

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Р.В. Пересоляк

**РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ БУДОВИ КАДАСТРОВИХ ФАЙЛІВ
ОБМІНУ ТА ЗАСОБІВ ЇХ КОНТРОЛЮ**

МОНОГРАФІЯ

Ужгород – 2022

УДК 528.44+332.2:004.633

П 27

Рекомендовано до друку Вченою радою географічного факультету ДВНЗ «УжНУ» протокол №1 від 30 серпня 2021 р.

Розробка та реалізація будови кадастрових файлів обміну та засобів їх контролю: Монографія. Пересоляк Р.В. – Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022. – 152с..

Монографія присвячена дослідженню та створенню кадастрових файлів. Особлива увага приділяється структуруванню інформації що може містити обмінний файл а також розробленню нового формату кадастрового файлу обміну та мови розмітки, що базується на XML

Розроховано на студентів, інженерів, аспірантів, викладачів і наукових співробітників землевпорядних, геодезичних та інформаційних спеціальностей.

П 27 . Автор: Пересоляк Р. В.

Рецензенти:

Перович Ігор Львович - доктор технічних наук, доцент професор кафедри економічної експертизи та землевпорядкування Західноукраїнського національного університету

Ступень Назар Михайлович - доктор економічних наук, доцент, професор кафедри кадастру територій, Інституту геодезії, Національного університету «Львівська політехніка».

©Пересоляк Р. В., 2022 р

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	16
ВСТУП	17
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ПОБУДОВИ КАДАСТРОВИХ ФАЙЛІВ ОБМІНУ	23
1.1 ГІС-технології в землеустрої та кадастрі	24
1.2 Формати кадастрових файлів обміну в Україні	28
1.2.1 Кадастровий файл обміну IN4	30
1.2.2 Кадастровий файл обміну XML	36
1.3 Аналітичні дослідження кадастрових файлів обміну	46
1.3.1 Порівняльний аналіз будови кадастрових файлів IN4 та XML	46
1.3.2 Оцінка якості кадастрового файлу обміну XML	51
1.4 Зарубіжний досвід побудови кадастрових файлів обміну	57
1.5 Висновки до розділу	62
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ НОВОГО КАДАСТРОВОГО ФАЙЛУ ОБМІНУ	65
2.1. Особливості підходів до розроблення кадастрового файлу обміну	65
2.2 Об'єкти кадастрового файлу обміну	68
2.3 Об'єктна геометрія	90
2.4. Висновки до розділу	99
РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	100
3.1 Представлення інформації, поділ на структурні елементи	101
3.2 Представлення геометрії	105
3.3 Механізм збереження інформації	107
3.4 Контроль якості кадастрового файлу обміну	119
3.5 Висновки до розділу	122
	123
РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	
4.1 Структура файлу UCML	123
4.2 Практична реалізація файлу UCML	124
4.3 Узагальнення вирішення проблемних питань кадастровим файлом UCML	140
4.4 Висновки до розділу	145

ВИСНОВКИ	147
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	149
ДОДАТКИ	162

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ГІС – геоінформаційна система;
- ЗІС – земельна інформаційна система;
- IN4 – кадастровий файл обміну, що містить в електронному вигляді земельно-кадастрові дані;
- XML – кадастровий файл обміну, який є аббревіатурою від Extensible Markup Language та описує клас об'єктів даних;
- VFK – кадастровий файл обміну Чехії;
- CXF – кадастровий файл обміну Італії;
- Land XML – спеціалізована мова розмітки для опису даних в землеустрої;
- GML – кадастровий файл обміну, який використовує мову розмітки XML;
- UCML – кадастровий файл обміну для України і є аббревіатурою Ukrainian Cadastre Markup Language

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема формування інтегрованого інформаційного кадастрового середовища, базується на використанні сучасних геоінформаційних та телекомунікаційних мереж, набуває особливого значення при адмініструванні земельними ресурсами та розробленні програм сталого соціально-економічного розвитку об'єднаних територіальних громад.

На даний час встановлено, що більше 700 тисяч гектарів земель незаконно виведено із державної власності через електронні ресурси. У порушення діючого законодавства 2,5 тисяч земельних ділянок оформлялись по два і більше разів за одним і тим же цільовим призначенням. Через недоліки Національної кадастрової реєстраційної системи та електронного документообігу “Докпроф”, такий корупційний механізм діяв у 22 територіальних підрозділах Держгеокадастру.

Складність природоресурсної, інженерно-технічної та соціально-економічної інфраструктури територіальних комплексів обумовлює відповідно і складну реєстраційно-інформаційну систему, яка охоплює бази даних різних відомств. Це призводить до дублювання інформації, неузгодженості інформаційних даних, зниження їх рівня якості та ефективності використання.

У зв'язку з цим виникають задачі розроблення уніфікованих технологій, методів і людей, які б дозволяли, з одного боку, забезпечити на належному рівні функціонування окремих цільових кадастрів, а, з іншого, задовільнити потреби органів державної влади, місцевого самоврядування, фізичних та юридичних осіб в кадастровій інформації.

Дослідженню та вивченню структури, моделей та технологій формування геоінформаційних кадастрових ресурсів їх збереженню та відтворенню присвячені наукові праці В.О. Борового, О.Л. Дорожинського, С.П. Войтенка, Х.В. Бурштинської, Ю.О. Карпінського, М.Г. Лихогруда, А.А. Ляценка, Ю.М.

Палехи, С. Радомського, В.Д. Шипуліна, А.А. Шоломницького та інших. З теорії формування кадастрової інформації засобами ГІС-технологій можна відмітити праці E. Ablao, K. Portele, D. Giordano, M. Lupp, T. David, T. Bray, J. Campbell та цілу низку існуючих міжнародних директив і вказівок.

Важливим базовим елементом геоінформаційного середовища серед різних видів кадастрів належить земельному кадастру. Оскільки він є першоосною та джерелом вихідної інформації. Однак, земельний кадастр це тільки одна платформа для втілення різноманіття інструментів щодо вирішення проблемних питань землеустрою. Сам по собі, інструмент не в змозі розв'язувати все різноманіття покладених на нього функцій без цілої низки технологічних, нормативних та методичних рівнів. Зокрема, до одного із таких рівнів можна віднести основу електронного документообігу земельного кадастру — кадастровий файл обміну.

На території України функціонує та використовується оновлений кадастровий файл обміну, який базується на технології XML та який, в свою чергу, змінив кадастровий файл обміну попереднього взірця — In4 (info). Використання XML повинно було призвести до стрімкого зростання якості документу, його наповненості, простоти використання та функціональної зручності.

З огляду на важливість електронного документообігу, якість кадастрового обмінного файлу відіграє надзвичайно важливу роль, як для земельного кадастру так і для інших кадастрів в цілому. Адже, саме кадастровий файл обміну є першим кроком, як до якісного наповнення кадастру так й основою будь якої автоматизації інших видів кадастрів на рівні відомств, установ та організацій. Саме кадастровий файл обміну є електронним аналогом та представником паперових носіїв даних, а також першим претендентом на формат міжгалузевого обміну даними, що спонукало нас здійснити ряд

досліджень щодо ефективності існуючого кадастрового файлу та розроблення нового.

Зв'язок роботиз науковими програмами, планами, темами, грантами. Монографічне дослідження тісно пов'язано із реалізацією завдань та положень Закону України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 р., №3613-VI, постанови Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051, «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру», Наказу Держгеокадастру України від 02.11.2009 р. №573 «Про затвердження Вимог до структури, змісту та формату оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді (обмінного файлу)».

Наукові дослідження проводились на кафедрі управління земельними ресурсами Національного університету біоресурсів і природокористування України за науковим напрямком “ Інформаційно-консультативне та телекомунікаційне забезпечення сталого природокористування та моніторингу біоресурсів”.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи вирішення науково-прикладної задачі підвищення ефективності та якості електронного документообігу у землеустрої шляхом вдосконалення формату та структури обмінного кадастрового файлу. Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

- виконати аналіз використання векторних моделей для представлення геопросторової інформації;
- вивчити зарубіжний досвід створення, функціонування та структурної будови кадастрових обмінних файлів;
- здійснити аналіз будови та формату існуючих кадастрових файлів обміну в Україні;
- дослідити перспективи вдосконалення кадастрового файлу обміну на основі технологій програмного пакету XML;

- модернізувати кадастровий файл обміну шляхом систематизації бази даних та структурної перебудови;
- створити уніфіковану модель мови розмітки кадастрового файлу обміну придатну для різних видів кадастрів;
- дослідити та впровадити компоненти розробленої моделі кадастрового файлу обміну в загальну кадастрово-реєстраційну систему.

Об'єкт дослідження – геоінформаційні технології інформаційних ресурсів кадастрових систем.

Предмет дослідження: моделі формування кадастрових файлів обміну.

Методи дослідження. В процесі дослідження використано методи об'єктно-орієнтованого моделювання та системного аналізу при формуванні кадастрового файлу обміну; методологічні положення і принципи ведення електронного документообігу; аналітичні методи структурної побудови зарубіжних і вітчизняних кадастрових файлів обміну.

Наукова новизна отриманих результатів. У монографії опрацьовано літературні джерела, наукові та практичні матеріали щодо формату та структури зарубіжних та вітчизняних моделей кадастрових файлів обміну, що дозволило здійснити теоретичне узагальнення даної проблеми та вирішити низку науково-практичних завдань, наукова новизна яких полягає в наступному:

- встановлено, що кадастровому файлу обміну, який використовується в Україні притаманні ряд недоліків. Зокрема, недосконала структура внутрішньої будови файлу, що пов'язано з повторюваністю даних, неоднозначністю їх назви, відсутністю механізму розширення, внесення змін та моніторингу;
- розроблена модель мови розмітки нового кадастрового файлу обміну на використанні технології XSD та принципах об'єктивності,

- визначеності однотипних структур, реалізації механізму поліморфізму, верифікації з іншими видами кадастрів;
- вдосконалено структуру даних щодо адреси об'єктів, назви країни, номеру об'єкту через застосування технології XML-атрибути;
 - запропоновано використання об'єктної конденсації, шляхом введення компоненти «DlinsList», яка докорінно змінює будову існуючого кадастрового файлу обміну;
 - запропоновано в структурний об'єкт «Land Unit» додатково включити ряд нових елементів, які дозволять доповнювати розроблений файл UCML новими шарами, не змінюючи його будови;
 - розширені наукові поняття геометрії у файлі UCML, як повноцінного самостійного об'єкту;
 - структурно-функціональна модель UCML, забезпечує підвищення якості та ефективності робіт із різних видів кадастрів на основі єдиних методологічних підходів щодо формування кадастрових файлів обміну.

Практичне значення одержаних результатів полягає у доведенні до практичної реалізації розробленого кадастрового файлу обміну UCML. Розроблений файл UCML може бути вагомим інструментом уніфікації та верифікації баз даних кадастрів різного цільового призначення. Він дозволяє без значних фінансових витрат на єдиній ГІС-платформі сформувати геоінформаційну модель кадастрів.

Запропоновані в роботі концептуальні положення та структурно-логічні моделі кадастрового файлу обміну можуть бути використані при розробці нового нормативного документа в сфері кадастрово-реєстраційних робіт.

З метою практичної реалізації розробленого кадастрового файлу обміну створена спеціальна Інструкція щодо його використання.

Окремі положення та розробки автора знайшли практичне втілення в Науково-дослідному інституті судових експертиз (м.Київ), ДП “Закарпатгеодезцентр”, Ужгородському управлінні містобудування та архітектури, навчальному процесі ДВНЗ «Ужгородський національний університет» при викладанні дисциплін «Інформаційні технології в системі земельних ресурсів» та «Галузеві кадастри».

Особистий внесок здобувача. Основні результати наукових досліджень отримані автором особисто, що підтверджується одноосібними публікаціями. Безпосередньо автором: здійснено інформаційний пошук наукових праць та практичних розробок на національному та світовому рівнях, щодо розробки та функціонування кадастрового файлу обміну; досліджено невикористаний потенціал технології XML для цілей електронного документообігу в сфері землеустрою; зроблено критичний аналітичний аналіз еволюції кадастрового файлу обміну в Україні; розроблено концептуальні положення та моделі щодо структури технологічних модулів нового кадастрового файлу обміну.

В наукових працях, опублікованих у співавторстві автору належить:

[2] – постановка завдання та дослідження формату і технології побудови структури окремих елементів кадастрового файлу обміну 2.0;

[3] – розробка мови розмітки та моделей структурних елементів нового кадастрового файлу обміну UCML;

[5] – ідея трансформації форми 6-ЗЕМ для реєстрації земельних ділянок.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Основні положення, висновки та рекомендації автора доповідались та обговорювались на науково-технічних конференціях та семінарах. Зокрема, на:

- International Scientific Conference “Research for Environment and Civil Engineering Development 2017”(Jelgava, Latvia, 2017);

- VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Нові технології в геодезії, землевпорядкуванні, лісовпорядкуванні та природокористуванні» (м.Ужгород – Синевір, жовтень 2016 р.);
- Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених «GEOTERRACE - 2016», (м.Львів, грудень 2016 р.);
- 22-ій Міжнародній науково-технічній конференції «Геофорум-2017» (м.Львів – Брюховичі, квітень 2017 р.);
- IX Міжнародній науково-практичній конференції «Нові технології в геодезії, землевпорядкуванні лісовпорядкуванні та природокористуванні» (м.Ужгород, жовтень 2018 р.);
- 23-ій Міжнародній науково-технічній конференції «Геофорум-2018» (м.Львів – Брюховичі, квітень 2018 р.);
- Міжнародна науково-практична конференція «Інтеграція геопросторових даних у дослідженнях природних ресурсів» (27-28 листопада 2014 року) (Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ).

Публікації. За результатами монографічних досліджень опубліковано 8 наукових праць, у тому числі 3 наукові публікації у науковому фаховому виданні України, затвердженому МОН України; 1 публікація у науковому періодичному виданні України, яке включено до наукометричної бази Index Copernicus; 1 публікація міститься у науковому періодичному виданні іншої держави, яке включено до міжнародних наукометричних баз; 3 публікації у збірниках праць за матеріалами міжнародних конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Рукопис монографічної роботи складається зі вступу, чотирьох розділів, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 161 сторінки, в тому числі 5 таблиці та 81 рисунок.

Список використаних літературних джерел містить 117 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ПОБУДОВИ КАДАСТРОВИХ ФАЙЛІВ ОБМІНУ

1.1 ГІС-технології в землеустрої та кадастрі

Швидкі темпи розвитку глобальних та регіональних соціально-економічних, екологічних, техногенних та інших явищ і процесів обумовлюють необхідність розробки нових автоматизованих систем, які б забезпечували відповідною геопросторовою інформацією суспільство. Одним із важливих технічних інструментів, які в певній мірі надають оперативний доступ до геоінформаційних ресурсів є ГІС-технології, які перебувають в стані постійного вдосконалення та докорінної модернізації.

ГІС-технології набувають все більш широкого використання в різних сферах суспільного життя і, особливо, в землеустрої і кадастрі. Вперше в Україні в працях М. Лихогруда [18-20] започатковано вирішення задач зі створення автоматизованої системи Державного земельного кадастру, структури баз даних та моделей функціонування інтелектуальних автоматизованих систем кадастру.

Питанням системотехнічних аспектів формування регіональних кадастрів, в тому числі й регіональних земельних інформаційних систем присвячені наукові розробки Ю. Карпінського та А. Ляценка, В. Борового [3,15-17]. Особливої уваги заслуговують наукові праці, пов'язані з концептуальним моделюванням геоінформаційних систем [22,23] та ГІС-технологіям в містобудуванні та міських кадастрових системах [24, 25].

Широкого впровадження в практику набули теоретичні розробки ГІС-технологій щодо оцінки земель, як однієї із складових Державного земельного кадастру та кадастрового зонування. В першу чергу, це наукові праці Ю. Палехи, В. Шипуліна [58], В. Борового [2].

Широке коло питань, пов'язаних з використанням ГІС-технологій в геодезії та землеустрої відображено в монографіях [1, 8].

У зв'язку з входженням України в європейський та світовий економічний простір ймовірно, що при створенні та модернізації національних технологій та механізмів збереження та відтворення інформаційних потоків засобами ГІС-технологій слід дотримуватися встановлених міжнародних стандартів. В цьому аспекті заслуговує на позитив, розроблений в Україні Національний стандарт ДСТУ 8774:2018. Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних [29], який буде введений в дію в Україні з липня місяця 2019 року.

В процесі розробки та вдосконалення національних кадастрових файлів обміну, які є основними електронними документами в кадастрово-реєстраційних системах і які базуються на ГІС-технологіях слід дотримуватись міжнародних стандартів. Зокрема:

- стандарту, що передбачає часові зміни в геопросторі [84];
- стандартів, які регламентують створення просторових [85] та прикладних схем [89];
- стандартів, що регламентують схеми геометрії та функцій покриття [86], а також просторову прив'язку і зв'язок між різними координатними системами [91] та формування каталогів геопросторових об'єктів [90].

Особливої уваги заслуговує стандарт [88], який передбачає використання уніфікованої мови моделювання UML, та стандарт [87] керування і обміну даними.

Сучасні швидкі зміни технічних та технологічних процесів вимагають відповідних змін в стандартизації, а звідси встановлено, що окремі «чутливі» стандарти змінюють через кожні п'ять років.

Розвиток сучасного землекористування все більше потребує сучасного технологічного забезпечення, і як будь який масштабний проект, потребує автоматизації великої частини однотипної та нетривіальної роботи. Тобто

механізм котрий буде надавати можливість, окрім акумулювання даних, можливість перегляду, пошуку, інтерактивної роботи з даним, а також матиме можливість організувати мережевий доступ та контролювати політики доступу до інформації, механізм генерування документації та багато іншого. Механізм котрий знайшов своє втілення в геоінформаційних системах та технологіях (ГІС). Також ГІС є технічним засобом інтеграції та аналізу різноманітної інформації. Це передусім картографічна інформація(грунтові, топографічні, гідрометеорологічні, гідрогеологічні, карти землекористування та інші карти),а також будь-яка інша цифрова інформація. ГІС дозволяє зіставити, проаналізувати, графічно представити, оновити, реконструювати інформацію в зручному для користувача вигляді, побудувати нову карту, таблицю, графік, тобто, отримати принципово нову інформацію. ГІС дозволяють візуалізувати сценарії, враховувати складні проблеми, виробляти ефективні рішення. Картографічну основу ГІС складають цифрові та електронні моделі місцевості. Оскільки ГІС, як правило, є багатоцільовою системою, то інформація в ній повинна бути представлена від дрібномасштабних до великомасштабних картографічних зображень.

Першою реально працюючою геоінформаційною системою у світі вважається ГІС Канади (Canada Geographic Information System, CGIS), розроблена в середині 60-х років ХХ ст. на базі перших ЕОМ і пакетної системи обробки даних. Основне призначення ГІС Канади полягало в обробці і аналізі даних, накопичених Канадською службою земельного обліку (Canada Land Inventory), для використання при розробленні планів землеустрою величезних площ переважно сільськогосподарського призначення.

Розробка перших геоінформаційних систем (Канадської ГІС, Інформаційної системи природних ресурсів штату Техас (1976), Австралійської ресурсної інформаційної системи (ARIS, 1979-1982) та ін.) було результатом реалізації цілком очевидного прагнення застосувати унікальні і всезростаючі можливості

ЕОМ, які з'явилися в 50-х роках ХХ ст., для зберігання і маніпулювання великими масивами накопиченої на той час різномірної інформації про природні і соціально-економічні умови і ресурси територій.

Аналогом широко розгорнутого функціоналу геоінформаційних систем для цілей землеустрою та землевпорядкування можна вважати автоматизовану систему державного земельного кадастру. Важливою особливістю такого роду ГІС вважається виконання великої кількості автоматизованих процесів. До яких можна віднести безпосередньо сам процес реєстрації земельних ділянок, занесення їх до централізованої бази державного земельного кадастру, автоматизоване формування паперових документів та звітів, генерування картографічного та планового матеріалу, просторове моделювання та просторовий аналіз, виявлення прихованих просторових закономірностей, моніторинг навколишнього природного середовища та ін.

З огляду на специфічність геоінформаційних систем та їх особливий інструментарій доречно класифікувати їх, як земельні інформаційні системи(ЗІС). Втілення на практиці ЗІС на території України функціонально виражене у земельному кадастрі.

В практиці геоінформаційні технології використовують для відображення просторово-часових даних у вигляді електронних карт та предметно-орієнтованих моделей. Основною проблемою реалізації ГІС-технологій є труднощі формалізованого опису конкретної предметної галузі, зокрема, кадастрових даних. У ГІС-технологіях просторові дані представляють двома видами моделей: векторною та растровою.

Для об'єктів, які мають безперервний характер зміни оптимальною вважають растрову модель, а для опису дискретних об'єктів зручною є векторна модель. Звідси, для відображення і збереження ГІС-технологіями кадастрової інформації використовують векторну модель.

1.2 Формати кадастрових файлів обміну в Україні

Розвиток сучасного землекористування все більше потребує інновативного технологічного забезпечення, і як будь який масштабний проект, потребує автоматизації великої частини однотипної та нетривіальної роботи. Тобто створення механізму, який буде надавати можливість, окрім акумулювання даних, перегляду, пошуку, інтерактивної роботи з даним, а також організувати мережевий доступ та контролювати політику доступу до інформації. Механізм, який знайшов своє втілення в геоінформаційних системах та технологіях (ГІС). Також ГІС є технічним засобом інтеграції та аналізу різноманітної інформації. Це передусім картографічна інформація(грунтові, топографічні, гідрометеорологічні, гідрогеологічні, та інші карти, карти землекористування),а також будь-яка інша цифрова інформація [14,79]. ГІС дозволяє зіставити, проаналізувати, графічно представити, оновити, реконструювати інформацію в зручному для користувача вигляді, побудувати нову карту, таблицю, графік, тобто, отримати принципово нову інформацію. ГІС дозволяють візуалізувати сценарії, враховувати складні проблеми, виробляти ефективні рішення [60]. Картографічну основу ГІС складають цифрові та електронні моделі місцевості. Оскільки ГІС, як правило, є багатоцільовою системою, то інформація в ній повинна бути представлена від дрібномасштабних до великомасштабних картографічних зображень.

Аналогом широко розгорнутого функціоналу геоінформаційних систем для цілей землеустрою та землевпорядкування можна вважати автоматизовану систему державного земельного кадастру. Важливою особливістю такого роду ГІС вважається виконання великої кількості автоматизованих процесів. До яких можна віднести безпосередньо сам процес реєстрацій земельних ділянок, занесення їх до централізованої бази державного земельного кадастру, автоматизоване формування паперових документів та звітів, генерування картографічного та планового матеріалу, просторове моделювання та

просторовий аналіз, виявлення прихованих просторових закономірностей, моніторинг навколишнього природного середовища та ін.

З огляду на специфічність такого роду геоінформаційних систем та їх особливий такий інструментарій доречно класифікувати, як земельні інформаційні системи(ЗІС). Втілення на практиці ЗІС на території України функціонально виражене у земельному кадастрі.

