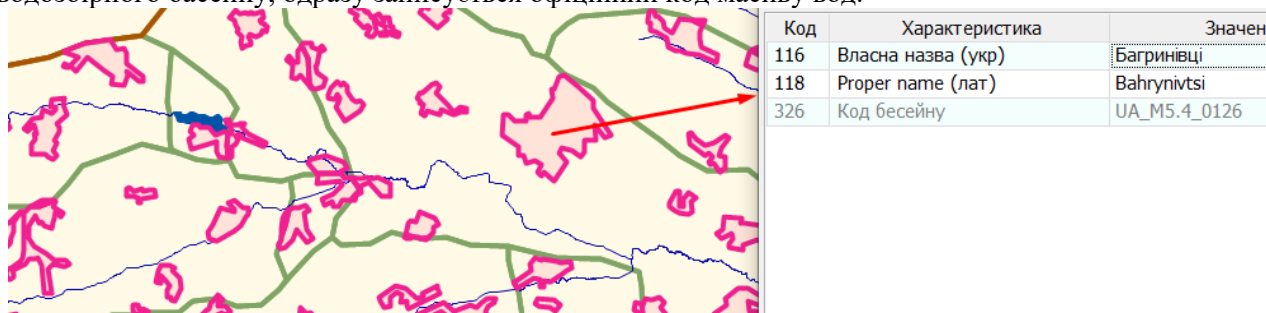


Рис. 1. Приклад множини перетину водозбірних басейнів масивів вод з географічними об'єктами державних кадастрів

3) Формування списку географічних назв для множини об'єктів перетину.

Для виконання цього кроку необхідно розробити модуль для роботи з текстовими даними, який забезпечуватиме:

- налаштування, в яких вказується, з яких саме полів таблиць атрибутів, і з яких саме шарів слід здійснювати збирання текстових даних;
- збирання текстових даних, відповідно до налаштувань;
- постопрацювання зібраних даних, їх форматування тощо.

4) Автоматизована перевірка географічних назв на актуальність. Цей крок включає звірку сформованої вибірки географічних назв з офіційними переліками назв, які зазнали змін внаслідок імплементації законодавства про декомунізацію в Україні чи різні перейменування з інших причин.

5) Формування результуючого набору даних, де про кожну сутність буде збережена така важлива для наступних етапів інформація:

- про назву (бажано різними мовами, які є в кадастрах – часто назви є і українською, і англійською мовами);
- про тип подання об'єкта на карті (площинний, лінійний, точковий),
- якщо об'єкт – площинний, то – й про його площу;

Розглянемо приклад застосування запропонованої технології на прикладі масивів вод басейну р. Південний Буг. Розглянемо водогосподарську ділянку (ВД) «р. Південний Буг від гирла р. Іква до г/п Селище», яка у Державному водному Кадастрі України має офіційний номер UA_M5.4. На рис. 2 наведено приклад векторизованих водозбірних басейнів масивів вод цієї ВД.

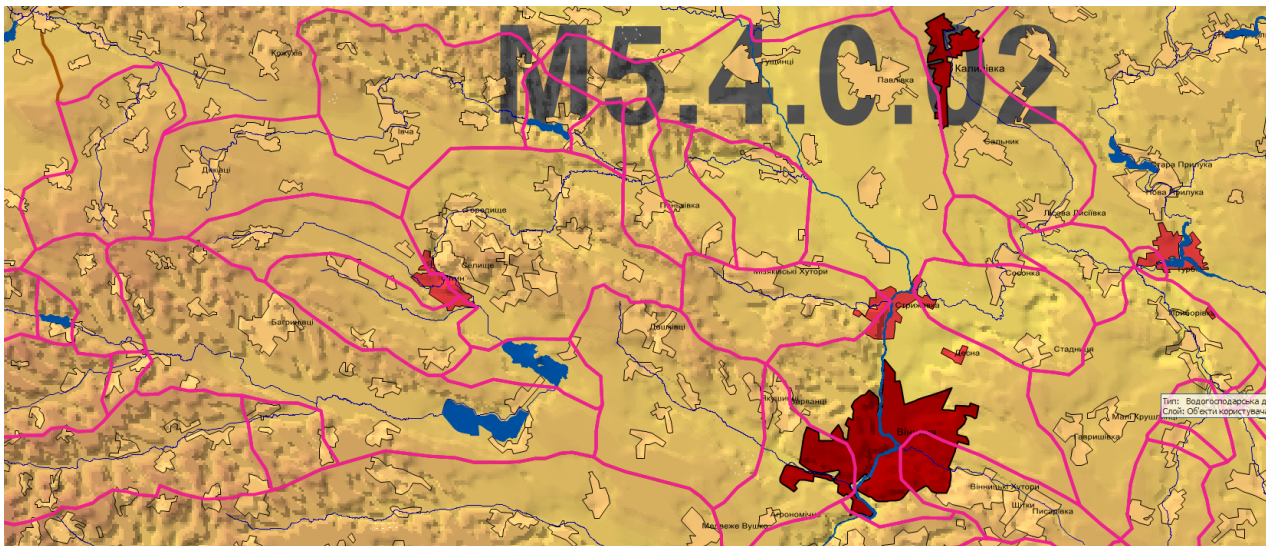


Рис. 2. Приклад векторизованих водозбірних басейнів масивів вод водогосподарської ділянки UA_M5.4 «р. Південний Буг від гирла р. Ква до г/п Селище»

Використовуючи запропоновані підходи для збирання та постопрацювання даних ГІС здійснено формування набору даних (рис. 3) для кожного масиву вод.

