

УДК 504.062.2:615.838[(088.27)]

Є. А. ЗАХАРЧЕНКО, А. В. МОКІЄНКО, О. М. НІКІПЕЛОВА

Концептуальне моделювання інформаційної платформи Державного кадастру природних лікувальних ресурсів

ДУ «Український НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса

Резюме. Використовуючи сучасні засоби моделювання та структурування даних, розроблено концептуальну модель Державного кадастру природних лікувальних ресурсів. Охарактеризовано реляційні зв'язки між сутностями. Визначено основні інформаційні блоки ГІС-системи.

Ключові слова: кадастр, природні лікувальні ресурси, ГІС, концептуальна модель.

Основою природно-ресурсної бази курортно-рекреаційної сфери є природні лікувальні ресурси (мінеральні води, лікувальні грязі тощо). В умовах концепції сталого розвитку особливої уваги набуває питання оцінки природних умов та ресурсів, а також систематизації та моніторингу даних щодо природних лікувальних ресурсів (ПЛР) країни. Відсутність повної, достовірної та актуальної інформації щодо ПЛР створює бар'єри для маркетингу національного туристичного продукту. Однією з причин такого стану справ є відсутність на державному рівні єдиного інформаційного джерела даних щодо природних лікувальних ресурсів та природних територій курортів. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів розробляється для організації інформаційної платформи даних, знань та відомостей щодо відомих мінеральних вод, лікувальних грязей тощо. Передумовою розробки автоматизованої системи Кадастру природних лікувальних ресурсів та Кадастру природних територій курортів стало прийняття Закону «Про курорти» [1], Наказу по створенню та веденню Державного кадастру природних лікувальних ресурсів [2] та Наказу Про затвердження Порядку створення і ведення Державного кадастру природних територій курортів.

Всі сучасні кадастрові системи, різного роду реєстри, пов'язані з аналізом просторової інформації, від державних до приватних компаній використовують в своїх рішеннях геоінформаційні системи. Організація кадастрової інформації в умовах розвитку та впровадження електронного документообігу, як свідчить міжнародний та вітчизняний досвід, неможлива без використання ГІС-технологій [3, 4]. Треба також зазначити, в Інструкції по створенню та веденню Державного кадастру ПЛР вказано, що відомості щодо ресурсів заносяться до спеціальної бази геопросторових даних, а автоматизована система ведення Кадастру ПЛР базується на використанні ГІС-технологій.

Метою статті є опис концептуальної схеми бази даних, що буде слугувати інформаційною платформою для створення автоматизованої системи Кадастру ПЛР. Завданнями роботи є аналіз створеної концептуальної схеми, опис організації інформації у системі.

Згідно Закону «Про курорти» об'єктами Кадастру ПЛР є:

- мінеральні води;
- лікувальні грязі;
- ропа лиманів та озер;
- бішофіт;
- озокерит;
- морська вода;
- природні об'єкти і комплекси, із сприятливими для лікування кліматичними умовами.

При розробленні геоінформаційної моделі на проектному рівні застосовують концептуальне та фізичне моделювання. Кожний рівень моделювання відповідає певному рівню розгляду й деталізації предметної сфери. Саме на основі концептуальних схем та абстрактного представлення даних створюються фізичні моделі бази даних.

З метою розробки геоінформаційної системи Кадастру ПЛР на етапі проектування засобами UML моделювання було розроблено концептуальну схему бази даних, яка відображає структуру майбутньої автоматизованої ГІС Кадастру (рис. 1). Уніфікована мова моделювання (UML) є стандартизованою, універсальною мовою моделювання у сфері розроблення програмного забезпечення та рекомендована як основний засіб моделювання в комплексі міжнародних стандартів з географічної інформації / геоматики [5].

Концептуальний рівень проектування містить логічну структуру всієї БД, а саме: всі сутності, їх атрибути, формати даних та зв'язки. В рамках схеми було визначено типи атрибутивних та семантичних даних, визначено класифікатори.