Як відомо, земельний кадастр серед інших кадастрів посідає особливе та фундаментальне місце, оскільки, є для них першоосновою та джерелом вихідної інформації. Зокрема земельний кадастр є основою для ведення [42]:

- кадастру водних ресурсів;
- кадастру природних рослинних ресурсів;
- кадастру ресурсів тваринного світу;
- кадастру природних лікувальних ресурсів;
- кадастру мінерально-сировинних ресурсів, корисних копалин родовищ, проявів, а також корисних копалин техногенних родовищ;
- кадастру лісових ресурсів [21] ;
- кадастру природних територій курортів [44];
- кадастру територій та об'єктів природно-заповідного фонду [45];
- містобудівного кадастру [46];
- кадастру антропогенних викидів та абсорбції парникових газів [43].

Відповідно до закону України "Про державний земельний кадастр" [39], державний земельний кадастр це - єдина державна геоінформаційна система відомостей про землі, розташовані в межах державного кордону України, їх цільове призначення, обмеження у їх використанні, а також дані про кількісну і якісну характеристику земель, їх оцінку, про розподіл земель між власниками і користувачами.

1.2.1 Кадастровий файл обміну IN4

Обмінний файл – уніфікована структура земельно-кадастрових даних, яка містить результати виконаних землевпорядних робіт та призначена для уніфікації земельно-кадастрових даних про земельну ділянку або їх сукупність в електронному вигляді і містить інформацію: метричну, семантичну та службову [41]. Важливою особливістю формату IN4 є те, що він подається у вигляді текстового файлу в кодах ASCII з використанням кодової таблиці 1251 (Code Page 1251). Використання інших кодових сторінок для створення обмінного файлу забороняється.

Використання даної кодової таблиці, яка ще часто відома як Windows – 1251 [66], є притаманним операційним системам сімейства Windows та може представляти символи кодовані для українською, білоруської, сербської, болгарської і російської мов [115]. Ця особливість суттєво обмежує кількість внесеної інформації, оскільки можливим залишається внесення символів тільки згаданих мов та символів латиниці, всі інші будуть вважатись некоректними.

Обмінний файл складається із структурних блоків земельно-кадастрових даних [41]:

- кадастровий квартал;
- земельна ділянка;
- угіддя земельної ділянки;
- кадастрова зона;
- суміжник кадастрової одиниці.

Структурні блоки чітко пов'язані із просторовими шарами, котрі може генерувати середовище [77,96].

Кожний структурний блок земельно-кадастрових даних містить рядки з фіксованою кількістю структурних полів метричної інформації (прямокутні координати в проекції Гауса-Крюгера) та семантичної (атрибутивної) інформації кадастрової одиниці. Кожний рядок (тег) починається з ключового слова

(дескриптора), з'єднаного символом "="(дорівнює) з рядком, що містить поля земельно-кадастрових даних. Як роздільник полів рядка та ознаки закінчення рядка використовується символ ","(кома). Відсутність символу ","(кома) в кінці рядка вказує на закінчення унесення земельно-кадастрових даних до блоку [41].

Семантична інформація вноситься в обмінний файл українською мовою. Дані рядків семантичної інформації обмежуються символом '“ (лапки – код символу ASCII – 034). Дані рядків метричної інформації не обмежуються символом " (лапки). При унесенні метричної інформації як роздільник цілої та дробової частини числа використовується символ "."(крапка). Якщо семантична інформація містить символ '“ (лапки), наприклад у власній назві суб'єкта земельних відносин, то перед лапками вноситься символ ""(обернений слеш). Символ "#"(решітка) на початку рядка перетворює рядок у коментар. Цей підхід дозволяє зберегти набір символів, котрі краще описують дані у файлі та які ігноруються програмою, котра опрацьовує файл.

Тобто кадастровий файл цього формату пропонує до збереження два типи даних:

- рядок (семантична інформація);
- число, як ціле так і десяткове (метрична інформація).

Важливою особливістю кадастрового файлу обміну формату IN4 є те, що він може зберігати відомості про декілька земельних ділянок, які знаходяться в межах кадастрового кварталу [54]. Тобто формат пропонує не тільки збереження єдиного представлення об'єкту земельного кадастру – земельної ділянки, а розглядається як загальний формат збереження просторово-атрибутивної інформації (колекції просторових об'єктів).

За відсутності семантичної інформації кадастрової одиниці до відповідного структурного поля рядка уноситься ознака відсутності даних – символ "-"(мінус). При необхідності внесення декількох значень земельно-кадастрових даних до одного поля рядка семантичної інформації необхідно використовувати символ

"(вертикальна лінія) як роздільник. При внесенні інформації до структурних полів рядків обмінного файлу, що містять дату, необхідно дотримуватися такого формату представлення інформації: дд.мм.рррр, де: дд – день, мм – місяць, рррр – рік. Наприклад, 05.09.2002[41]. Тобто, формат дати є чітко визначеним і не може змінюватись на всій протяжності файлу.

Ще одною особливістю IN4 є те, що першим рядком обмінного файлу є рядок службової інформації. Першими символами рядка службової інформації повинні бути два символи "#" (решітка) – ознака початку рядка[41].

Також слід зазначити про те, яким чином зберігається просторова інформація засобами IN4. Метрична інформація уноситься до кожного блоку обмінного файлу, що містить інформацію про кадастрову одиницю. Метрична інформація вузла полігону кадастрової одиниці уноситься до кожного з блоків обмінного файлу одноразово, за винятком кадастрових одиниць, що містять вкраплені контури. Для вкраплених контурів один з вузлів кожного вкрапленого полігону контуру та полігону кадастрової одиниці, до якої він належить, повинен уноситися двічі. Для кожного вузла полігону кадастрової одиниці в обмінному файлі формується складений рядок, що містить інформацію таких дескрипторів[41]:

- у рядок дескриптору N уноситься порядковий номер вузла полігону кадастрової одиниці в межах блоку;
- у рядок дескриптору NP уноситься унікальна в межах обмінного файлу назва вузла полігону кадастрової одиниці, присвоєна у процесі кадастрової зйомки;
- у рядки дескрипторів X, Y, H уносяться прямокутні координати та висота вузла полігону кадастрової одиниці, назва якого унесена у рядок дескриптору NP. Прямокутні координати X, Y вузла полігону повинні уноситись до обмінного файлу з точністю до сантиметрів (два знаки після коми). Обчислення площ полігонів кадастрових одиниць виконується по координатах з вказаною

точністю. Для виключення можливих розбіжностей у значеннях площ, що уносяться до обмінного файлу, виконують контрольні обчислення площ за координатами метричної інформації кадастрових одиниць;

- у рядки дескрипторів МХ, МУ, МН уносяться середні квадратичні похибки визначення прямокутних координат та висоти вузла полігону кадастрової одиниці, назва якого внесена у рядок дескриптору NP з даними геодезичних вимірів кадастрової зйомки.

З огляду на доступні типи атрибутивної інформації, котрі може реалізовувати даний формат, варто детальніше зупинитись на тому, яким чином типи даних відображають кінцеві атрибути, тобто збереження певних конкретних відомостей.

Базуючись на числовому та рядковому типах, IN4 пропонує наступні реалізації атрибутивних даних:

- числовий:
 - проста;
- рядковий:
 - проста;
 - денормалізована;
 - послідовна;
 - варіаційна;
 - композитна.

Простий числовий та простий рядковий атрибути це найбільш проста форма збереження даних (рис. 1.1).

```
# одиниця виміру площі
SZ="га ." ,
# площа земельної ділянки
AS=0.2481
```

Рис.1.1. Прості числові та рядкові атрибути

Велика кількість даних, котрі зберігаються в IN4 по своїй суті не є даними атомарного рівня, тобто вони являють собою колекцію даних. Саме такого виду рядкові атрибути можна класифікувати як денормалізовані (рис. 1.2).

```
# голова органу виконавчої влади  
GL="Петренко Іван Васильович"
```

Рис. 1.2. Денормалізовані рядкові атрибути

Рис. 1.2. демонструє, як група даних, котрі можуть представляти декілька незалежних атрибутів поєднані в один. Такий підхід позбавляє гнучкості в доступу до інформації та ускладнює детальний пошук.

Також частина атрибутів частково дотримуються атомарності даних, однак зберігає їх у чітко визначеній послідовності (рис. 1.3).

```
# структура адреси  
AU="<код кра їни>,<індекс>, <область>, <район>, <мі сто і з типом>, <вулиця і з  
типом>, <буинок>, <корпус>, <квартира>"  
# приклад адреси  
AU="804,07416, Киї вська , Броварський , с . Погреби , вул. Лугова , 12,-,1"
```

Рис. 1.3: Послідовні рядкові атрибути

Недоліком підходу (рис. 1.3) є позиційність частин атрибутивного поля, що ускладнює заповнення та наявність спеціального позначення для заповнення порожніх полів ("—"). Також потрібно відмітити те, що атомарності дотримується не всі частини атрибутивного поля. Так, до прикладу, населений пункт та вулиця містять в собі інформацію стосовно типу населеного пункту та типу вулиці чи проїзду. Типи атрибутивних рядкових полів, котрі може містити одночасно декілька представників атрибутивного поля, можна віднести до варіативних атрибутів (рис. 1.4).

```
# Інформація про частку земельної ділянки  
# Три власники
```

```
VP="35%|35%|30%"
```

```
# Один власник
```

```
VP="35%"
```

Рис. 1.4. Варіаційні рядкові атрибути

Особливістю такого роду атрибутів є те, що вони можуть містити одну згадку про значення атрибуту або декілька.

До останнього типу атрибутів можна віднести композиційні атрибутивні поля.

```
#Метрична інформація (на прикладі однієї точки))
```

```
N=1,NP="172",X=5539880.30 ,Y=4254468.52 ,H=125.03,MX=0.02,MY=0.02,MH=0.05
```

Рис. 1.5. Композитні рядкові атрибути

Тобто рядок метричної інформації відповідає за збереження просторового опису об'єкту. Не дивлячись на те, що тут представлені одночасно декілька ключів, даний запис, що представляє один рядок у файлі є одним і неподільним атрибутом (рис. 1.5). Ще однією особливістю представлення просторової інформації засобами IN4 є використання спагетті моделі. Це чітко можна побачити на метричній інформації обмінного файлу (рис. 1.6).

```
N=1,NP="172",X=5539880.30,Y=4254468.52,H=125.03,MX=0.02,MY=0.02,MH=0.05
```

```
N=2,NP="172",X=5539880.30,Y=4254468.52,H=125.03,MX=0.02,MY=0.02,MH=0.05
```

```
N=3,NP="172",X=5539880.30,Y=4254468.52,H=125.03,MX=0.02,MY=0.02,MH=0.05
```

```
N=4,NP="172",X=5539880.30,Y=4254468.52,H=125.03,MX=0.02,MY=0.02,MH=0.05
```

```
N=1,NP="172",X=5539880.30,Y=4254468.52,H=125.03,MX=0.02,MY=0.02,MH=0.05
```

Рис. 1.6. Метрична інформація

Незважаючи на широкий вжиток кадастрових файлів обміну формату IN4, технологія, що використовувалась як основа (INI) невзміг задовольнити потреби складноструктурованої інформації кадастру. Тому, збільшення вимог земельного кадастру до кількості інформації, котра повинна міститись в обмінному файлі, а також розвиток автоматизованого документообігу в системі

земельного кадастру України відповідно до формату IN4[41] було замінено кадастровим файлом обміну створеним за допомогою технології XML.

1.2.2 Кадастровий файл обміну XML

XML є абривіатурою від Extensible Markup Language та описує клас об'єктів даних, які називаються документами та часково описує механізм опрацювання документу за допомогою комп'ютерних програм. XML документ складається із елементів вмістилищ, котрі називаються сутностями. Розмітка в документі виконує роль опису самого документу та логічної структури. XML забезпечує механізм накладання обмежень на схему зберігання та логічну структуру. Також XML включає програмний модуль, який називається XML процесором, що використовується для читання документів, пошуку даних, доступу до структури[108].

XML був розроблений робочою групою (XML Working Group), що була сформована World Wide Web Consortium (W3C) в 1996 році.

Відповідно до специфікації XML повинен[108]:

- бути легко доступним через Інтернет;
- підтримувати широкий спектр додатків;
- програми, модулі, які обробляють XML-документи повинно бути легкими;
- кількість необов'язкових функцій у XML повинна зводитись мінімуму, в ідеалі до нуля;
- бути чітким та зрозумілим;
- дизайн XML документу повинен підготовлюватись швидко;
- повинен бути формальним та лаконічним;
- XML-документи повинні легко створюватись;
- тріщина в розмітці XML має мінімальне значення.

В цілому XML документ містить один або декілька елементів, кожен з яких розмічений початковим та кінцевим тегом, або у випадку порожнього елемента -

порожнім тегом. Кожен елемент має тип, визначений його іменем, який називається "базовим ідентифікатором" та може містити набір необов'язкових атрибутів[108].

Ватро відмітити, що на вищому рівні, документи виконані за допомогою технології XML, мають наступні можливості[48]:

- XML дозволяє зберігати та впорядковувати інформацію будь-якого роду у форматі, відповідно до потреб користувача;
- XML є відкритим стандартом, тому він не пов'язаний із долею якої-небудь компанії та із конкретним програмним забезпеченням;
- використання Unicode в якості стандартного набору символів XML підтримує велику кількість письмових систем та символів, від скандинавських рунних символів до китайських ідеографів Хань;
- XML надає декілька методів перевірки якості документу шляхом застосування синтаксичних правил, внутрішньої перевірки посилань, порівнянням із моделлю документа та типом даних;
- XML легко поєднується із таблицями стилів для створення документів, оформлених у будь-якому стилі. Чистота інформаційної структури не є проблемою для зміни стилю.

Часто можна зустріти "XML документ", "XML технологія", документ формату XML". Однак, що насправді являє собою XML? На першому рівні XML є протоколом зберігання та керування інформацією. На наступному рівні – це сімейство технологій, за допомогою яких можливо виконувати – від оформлення документів до фільтрування даних [56].

На найвищому рівні - це філософія опрацювання інформації, ціллю якої є забезпечення максимальної користі та гнучкості даних, шляхом надання їм найбільш чистої та структурованої форми[48].

Тобто, згадуючи про XML слід пам'ятати, що це одне найменування містить одночасно декілька пов'язаних між собою значень, що часто призводить до

плутанини. Також варто відмітити, що не дивлячись на свою назву, XML не є мовою розмітки, це набір правил для створення моврозмітки [48].

Як згадувалось, XML представляє цілий набір технологій, які тісно співпрацюють одна з одною. На нашу думку, саме відмінна пропрацьованість та кількість цих технологій дозволяє триматись XML на перших позиціях, адже це не єдиний представник мов розмітки, до яких можна віднести JSON Schema [83]. Провірка та генерація нових більш простих за своєю будовою документів, таких як JSON або YAML, набуває все більшої популярності[100].Однак, саме розвинений набір технологій в інструментарії XML залишає його в лідерах. Інструменти, котрі містяться в XML зображено на рис. 1.7.

Набір технологій, що входять до XML [117]:

Efficient Interchange / Ефективний обмін: – EXI (Efficient XML Interchange / Ефективний XML обмін):

EXI визначає компактне кодування XML документів або інших деревовидних структур для використання у різноманітних випадках, при цьому особлива увага приділяється необхідній обробці;

Schema / Схема :

XML Schema мова для опису вмісту XML документу. Схема документу використовується для:

- надання переліку елементів та атрибутів у словнику;
 - асоціювати типи даних, такі як цілі числа, рядки та інше, або власноруч визначені типи із значеннями в документі;
 - обмеження, де можуть міститись елементи чи атрибути і що може бути в середині цих елементів;
 - надання документації як для людини так і для машини;
 - надання формального опису одного або декількох документів.

Існує декілька різних мов схеми, однак до найбільш розповсюджених відносять:

- DTD (Document Type Definitions);
- Relax-NG;
- Schematron;
- XSD (XML Schema Definitions).

Security / Безпека

- XML Signature / XML підпис

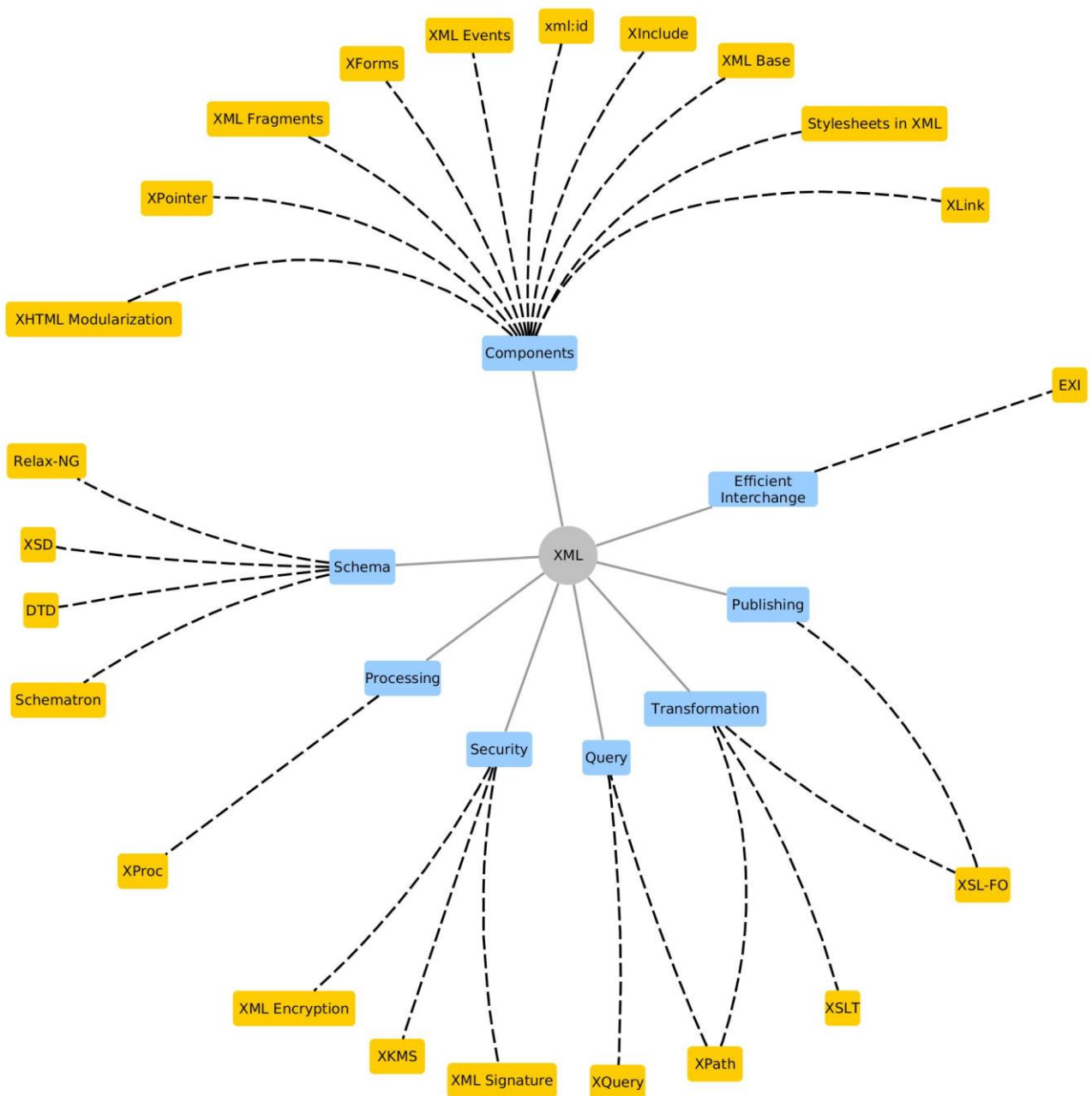


Рис. 1.7. Компоненти XML

Механізм опрацювання цифрового підпису. XML підпис забезпечує цілісність, автентифікацію повідомлень та користувача для даних будь-якого типу, незалежно від того, знаходяться в XML документі ці дані чи ні.

XML Encryption / XML шифрування визначає процес відображення результату в XML документі. Даними можуть бути будь-які дані (включаючи XML документ, XML елемент та його вміст). Результатом шифрування даних є елемент XML підпису, який містить або посилається на шифровані дані.

XKMS (XML Key Management Specification) Протокол для постачання та реєстрації публічних ключів, який можливо використовувати із XML підписом та XML шифруванням.

Transformation and publishing / Трансформація та перетворення.

- XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation) та XSL-FO дві частини XSL технології. Перша частина XSLT використовується для трансформації XML документу в XML словник, що являє собою другу частину XSL-FO (Extensible Stylesheet Language-Formatting Objects). Форматована частина XSL, це XML мова розмітки для опису форматування та макету сторінки.

По суті XSLT перетворює XML документ в XSL-FO для друку чи перегляду. XSL-FO є незалежною технологією, тому її можливо використовувати і без XSLT.

Мова для трансформації документів XML в інші документи. Процесор XSLT 2.0 може опрацьовувати не тільки XML документи, але й такі, котрі можуть бути представлені як XML: таблиці реляційних баз даних, ГІС файлові системи.

XPath: проста мова для ідентифікації частин XML документу. Значно розширена варіацією цієї мови є XQuery.

XQuery є дуже потужною мовою запитів та легкою у вивченні. XQuery може замінити власні мови проміжкового програмного забезпечення та мови розробки веб-проограм. XQuery замінює складні програми написані на різних мовах програмування декількома рядками.

Components / Компоненти.

XML Base перевизначає URI за замовчуванням документа чи будь-яку частину документа, що починається з заданого елемента;

Stylesheets in XML асоціює XSLT з XML-документом;

Словник XLink для гіпертексту в XML:

xml:id визначає атрибут або елемент XML, що містить ім'я, яке може використовуватися як унікальний ідентифікатор у документі;

XInclude: включає всі, або частину інших текстових, або XML-документів або дублікат частини поточного XML-документа;

XPointer: структура для різних способів вказування в XML-документів;

XForms більш потужний аналог форм HTML;

XML Events: модуль XML подій, забезпечує мови XML можливістью рівномірно інтегрувати слухачів подій та пов'язаних обробників подій за допомогою DOM (об'єктної моделі документу);

XHTML Modularization: абстрактна модулярність XHTML та реалізацій абстракції за допомогою XML Document Type Definitions (DTDs) та XML Schemas. Це модулізація забезпечує засіб для підмножини та розширення XHTML;

XML Fragments: підтримка побудови документу, що складається із декількох сутностей, побудова композитного документа.

Processing / Опрацювання.

XProc: модель обробки, що визначає, які операції повинні виконуватися та в якому порядку в XML-документі.

Зберігаючи велику кількість даних за допомогою XML слід звернути увагу на те, яке саме місце посідає ця модель. Це питання набуває надзвичайно великого значення. Якщо розглядати XML не як механізм опису даних, а як засіб їх збереження. Це підтверджується рядом публікацій [72, 99, 116]. На нашу думку, розгляд XML як системи зберігання даних й справді має місце, оскільки до такого трактування призводить розвинутий набір технологій, який пропонує XML[99].

З огляду на застосування XML на території України в сфері кадастру, його, в першу чергу, слід розглядати як засіб опису складноструктурованої інформації, і тільки згодом - як механізм її збереження. На нашу думку, цей підхід обґрунтовує застосування саме XML, а не інших подібних технологій.

