

УДК 004.633

ФОРМАТ КАДАСТРОВОГО ФАЙЛА ОБМІНУ ВЕРСІЇ 2.0**Р. Пересоляк**

Ужгородський національний університет

Т. Мартинюк

Національний університет "Львівська політехніка"

Ключові слова: кадастровий файл обміну; xml; мова розмітки, кадастр.

Постановка проблеми

Метою роботи є висвітлення основних функціональних недоліків реального стану кадастрового файла обміну. Проаналізувавши недоліки стану кадастрового файла обміну, розробили новий його дизайн. Наукова новизна полягає у застосуванні вдосконаленої будови кадастрового файла обміну, яка надає новий практичний функціонал щодо пошуку та організації даних, заповнює інформаційні прогалини, а також ототожнює електронний документ із його паперовим носієм.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, що стосуються вирішення проблеми

Дослідження кадастрового файла формату In4 дає змогу зрозуміти, що цей тип ґрунтується на синтаксисі файлів ініціалізації INI та являє собою так званий "плоский" файл, у якому дані зберігаються у форматі ключ-значення. Згадка про те, що In4 є плоским, означає, що дані, котрі містяться в ньому, не передбачають вкладеності один в один та є звичайним списком. Це, своєю чергою, достатньо істотно обмежує спосіб опису даних, а іноді й унеможливує його.

Використання технології XML [1, 4] дає змогу перейти від звичайного списку послідовно згаданих даних до абстрактнішого поняття – об'єкта. Використання об'єкта у технології XML є ключовою особливістю функціонала. Тобто для усебічного застосування XML у кадастровому файлі обміну потрібно чітко та правильно визначити, що саме повинно бути об'єктом та як його описати, щоб задовольнити потреби землевпорядної сфери. До типових завдань, з огляду на можливий функціонал, котрий повинен виконувати кадастровий файл обміну, можна зарахувати:

- пошук даних;
- рівність між паперовим носієм та його електронним представником з огляду на наповненість даних;
- гнучкість та стандартизацію;
- типовості опису об'єктів;
- якісну перевірку даних.

На жаль, жоден зі згаданих вище пунктів та велика кількість інших не стосуються наявної реалізації кадастрового файла обміну.

Безумовно, перехід від In4 до XML дав змогу замінити "спагеті"-модель топологічним представленням та надати доступ до часткової перевірки коректності документа, а також частково визначити та типізувати об'єкти. Однак загалом, незважаючи на свою складність, він залишився, поряд із In4 файлом, та потребує серйозного доопрацювання [2].

Невирішені частини загальної проблеми

Вже шість років поспіль на території України функціонує та використовується оновлений кадастровий файл обміну, який ґрунтується на технології XML та який, своєю чергою, замінив кадастровий файл обміну попереднього зразка – In4(info). Використання XML повинно було привести до стрімкого зростання якості документа, його наповненості, простоти використання та функціональної зручності. Однак питання, чи справді все зазначене вище досягнуто в наявній реалізації основного електронного документа системи земельних ресурсів України, потребує додаткового дослідження.

Незважаючи на використання нової XML форми кадастрового файла, порівняння із кадастровим файлом типу In4(info) все ще залишається актуальним. Це дає змогу наочно оцінити переваги та недоліки кожного з них, а також слугує своєрідним відправним пунктом для оцінки. Варто зазначити, що ця робота не передбачає усебічну оцінку кадастрового файла обміну, а тільки акцентує на декількох яскравих особливостях.

Виклад основного матеріалу дослідження

Назву кадастрового файла обміну XML не вважаємо правильним, а постфікс чи розширення документа (.xml) є звичайним елементом назви файла і із вмістом, вочевидь, ніяк не зв'язане. Кадастровий файл обміну визначає власну мову розмітки, із власним пакетом правил, котра не має офіційного найменування та не визначена, як така, в правовому полі. Із наповнення кадастрового файла обміну та його кореневого елемента можливо зробити припущення щодо бажаного найменування новоствореної мови розмітки – UCEF (Ukrainian Cadastral Exchange File / Український Кадастровий Обмінний Файл). Варто зазначити, що з огляду на кількість різноманітних кадастрів, згадане найменування має достатньо загальну назву і не вказує на конкретну сферу вибраного кадастру. Тому пропонуємо скореговане найменування мови розмітки для файлів обміну земельного кадастру – LCEF (Land Cadastre Exchange File).