Об'єкт природного лікувального ресурсу — це елементарна одиниця, кожний з якого є окремою сутністю та складовою предметної сфери, в системі Кадастру представлена у типізованій формі. Схему розбито на 7 основних реєстрів за типом ПЛР: родовища мінеральних вод та водопункти, родовища лікувальних грязей, родовища поверхневих вододім, бішофіт, озокерит, морське узбережжя. Як додаткове відношення, створено реєстр «Природні об'єкти та комплекси». Кожен з них є окремим класом просторових даних та зберігає абстрактний тип даних Geometry для моделювання просторових об'єктів. Виходячи з предметної сфери, супер-типом є об'єкт ПЛР.

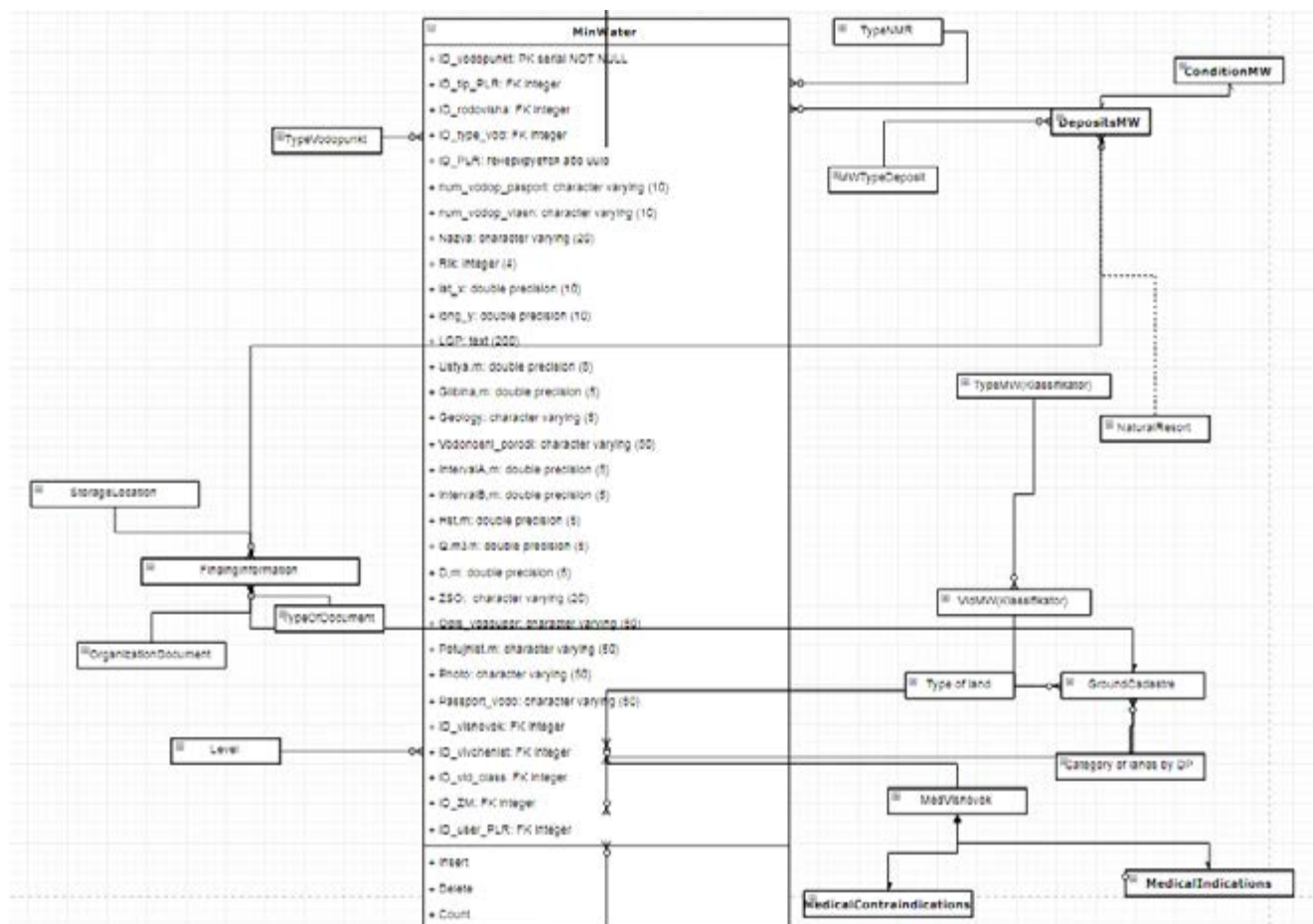


Рис. 1. Фрагмент концептуальної схеми бази геоданих Кадастру ПЛР

Кожен клас має набір якісних та кількісних властивостей і характеризуються своєю поведінкою. Кожен реальний об'єкт розглядається як екземпляр відповідного класу та має ідентифікаційні характеристики (назва, координати, код типу ПЛР за класифікатором), у тому числі унікальний ідентифікатор об'єкту ПЛР (*id_plr*), який забезпечує цілісність сутності.

Наприклад, набір атрибутів для водопункту має бути таким: унікальний ідентифікатор ПЛР, код типу водопункту, № водопункту, рік створення, широта, довгота, ландшафтно-географічна прив'язка, абсолютна відмітка устя, глибина, геологічний індекс горизонту, водоносні породи, нижня та верхня точки інтервалів водовідбору, статичний рівень та зниження, дебіт, наявність режимної території охорони, опис водоупорів та їх потужність. Крім того, повинні бути створені додаткові інформаційні поля: фото водопункту та паспорт водопункту, з відповідними шляхами на доступ до файлів. Для зв'язку «Класу водопунктів» з непросторовими таблицями атрибутивних даних щодо