Тому, повертаючись до способів збереження даних, XML, серед моделей даних, можна розглядати як гібрид. XML, найбільш схожий на об'єктну модель даних, оскільки він складається із вузлів, які можуть містити неоднорідні дані [72]. Тут слід зазначити, що XML, відповідно до XML Schema, дає можливість використовувати успадкування, а також використовувати різноманітні посилання на уже існуючі записи. Це робить XML чудовою технологією для відображення об'єктної природи даних. Хоча, разом з тим, XML дозволяє відображати, як деревовидну будову, так й реляційну [72].

Варто зазначити що, це й справді так, XML дає змогу описати практично будь-яку структуру даних, незалежно від її природи. Наведений нижче код є еквівалентом структури зображеної на рис. 1.8.

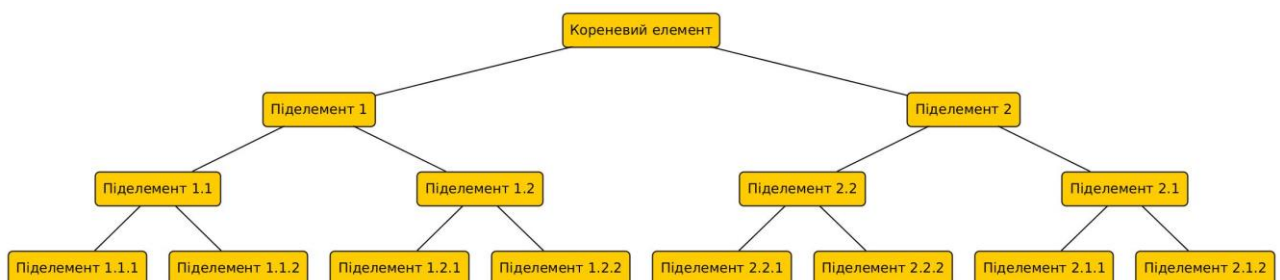


Рис. 1.8. Деревовидне представлення даних

Структуру даних за допомогою XML можна відобразити в таблиці 1.1 та рис. 1.10.

Випадок об'єктного представлення, неможливо відобразити тільки за допомогою опису структури XML, оскільки вона дає тільки уявлення про кінцевий результат. Для повного представлення про те, яким чином виглядає об'єктність на XML, необхідно звернутись до визначеного опису самих об'єктів [52].

```
<Element value="Кореневийелемент">
<Element value="Піделемент1">
<Element value="Піделемент1.1">
<Element value="Піделемент _ 1.1.1 "/>
<Element value="Піделемент _ 1.1.2 "/>
</Element>
<Element value="Піделемент _ 1.2">
  <Element value="Піделемент _ 1.2.1 "/>
  <Element value="Піделемент _ 1.2.2 "/>
  </Element>
  </Element>
  <Element value="Піделемент _ 2">
    <Element value="Піделемент _ 2.1">
      <Element value="Піделемент _ 2.1.1 "/>
      <Element value="Піделемент _ 2.1.2 "/>
    </Element>
    <Element value="Піделемент _ 2.2">
      <Element value="Піделемент _ 2.2.1 "/>
      <Element value="Піделемент _ 2.2.2 "/>
    </Element>
  </Element>
</Element>
```

Рис. 1.9. Деревовидна будова за допомогою XML


```

</Table>
<Row>
<Column>Комірка 1.1</Column>
<Column>Комірка 2.1</Column>
<Column>Комірка 3.1</Column>
</Row>
<Row>
<Column>Комірка 1.2</Column>
<Column>Комірка 2.2</Column>
<Column>Комірка 3.2</Column>
</Row>
<Row>
<Column>Комірка 1.3</Column>
<Column>Комірка 2.3</Column>
<Column>Комірка 3.3</Column>
</Row>
</Table>

```

Рис. 1.10. Таблична будова за допомогою XML

Цей опис виконується, як відомо, за допомогою моделювання документів.

Тут зокрема, наведено приклад опису об'єктів, котрі входять до складу мови розмітки кадастрових файлів версії 2.0 (рис.1.11).

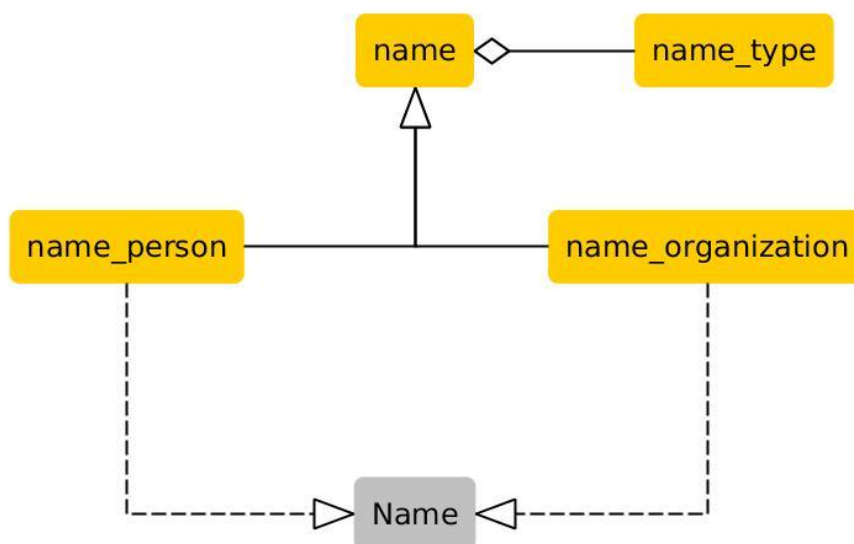


Рис. 1.11. Об'єктне представлення даних

Опис об'єктів наведений на рис. 1.12 є чудовою демонстрацією об'єктної парадигми, де 5 об'єкти (**name_type**, **name**, **name_person**, **name_organization** та кінцевий об'єкт **Name**) відображають унаслідування, агрегацію та поліморфізм.

Приклад наведено із мови розмітки кадастрових файлів версії 2.0, а не 1.0 з огляду на те, що перша версія не так наглядно демонструє об'єктний підхід та в цілому не реалізовує механізм поліморфізму.

```
<xsd:simpleType name="name_type">
  <xsd:annotation><xsd:documentation xml:lang="uk">Типи імені</xsd:documentation></xsd:annotation>
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:enumeration value="person">
      <xsd:annotation>
        <xsd:documentation xml:lang="uk">Особа</xsd:documentation>
      </xsd:annotation>
    </xsd:enumeration>
    <xsd:enumeration value="organization">
      <xsd:annotation>
        <xsd:documentation xml:lang="uk">Організація</xsd:documentation>
      </xsd:annotation>
    </xsd:enumeration>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>

<xsd:complexType name="name">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation xml:lang="uk">Базовий тип імені</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:attribute name="type" type="dt:name_type" use="required"/>
</xsd:complexType>

<xsd:complexType name="name_person">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation xml:lang="uk">Тип імені особи</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexContent>
    <xsd:extension base="dt:name">
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="LastName" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="FirstName" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="MiddleName" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:extension>
  </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>

<xsd:complexType name="name_organization">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation xml:lang="uk">Тип імені організації</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexContent>
    <xsd:extension base="dt:name">
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="LegalForm" type="dt:legal_form"/>
        <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:extension>
  </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>
```

```
<xsd:element name="Name">
  <xsd:annotation><xsd:documentation xml:lang="uk">Об'єкт
імені</xsd:documentation></xsd:annotation>
  <xsd:alternative test="@type = 'person'" type="dt:name_person"/>
  <xsd:alternative test="@type = 'organization'" type="dt:name_organization"/>
</xsd:element>
```

Рис. 1.12.. Розгорнута будова даних за допомогою XML

1.3. Аналітичні дослідження кадастрових файлів обміну

1.3.1 Порівняльний аналіз будови кадастрових файлів IN4 та XML

Із впровадженням нового формату кадастрового файлу обміну, який виконано за допомогою інструментів XML, наповнення документа та підхід до формування документа зазнали істотних змін [27,40]. На найвищому рівні обмінний файл структурно розділено на дві частини:

- службову: містить інформацію про сам обмінний файл та осіб, які сформували, здійснили перевірку даних обмінного файлу;
- інформаційну: використовується для обміну інформацією про земельно-кадастрові одиниці, територіальні зони і їх метричні відомості.

Проводячи аналогії із IN4, тут, окрім збереження самої інформації з'являються логічні розділи інформації та об'єднання їх в групи. Однак, варто відмітити те, що формати досить відрізняються по своїй природі і проведення будь-яких прямих аналогій, на нашу думку, є недоречними. Однак, порівнянням форми збереження інформації, виконаної за механізмом формату заслуговує на увагу. Оскільки саме складна природа кадастрової інформації спричинила зміну технологій.

Попри все, можна зустріти і намагання проведення паралелей форматів. До прикладу, "... для написання in4-документа можна було скористатися простим текстовим редактором, то тепер без спеціалізованих програм не обійтись. Адже при попередньому форматі обмінного файлу масив даних становив у середньому 90 рядків чи 3000 знаків, а сформований XML-файл містить 1500 рядків, а то й більше. Однак, порівняння кількості рядків IN4 та XML немає ніякого змісту, тому що перенесення даних із рядка в рядок XML-документу потрібне тільки для

зручності читання. Так як пробіли ігноруються поза тегами, то весь XML-документ можливо записати в єдиний рядок, на відміну від IN4, де рядок є невідомою частиною форматування. Саме тому, прямі порівняння форматів не мають змісту, адже спотворюються сприйняття. До прикладу, записавши XML-документ в один рядок, та порівнявши кількість рядків такого документу із IN4-документом можна прийти до висновку, що XML є вразі простішим, хоча це насправді не так. Те саме стосується користування текстовим редактором, адже XML-документ це звичайний текст із розміткою, який так само можна редагувати як і інші текстові документи. Однак, тут постає питання зручності, адже кількість тегів й справді збільшилась та ще ускладнилось їх написання.

Важливою особливістю нового кадастрового файлу обміну для України, виконаного за допомогою технології XML є те, що він аналогічний іншим форматам, виконаним на цій платформі. Це, зокрема:

- SVG (Scalable Vector Graphics)[101];
- GML (Geography Markup Language)[67];
- KML (Keyhole Markup Language)[71];
- SLD (Styled Layer Descriptor) [74].

Вони є не просто форматом документу, а цілою мовою розмітки. Отже, проводячи аналогію, можна чітко стверджувати, що кадастровий файл обміну є результатом сформованого документу, виконаного за допомогою мови розмітки кадастрових файлів обміну.

Оскільки будь-яка мова розмітки, що використовує XML, повинна мати файл-схему, тобто набір правил, то й мова розмітки кадастрових файлів обміну повинна ним володіти [32]. До прикладу, програмне забезпечення DigitalS містить файл схеми під назвою "IN4XMLSchema.xsd" [73].

Саме цей файл і можна вважати файлом опису правил мови розмітки кадастрових файлів обміну. Адже саме за його допомогою і виконується перевірка коректності заповнення кадастрового файлу обміну [36].

Об'єктами в нашому трактуванні вважаються складові елементи XML Schema, які можуть бути представлені виключно кінцевими вузлами XML документу(xsd:element), які в свою чергу можуть складатись, як із простих(xsd:simpleType), так і складних (xsd:complexType) типів для опису вкладених вузлів, їх атрибутів та взаємозв'язків між ними. Об'єктом є контейнер для зберігання структурованої інформації. Саме об'єкт інформації й буде відображатись в кінцевому документі. Цьому об'єкту притаманна певна поведінка. До прикладу, якщо нас цікавить інформація виключно про найменування суб'єкта землекористування, чи виконавця робіт, то нас не цікавить фізична це особа чи юридична. В даному випадку нас цікавить виключно іменована ідентифікація об'єкту дослідження.

Саме даний підхід дозволяє краще працювати із документами, які виконані за допомогою XML. Такий метод дає змогу оцінити рівень впровадження технологічного потенціалу XML об'єктного відображення в мові розмітки кадастрових файлів обміну. Хоча, варто зазначити, що даний підхід тільки частково реалізований в мові розмітки кадастрових файлів обміну першого покоління.

Отже, проблема складноструктурованої інформації кадастрових файлів обміну, які реалізовані за допомогою технології XML, вирішена за допомогою представлення цієї інформації у вигляді об'єктів. Так, до прикладу, блок інформації про адресу, реалізований як об'єкт структури й має вигляд представлений на рис. 1.13.

```
<xsd:complexType name="Address">
    ...
</xsd:complexType>

<Address>
<Country></Country>
<ZIP></ZIP>
<Region></Region>
<District></District>
```

```
<Settlement></Settlement>
<Street></Street>
<Building></Building>
<Block></Block>
<BuildingUnit></BuildingUnit>
</Address>
```

Рис. 1.13. Адресне представлення мови розмітки кадастрових файлів обміну першого покоління

Також варто відмітити, що звичний поділ інформації на групи за допомогою шарів, які можна зустріти при формуванні кадастрового файлу обміну за допомогою програмного забезпечення Digitals, відсутній в будові кадастрового файлу виконаного за допомогою XML. Файл зберігає дані, що належать шару, послідовно.

```
<MetricInfo>
<PointInfo>
<Point>
<UIDP>1</UIDP>
<DeterminationMethod>
  <GPS/>
</DeterminationMethod>
<PN>—</PN>
<X>64.804</X>
<Y>59.967</Y>
<MX>10.00</MX>
<MY>10.00</MY>
<Description>—</Description>
</Point>
...
</PointInfo>
<Polyline>
<PL>
<ULID>1</ULID>
<Points>
<P>2</P>
<P>3</P>
</Points>
<Length>20.46</Length>
</PL>
...
</Polyline>
</MetricInfo>
```

Рис. 1.15. Представлення загальної геометрії мови розмітки кадастрових файлів обміну першого покоління

Слід відмітити, що яскравим прикладом цього є механізм збереження просторової інформації, оскільки саме він є тим компонентом, який чітко відрізняє підхід збереження даних XML від підходу збереження даних IN4.

Тут добре видно представлення простої векторної моделі відсунутої в XML технології. На противагу спагеті моделі, тут взята топологічна модель. Важливо відмітити, що у файлі XML використовується аналог лінійно-вузлової топології, а за основу взята модель POLYVRT. Зауважимо, що "PL" є аналогом ланцюга й може містити декілька точок, що, зокрема, підтверджується схемою даних "IN4XMLSchema.xsd":

```
<xsd:element name="P" type="xsd:int" minOccurs="2"
maxOccurs="unbounded" default="0">
```

Рис. 1.16. Кількість посилань на точку мови розмітки кадастрових файлів обміну першого покоління

На рис. 1.16. видно, що кількість елементів "P" може змінюватись в діапазоні від 2-х включно до безкінечності. Однак, очевидним також є те, що це тільки півшляху, для визначення кінцевої геометрії об'єкту, оскільки відсутні дані про те, які саме полілінії належать об'єкту. Згадані дані містяться безпосередньо в групі даних конкретного об'єкту, та мають вид:

```
<Externals>
<Boundary>
<Lines>
<Line>
<ULID>-1</ULID>
</Line>
<Line>
<ULID>-1</ULID>
</Line>
</Lines>
<Closed>>true</Closed>
</Boundary>
<Internals>
<Lines>
<Line>
<ULID>-1</ULID>
</Line>
<Line>
<ULID>-1</ULID>
</Line>
</Lines>
<Closed>>true</Closed>
```

```
</Internals>  
</Externals>
```

Рис. 1.17. Представлення геометрії об'єктів мови розмітки кадастрових файлів обміну першого покоління

На рис.1.17. відображено присвоєння раніше визначених поліліній об'єкту. Варто відмітити, що це є реалізацією полігонально-лінійної топології.

При переході із IN4 до XML було виконано переосмислення інформації, з якою працює система кадастру в Україні. Зокрема, була виконана спроба наблизитись до структури інформації та її збереження засобами кадастрового файлу. Однак в цілому питання структури даних залишається відкритим і потребує доопрацювання.

1.3.2 Оцінка якості кадастрового файлу обміну XML

Однією з найбільш достовірних оцінок якості кадастрового файлу обміну є кількість звернень юридичних та фізичних осіб в судові інстанції щодо вирішення питань, пов'язаних із земельними відносинами. Виконаний в Україні моніторинг земельних ресурсів, виявив тільки за один 2017 рік 17 905 судових справ, пов'язаних із земельними ресурсами. Відповідно до бази даних Державної Судової Адміністрації судові справи щодо земельних відносин поділено на три групи: адміністративні, які включають в себе питання щодо розпорядження землями, державної реєстрації речових прав та плати за землю; цивільні – пов'язані з правом користування землями; господарські. В 2017 році у судові інстанції надійшло: адміністративних судових справ 1905; цивільних – 10 621; господарських – 5379. В адміністративних судових справах 81% складають справи, пов'язані з державною експертизою землевпорядної документації, технічною документацією із землеустрою, регулюванням земельних відносин. За цей період зафіксовано 359 судових справ щодо державної реєстрації прав на нерухоме майно та їх обтяжень. Цивільні судові справи відносно земельно-майнових спорів склали 97,54% від їх загальної кількості [26].

Оскільки кадастровий файл обміну є базовою основою прийняття адміністративних, правових, господарських та інших цивільно-правових рішень, то можна стверджувати, що недоліки у питаннях земельних відносин обумовлені, в значній мірі, недосконалістю існуючого в Україні кадастрового файлу обміну. Це, в свою чергу, призводить до необхідності детального дослідження його структури та внутрішньої будови.

Система аналізу структури кадастрового файлу обміну оснований на категоріях, які описують певну характеристику вузла структури файлу чи їх групи.

В процесі аналітичного дослідження встановлені структурні особливості, які (згруповані залежно від типу характеристики). Зокрема, визначені наступні типи характеристик: елемент присутній, коли наявний хоча б один елемент 1-го рівня; непідвідомчість інформації окремому статусу користувачів; метоінформація, яка описує відомості середовища не відомі користувачеві; взаємозв'язок найменувань середовища призводить до постійної зміни структури файлу; заміна опцією середовища модуля, присутнього в документі; однакове найменування модулів різного призначення.

Зауважимо, що аналітичні дослідження не ставлять за мету висвітлити виключно негативні сторони формування кадастрового файлу обміну, а встановити особливості формування, котрі дають змогу краще описати внутрішню будову обмінного файлу.

Елемент присутній коли наявний хоча б один елемент 1-го рівня. Дана характеристика обмінного файлу описує присутність елементів кадастрового файлу обміну, котрі не містять інформації, але все одно згадаються в структурі файлу, якщо присутній батьківський елемент (рис. 1.18).

```
<License>  
<LicenseSeries /><LicenseNumber/>  
<LicenseIssuedDate/>  
</License>
```

Рис. 1.18. Елементи структури, як атрибут

Даний вузол обмінного файлу, при формуванні якого відомості стосовно ліцензії не заносились, передбачає місце для цих даних. Дана особливість призводить до того, що при пошуку інформації ми не отримаємо явну відповідь про те, що згадки стосовно ліцензії немає, а отримаємо, що ліцензійні відомості присутні.

Непідвідомча інформація. Характеристика розглядає обмінний файл із точки зору користувача, чи особи, яка його безпосередньо формує. З огляду на це, відсутній поділ статусу користувачів, на рівні програмного забезпечення чи системи стосовно доступу до різних структурних елементів файлу.

Метаінформація. Даний модуль не залежить від користувача. Його інформація може бути не відома користувачеві, а описує відомості стосовно середовища, за допомогою якого воно було сформоване або відомості, які додатково описують основні дані кадастрового файлу обміну.

Взаємозв'язок найменування опції середовища. Не дивлячись на найменування характеристики, дана особливість призводить до того, що структура завжди зазнає змін. Наприклад, в структурі обмінного файлу може бути або “EDRPOU” або “TaxNumber” залежно від того чи це фізична особа підприємець чи підприємство. Тобто у випадку пошуку даних стосовно коду виконавця, нам потрібно, перш за все, володіти інформацією стосовно особи, котра формувала файл. Модуль (рис. 1.19) також демонструє той факт, що елементи можуть бути порожні, однак носити певний зміст. Звідси виникає конфлікт того, яким чином слід трактувати елементи з огляду на їх наповненість. Тому в одному випадку слід звертати увагу на внутрішній зміст вузла, а в іншому виключно на його найменування.

```
<Executor>  
...  
<EDRPOU/>або<TaxNumber/>
```

```
</Executor>  
  
<Metricinfo>  
<HeightSystem>  
<Baltic/>або<Baltic77/>або<Other/>  
<\HeightSystem>  
</Metricinfo>
```

Рис. 1.19. Опційна змінність структури

Опція середовища замінює модуль, присутній в документі. Дана особливість вносить ще більший розлад у будову структури документа, оскільки, окрім зміни найменування вузла, змінюється і наповненість вузла, котрий в даному випадку зберігає в собі не тільки текст, а й велику кількість дочірніх елементів. Тобто окрім проблеми стосовно пошуку однотипних об'єктів, з'являється проблема стосовно маркування того, яким чином слід опрацьовувати внутрішню булову цих об'єктів. В даному випадку цим маркером є найменування вузла.

Не дивлячись на те, що іноді модуль є елементом списку, дана особливість, в цілому, є нормою, оскільки велика кількість даних можуть представлятись за допомогою списку. Однак, інколи це призводить до того, що дані, які містяться у обмінному файлі можуть трактуватись по різному (рис. 1.19).

Однакове найменування для модулів різного призначення. Дана характеристика вказує на неспроможність засобами обмінного файлу знайти частину інформації, котра знаходиться в ньому, оскільки найменування вузла є ідентифікатором типу даних, які він містить.

До прикладу вузол площі є складноструктурованим елементом із низкою піделементів, а в іншому випадку - елементом, котрий містить числове значення площі (рис. 1.20).

```
InfoLandWork/Executor та Executor/Executor  
ParcelMetricInfo/Area та LeaseInfo/Area
```

Рис. 1.20. Однакове найменування структурних елементів

Найменування елементів структури кадастрового файлу обміну дають змогу краще зрозуміти його наповненість. Найменування, яке не розкриває змісту, або сплутує розуміння змісту та призводить до пониження якості роботи із обмінним файлом (рис. 1.21).

```
<StateActInfo>  
<MarkInfo>  
<NotaryMark>  
<NotaryName/>  
<\NotaryMark>  
<\MarkInfo>  
<\StateActInfo>
```

Рис. 1.21. Невідповідність найменувань вмісту

Тобто не дивлячись на те, наприклад, що елемент, з огляду на найменування, несе інформацію щодо імені нотаріальної контори, елемент безпосередньо містить інформацію щодо деталей юридичної особи. Іноді, найменування модулів є занадто спрощеними.

З огляду на присутність найменувань елементів, котрі містять повні та розгорнуті імена, такі як “UkrainianCadastralExchangeFile”, скорочення, котре відображене як “RegName”, не використовує повного найменування елемента, що в свою чергу приводить до пониження розуміння інформаційного навантаження елемента.