Однак визначення мови розмітки створенням кінцевого документа вважати не можна. Саме модель документа чи схема, як визначник мови розмітки, та LCEF як визначник мови розмітки для файлів обміну земельного кадастру повинні бути зафіксовані у правовому полі. Однак насправді цього не зроблено у сучасному українському законодавстві.

Варто зазначити, що неофіційне визначення мови LCEF міститься у базовому пакеті Digitals і саме його покладено в основу і всіх нормативних документів,

пов'язаних із кадастровими файлами, й іншого програмного забезпечення, що надає можливість опрацювання кадастрових файлів обміну.

З огляду на відсутність визначення в правовому полі та недосконалість неофіційної схеми мови LCEF було розроблено нову схему, а отже, й мову кадастрового файла обміну версії 2.0 (LCEF v.2.0). Першою особливістю, котра відрізняє LCEF v.1.0 від LCEF v.2.0, є версія XML Schema. Мова LCEF v.1.0 реалізована на XML Schema 1.0, тоді як мова LCEF v.2.0 реалізована на XML Schema 1.1. Це дає змогу застосувати ширше коло правил визначення мови та краще стандартизувати та формалізувати дані.

Варто зазначити, що, детально проаналізувавши LCEF v.1.0, ми виявили велику кількість недоліків, частину з яких відображено в списку:

- однакові назви для блоків різного призначення;
- назва блока не відповідає його змісту;
- найменування містить помилку;
- назва блока не відповідає найменуванню в нормативно-правовому документі;
- місце розташування блока не відповідає нормативно-правовому документу;
- блок наявний, коли є хоча б один елемент першого рівня (за відсутності інформації він порожній).

Загалом виявлено близько 30 характеристик, котрі, тією чи іншою мірою, впливають на якість та стан документа. Варто зазначити, що не всі характеристики потрібно трактувати як негативний прояв, вони потрібні для створення критерію оцінювання якості та надійності документа. Характеристики згруповано за значенням, для того щоб краще описати будову та виявити прогалини створення та функціонування наявного кадастрового файла обміну. У результаті виявлено:

- сильну залежність від середовища формування кадастрового файла обміну;
- відсутність чіткого механізму внесення змін у структуру кадастрового файла обміну в разі зміни нормативно-правового регулювання;
- слабка типізація наявних у будові об'єктів;
- відсутність шаблонного підходу до схожих за значенням об'єктів;
- надлишкове ускладнення внутрішньої будови;
- слабке обмеження поля дій із документом;
- та інші.

Саме з цієї причини було реалізовано новий формат, а не вдосконалено наявний. Найбільшою проблемою в реалізації LCEF v.1.0, на наш погляд, є нечіткість поняття "об'єкт", що яскраво демонструє такий приклад [6, 7]:

- 1) **Authentication** ⊕
Інформація про власника земельної ділянки
- 2) **Beneficiary** ⊕
Особа, на користь якої встановлено обмеження
- 3) **Chief** ⊕
Дані про відповідальну особу

- 4) **DeliveryPerson** ⊕
Відомості про особу яка отримала державний акт
- 5) **Leasees** ⊕
Блок опису усіх орендарів
- 6) **LegalEntityInfo** ⊕
Дані про юридичну особу
- 7) **NaturalPersonInfo** ⊕
Дані про фізичну особу
- 8) **Proprietor** ⊕
Власник або розпорядник
- 9) **Subleasees** ⊕
Блок опису усіх суборендарів

Як відомо, будь-який XML документ, з огляду на сегментацію та внутрішню організацію інформації, можна розглядати як представника об'єктно-орієнтованих баз даних. Однак реалізація доступу до необхідних даних, а також зручність та простота пошуку, хоч й реалізовані самостійно XML-технологією, однак повністю ґрунтуються на внутрішній розмітці даних. Тобто, інакше кажучи, внутрішня будова будь-якого XML-документа визначає коло можливих запитів до структурованої інформації. Всі вищезазначені елементи є елементами одного типу (особи або суб'єкта), однак для кращого виділення ролі їх помістили у різні вузли та ще й, користуючись термінологією XML, частину визначили як **тип**, а іншу частину – як іменованій **екземпляр типу**. Як наслідок, це унеможливило ідентифікацію їх усіх у межах одного простого запиту такого виду: "Знайти всіх осіб, як юридичних, так й фізичних, котрі тією чи іншою мірою були залучені до і здійснення певних робіт із землеустрою".