якісних та кількісних показників, допоміжних реєстрів та класифікаторів створюються Ключові вторинні (зовнішні) ключі: поля — код ПЛР, код висновку, код типу ПЛР, код вивченості, код земельної ділянки, код суб'єкту господарювання, код типу МВ за класифікатором.

Кожен зв'язок може мати одну з двох модальностей зв'язку, яка інтерпретується як «може» або «повинен». Мо-

дальність «може» означає, що об'єкт одного класу просторових об'єктів може бути пов'язаний з одним або кількома екземплярами іншої сутності, а може бути й не пов'язаний з жодним екземпляром. Модальність «повинен» означає, що примірник однієї сутності зобов'язаний бути пов'язаний не менш ніж з одним примірником іншої сутності.

Запроектовано, що Державний кадастр буде складатись з наступних інформаційних блоків: Внутрішній (корпоративний) рівень: 1. Блок об'єктів ПЛР; 2. Блок моніторингових досліджень; 3. Блок реєстру користувачів ПЛР; 4. Блок базових геоданих; 5. Блок вивченості; 6. Блок інформаційних відомостей з інших систем; 7. Реєстр метаданих; 8. Блок аналізу даних. Зовнішній рівень: 9. Аналітичні та статистичні довідки; 10. Кадастрові карти; 11. Веб-сервіси; 12. Геопортал.

Інформаційною базою для ефективного управління та використання ПЛР, ведення статистики, підтримки інвестиційної політики повинен стати Державний кадастр природних лікувальних ресурсів, ведення якого передбачено Законом України «Про курорти». Файлова система, яка використовується при веденні Кадастру, має недолік неструктурованості даних, тому, в більшості випадків, зберігання даних у таких системах є неефективним. Складні операції з обробки не можуть бути застосовані. Об'єктно-реляційні бази даних разом з ГІС надають потужні можливості зі збереження, обробки та візуалізації