Присутні розбіжності у шаблоні найменувань “UIDP”(Unique Identifier Point) та “ULID”(Unique Line Identifier); використання механізму транслітерації, на відміну від використання еквівалентів іноземною мовою; застосування узагальненого найменування як для батьківського елемента, так і для дочірніх (рис. 1.22).

```
<Point>  
<UIDP/>  
<\Point>  
<PL>  
<ULID/>  
<\PL>
```

Рис. 1.22. Різний підхід до найменування елементів

Нехтування шаблонності у найменуваннях призводить до плутанини в майбутньому. Яскравим прикладом є різне найменування одних й тих самих елементів у нормативно-правових актах, зокрема:

- сформований кадастровий файл обміну містить згадування “UIDP”;
- постанова про затвердження порядку ведення Державного земельного кадастру містить згадування “UPID”.

З огляду на вище зазначене, встановлено, що кадастровий файл обміну не відповідає нормативно правовому акту.

В даному файлі наявні елементи структури, які могли би бути визначені аналогічно, як й попередніх характеристиках. Однак, елементи цього класу змінюють найменування найвищого елемента, при цьому не змінюючи його наповнення.

Таке застосування типових елементів приводить до того, що неможливо відобразити чи знайти, до прикладу найменування всіх осіб, незалежно від їх статусу.

Частина модулів дублює структури із невеликими видозмінами.

Типовість елементів відіграє важливу роль в структурованні даних. З огляду на це, дані, котрі потенційно можуть мати однакову структуру повинні її мати. Це дасть змогу полегшити підтримку мови розмітки.

Важливим є опис елементів, котрі виконують роль зв'язку чи посилання на інші об'єкти.

Зокрема елемент “P” містить ідентифакатор точки, яка в сою чергу, вже містить інформацію стосовно координат та інших деталей (рис. 1.23).

```
<PL>  
<ULID/>  
<Points>  
<P/>  
<\Points>  
<Length>
```

```
<PL>
```

Рис. 1.23. Посилання на сторонній елемент

Застосування в обмінному файлі кодового представлення інформації приводить до того, що інформація, яка міститься в кадастровому обмінному файлі не є самостійною, а, отже, й сам файл обміну не є таким. Це означає, що без застосування додаткових документів, трактувати інформацію обмінного файлу неможливо.

У випадку представлення складної описової інформації або коментування даних присутність пробілів є невід’ємною складовою. Однак застосування цього підходу також може привести до того, що інформація, котра потенційно може бути подрібнена на підструктури, не зазнає даної модифікації (рис. 1.24).

```
<Address>  
...  
<Settlement/>  
...  
</Address>
```

Рис. 1.24. Пробіли в значенні елемента

Зокрема, даний приклад демонструє те, що в елементі “Settlement” міститься інформація про тип населеного пункту та про найменування. Це, в свою чергу, приводить до того, що стає неможливим знайти дані виключно керуючий типом населеного пункту, до того, така форма запису цього типу не є визначеною і визначається оператором (місто, м., м).

Для даних, які фіксуються та визначаються будовою кадастрового файлу обміну, в деяких випадках слід залишити можливість їх варіативності запису.

Кадастровий файл обміну не передбачає можливості відсутності відомостей стосовно розміру грошової форми плати, у випадку сплати орендної плати. Тобто поле, яке повинно містити відомості стосовно плати у грошовому еквіваленті, повинно бути присутнім, однак не містити інформації.

Приклади, які наведені вище, переслідують мету продемонструвати проблематику невизначеності внутрішньої будови кадастрового файлу обміну XML хоча б на технічному рівні.

1.4 Зарубіжний досвід побудови кадастрових файлів обміну

Особливої уваги при розгляді іноземного досвіду, на нашу думку, є те, який саме підхід обрала та чи інша країна. Зокрема, мова йде про вибір однієї із наступних стратегій:

- розроблення власного формату без застосування мови розмітки (стратегія А);
- розроблення власного формату, базуючись на уже існуючій мові розмітки (стратегія Б);
- розроблення власної мови розмітки та розроблення власного формату (стратегія В).

Адже саме ці знання, дають змогу обґрунтувати доцільність впровадження відповідної технології на території України, як механізму визначення мови розмітки кадастрових файлів.

Застосування кадастрових файлів на території інших країн:

- VFK (Чеська Республіка) [103];
- LandXML (Нова Зеландія);
- CXF (Італія) [69];
- GML (Німеччина, Іспанія) [67, 62].

Поєднання вищезгаданих стратегій та форматів кадастрових файлів названих країн представимо нижче.

VFK - це кадастровий формат обмінного файлу, котрий використовується в системі кадастру Чеської Республіки. VFK походить від чеського "Vy'měnný forma't"та "koncov'eho znaku" [103], що при дослівному перекладі означає: обмінний формат кінцевого символу.

VFK є форматом векторних даних [95], які містяться у текстовому виді, включаючи буквено-цифрові та графічні дані [94].

Файл може використовувати кодову таблицю Latin2 та WIN1250 [103].

Геометрія об'єктів зберігаються так само як геометрія шейп-файлу. Зокрема, точки зображаються як `wkbPoints`, лінії та межі як `wkbLineStrings` [113], площі як `wkbPolygons`. Варто відмітити, що збереження компонованих геометрій таких як мультиполігон – заборонено [113].

VFK - документ поділений на частини, кожна з яких позначається спеціалізованим символом:

- заголовок (Header): &H;
- блоки даних (Data Blocks): &B;
- дані записів (Data Records): &D;
- кінець файлу (End of file): &K.

Кожен запис закінчується символами “<CR><LF>”, які зображають символ “□”.

Заголовок (Header) містить інформацію про самі дані, обвід даних, настання часу або обмеження.

CXF є одним із складових компонентів кадастрового обмінного файлу на території Італії. Італійський кадастровий файл являє собою пару файлів із кодуванням ASCII: CXF файл (Cadastral eXchange Format) містить всі графічні дані, котрі складають кадастрову карту та SUP файл, що містить статистичну інформацію та інформацію про поверхню ділянки [69].

Кожен CXF файл описує елементи карти, що містяться на карті. Файли у форматі CXF – це файли, що містять багаторядкові дані, кожен з яких закінчується парою символів “LF” (лінійний канал) “CR” (повернення каретки). Кожна запис містить лише елементарні дані [102].

CXF, використовує геометричні елементи наступних типів:

- грань (edge);

- текст (text);
- символ (symbol);
- довідка (fiducial);
- лінія (line).

Файли CXF асоціюються з файлами SUP, які містять корисну інформацію для перевірки якості даних, що містяться в файлах CXF. Кожен SUP файл повинен бути пов'язаний з файлом CXF. Обидва файли мають однакове найменування і відрізняються тільки розширенням [102]. Інформація, що міститься в файлі SUP, повинна супроводжуватися інформацією, наявною у файлі CXF [102].

Стає очевидним той факт, що кадастрові файли формату CXF не є монолітними, тобто кадастрова інформація не міститься вся в межах одного файлу, а розбита на групи шляхом формування додаткового файлу. Такий самий підхід можна спостерігати й у добре відомих шейп-файлах.

Файл формату CXF, на нашу думку, слід розглядати, як вузькоспеціалізований, самостійно визначений текстовий формат. Тобто мова йде про те, що його не слід розглядати, як файл, котрий спирається на широкоживану технологію розмітки даних, як XML.

На відміну від двох наведених форматів кадастрових файлів обміну, кадастрові файли обміну GML в своїй структурі використовують мову розмітки технології XML.

Перш ніж розглядати GML, важливо, окреслити чіткі розбіжності між географічними даними (які закодовані в GML) та графічною інтерпретацією цих даних. Географічні дані стосуються представлення світу в просторових умовах, що не залежить від будь-якої конкретної візуалізації даних. Тобто, коли йде мова про географічні дані, то мають за мету зафіксувати інформацію про властивості та геометрію об'єктів. GML не містить інформацію про те, яким чином

відображати інформацію. Для такого роду завдань існують інші спеціалізовані технології, наприклад – SLD [74].

Як і будь-яке кодування GML представляє географічну інформацію у формі тексту. Незважаючи на те, що незабаром це можна вважати *verboten* у світі просторових інформаційних систем, ідея набирає розвитку. Текст має певну простоту та видимість. Це легко перевірити і легко змінити.

Текстові формати для геометрії та географії використовувались раніше. Одним з таких прикладів є новаторська робота провінції Британська Колумбія з його форматом SAIF. У провінції Британська Колумбія доступні більш ніж 7000 файлів масштабу 1: 20000, включаючи топографію, планіметрию (гідрографію, будівлі, дороги тощо) та топоніміку у форматі SAIF. Провінція показала, що текстові формати є практичними та прості у використанні. Іншим прикладом використання тексту для складних геометричних наборів даних є використання VRML (Vector Markup Language). Великі та складні моделі VRML були побудовані, використовуючи кодування на основі тексту. Цікаво, що геометрія та поведінка VRML самі тепер переробляються в XML за допомогою зусиль робочої групи X3D.

GML базується на абстрактній моделі географії. Вона описує світ з точки зору географічних сутностей, що називаються функціями. По суті, функція - це не що інше, як перелік властивостей та геометрії. Властивості мають звичайне ім'я, тип, опис значення. Геометрії складаються з базових геометричних будівельних блоків, таких як точки, лінії, криві, поверхні та багатокутники. Для простоти, початкова специфікація GML обмежена двомірною геометрією, однак, також доступні розширення, які обробляють 2.5D та 3D-геометрію та топологічні зв'язки між функціями [98].

Яскравим прикладом такого роду тривимірних об'єктів може слугувати CityGML [114], який чудово підходить для зберігання даних будівель та споруд, застосування якого можна зустріти в кадастрі Німеччини [109].

LandXML, так само як й GML, є самостійною мовою розмітки. LandXML - це визначення файлу формату XML для проектно-конструкторських та інженерних цілей. Файл даного формату може використовуватись для наступних цілей [61]:

- передача даних інженерного проектування між виробниками та споживачами;
- надання формату даних, придатного для довгострокового архівування даних;
- надання стандартного формату електронного документа.

LandXML - це спеціалізована мова розмітки для опису даних матеріалів вимірювань та інженерії. Даний формат часто використовується у сферах землеустрою та транспорту [61].

Одним із яскравих прикладів застосування даного формату у сфері землеустрою є кадастровий файл обміну для онлайн платформи Landonline Нової Зеландії. landonline - це центр транзакцій для майнових професіоналів та місцевих рад, для ефективного та безпечного здійснення земельних операцій в Інтернеті.

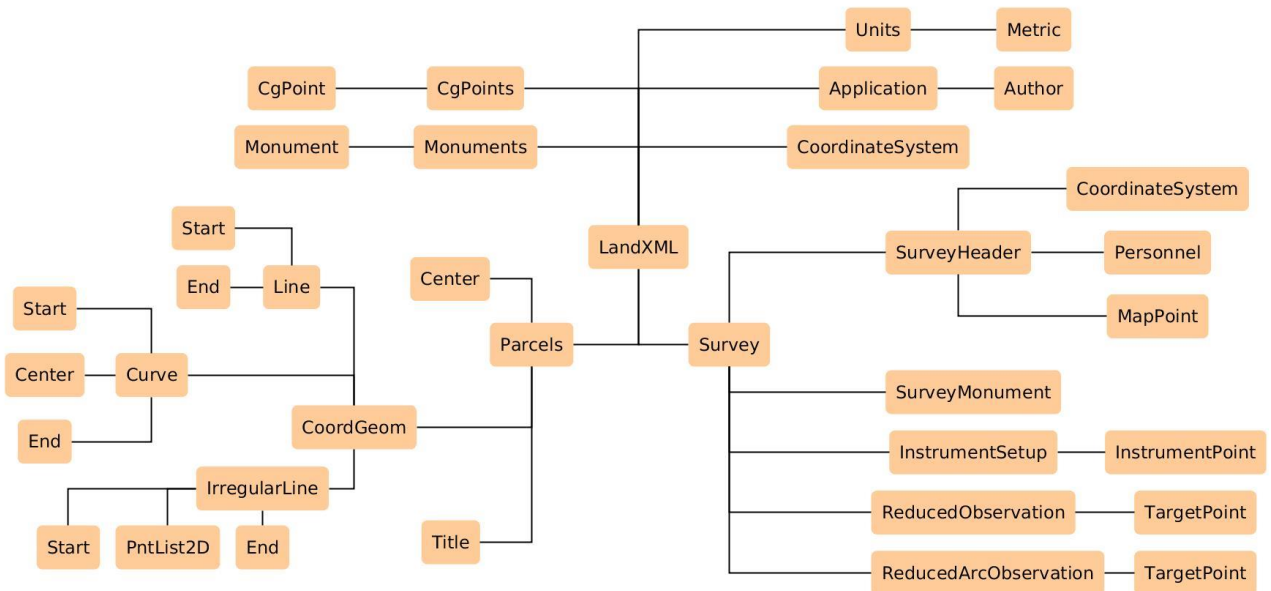


Рис. 1.25. Елементи LandXML, які використовуються в обмінному файлі Нової Зеландії

Елементи та структура LandXML повністю підходять до вимог відображення більшості проектної інформації необхідної для LINZ (Land Information New Zealand) та Landonline. Landonline формат обстеження заснований на XML-файлі.

1.5 Висновки до розділу

Проводячи аналогії досвіду України із досвідом інших країн у виборі підходу до формування кадастрового файлу обміну, можна розглядати дві альтернативи: адаптацію готової технології або розробку власної технології для задоволення потреб кадастру.

З огляду на достатньо довгий шлях формування кадастрового файлу обміну, а також, беручи до уваги досвід застосування кадастрових файлів інших країн, можна зробити два наступних твердження:

- формат IN4 базується на синтаксисі формату INI;
- визначений за допомогою XML український кадастровий файл обміну створений за допомогою самостійної мови розмітки. Тому, обраний Україною,

шлях по розробці власного формату кадастрового файлу обміну є оптимальним і задовольняє вимоги:

- реалізації можливостей по збереженню як просторової так і не просторої складноструктурованої інформації;
- реалізації на території України як в технологічній так і правовій сфері;
- зміни та модифікації формату кадастрового файлу обміну.

Як зазначалось раніше, XML є хорошим механізмом для опису складноструктурованої інформації та чудово підходить для відтворення об'єктної природи даних. Не дивлячись на те, що взаємозв'язки між даними в XML формуються за допомогою вкладання одного вузла в інший, можна зробити припущення, що в такому разі вони мають деревовидну будову. Однак, елементи дерева, які повторюються чи можуть повторюватись в незмінному виді, власне, і перетворюють набір вузлів дерева в об'єкти.

Очевидно, що описувати весь документ схемою без її логічного поділу на підмножини, не є зручним і в цілому приводить до складності підтримки такого роду схем. Тому, на нашу думку, слід виділити складові схеми, які слід розглядати як об'єкти.

Детальний аналіз функціонуючого в Україні кадастрового файлу обміну, створеного на основі технології XML дозволив виявити його недоліки та слабкі місця. Зокрема, встановлено:

- в структурі файлу присутні елементи, які не містять необхідної інформації;
- на рівні програмного забезпечення відсутній статус користувачів стосовно доступу до різних структурних елементів файлу;
- при зміні найменування вузла змінюється і його наповненість, а це інколи призводить до різного трактування одних і тих даних;
- неспроможність засобами обмінного файлу знайти часткову інформацію, оскільки найменування вузла є ідентифікатором типу даних. Це призводить до зниження ефективності роботи з обмінним файлом;

- присутні розбіжності у шаблоні найменувань, що призводить до плутанини в майбутньому;
- частина модулів дублює структури із невеликими видозмінами, що затруднює підтримку мови розмітки;
- використання в обмінному файлі кодового представлення інформації не дозволяє її інтерпритувати без додаткових документів;
- будова кадастрового файлу обміну не передбачає варіативності запису кадастрових даних.

У зв'язку з вище зазначеним виникла проблема дуалізму: модифікація існуючого кадастрового файлу обміну або розробка його нового покоління.

Модернізація існуючого файлу обміну показала його неефективність, а, отже, постала необхідність розроблення українського формату кадастрового файлу обміну нового покоління.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ НОВОГО КАДАСТРОВОГО ФАЙЛУ ОБМІНУ

2.1. Особливості підходів до розроблення кадастрового файлу обміну

Незважаючи на зміну технології IN4 на XML, кадастровий файл обміну не зазнав істотних змін з огляду на якісну складову файлу. Зокрема, на початку проведення дослідження, автором передбачалось запропонувати та внести ряд правок, котрі б стосувались часткового вдосконалення структури кадастрового файлу обміну, однак в той же час, не змінювали б його істотно. Але виконаний аналіз існуючого стану кадастрового файлу обміну відкрив ряд структурних та модельних проблем, при виправленні яких було отримано істотно інший формат кадастрового файлу обміну. Низький рівень якості даних, котрі зберігаються засобами існуючого кадастрового файлу обміну частково підтверджуються й іншими джерелами [59, 69, 80].

З огляду на це, було прийнято рішення модернізувати кадастровий файл обміну відразу на декількох рівнях, що в свою чергу, дало змогу трактувати це, як розроблення нового покоління кадастрового файлу обміну та як повноцінну мову розмітки даних.

На початку проведення робіт було поставлено ряд вимог, яким новий кадастровий файл обміну повинен задовольнити. До таких цілей було віднесено:

- кадастровий файл обміну носить системний характер;
- всі структури даних повинні бути перебудовані та чітко систематизовані;
- кадастровий файл обміну повинен володіти чітким механізмом внесення змін в його будову;
- модель нової мови розмітки кадастрових файлів обміну побудована на декількох базових елементах: всі атрибути - це об'єкти, єдина мова розмітки для всіх видів кадастрів.

Незалежно від складності атрибуту його слід розглядати як атрибут.

З огляду на вище зазначене, атрибути можуть містити довільний рівень вкладеності.

Відповідно до різної складності атрибутів їх слід розглядати як об'єкти. Тобто об'єкт - це група атрибутів, котрі описують набір інформації на певному масштабному рівні.

Даний підхід дає змогу краще описати дані та відкриває можливості до гнучкості в описі складних даних (рис. 2.1.).

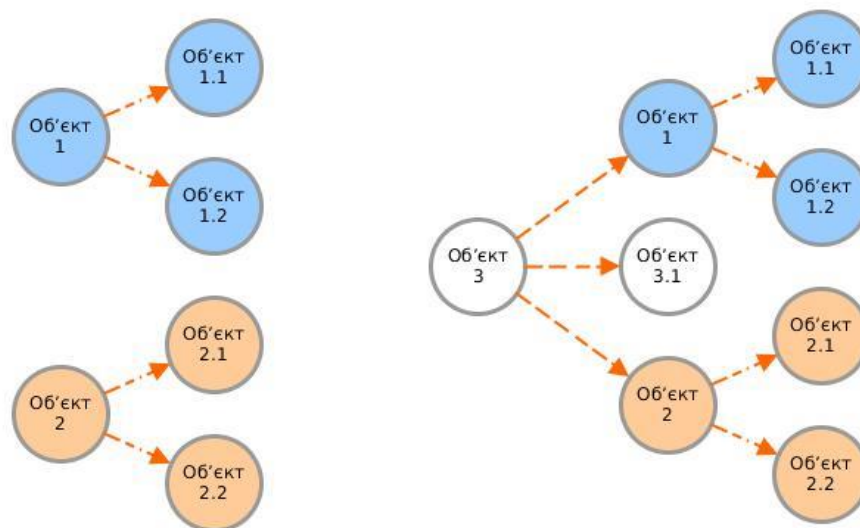


Рис. 2.1. Складна ієрархія об'єктів-атрибутів

Також варто зазначити, що з огляду на це, геометрія теж вважається атрибутом (об'єктом).

Єдина мова розмітки в основі файлів обміну різних кадастрів дає змогу уникнути незалежного визначення структур даних при формуванні кадастрових файлів обміну відмінних від земельного кадастру. Оскільки в більшості випадків і в одному і в іншому кадастровому файлі обміну будуть присутні структури даних, котрі дублюють один одного. З огляду на це, модель (рис. 2.2.) та UCML (Ukrainian Cadastre Markup Language), як реалізація, формує проміжну зону, яка дає змогу розподіляти спільні структури даних визначені в одному екземплярі

між різними кадастровими файлами різних кадастрів. Також даний метод автоматично призводить до уніфікації всіх форм в межах всіх кадастрів в цілому.

На рис. 2.2. показана модель будови нової системи, яка запропонована в даному дослідженні, на відміну від існуючої (рис. 2.3.).

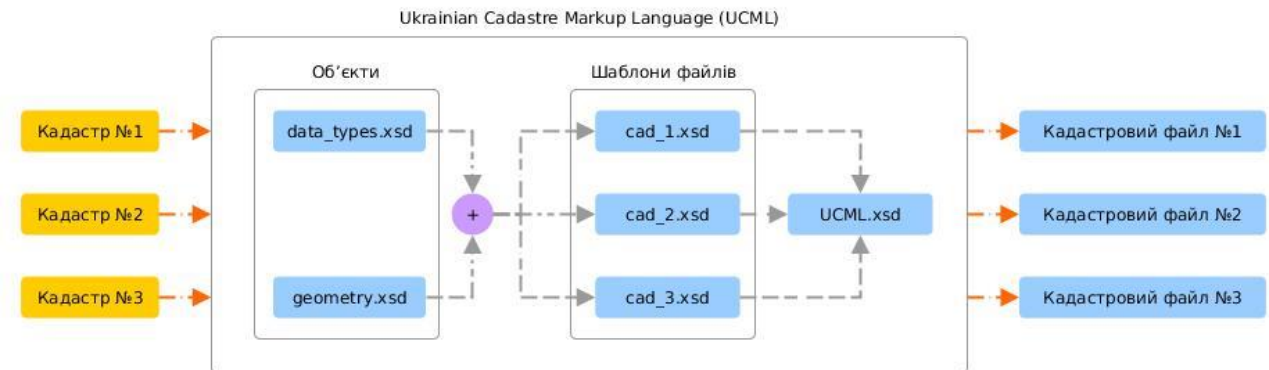


Рис. 2.2. Модель мови розмітки UCML

Нова система визначає декілька додаткових рівнів абстракції, котрі повинні покращити структуру та систематизувати дані всіх кадастрів і земельного зокрема.

UCML визначає дві абстрактні групи об'єктів(структур даних), які є файлами мови розмітки та виконані за допомогою технології XSD. Важливою особливістю нового підходу є використання XMLSchema 1.1 на відміну від XMLSchema 1.0, яка використовується станом на сьогодні при формуванні кадастрового файлу обміну. До цих груп віднесено:

- об'єкти;
- шаблони файлів.

Згадані групи в цілому формують мову розмітки кадастрових файлів обміну нового покоління – UCML.

Об'єктна група складається із двох файлів “data_types.xsd” та “geometry.xsd”. Перший файл відповідає за визначення всіх об'єктів мови розмітки, які можуть бути розподілені між видами кадастрів України, тобто

всіма типовими об'єктами. Другий файл відповідає визначенню типів геометрії, які підтримує мова кадастрових файлів.

Група шаблонів файлів включає всі типові об'єкти та їх геометрію у новий композитний об'єкт. З огляду на різноманіття кількостей можливих композицій та обмінних файлів різних кадастрів, даний тип об'єктів виокремлений окремою групою файлів формату XSD. Кількість цих файлів визначається числом необхідних кадастрових файлів обміну. Нами визначено виключно один шаблонний файл, котрий відповідає за форму та зміст кадастрового файлу обміну земельного кадастру.