З огляду на це й дизайн кадастрового файла, реалізований на XML, потребує додаткового дослідження та модифікації. Яскравим представником, котрий абсолютно відрізняє наявну схему кадастрового файла обміну від пропонованого нового дизайну кадастрового файла обміну, є елемент електронного документа, котрий містить інформацію про суб'єктів стосовно долученості тією чи іншою мірою до формування землевпорядної документації [3, 5].

Пропонована зміна (рис. 1) дає змогу абстрагувати поняття суб'єкта, а також залишає незмінною адресу (назву вузла). Однак, разом з цим, з'являються нові опції для детальнішого фільтрування даних:

- *type* (відповідає за форму та наповненість елемента);
- *class* (відповідає за статус елемента).

Кожен із зазначених атрибутів об'єкта Subject може мати обмежене коло значень, а також чітко

визначену їх комбінацію. Важливо зауважити, що цей підхід дає змогу чітко визначити загальне коло можливих варіацій суб'єкта, а у випадку необхідності – розширити його. Однак навіть після розширення чи вдосконалення всі можливі варіації міститимуться в єдиному місці, а не будуть розкидані по всьому документу. Наявний стан кадастрового файлу обміну маскує це під варіацією вузлів та їхніх назв, що унеможлиблює доступ до групи однакових за змістом, але різних за формою елементів.

Тобто, якщо відобразити запити інформації, яка нас цікавить, то у випадку LCEF v.1.0 для отримання кожного типового елемента, який містить інформацію про суб'єкта (і фізичної особи, і юридичної), потрібно робити новий запит з огляду на різноманітність назв однотипних елементів. А це, своєю чергою, дає підстави для висновку, що, попри всю свою складність, LCEF v.1.0 мало відрізняється, у пошуку інформації, від формату кадастрового файлу обміну In4, оскільки реалізовує можливість виключно адресного доступу до даних.

Якщо спробувати відтворити це за допомогою XPath, вираз доступу до даних суб'єкта, у випадку LCEF 1.0, має вигляд:

- //Chief;
- //Proprietor;
- //Leasees;
- //DeliveryPerson;
- та інші.

А у випадку NaturalPersonInfo та LegalEntityInfo, з огляду на те, що це тип, а не екземпляр типу (іменований вузол) – взагалі неможливо чітко ідентифікувати елемент, а отже, і звернутись до нього. Якщо ж відтворити те саме у LCEF 2.0 - “//Subject”, поверне всі можливі елементи, оскільки всі вони, незалежно від внутрішньої реалізації, мають однакові найменування.

Іншою істотною зміною, яка відрізняє LCEF 1.0 від LCEF 2.0, є механізм збереження геометрії об'єктів. Як зазначалось, LCEF 1.0 реалізовує підхід топологічної моделі, тобто оперує трьома базовими абстракціями: точка, лінія (відрізок) та об'єкт (група відрізків).

Загальна схема (рис. 2) являє собою механізм групування єдиного просторового примітиву – точки (“P” на схемі). Всі інші елементи та об'єкти простору (полілінія, полігон та інші) формуються як посилання на точковий об'єкт. Разом з цим, сама топологічна модель не визначає поділу географічних представлень на типи (точка, лінія/полілінія, полігон тощо). Отже, різні за формою (набором точкових об'єктів) об'єкти відтворюватимуть різну геометрію, спираючись на єдиний просторовий базис. Тобто в разі зміни координат однієї точки зміняться всі просторові представлення, котрі містять цю точку. Варто зазначити, що “object” (рис. 2) варто розглядати як групу пар точок.

У реалізації LCEF 1.0 згаданий механізм зазнає невеликих перетворень з огляду на необхідність разом із геометрією об'єкта зберігати його атрибутивний опис.

Однак за такої реалізації частково втрачається сама ідея застосування топологічної моделі, оскільки для кожного набору атрибутів (рис. 3) зберігається копія того самого географічного представлення. Цей механізм

також призводить до втрати гнучкості у визначенні того, що саме потрібно трактувати як шар у програмному середовищі. Адже на цьому етапі (рис. 3) відображається представлення трьох шарів, але **відсутня** інформація про тип просторового об'єкта. Тобто це може бути також один просторовий об'єкт, атрибутивна інформація якого описується трьома групами атрибутів. І навіть більше, якщо розглядати, на цьому етапі, LCEF 1.0 як механізм перевірки правильності формування кадастрового файлу, то бачимо, що всі посилання на точкові представлення, а згодом і на відрізки, не проходять жодної перевірки LCEF 1.0. Тобто впевненість у тому, що точки в об'єкти згруповано правильно, зменшується, і це повністю визначає розробник програмного забезпечення.