просторової інформації. За результатами аналізу та обробки існуючих даних було розроблено концептуальну схему бази даних Кадастру. Визначено основні блоки та реєстри предметної сфери, розроблено концептуальну модель бази геоданих.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про курорти». *Відомості Верховної Ради України* від 15.12.2000 – 2000 р., № 50, стаття 435.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 року № 872 «Про затвердження Порядку створення і ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів». *Офіційний вісник України* від 17.08.2001. 2001. № 31. С. 86, ст. 1397.
3. ЛЯЩЕНКО А. А., ЧЕРІН А. Г. Архітектура сучасних ГІС на основі Баз геопросторових даних. *Вісник геодезії та картографії*. 2011. № 5 (74). С. 45–50.
4. ЛЯЩЕНКО А. А., КРАВЧЕНКО Ю. В., ГОРКОВЧУК Д. В. Інфраструктурний підхід до створення сучасної системи містобудівного кадастру. *Вісник геодезії та картографії*. 2014. № 6 (93). С. 21–27.
5. ДСТУ ISO 19101:2009 Географічна інформація. Еталонна модель (ISO 19101:2002, IDT). Київ: Держспоживстандарт України. 2009. 42 с.\$; ISO/TS 19103:2005. Geographic information: Conceptual schema language (ISO, Geneva 2005).

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy «Pro kurorty» [Law of Ukraine «On Resorts»]. *Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy* [Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine] dated 15.12.2000. 2000, No. 50, Article 435].
2. Postanova Kabinetu Ministriv Ukraini vid 26 lipnya 2001 roku No. 872 «Pro zatverjennya Poryadku stvorennya ta vedennya Derjavnogo kadastru prirodnihi likovalnih resursov». *Oficiyny visnik Ukraini* vid 17.08.2001. 2001 r. No. 31, stor. 86, statyya 1397 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated July 26, 2001 No. 872 «On Approval of the Procedure for Establishing and Conducting the State Cadastre of Natural Medicinal Resources». Official Bulletin of Ukraine from 17.08.2001. 2001, No. 31, p. 86, article 1397].
3. LYASCHENKO A. A., CHERIN A. G. Arhitektura suchasnihi GIS na osnovi baz geoprostorovihi danihi. *Visnik geodeziyi ta kartografiyi* [Herald of Geodesy and Cartography]. 2011, No. 5 (74), pp. 45–50.
4. LYASCHENKO A. A., KRAVCHENKO YU. V., GORKOVCHUK D. V. Infrastrukturniy pidhid do stvorennya suchasnoyi sistemi mistobudivnogo kadastru. *Visnik geodeziyi ta kartografiyi* [Herald of Geodesy and Cartography]. 2014, No. 6 (93), pp. 21–27.
5. DSTU ISO 19101:2009 Geografichna Informatsiya. Etalonna model (ISO 19101:2002, IDT) Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukraini. 2009. 42 p.\$; ISO/TS 19103:2005. Geographic information: Conceptual schema language (ISO, Geneva 2005).

Надійшла 22.02.2019
DOI 10.32618/J19MRBPH111

Е. А. ЗАХАРЧЕНКО, А. В. МОКИЕНКО, Е. М. НИКИПЕЛОВА

Концептуальное моделирование информационной платформы Государственного кадастра природных лечебных ресурсов

ГУ «Украинский НИИ медицинской реабилитации и курортологии МЗ Украины», г. Одесса

Резюме. Используя современные средства моделирования и структурирования данных, разработана концептуальная модель Государственного кадастра природных лечебных ресурсов. Охарактеризованы реляционные

связи между сущностями. Определены основные информационные блоки ГИС-системы.

Ключевые слова: кадастр, природные лечебные ресурсы, ГИС, концептуальная модель.

Е. А. ZAKHARCHENKO, A. V. MOKIENKO, O. M. NIKIPELOVA

Conceptual modeling of the information platform of the State Cadastre of Natural Healing Resources

SI «Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Resort Therapy of Ministry of Health of Ukraine», Odessa

Summary. Using modern tools for modeling and structuring data, a conceptual model of the State Cadastre of Natural Curative Resources has been developed. The significant relationships between entities were characterized. The main information blocks of the GIS system are defined.

Key words: cadastre, natural healing resources, GIS, conceptual modeling.