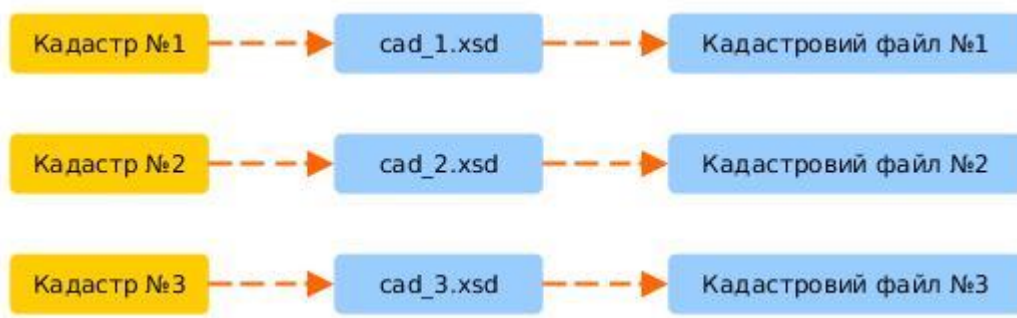


Рис.2.3. Існуюча модель формування кадастрових файлів обміну

На рис. 2.2. видно, що незважаючи на кількість файлів, з котрих складається UCML, визначено єдину точку доступу до всіх об'єктів мови – файл “UCML.xsd”. Це дає змогу при використанні мови вказати виключно на один файл, котрий і реалізовує в собі всі можливості мови розмітки.

2.2. Об'єкти кадастрового файлу обміну

Відповідно до наведених дефініцій, об'єктом вважається сутність, котра відповідає за певну структуру даних та виступає в ролі атрибуту. Структури даних, котрі зустрічаються більше одного разу винесені в окремі об'єкти.

UCML передбачає наступні види об'єктів:

- статичні об'єкти, які мають чітко визначену будову, однак можуть містити в собі інші типи об'єктів в тому числі змінні: Address, CadastralNumber, CertificatedPerson, CheckingAction, Comment, Contacts, Country, Duration, Image, LandParcel, Part, ProjectExecutor, Registration, RegulatoryAct;
- змінні об'єкти, які змінюють свою будову та наповненість в залежності від критеріїв опису об'єкта визначених декількома XML атрибутами: Document, LandProject, LandUnit, Name, Payment, Subject;
- об'єкти списки, які організують у списки декілька однотипних об'єктів: ApprovalList, CertificatedPersonsList, ChackingActionsList, ImagesList, DocumentsList, LandParcelsList, LandUnitsList, PrivilegesList, SubjectsList;
- об'єкти списки посилань, що визначають посилання на інші об'єкти документа: DLinksList, GLinksList.

Об'єкт адреси не зазнав істотних змін в структурі, порівнюючи із відомою версією, однак, краще структурував дані та визначив додаткові рівні деталізації. Зокрема, додано поділ найменування населеного пункту на два різні атрибутивні представлення: тип населеного пункту та його назва. Цей самий підхід застосовано і для вулиці, де в окремі атрибути виділено тип вулиці та її назву. Для вказаних атрибутів додано вичерпний список можливих їх технічних, геометричних та інших параметрів.

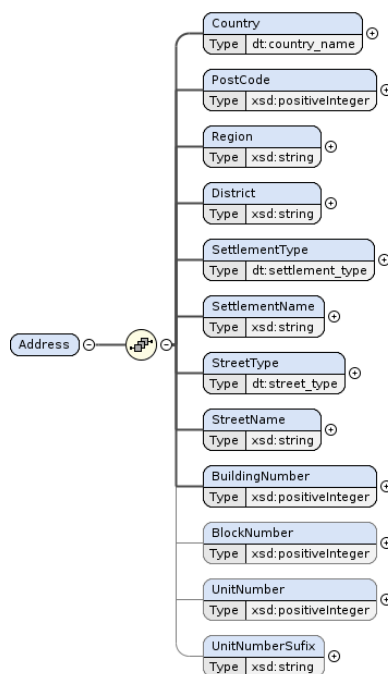


Рис. 2.4. Об'єкт адреси

Цей підхід дає змогу чітко визначити список допустимих значень та зняти навантаження із оператора при заповненні кадастрового файлу обміну, оскільки зникає можливість інтерпретувати по-різному одне й те саме найменування, до прикладу: “місто”, “м.”, “м”. Змінено поле номеру квартири “UnitNumber” (рис. 2.4.), до якого додано деталізацію “UnitNumberSuffix”, яка відповідає за збереження інформації щодо додаткового опису типу “а” при повному відображенні номеру “1а”.

Варто зауважити, що також зазнало змін й поле “Country”, яке є окремим об'єктом мови UCML. Тепер воно містить повне найменування країни на відміну від кодового представлення у попередній версії XML.

Новостворений об'єкт CadastralNumber, який відсутній у попередній версії, де різні частини кадастрового номеру заходились у різних місцях кадастрового файлу.

У запропонованому файлі кадастровий номер нового об'єкту реалізується через XML атрибути на відміну від XML елементів (блоків). Це дає змогу зменшити кількість тексту мови розмітки до одного рядка. Також варто

зазначити, що для кожного із полів накладено обмеження у відповідності до шаблону кадастрового номеру.

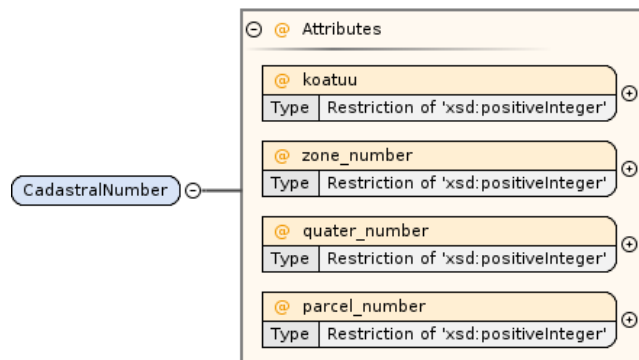


Рис. 2.5. Об’єкт кадастрового номера

Об’єкт `CertificatedPerson` є аналогом об’єкту в існуючій версії кадастрового файлу обміну, та відповідає за збереження даних стосовно сертифікованої особи по певному напрямку робіт. Однак, з огляду на композитну природу складається із декількох атрибутів: суб’єкту, контактів та посилань на документи (рис. 2.6.).



Рис. 2.6. Об’єкт сертифікованої особи

Слід відмітити, що використання об’єктної концепції докорінно змінює будову кадастрового файлу обмін. Зокрема, компонент “DlinksList” містить посилання на об’єкти документів, саме тому в даному об’єкті не зазначені відомості про деталі ліцензій її тип та опис.

Об’єкт “Subject” є особливим видом об’єктів в мові UCML. Для нього виставлена обов’язкова умова визначення суб’єкту виконавця: юридична чи фізична особа.

Об’єкт CheckingAction є аналогом об’єкту існуючого файлу. Однак, в новій версії використовує об’єкт “Subject”, для якого виставлені обов’язкові опції: тип “працівник” та клас “аудитор” (рис. 2.7.).

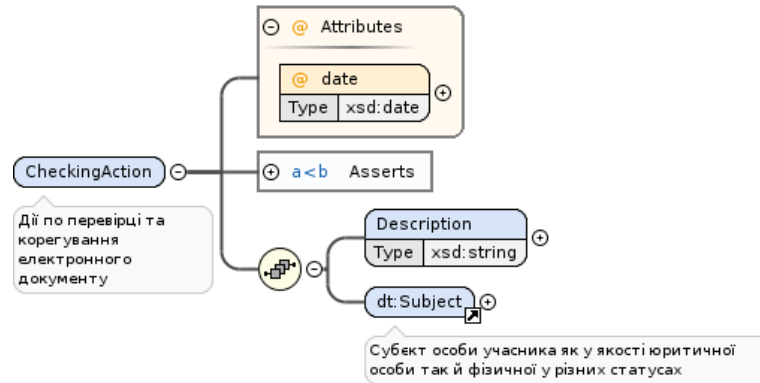


Рис. 2.7. Об’єкт опису перевірок та коригувань

Об’єкт зберігає частину даних як атрибут (поле дати), а також в полі так само містить опис коригувань та перевірок (поле “Description”).

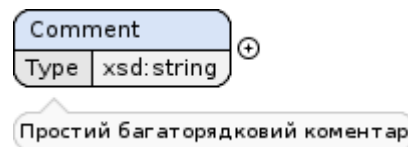


Рис. 2.8. Об’єкт-коментар

Найбільш простий об’єкт мови UCML «Comment» зберігає виключно текстовий опис. Він винесений в окреме об’єктне представлення з метою зменшення кількості дублювань та полегшення майбутніх можливих модифікацій. Ціллю даного об’єкту, так само як й в попередній версії кадастрового файлу обміну, є додаткова інформація, описана оператором при формуванні кадастрового файлу обміну.

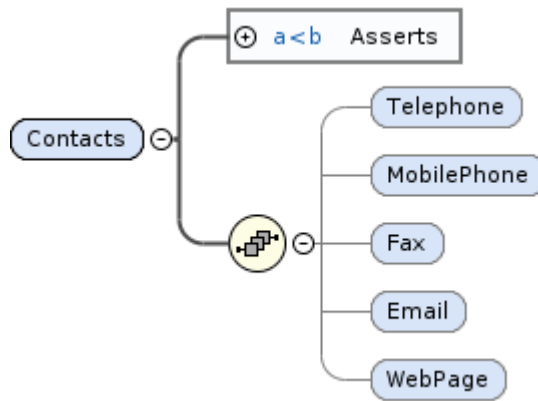


Рис. 2.9. Об'єкт контактних даних

Об'єкт контактних даних «Contacts» міститься в існуючій версії кадастрового файлу обміну та відповідає за збереження контактної інформації. Кадастровий файл UCML визначає його більш гнучко.

UCML визначає, що хоча б один із контактних даних “Telephone”, “MobilePhone”, “Fax” або “Email” повинні бути присутні.



Рис. 2.10. Об'єкт країни

Простий об'єкт «Country» відповідає за збереження назви країни та містить вичерпний перелік значень на що вказує його тип “country_name” (рис. 2.10.). Винесення такого роду даних в окремі об'єкти дає змогу краще описати структуру довільного файлу.

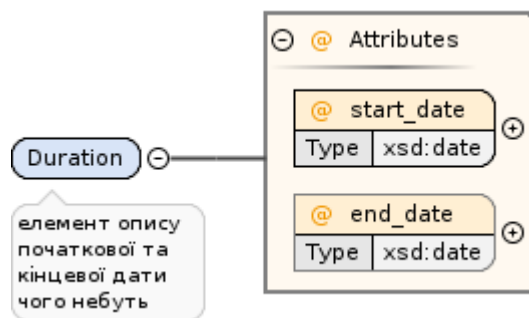


Рис.2.11. Об'єкт тривалості

Об'єкт «Duration» є аналогом існуючого об'єкту кадастрового файлу обміну та визначає фіксацію періоду часу. Для спрощення структури використовуються

XML-атрибути на відміну від XML-елементів в існуючому файлі. Варто відмітити, що з огляду на ситуації коли кінцевий термін не визначений або взагалі відсутній, даний об'єкт визначає XML-атрибут "end_date" як опційний, тобто він може бути відсутній, що в свою чергу й буде свідчити про невизначеність кінцевого терміну (рис. 2.11.).

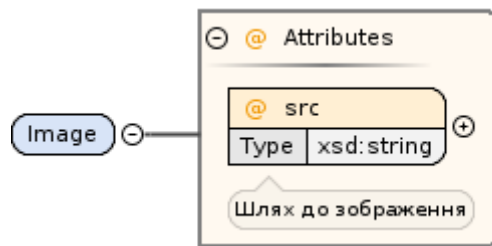


Рис. 2.12. Об'єкт зображення

UCML позиціонується як мова розмітки, котра здатна ототожнити файл розмітки із повноцінним електронним документом та перевершити його. З огляду на це, UCML пропонує механізм збереження зображень «Image» (рис. 2.12.). Це дозволяє зберегти відомості щодо місця розташування зображення, яке вказується у кінцевому документі. Як й інші подібні прості об'єкти запис місця розташування зображення зберігається засобами XML-атрибута.

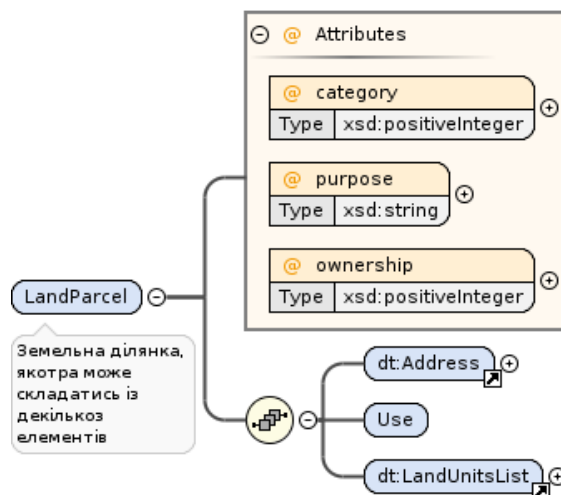


Рис. 2.13. Об'єкт земельної ділянки

Незважаючи на присутність об'єкта «LandParcel» у існуючій версії кадастрового файлу обміну, даний об'єкт являє собою докорінну перебудову. Він є композитим із ряду інших об'єктів та зберігає інформацію про всю земельну ділянку, включаючи обмеження та обтяження, суміжників, форму власності та місце розташування (рис. 2.13).

Зауважимо, що даний об'єкт має обов'язковий опис, виконаний за допомогою XML-атрибутики та включає: категорію земель, тип власності та цільове використання. Також, як й аналог існуючої версії обмінного файлу, даний об'єкт містить атрибут “Use”, котрий зберігає інформацію щодо цільового використання згідно із документом, який є підставою для виникнення права, а також можливість зберігати декілька об'єктів земельних ділянок, які містяться в “LandParcelsList”.

Об'єкт “Part” (рис. 2.14.) зберігає інформацію засобами XML-атрибутики, щодо частки власності на земельну ділянку та типу властості безпосередньо (приватна, державна або комунальна). Варто відмітити, що “type” визначений спеціальним типом та обмежує коло допустимих значень.

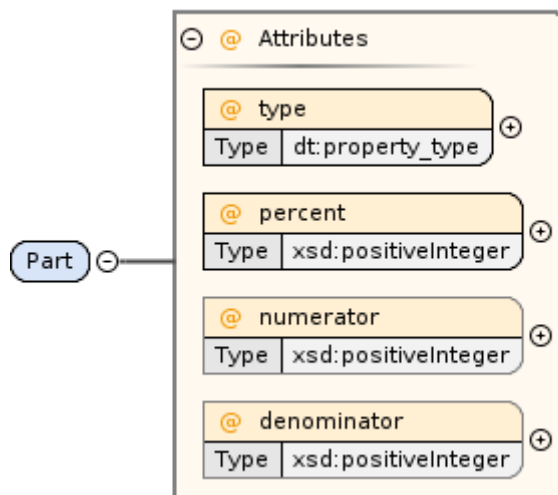


Рис. 2.14. Об'єкт відомостей частки власності

Об'єкт «ProjectExecutor» є аналогом об'єкту ввідображення суб'єкту виконавця робіт. Однак, на відміну від існуючого об'єкт складається із двох складових: “Subject” та “CertificatedPersonsList” (рис. 2.15.).

Відмінність його проявляється в обмеженнях, накладених на об'єкти типу “Subject”. Зокрема, перший по згадуванню об'єкт повинен бути визначений XML-атрибутами, які мають значення: “class” (виконавець) та “type” (працівник). Другий визначають XML-атрибутами, які мають значення: “class” (директор) та “type” (працівник).

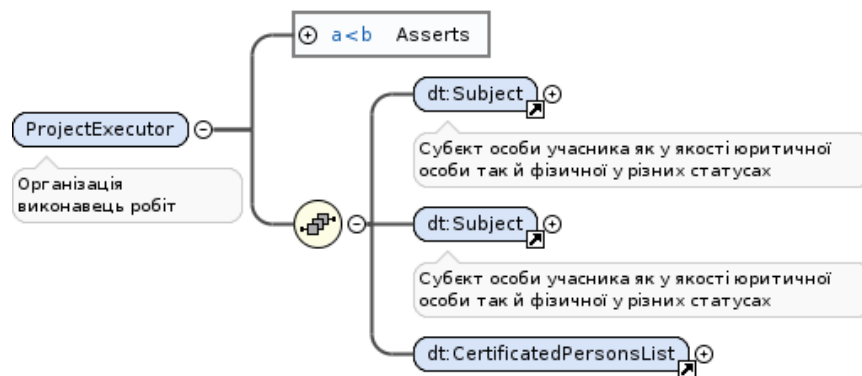


Рис. 2.15. Об'єкт виконавця робіт

Згадані атрибути визначають вміст та будову змінного об'єкту “Subject”.

Об'єкт “CertificatedPersonsList” містить відомості щодо сертифікованих осіб.

Ще один із представників найбільш простих об'єктів, який відповідає за збереження відомостей щодо реєстрації. Даний об'єкт, так само як і ряд інших, зберігає дані засобами XML-атрибутики. Він містить відомості щодо дати реєстрації “date” та номеру реєстрації “number”. Слід звернути увагу, що “number” визначений як рядковий атрибут, оскільки номер може містити символи, відмінні від цифрових.

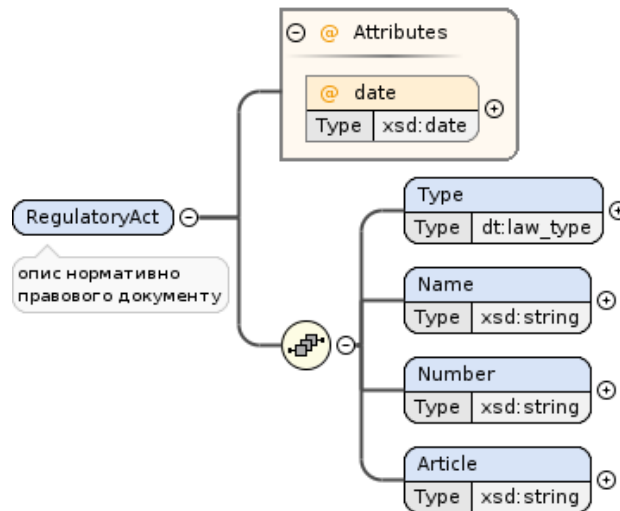


Рис. 2.16. Об'єкт регуляторний акт

Об'єкт «RegulatoryAct» є нововведенням з огляду на представлення нормативно-правового документу, як повноцінного елементу структури кадастрового файлу обміну. Об'єкт відповідає за збереження відомостей стосовно типу документу, його найменування номеру та посилання на статтю. Також об'єкт володіє обов'язковим XML-атрибутом дати нормативного документу (рис. 2.16.).

Об'єкт «Document» є першим представником об'єктів, які суттєво відрізняють існуючий кадастровий файл обміну від UCML.

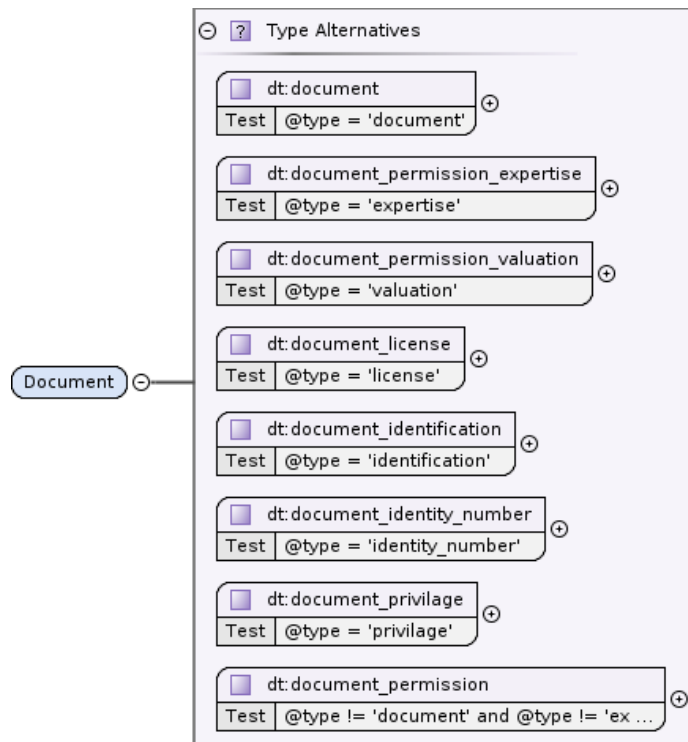


Рис. 2.17. Об’єкт документа

Особливістю даного типу об’єктів є їх можливість змінюватись, керуючись виключно набором XML-атрибутів. Так, до прикладу, на рис. 2.17. зібрано декілька різних типів документів, доступ до яких можна отримати через один об’єкт верхнього рівня – “Document”.

Даний об’єкт змінює свою будову, керуючись XML-атрибутом “type”, котрий може приймати різні, попередньо встановлені значення.

Об’єкт “Document” (рис. 2.18.) створюють як видно засобами XML-атрибутики. Він визначає тип унікального ідентифікатора документа, який неповторюється на протяжності всього кадастрового файлу обміну, визначеного засобами UCML.

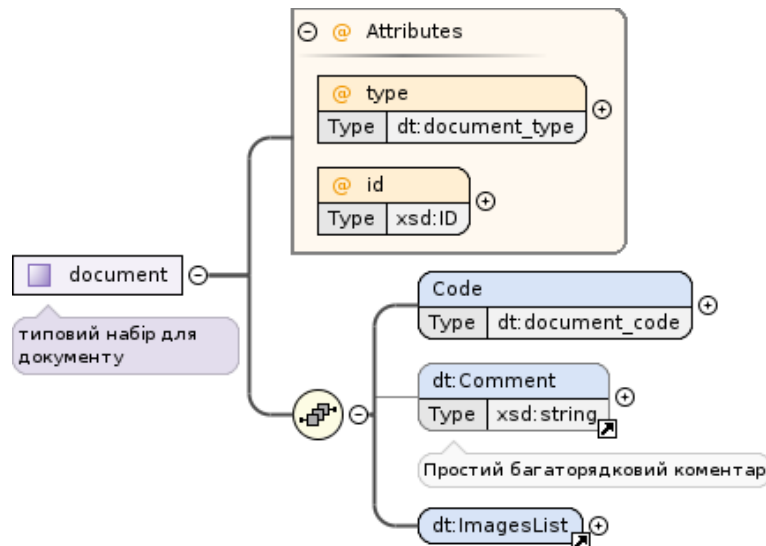


Рис. 2.18. Об'єкт типу документ

Даний атрибут використовується у спеціальному об'єкті “DLinksList”, який містить виключно ідентифікатори документів, що в свою чергу, дає змогу визначивши документ, застосовувати його необмежену кількість разів, мінімізувавши при цьому витрати займаної файлом пам'яті комп'ютера.