LCEF 2.0 пропонує власний механізм, який повністю ґрунтується на топологічній моделі.

Геометрія, в цьому випадку, відображається за допомогою чотирьох, а не трьох абстракцій, що отримали змінені назви для кращої семантики мови LCEF 2.0. Point – для збереження інформації про просторовий примітив типу точка; segment – для відтворення посилань на точкові об'єкти (аналог “Line” в LCEF 1.0, однак може складатись тільки із двох точок); relation – для відтворення зв'язків між сегментами (на цьому етапі, так само, як і в LCEF 1.0 інформації про тип геометрії немає); object – відтворення кінцевого об'єкта із зазначенням його типу. Варто зауважити, що кількість об'єктів, визначених в наявному стані LCEF 2.0, підтримує такі типи:

- точка;
- полілінія;
- полігон;
- мультиполігон – складний полігон або полігон із отворами;
- мережа – відтворення графу.

Цей механізм, окрім чіткого визначення типу, також дає змогу динамічно розширювати кількість кінцевих об'єктів, а також чітко відділити геометрію від іншої атрибутики.

Варто зазначити, що дизайн LCEF 2.0 розробляють із тією метою, щоб згодом він став стандартною мовою розмітки системи файлів обміну кадастру (рис. 5).

Серед згаданих типів просторових об'єктів з'являється новий – мережа. Цей тип реалізовує можливість зберігати та відтворювати механізм організації топологічної мережі (вулична мережа, мережа комунікацій тощо). Цей елемент відтворює прагнення LCEF2.0 стати стандартом для всієї сім'ї кадастрових файлів обміну. Тобто стати єдиним джерелом типових об'єктів, різні комбінації яких дадуть змогу визначити будь-яку реалізацію кадастрового файлу обміну будь-якого кадастру. Але, разом з цим, зміна якого-небудь типового об'єкта змінить структури всіх кадастрових файлів обміну.

Глобальний дизайн

Як вже зазначалось, LCEF 2.0 передбачає застосування оновленого механізму (рис. 5) формування і обмінного файлу земельного кадастру, й обмінних файлів усіх інших кадастрів (система кадастрових файлів обміну).

Використовуваний механізм формування системи кадастрових файлів обміну застосовує такий підхід:

- визначення переліку вимог (даних) для конкретного кадастру (що повинно зберігатись у файлі обміну);

- формування технічного засобу для перевірки коректності заповнення кадастрового файла (як саме дані повинні бути організовані);
- формування кадастрового файла обміну із дотриманням вимог коректності та наповненості (готовий кадастровий файл обміну).

буде не єдиним кадастром, що функціонує та широко розгорнутий на території України.