Name of WB (UA)	Name of WB (EN)	Code of WB	Type of WB (UA)	Type of WB (EN)	UA-name entities	EN-name entities
1	2	3	4	5	6	7
Згар	Zgar	UA_M5.4_0123	річка	river	с. Городище, с. Старий Майдан, с. Осикове, с. Козачки, с. Варенка, с. Грушківці	Horodysche, Staryi Maidan, Osykove, Kozachky, Varenka, Hrushkivtsi
Згар	Zgar	UA_M5.4_0125	річка	river	с. Голенищеве, с. Буцні, с. Сахни, с. Білецьке	Holenysheve, Butsni, Sakhny, Bilets'ke
Згар	Zgar	UA_M5.4_0126	річка	river	с. Лисогірка, с. Ріжок, с. Зоринці, с. Микулинці, с. Залужне, с. Сокопівка, с. Кільянівка, с. Голенищево, с. Українка, с. Багринівці, с. Лозни, с. Гончарівка, с. Сахни, с. Майдан-Сахнівський, с. Яблунівка	Lysohirka, Rizhok, Zoryntsi, Mykulyntsi, Zaluzhne, Sokolivka, Kil'ianivka, Holenysheve, Ukrainka, Bahrynivtsi, Lozny, Honcharivka, Sakhny, Maidan-Sakhnivs'kyi, Yablunivka
Сандракське водосховище	Sandrakske reservoir	UA_M5.4_0011	водосховище	reservoir	м. Хмільник, с. Стара Гута, с. Широка Гребля, с. Голодьки, с. Вугли, с. Вербівка, с. Лелітка, с. Крутнів, с. Березна, с. Соколова	Khmil'nyk, Stara Huta, Shyroka Hrebliа, Holod'ky, Vuhly, Verbivka, Lelitka, Krutniv, Berezna, Sokolova
Сабарівське водосховище	Sabarivske reservoir	UA_M5.4_0013	водосховище	reservoir	м. Вінниця, м. Калинівка, смт Десна, смт Стрижавка, с. Зарванці, с. Стадниця, с. Тютюнники, с. Лаврівка, с. Дорожнє, с. Медвідка, с. Мізіаків, с. Мізіаківська Слобідка, с. Павлівка, с. Майдан-Бобрік, с. Гушчинці, с. Кам'яногірка, с. Калинівка Друга, с. Іванів	Vinnitsia, Kalynivka, Desna, Stryzhavka, Zarvantsi, Stadnytsia, Tiutunnyky, Lavrivka, Dorozhnie, Medvidka, Miziakiv, Miziakivs'ka Slobidka, Pavlivka, Maidan-Bobryk, Huschynsi, Kamianohirka, Kalynivka Druha, Ivaniv
Сутиське водосховище	Sutiske reservoir	UA_M5.4_0014	водосховище	reservoir	м. Вінниця, с. Іванівка, с. Яришівка, с. Селище, с. Студениця, с. Урожайне, с. Лани, с. Бохоники, с. Парпурівці, с. Лука-Мелешківська, с. Хижинці, с. Прибузьке, с. Тютьки, с. Майдан-Чапельський	Vinnitsia, Ivanivka, Yaryshivka, Selyshe, Studenytsia, Urozhaine, Lany, Bokhonyky, Parpurivtsi, Luka-Meleshkivs'ka, Khyzhyntsi, Prybuz'ke, Tiut'ky, Maidan-Chapel's'kyi

Рис. 3. Фрагмент результуючого набору даних

Висновки

Запропоновано підхід до формування базової множини сутностей для автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод. Запропоновано архітектуру системи. Здійснено практичну апробацію запропонованого підходу на одній з ключових водогосподарських ділянок річкового басейну Південного Бугу. Подальший розвиток буде здійснюватися в напрямку підвищення ступеня автоматизації операцій, виконання яких передбачає запропонований підхід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2016 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2017. – 38 с.
2. Геоінформаційні системи в екології. – Електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, С. М. Крижановський / Під ред. Крижановського С. М. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 61 с.
3. Мокін В. Б. Створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» / В. Б. Мокін, Б. Ю. Собко, С. М. Крижановський, М.В. Дратованій, Г. В. Горячев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 3 — С. 49-58.

Мокін Віталій Борисович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університету, Вінниця, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Хмарук Сергій Михайлович – студент групи 2ІСТ-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця;

Vitalii B. Mokin – Prof., Dr Hab. (Eng.), Head of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Kryzhanovsky, Evgeniy M. – Cand. Sc. (Eng), Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Khmaruk, Serhii M. – student of 2IST-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.