Елемент “Code” відповідає за відображення даних стосовно безпосереднього типу документу, тобто його найменування (акт, паспорт, експертиза та ін.). Елемент “ImagesList” відповідає за збереження шляхів до зображень, котрі асоціюються із даними документу. З огляду на можливість декількох зображень відповідати єдиному документу шляхом об'єднання списком.

«Document permission» (рис. 2.19.) є розширенням об'єкту “document”. Він тобто містить все те, що і батьківський об'єкт, але, додає нові структурні елементи. Зокрема, об'єкти змінного типу “Name” та “Subject”, а також згаданий вище об'єкт “Duration”. Також він розширює структуру даних щодо дати підписання “SignatureDate” та номеру дозвільного документу “Number”.

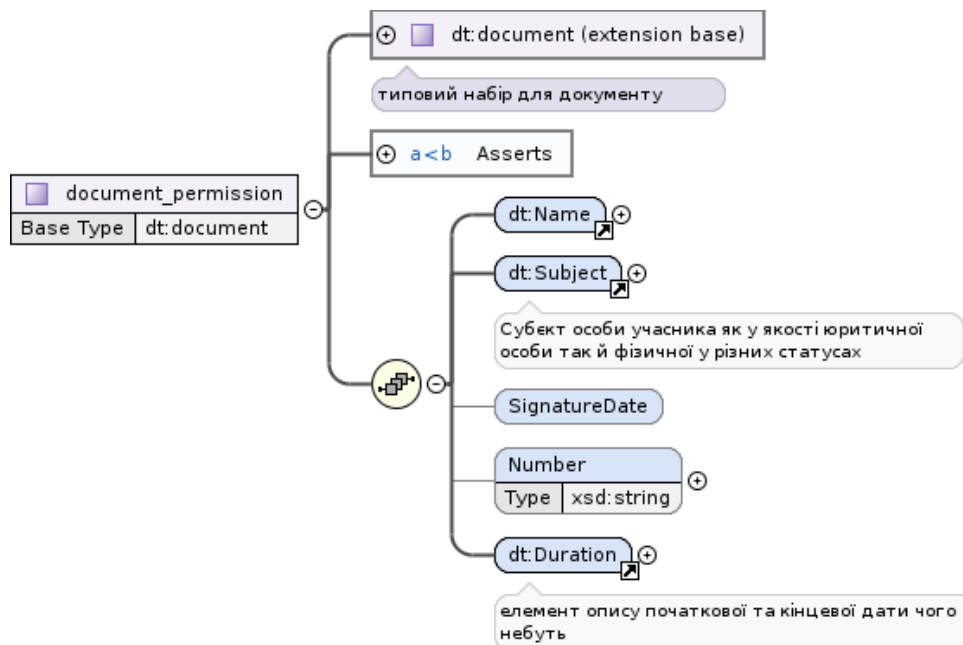


Рис. 2.19. Об’єкт дозвільний документ

Об’єкт «DocumentIdentification» розширює базовий клас “дозвільний документ” та додає ряд нових структурних елементів.

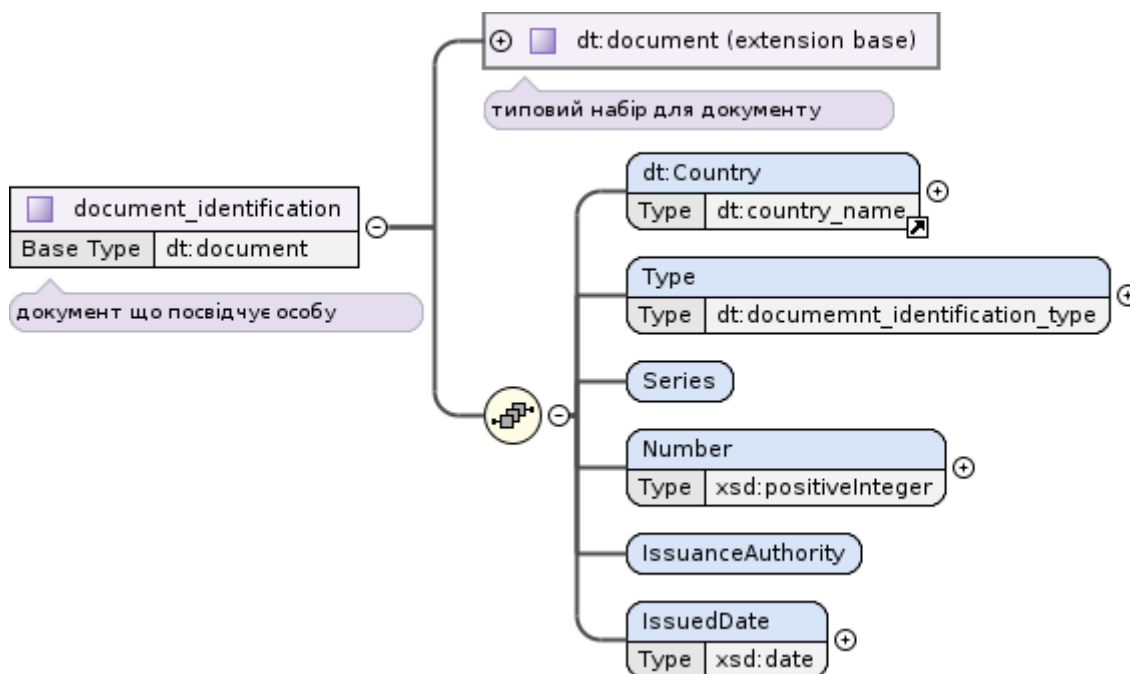


Рис. 2.20. Об’єкт посвідчення особи

Даний об’єкт розширюється об’єктом “Country”, який був описаний вище. Також додано елемент структури “Type”, який містить вичерпний перелік

стосовно виду документа посвічення особи. Елементи “Series” та “Number” відповідають за збереження відомостей щодо номеру та серії документа. Елементи “IssuanceAuthority” та “IssuedDate” відповідають за збереження відомостей щодо органу, який видав документ та дати видачі.

«Document identity_number» Тип “дозвільний документ ідентифікаційний номер” розширює базовий клас “дозвільний документ” одним XML-атрибутом. Зокрема може містити дані щодо ідентифікаційного номеру юридичної чи фізичної особи (рис. 2.21.).

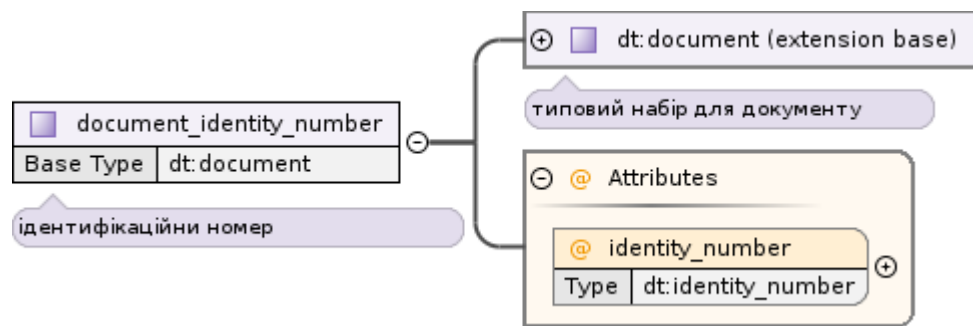


Рис. 2.21. Об’єкт ідентифікаційний номер

«DocumentLicense» розширює базовий клас “дозвільний документ”, додаючи структурні елементи “Series”, “Number”, “IssuedDate” що дозволяє зберігати відомості щодо серії номеру та дати видачі ліцензії (рис. 2.22.).

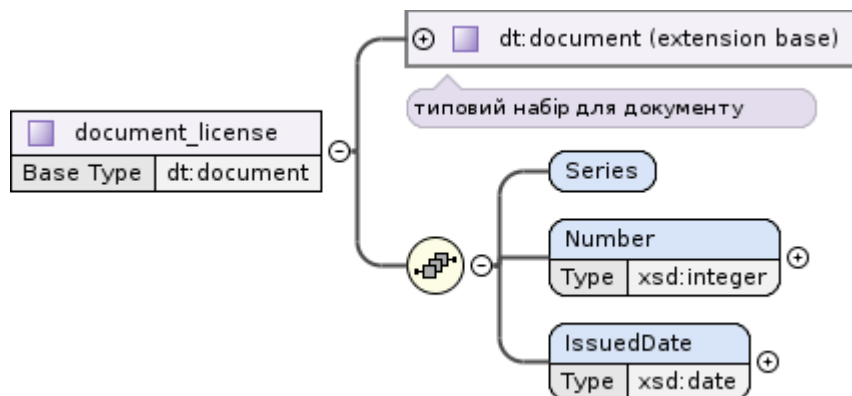


Рис. 2.22. Об’єкт ліцензія

Об'єкт «Document Payment» розширює базовий клас “дозвільний документ”, додаючи об'єкти “Payment”, “Registration”, “Duration” для збереження відомостей щодо різного виду сплат (рис. 2.23.).

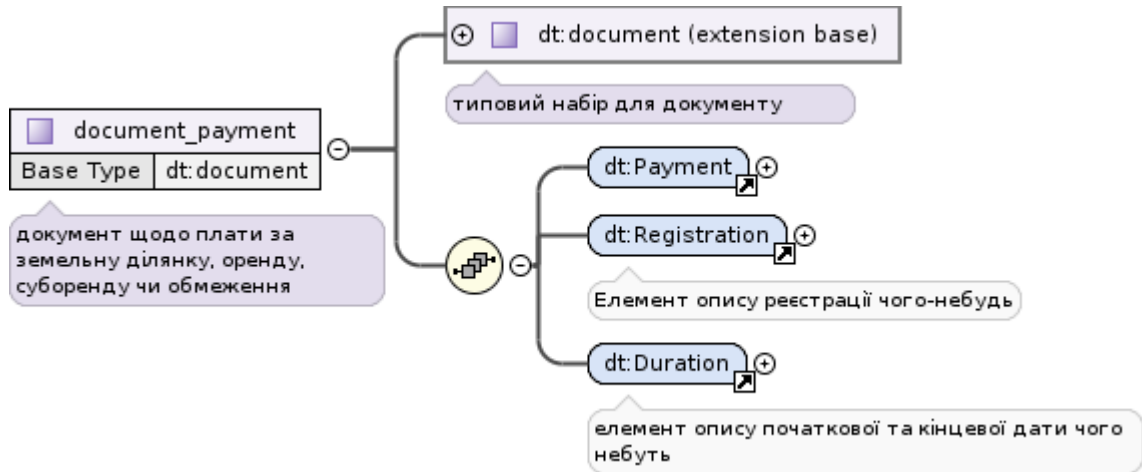


Рис. 2.23. Об'єкт документований платіж

«DocumentPrivilage» розширює базовий клас “дозвільний документ” додаючи об'єкти “RegulatoryAct” та “Registration”, описані раніше, для збереження відомостей щодо пільгових платежів (рис. 2.24.).

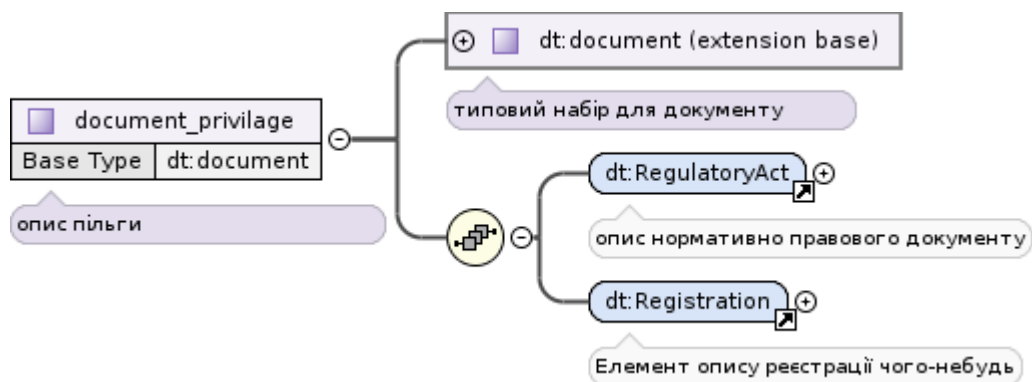


Рис. 2.24. Об'єкт пільга

«DocumentPermissionexpertise» розширює базовий клас “дозвільний документ” та додає новий структурний елемент “Opinion”, який містить відомості щодо висновків та результатів експертизи (рис. 2.25.).

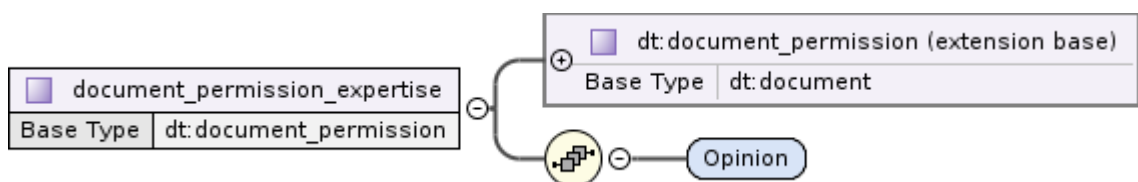


Рис. 2.25. Об'єкт експертиза

«DocumentPermissionvaluation» додає новий структурний елемент «Value», який містить відомості щодо результатів оцінної вартості кадастрового об'єкту (рис. 2.26.).

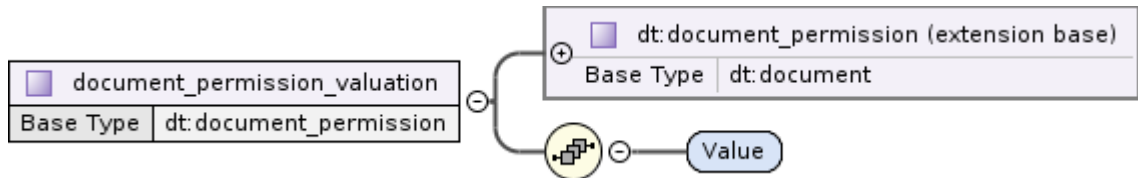


Рис. 2.26. Об'єкт оцінка

Об'єкт «LandProject» містить в собі декілька варіацій та призначений для збереження інформації щодо документації з землеустрою.

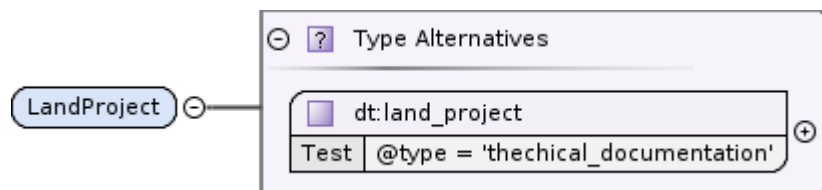


Рис. 2.27. Об'єкт земельний проект

Зауважимо, що на цьому рівні чудово прослідковується перевага у застосуванні такого підходу перед існуючим у файлі XML. Адже зараз результуючий кадастровий файл обміну не визначає уніфіковану єдину структуру для всього різноманіття землевпорядних робіт. З огляду на це, в даному блоці нами запропонований, виключно єдиний варіант альтернативи, той, що вже визначений в існуючій версії кадастрового файлу.

На рис. 2.28. показана нова структура об'єкту. Зокрема, додана XML-атрибутика «type», яка визначає вид землевпорядної документації. В даний об'єкт включено дочірній об'єкт «ProjectExecutor», який містить відомості щодо організації виконавця, дочірній об'єкт «LandParcelsList», що містить список складових земельних ділянок та дочірній об'єкт «ApprovalList», який на відміну

від аналога, містить список всіх осіб, які погоджують документацію із землеустрою.

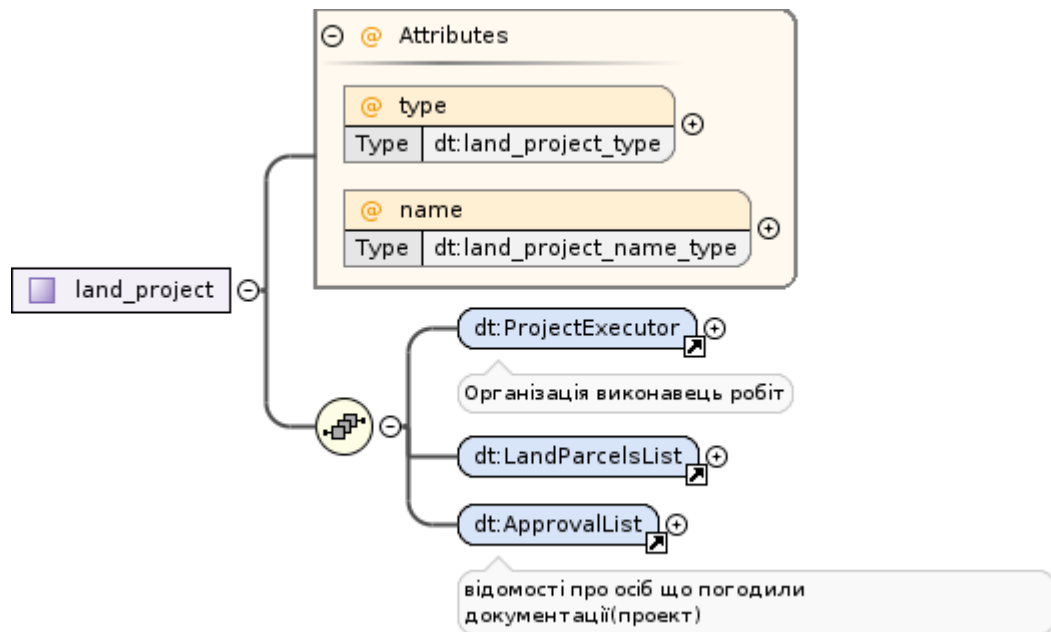


Рис. 2.28. Структура об'єкта проекту землеустрою

Об'єкт "LandUnit" в даній версії пропонує чотири типи шарів: власність, оренда, обмеження та сусідство.

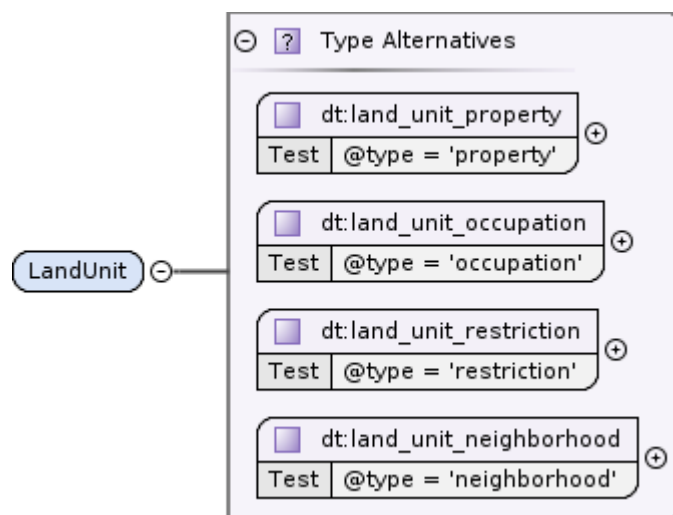


Рис. 2.29. Об'єкт земельна одиниця

Це пов'язано із тим, що, не всі дані, котрі містяться в кадастровому файлі обміну, відображаються як просторові. Саме по цій причині відомості щодо кварталу, зони, та самої земельної ділянки не представлені як просторові

об'єкти, однак, як зазначалось, концепція запропонована UCML передбачає гнучкість і дані шари, за необхідності можна додати в будь-якій новій версії UCML, не змінюючи визначеної будови.

Зауважимо, що на відміну від існуючої версії UCML передбачає посилання на геометрію, а не безпосередній їх запис в даний об'єкт, оскільки одна і та ж частина земельної ділянки може перебувати відразу в декількох статусах, наприклад, власність та обмеження (рис. 2.29.).

Об'єкт власності “land_unit_property” є розширенням базового класу “land_unit”. Даний об'єкт накладає певні обмеження на суб'єктів. Зокрема, всі суб'єкти в списку суб'єктів повинні мати клас “власник”.

Об'єкт земельна оренда “land_unit_occupation”, є розширенням базового класу “land_unit”. Він не додає жодного нового елементу, однак обмежує коло налаштувань суб'єктів. Зокрема, кількість суб'єктів із класом рівним “орендар” та “орендодавець” повинні зустрічатись хоча б один раз, а також клас не може включати клас “бенефіціар”.

Об'єкт обмеження або обтяження частини земельної ділянки “land_unit_restriction”, є розширенням базового класу “land_unit”, так само як й попередній об'єкт обмежує коло налаштувань суб'єктів не додаючи жодного.

Об'єкт “land_unit_neighborhood” є розширенням базового класу “land_unit” та обмежує коло налаштувань суб'єктів не додаючи жодного.

XML-атрибут “type” відповідає за визначення кола допустимих найменувань об'єктів, та відповідає за зміну внутрішньої будови залежно від його значення. Також об'єкт визначає мінімальний необхідний набір дочірніх об'єктів, зокрема: “GLinksList” для посилання на геометрію, “DLinksList” для посилання на документи та “SubjectsList” для опису суб'єктів власників чи користувачів.

Всі об'єкти типу “*List” є представниками однойменних об'єктів, котрі об'єднані в групу. Необхідність застосування даного класу викликана

об'єднанням однотипних елементів в межах однієї групи. Варто зазначити, не дивлячись на схожість у найменуваннях, до прикладу об'єкт “Subject” та відповідна група “SubjectsList”, не завжди містять об'єкти того само типу. Основна ціль об'єктів-списків відобразити логічне угруповання, де найменування XML-елемента несе описове навантаження.

Об'єкти типу “*LinksList” представниками якого в існуючій версії UCML є “DLinksList” та “GLinksList”. Варто відмітити, що перші літери в найменуванні є скороченнями від “Document” та “Geometry”. Особливий вид найменування пов'язаний із функціональною особливістю даного роду об'єктів.

Вони є реалізацією топології на рівні атрибутів. Тобто даний механізм дає змогу реалізувати опис документів чи геометрії виключно в одному екземплярі. Він дає змогу зменшити кількість даних, які дублюються та спростити роботу оператору.

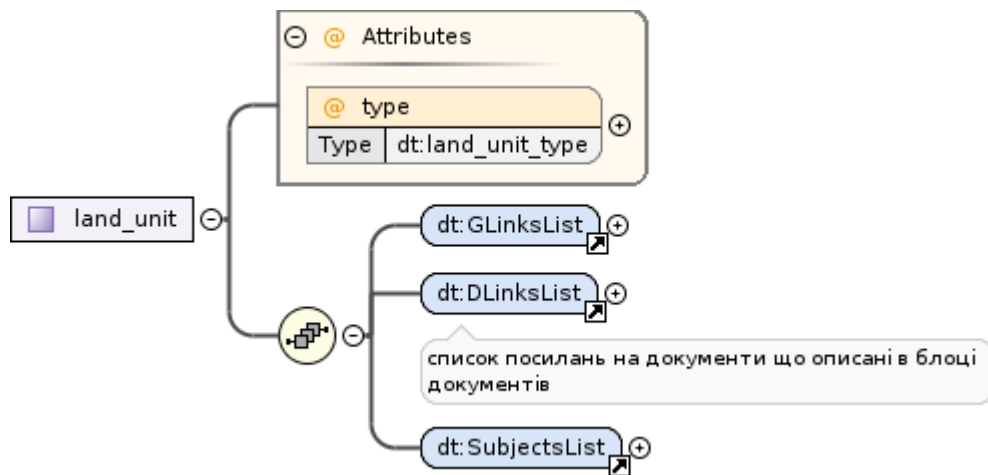


Рис. 2.30. Базовий об'єкт земельна одиниця

Об'єкт Name є уніфікацією назв як фізичних так і юридичних осіб.