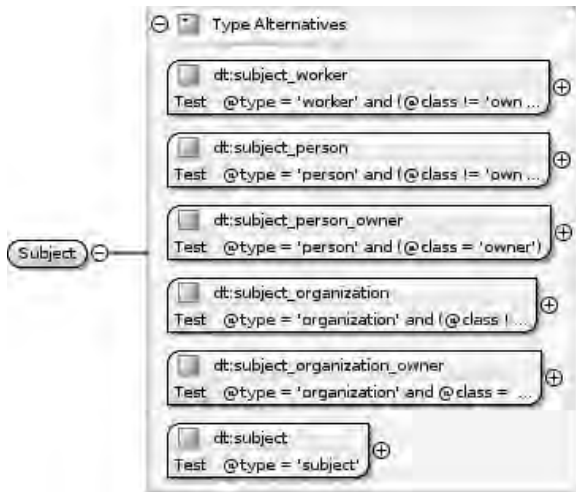


Рис. 1. Єдиний блок опису суб'єкта

Представлення геометрії об'єктів

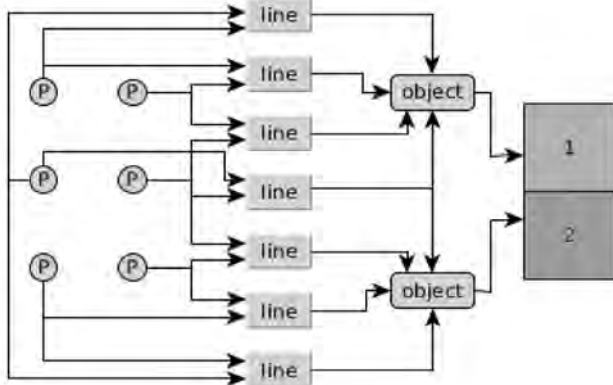


Рис. 2. Загальна схема топологічної моделі геометрії

Однак цим підходом не передбачено, що вимоги щодо коректності та наповненості кадастрового файла можуть перехрещуватись. Тобто з'являється інша проблема: вид тих самих даних у різних кадастрах може бути представлений по-різному. Як наслідок, втрачається будь-який зв'язок між кадастрами. І навіть більше, цей підхід не може забезпечити тотожність кадастрового файла обміну із паперовим документом, на основі якого він був сформований. Загалом наведений приклад є тільки однією із багатьох пропонуванних змін кадастрового файла обміну. До статусу повноцінного та надійного електронного документа кадастровий файл обміну повинен пройти шлях великої кількості змін та модифікацій та, разом з цим, залишати можливим механізм прозорого відстежування модифікації внутрішньої будови, а також бути готовим до стадії, коли земельний кадастр