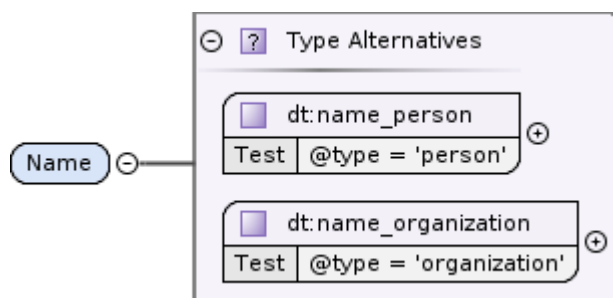


Рис. 2.31. Об'єкт назв

Об'єкт “Name” пропонує на вибір в залежності від значення XML-атрибута “type” - “особа” або “організація” (рис. 2.31.).

Об'єкт “name_person” є розширенням базового класу “name”, який визначає наявність XML-атрибута “type” та визначає три складових поля імені: First, LastMiddle та Name.

Об'єкт “name_organization” визначає тип організації “LegalForm” та саму назву “Title”. Варто відмітити, що тип організації визначений вичерпним списком значень, що зменшує кількість помилок при формуванні файлу обміну.

Об'єкт “Payment” (рис. 2.32.) розроблений для збереження інформації щодо плати за землю, частково є аналогом існуючого об'єкту в кадастровому файлі обміну, однак вирішує проблему невизначеності плати в разі її реалізації не в грошовому еквіваленті.

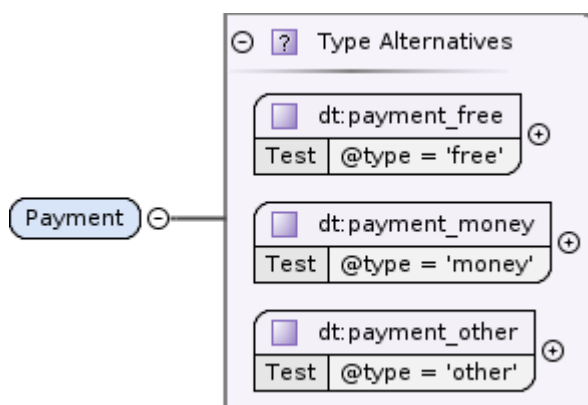


Рис. 2.32. Об'єкт платіж

Об'єкт “payment_free”, який визначає спільний для всіх дочірніх об'єктів XML-атрибут “type” та фіксації відомостей щодо безкоштовного платежу.

Об'єкт “payment_money” відповідає за відображення інформації щодо сплати у грошовій формі. Він розширює базовий клас двома XML-елементами “Value” для збереження значення сплати та “Currency” та для збереження валюти. Варто відмітити, що “Currency” визначено типом “currency_type” котрий відповідає за визначення кола можливих значень валют та їх форму.

Об’єкт “payment_other” відповідає за відображення інформації щодо сплати у формі відмінній від грошової. Він розширює базовий клас XML-елементами “Value” для збереження значення плати та “Comment” для короткого опису плати.

Об’єкт типу “Subject” (рис. 2.33.) відповідає за збереження інформації щодо будь яких осіб, причетних до створення, формування чи коригування того чи іншого виду документації. Даний об’єкт об’єднує різні типи структур даних, які описують відомості щодо осіб чи організацій. Він реалізовує нові типи суб’єктів, котрі відсутні в інсуючій версії кадастрового файлу. Зокрема, беручи до уваги те, що відомості щодо осіб, які погоджують документацію також повинні зберігатись засобами кадастрового файлу обміну.

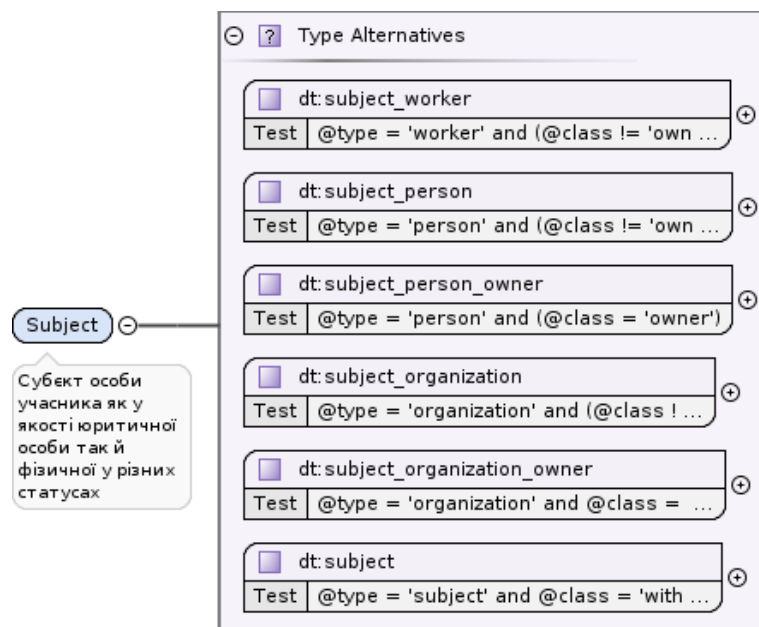


Рис. 2.33. Об’єкт суб’єкт

“Subject” базується на основі базового типу, який в даному випадку представлений об’єктом “subject” на рис. 2.34.

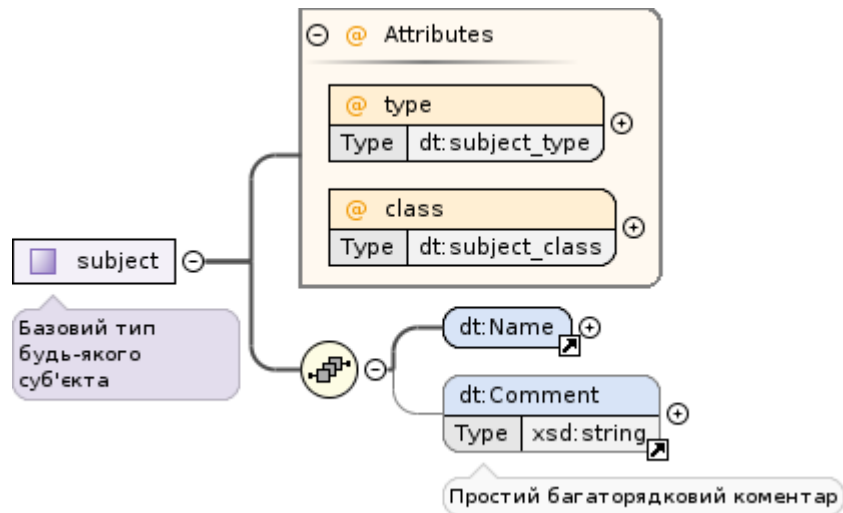


Рис. 2.34. Базовий тип суб'єкту

Базовий об'єкт складається із двох XML-елементів, що зберігають відомості про ім'я суб'єкту не залежно від того чи це фізична особа чи юридична. Також, з огляду на базовість, даний об'єкт визначає обов'язкові XML-атрибути "клас" та "тип", які відповідають за керування об'єктом "Subject". "Клас" та "тип" визначені спеціальними типами даних, які містять вичерпний перелік можливих значень та значень, які обмежені у всіх похідних від базового класу.

Об'єкт "subject_organization" є похідним об'єктом "subject" та розширює його структуру додатковими XML-елементами для збереження адреси "Address" та списку посилань на документи "DLinksList". Список допустимих значень для "тип" додатково обмежений виключно одним значенням "організація". Варто відмітити, що кінцевий варіант значень XML-атрибутів для всіх альтернативних значень визначений в "Subject". Однак, для більш жорсткої структуризації, а також можливості чітко визначити список можливих документів, було додане дане обмеження.

Об'єкт "subject_organization_owner" є розширенням класу "subject_organization".

Об'єкт “subject_person” є розширенням базового об'єкту “subject” та аналогом “subject_organization” для фізичної особи. Відповідно він містить такий самий набір додаткових елементів.

Об'єкт “subject_person” є аналогом “subject_organization_owner” для фізичної особи.

Об'єкт типу “subject_worker” є розширенням базового класу та доповнює його XML-елементом “Position” для збереження відомостей про посаду особи. Варто відмітити, що даний об'єкт має обмеження на використання значень атрибутів базового типу та включає в себе використання виключно значення “person” для “type”.

2.3. Об'єктна геометрія

Незважаючи на те, що геометрія являє собою атрибути, з огляду на складність будови її розгляд нами було винесено в окрему секцію. UCML перебудовує повністю сприйняття геометрії в порівнянні з підходом реалізованим існуючою версією кадастрового файлу обміну XML.

Отже геометрія в UCML - це повноцінний самостійний об'єкт, який має наступний вигляд на рис. 2.35. Відповідно до наведеної схеми окрім елементів, котрі взяті з існуючих версій кадастрового файлу обміну, включені й додаткові блоки. У першу чергу, це блоки опису обмежень, які виконують перевірку на унікальність значень та зв'язки між піделементами геометрії.

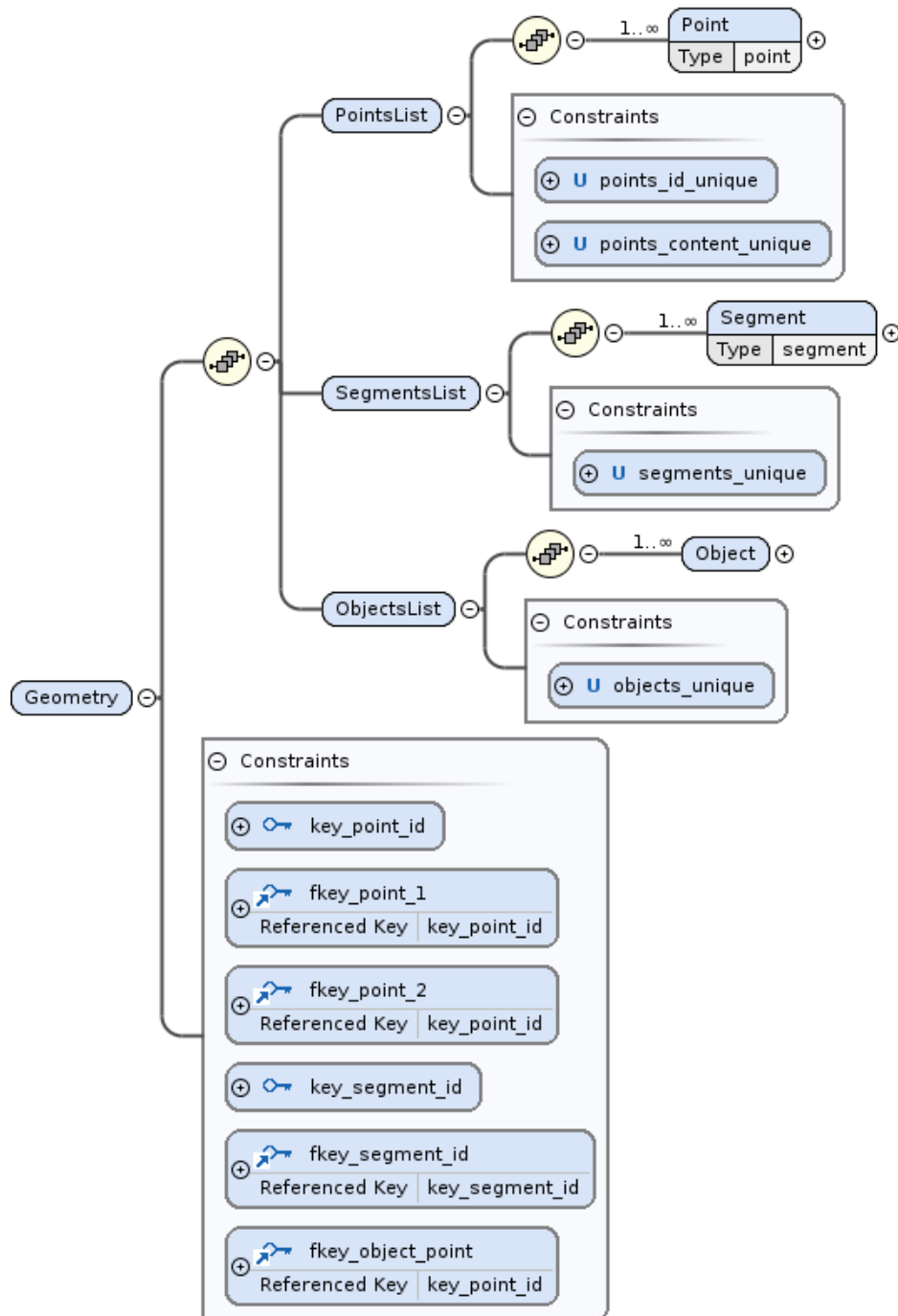


Рис. 2.35. Об'єкт геометрії

Повертаючись до елементів, котрі були запозичені в існуючих версіях кадастрового файлу обміну, варто зазначити, що як зазначалось у розділі 1, поділ на 3 блоки (точки, сегменти(лінії) та об'єкти(полігони)) притаманний топологічним структурам. Однак, в даному випадку внесено видозмінене функціональне навантаження, зокрема:

- PointsList містить в собі унікальні по значенню та ідентифікатору координати, що дає змогу уникнути їх дублювання;
- SegmentsList містить зв'язки між точками визначеними в PointsList;
- ObjectsList містить відомості про завершені об'єкти всіх базових типів (точка, лінія та полігон), а також складних (представлень типу мережі та інші).

На перший погляд може здатись, що підхід обраний UCML нічим не відрізняється від існуючого, однак, як зазначалось раніше, існуюча версія кадастрового файлу обміну не оперує поняттям об'єкту геометрії, а тільки примітивом. Даний підхід дає змогу реалізовувати та описувати типи геометрій, котрі на даному етапі ще не використовуються, наприклад, тривимірні об'єкти або мережі. Згадані типи геометрій важко описати у представленні точок, ліній та полігонів.

З огляду на це приділемо детальну увагу будівельним блокам геометрії, визначених UCML.

Відомості про координати зберігаються засобами структурного елемента точки (рис. 2.36.). Структура об'єкту складається із елементів для збереження даних по осях та атрибуту ідентифікатора.

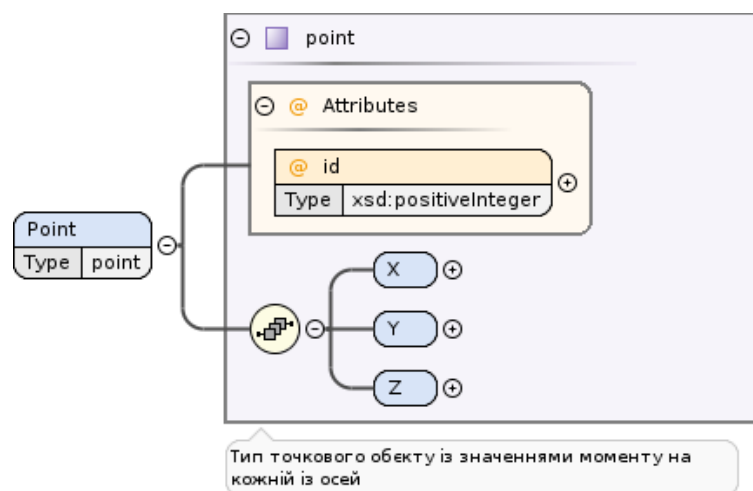


Рис. 2.36. Об'єкт унікального точкового представлення

Унікальність ідентифікатора дає змогу точно ідентифікувати дану точку та забезпечується спеціальним правилом унікальності у батьківському елементі(PointsList).

Об'єкт «Segment» (рис. 2.37.) відповідає за збереження графічного зв'язку між точками. Варто відмітити, що даний підхід відповідає підходу, який використовує DIME.

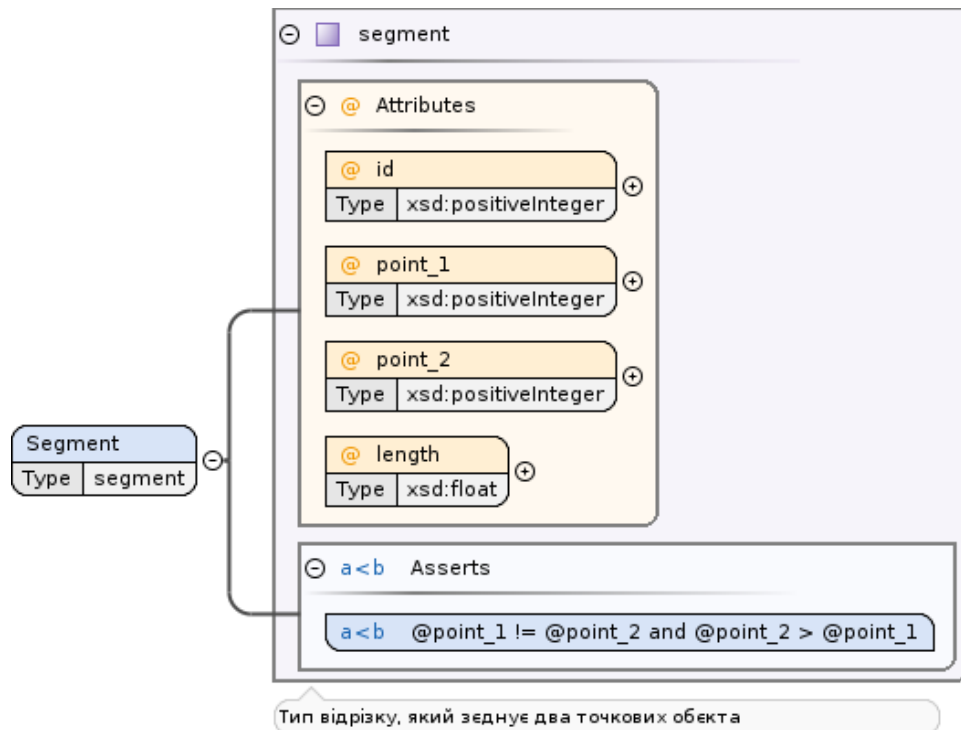


Рис. 2.37. Об'єкт сегменту

Даний об'єкт складається виключно із атрибутивного опису та зберігає відомості щодо ідентифікатора сегменту, його довжини, а також ідентифікатор початкової та кінцевої точок. Зауважимо, що обмеження, яке застосоване до сегменту, вимагає від ідентифікаторів бути розташованими в певному порядку. Зокрема, ідентифікатор початкової точки повинен бути менший за ідентифікатор кінцевої точки, а не повинен повторюватись один і той же ідентифікатор. Перевірка першої точки по відношенню до другої є вимушеною мірою задля того, щоб уніфікувати зміст та не допустити сегменту із зворотнім згадуванням (із т.1 до т.2 та із т.2 до т.1), оскільки такий зв'язок вважається дублікатом, а дана

особливість не вирішується на рівні сегментів. Також варто звернути увагу, що “SegmentsList” відповідає за забезпечення унікальності ідентифікаторів сегментів.

Всі об’єкти геометрій є похідними від базового об’єкту “object_generic” (рис. 2.38.) та успадковують його структуру.

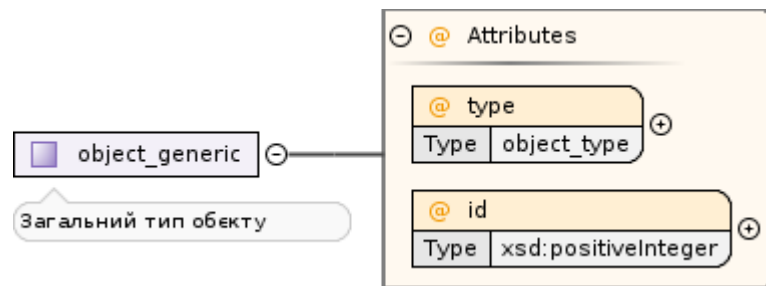


Рис. 2.38. Базовий об’єкт об’єктних геометрій

Даний об’єкт визначає необхідні атрибути, котрі згодом будуть слугувати інтерфейсом для визначення структури об’єктної геометрії. Даний об’єкт визначається двома атрибутами: “type” – для визначення типу геометрії та “id” – для запису ідентифікатора об’єкту геометрії.

Варто відмітити, що “type” містить вичерпний список значень, котрі відповідають певним об’єктним геометріям.

Найвищим рівнем побудови завершеної геометрії є елемент (об’єкт) об’єкту геометрії. Саме дане представлення відовідає за асоціювання набору структурних блоків як єдиного геометричного об’єкту. Даний вид об’єкту являє собою змінний об’єкт та в залежності від значення його атрибутів може володіти різною внутрішньою будовою та представляти різні типи геометрій одночасно. Даний механізм додає гнучкості, оскільки відкриває можливість додавати нові геометричні типи за необхідності.

Дана версія UCML визначає наступні види об’єктних геометрій: точка; полілінія; полігон; мультиполігон; мережа.

Об’єкт точки “object_point” (рис. 2.39.) є найбільш простим представником об’єктних геометрій. Він розширює базовий об’єкт додаванням нового елемента

“LinkPoint”, котрий містить згадування ідентифікатора точки, визначеної у “PointsList”, та накладає обмеження на значення атрибуту “type”. Варто зазначити, що це єдина геометрія, котра містить виключно один елемент посилання “LinkPoint”

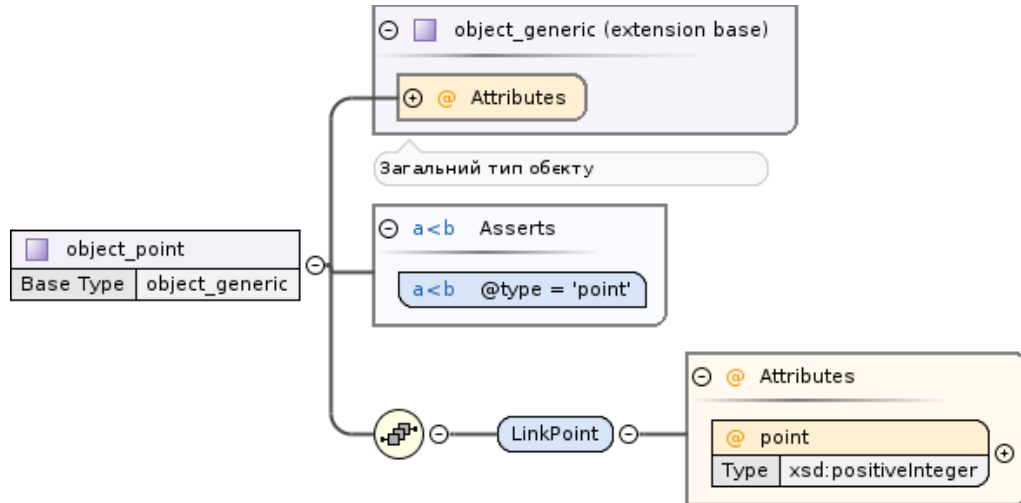


Рис. 2.39. Об’єкт точки

З огляду на ускладнену будову всіх об’єктних геометрій, за винятком точки, їх опис виконується на основі спеціального об’єкту зв’язків “relation” (рис. 2.40.).