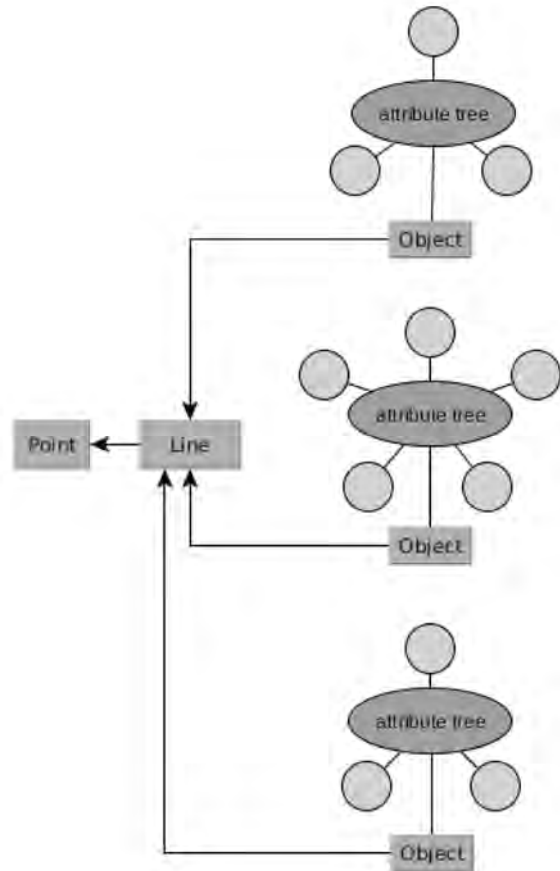


Рис. 3. Схема збереження атрибутики та геометрії LCEF 1.0

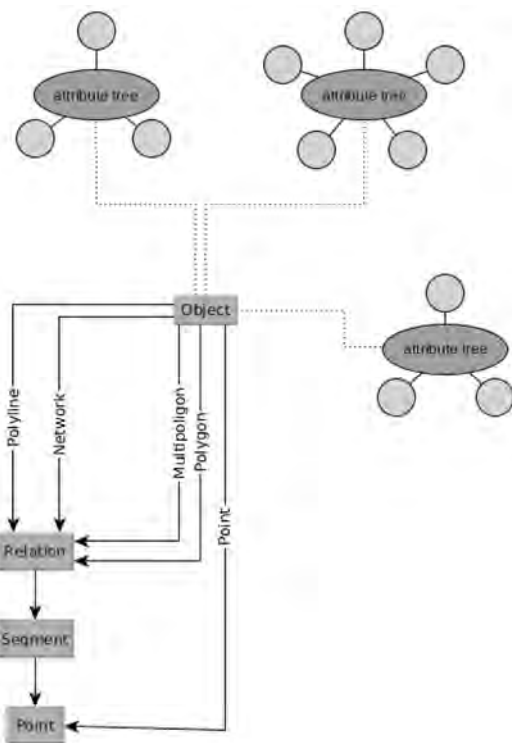


Рис. 4. Схема збереження атрибутики та геометрії LCEF 2.0

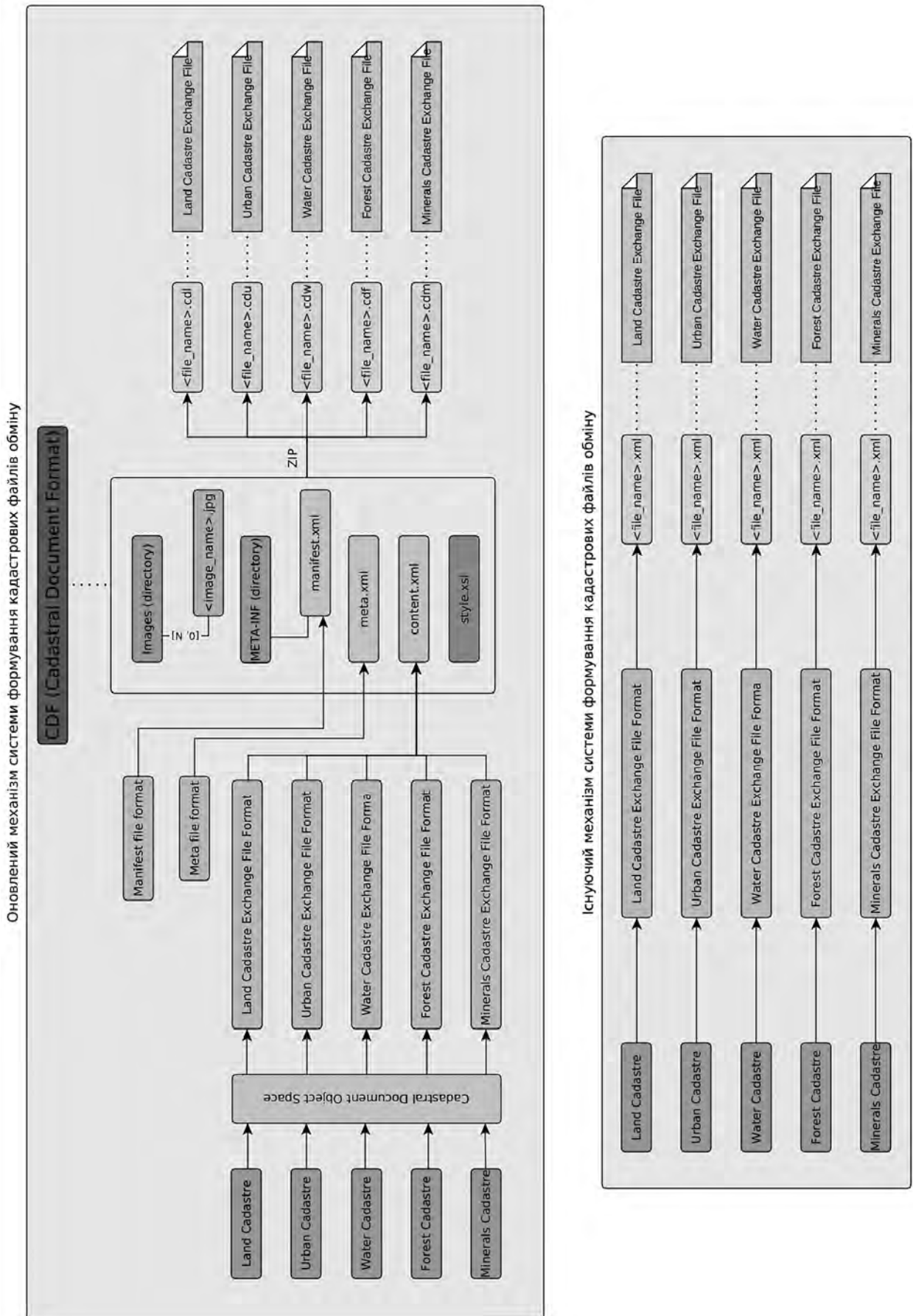


Рис. 5: Порівняння механізмів формування системи кадастрових файлів обміну

Розробляючи дизайн LCEF v.2.0, ставили одночасно декілька цілей, зокрема:

- залишити весь можливий функціонал LCEF v.1.0;
- реалізувати можливість групового пошуку даних;
- відтворити рівність між паперовим носієм та його електронним представником з огляду на наповненість даних;
- шаблонність в назвах об'єктів;
- залишити можливість внесення змін;
- розробити механізм спілкування різних кадастрів на рівні файлів обміну.

Запропонований перелік можна розглядати, з іншого боку, як завдання, котрі повинен виконувати кадастровий файл обміну. Варто зазначити, з огляду на динамічність правового поля, що завдання, котрі можуть покладатись на файл обміну, з часом зазнають істотних змін. Саме з цієї причини зусилля, спрямовані на вдосконалення будови, функціонала, гнучкості та механізму внесення змін до кадастрового файла обміну сьогодні, створюють дієздатне підґрунтя для розвитку системи землеустрою, а також пов'язаних сфер у майбутньому.

Висновки

Застосування технології XML для цілей землеустрою, безумовно, перший крок на шляху до ефективного використання даних. Однак для реалізації на достатньому рівні можливостей, котрі вже є в XML-технології, наявний кадастровий файл обміну потребує масштабних змін. Застосування оновлень дасть змогу використовувати функціонал кадастрових файлів обміну для вирішення практичних завдань, пошуку складноструктурованої інформації, повноцінного зберігання даних, полегшити перехід до можливості формування кадастрових файлів обміну на інших платформах та в інших середовищах, сформувати стандарт-схему кадастрового файла обміну – самостійну та незалежну від її розробників, сформувати механізм вдосконалення будови в часі та багато іншого. Це, своєю чергою, дасть змогу раціонально використовувати час та інші ресурси і на локальному рівні, і на рівні країни. Також, з огляду на розгортання та стрімке збільшення містобудівних кадастрів, а згодом й кадастрів інших видів, чітка формалізація даних та механізму їх зберігання та обміну посідає центральне місце. Тому опрацьований файл обміну для земельного кадастру зможе стати чудовою основою для файлів обміну кадастрів інших видів.

Література

1. Вимоги до структури, змісту та формату оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді (обмінного файла): затвержені наказом Держкомзему від 02.11.2009 № 573, зареєстровані у Мін'юсті України 15.02.2010 за № 157/17452.
2. Маліцький А. А. XML – новий формат обмінного файла для земельного кадастру // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. праць. – 2010. – С. 229–231.
3. Методичні рекомендації при формуванні обмінного файла XML [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.myland.org.ua/index.php?id=2384&lang=uk>.
4. Наказ Держкомзему від 02.11.2009 № 573 “Про затвердження вимог до структури, змісту та формату оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді (обмінного файла)”: зареєстрований у Мін'юсті України 15.02.2010 р. за № 157/17452.
5. Обмінний файл, як засіб вводу і накопичення даних при інвентаризації земель та інших землевпорядних та кадастрових роботах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.novageografia.com/vogels-2364-1.html>.
6. Рэй Э. Изучаем XML / Э. Рэй; пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2001. – 408 с.
7. Huanqin Li, Jinfeng Liu. 2012. Research on Heterogeneous Data Exchange based on XML // 2012 International Conference on Solid State Devices and Materials Science. Physics Procedia 25 (2012) 1382 – 1387 s.

Формат кадастрового файла обміну версії 2.0

Р. Пересоляк, Т. Мартинюк

Продемонстровано приклад одного елемента із версії кадастрового файла обміну покоління 2.0, а також змінено підхід до зберігання структурованої інформації.

Запропоноване застосування вдосконаленої будови кадастрового файла обміну відкриває новий практичний функціонал щодо пошуку та організації даних, заповнює інформаційні прогалини, а також ототожнює електронний документ із його паперовим представником за інформаційним наповненням.

Формат кадастрового файла обмена версии 2.0

Р. Пересоляк, Т. Мартынюк

Продемонстрирован пример одного элемента из версии кадастрового файла обмена поколения 2.0, а также измененный подход к сохранению структурной информации.

Предлагается применение досконального строения кадастрового файла обмена, что открывает новый практический функционал для поиска и организации данных, заполняет информационные промахи, а также отождествляет электронный документ с его бумажным представителем по информационному наполнению.

Cadastral exchange file format version 2.0

R. Peresoliak, T. Martyniuk

This paper demonstrates an example of one element of the version cadastral file sharing quarters Lynn 2.0 and changed the approach to store structured information.

Updated cadastral exchange file structure could be used for data organization, data searching and make new version of the electronic document equal to the paper document.