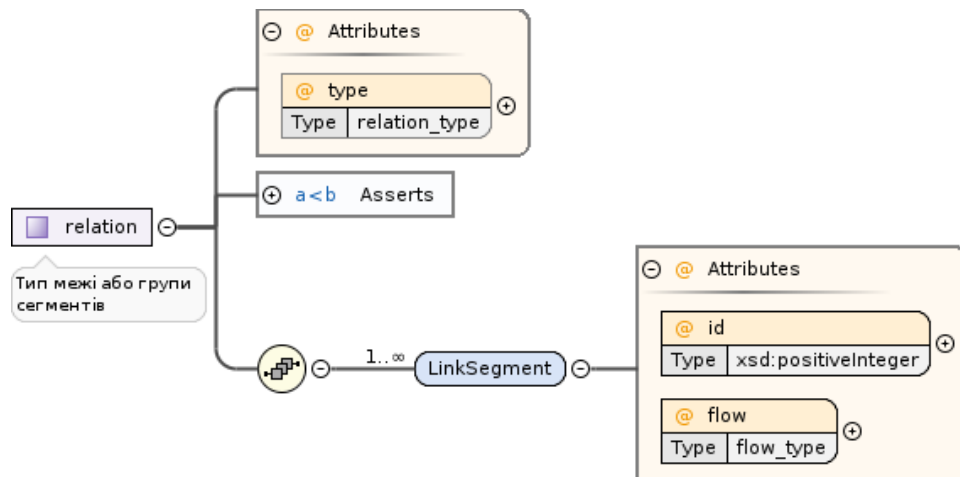


Рис. 2.40. Об’єкт зв’язку

Саме даний об’єкт, на відміну від елемента “Segment”, вирішує питання напрямку сегмента, а також володіє механізмом збереження інформації стосовно внутрішніх та зовнішніх меж. Зв’язок описується його типом, визначеним через

атрибут “type”, котрий може приймати вичерпні значення (“inner”, “outer”), та елементом “LinkSegment”, який описується атрибутом ідентифікатора “id” сегменту визначеного в “SegmentsList” та напрямком “flow”. Напрямок “flow” може містити три значення:

- forward – напрямок базується на згадуванні початкової та кінцевої точок сегменту;
- reverse – напрямок має зворотнє до сегменту значення;
- both – напрямок немає значення.

Дана особливість дає змогу описувати будь-які мережеві об’єкти.

Об’єкт “polyline” (рис. 2.41.), який розширює базовий об’єкт додаванням двох елементів периметру та зв’язку. Варто зазначити, що, як і всі інші змінні об’єкти, він обмежує значення типу базового об’єкту, а також накладає додаткові обмеження щодо вмісту та типу об’єкту “Relation”.

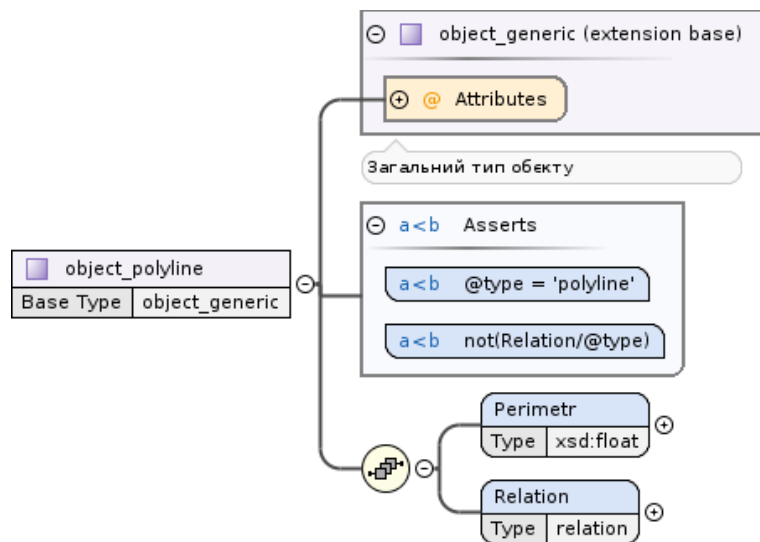


Рис. 2.41. Об’єкт полілінії

Об’єкт “polygon” (рис. 2.42.) має схожу до об’єкту полілінії будову, однак містить додатковий елемент для зберігання площі. Зауважимо, що у даному розумінні маємо складний полігон, котрий може містити отвори, а отже, мати декілька внутрішніх меж та виключно одну зовнішню.

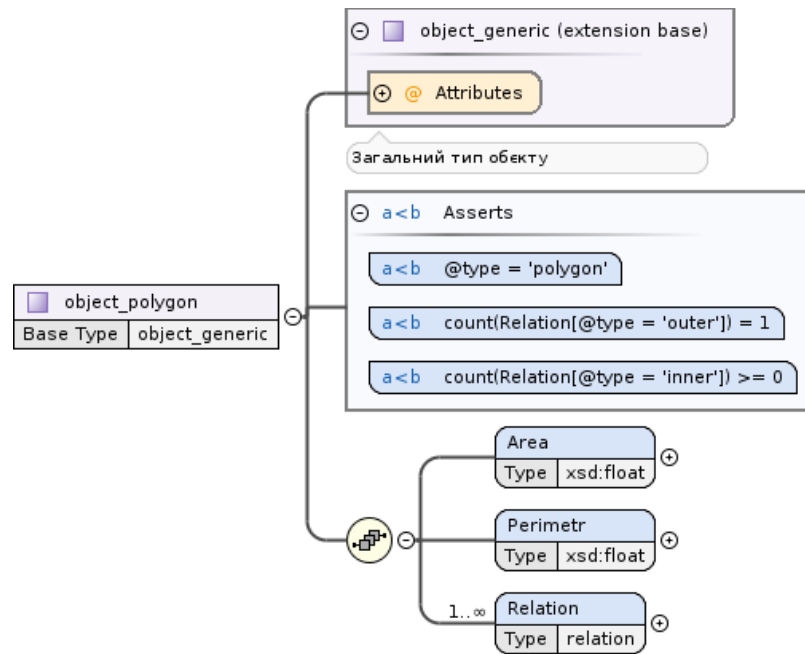


Рис. 2.42. Об'єкт полігон

Мультиполігон “multipolygon” (рис. 3.43.), в свою чергу є копією полігону, однак не включає обмежень на збереження декількох зовнішніх меж. В основі побудови підполігону мультиполігону є механізм згадування меж. Всі внутрішні межі належать тій зовнішній межі, після якої згадуються.

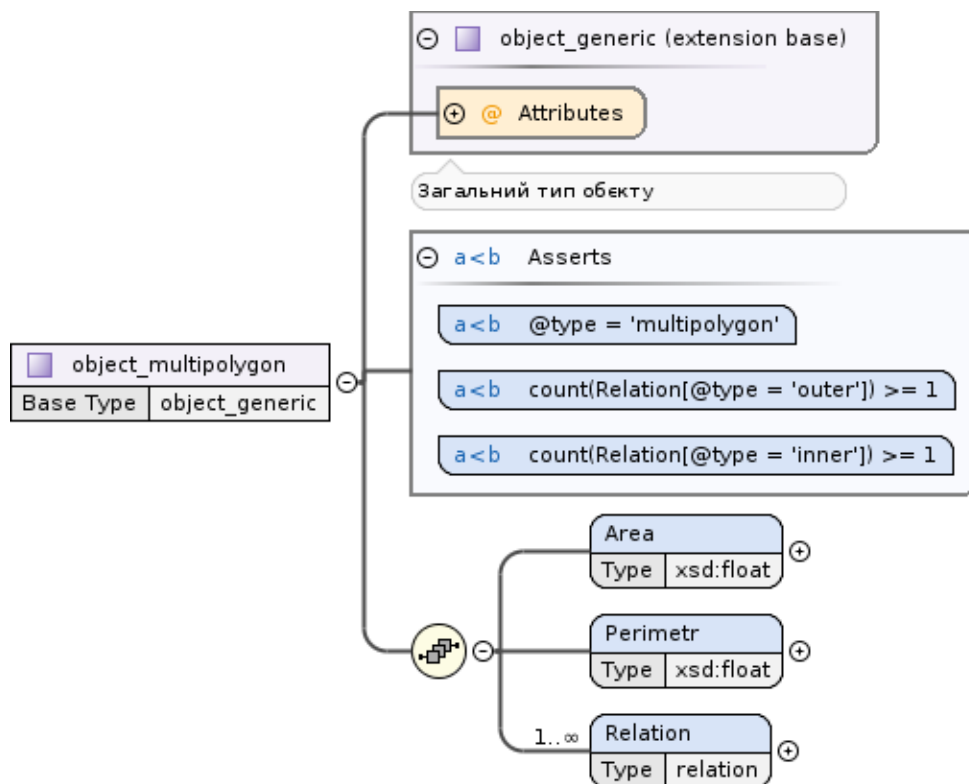


Рис. 2.43. Об'єкт мультиполігон

Об'єкт “network” (рис. 2.44.) є надбудовою, та по суті являє собою мультилінію.

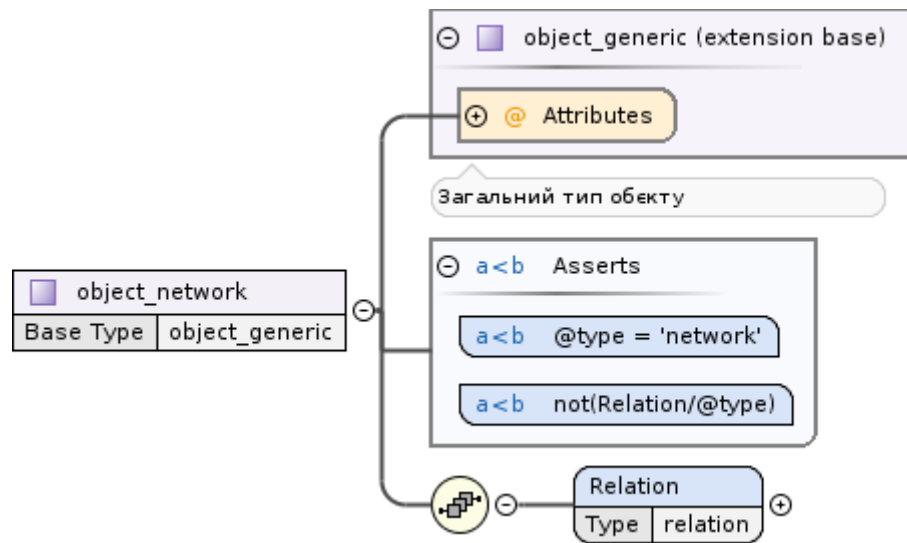


Рис. 2.44. Об'єкт мережа

Також варто відмітити, що окрім зміни підходу до визначення геометрії було й змінено місце згадування геометрії, зокрема існуючий кадастровий файл обміну пропонує згадувати геометрію разом із атрибутикою, що може призводити до надмірності даних у випадку, коли на одну й ту саму геометрію посилається одночасно декілька складних атрибутів, або, іншими словами, коли одна геометрія дублюється декількома шарами, а саме: такий механізм використовується обмінним файлом, адже частина території під обмеженням або обтяженням так само є й угіддям. Запропонований файл UCML пропонує розширити топології до об'єктного рівня та використовувати механізм посилань для згадування геометрії у місця документу, де це потрібно. З урахуванням всього вище зазначеного реалізація кадастрового файлу обміну реалізованого засобами UCML на найвищому рівні має вид (рис. 2.45.):

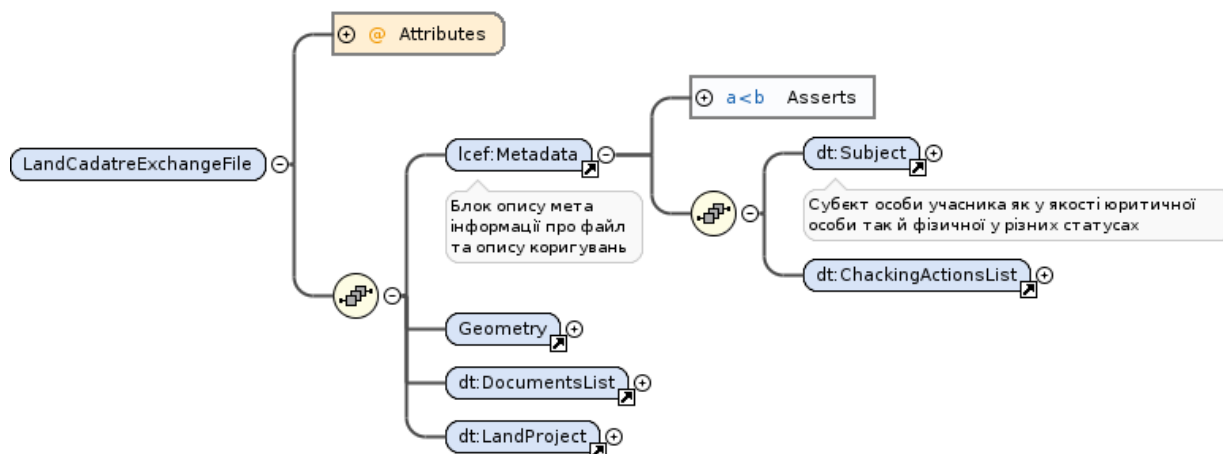


Рис. 2.45. Земельний кадастровий файл обміну на основі UCML

Практично весь файл виконаний на основі об'єктів, визначених UCML, за винятком двох контейнерів, які необхідні виключно для окреслення меж самого документа “LandCadastreExchangeFile” та елемента метаданих “Metadata”.

2.4. Висновки до розділу

Кадастровий файл обміну, котрий базується на технології XML став важливим кроком на шляху до автоматизованого документообігу в землевпорядній сфері. Однак йому притаманий ряд недоліків пов'язаних із внутрішньою будовою, повторюваність структур даних, неоднозначності найменування, недостатньою типізацією, неможливість зберігати графічні дані, механізму до розширення та, що найбільш важливо – відсутністю механізму для внесення змін та їх моніторингу. Тому в межах даної роботи запропонований новий підхід для вирішення даного кола питань та для розширення потенційних функцій кадастрового файлу обміну як такого. Результатом проведених робіт стало розроблення мови нового кадастрового файлу обміну, єдиної для всіх кадастрів – UCML. Для UCML характерні наступні особливості:

- XMLSchema 1.1;
- об'єктна орієнтованість;
- визначеність однотипних структур;

- реалізація механізму поліморфізму;
- поділ об'єктів даних на класи;
- можливість використання для визначення кадастрових файлів обміну інших кадастрів;
- розширюваність з плином часу;
- модульність;
- підтримка складних векторних структур.

UCML дає змогу розглядати кадастровий файл обміну як самостійний та самодостатній документ, котрий дасть змогу покращити електронний документообіг шляхом реалізації великого кола автоматизованих операцій, котрі можуть спиратися на нього. За результатами виконаної роботи стає очевидним той факт, що задля чіткого й відкритого механізму оновлення та зміни структури кадастрового файлу обміну необхідно провести ряд вдосконалень й на нормативному рівні. UCML вирішує проблеми реалізації кадастрових файлів обміну на етапі формування інших кадастрів шляхом визначеності широкоживаних структур даних або за рахунок реалізації інших кадастрових файлів обміну засобами запропонованої нами мови розмітки .

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Однією із найбільших відмінностей формування файлів XML та UCML є використання різного покоління XSD технології. Існуючий файл XML використовує “XMLSchema1.0”, тоді як UCML базується на “XMLSchema1.1”. Як відомо “XMLSchema1.0” [8] має ряд технологічних обмежень, які суттєво звужують можливість детально визначити зміст та суть елементів мови розмітки, до яких можна віднести:

- Обмеження моделі вмісту (Content model restriction)
- Спільні обмеження (Co-constraints)
- Еволюція схем (Schema evolution)
- Типи даних (XML Schema datatypes)

Перехід на оновлене покоління технології XSD дає змогу визначати складні типи даних та реалізовувати нові конструктивні рішення щодо структури та будови кадастрового файлу обміну, а також його якісного та кількісного наповнення. Особливості використання нових можливостей “XML Schema 1.1” продемонстровано в одному із наступних прикладів.

3.1. Представлення інформації, поділ на структурні елементи

Обмінний файл не слід розглядати як файл, це перш за все інформація. Чим краще виконаний інформаційний поділ на структурні блоки, тим якісніше можливо відобразити інформацію. При вірному поділі інформації на структурні блоки, що будуть відображені в структурі обмінного файлу засобами мови розмітки, з'являється можливість уникнути дублювання структур, а також робить структуру, яка представляє інформацію самостійною та самодостатньою. Як наслідок -- з'являється можливість використовувати ці структури в різних місцях документу, а також в інших документах. Таким чином, механізм

визначення інформаційної одиниці набуває центрального значення, оскільки саме засобами таких одиниць і будується кадастровий файл обміну.

Для прикладу варто відобразити існуючий стан визначених інформаційних структур засобами існуючого кадастрового файлу обміну.

Список об'єктів існуючого кадастрового файлу обміну:

- DocumentationType
- DocumentList
- OwnershipInfo (Форма власності на земельну ділянку)
- FullNameType (Прізвище, ім'я, по батькові фізичної особи).
- **Об'єкти із списками значень:**
 - TerritorialZoneCode (Перелік територіальних зон);
 - DocumentNameType (Види документації із землеустрою);
 - DocumentListEnumeration (Перелік документів для формування обмінного файлу);
 - ExpertiseRequired (Форми державної експертизи землевпорядної документації);
 - Category (Класифікатор категорій земель);
 - OwnershipInfoCode (Форми власності на земельну ділянку);
 - PropertyAcquisitionJustificationDocument (Перелік підстав набуття прав на земельну ділянку);
 - LegalModeType (Права користування земельною ділянкою);
 - ExpertOpinion (Типи висновків експертизи землевпорядної документації);
 - StateActType (Типи державного акта);
 - RestrictionCode (Класифікатор обмежень та обтяжень у використанні земельних ділянок);
 - RestrictionEntitlementDocumentType (Підстави встановлення обмеження використання земельної ділянки);

- CategoryPurposeInfo (Категорія та цільове призначення (використання) земельної ділянки);
- **Об'єкти геометрії та системи координат:**
 - PointInfo (Координати вузлів полігона кадастрової одиниці);
 - Boundary (Межа об'єкта);
 - MetricInfo (Метрична інформація обмінного файлу);
 - ParcelMetricInfo (Метрична інформація земельної ділянки, обмежень її використання та угідь);
 - CoordinateSystem (Система координат);
- **Об'єкти особи:**
 - ExecutorInfo (Відомості про виконавця робіт);
 - NaturalPersonInfo (Дані про фізичну особу);
 - LegalEntityInfo (Дані про юридичну особу);
 - InfoLandWork (Інформація про осіб, які сформували, здійснили перевірку (коригування) даних обмінного файлу);
 - ProprietorInfo (Інформація про власника або користувача земельної ділянки);
- **Об'єкти місця розташування:**
 - Address (Адреса);
 - ParcelLocationInfo (Місце знаходження земельної ділянки);
- **Об'єкти шари та/або документи:**
 - TechnicalDocumentationInfo (Реквізити документації);
 - ValuationInfo (Грошова оцінка земельної ділянки);
 - LegalModeInfo (Права користування земельною ділянкою);
 - StateActInfo (Державний акт на земельну ділянку);
 - ServiceInfo (Службова інформація про обмінний файл);
 - TerritorialZoneInfo (Територіальна зона);
 - CadastralZoneInfo (Кадастрова зона);

- CadastralQuarterInfo (Кадастровий квартал);
- ParcelInfo (Дані про земельну ділянку);
- AdjacentUnitInfo (Суміжник кадастрової одиниці);
- LandParcelInfo (Угіддя земельної ділянки);
- RestrictionInfo (Земельний сервітут, емфітевзис, суперфіцій та інші обмеження земельної ділянки);
- SubleaseInfo (Суборенда земельної ділянки);
- LeaseInfo (Оренда земельної ділянки);
- UkrainianCadastralExchangeFile (Кореневий елемент).

Як видно із короткого опису, сучасна версія кадастрово файлу обміну дублює підхід попереднього формату та не використовує потенціал XML технології, оскільки зосереджує увагу на конкретних випадках замість узагальнення документу, шару чи іншої інформаційної одиниці. Сучасна версія кадастрового файлу обміну продовжує зберігати інформацію один до одного, замість визначення будівельних блоків кадастрового файлу, які дозволять швидко адаптувати структуру кадастрового файлу обміну до змін нормативного поля та вимог сьогодення. На противагу, UCML пропонує визначеність інформаційних структур, які при вірному компонуванні дозволяють представити складні інформаційні структури.

UCML будує нові структури на основі існуючих блоків та зосереджується на неподільних простих інформаційних одиницях в той час, як сучасна реалізація кадастрового файлу обміну визначає щоразу нові структури, які дублюють одна одну та зосереджує увагу на визначенні складних інформаційних структур.

3.2. Представлення геометрії

Геометрія, як і будь-який інший складний атрибут або інформаційна структура, може бути предстварлена різними шляхами. Однак цей шлях буде відображати та реалізовувати відповідне обмежене коло функцій, які можуть бути використані із даною конкретною інформаційною структурою. Спосіб реалізації інформаційної структури визначатиме вбудований в неї функціонал [86], [18], [86--87]. Так до прикладу, існуюча реалізація кадастрового файлу обміну, в розрізі збереження геометрії зосереджує свою увагу на представленнях, які пропонуються середовищем, в якому формується кадастровий файл обміну, а також на інформаційних структурах, які використовуються для формування картографічних матеріалів -- шарів.

Однак те, що чудово підходить для збереження картографічної інформації не підходить для кадастрового файлу обміну. З огляду на об'єм картографічної інформації поняття шару передбачає приділення уваги питанню поділу великої кількості просторових об'єктів на класи(шари) та присвоєння їм чітко визначеного набору атрибутів, предствареного таблицею на основі спільних для класу характеристик [10,с.696], [9, с. 59], [15]

Також цей підхід чудово вписується в особливості роботи реляційних баз даних, які часто використовуються як основа для побудови ГІС. Це означає, що для реляційної бази даних шар -- це таблиця, а геометрія конкретного просторового об'єкту -- це звичайний атрибут.

UCML в своїй структурі реалізують не табличну структуру, а деревовидну(граф), де вузли цього графу вступають в складні взаємозв'язки один із одним.

Саме по цій причині намагання існуючої версії кадастрового файлу обміну відтворювати поняття шару(див. список вище) призводять до неможливості даного підходу вирішити поставлені перед кадастровим файлом обміну завдання -- відтворити в структурі складні взаємозв'язки між самостійними

інформаційними структурами. Це, в свою чергу, виливається у випадку геометрії дублювання самої геометрії засобами кадастрового файлу обміну.

Це чудово демонструє приклад відтворення засобами кадастрового файлу угідь та обмежень. Для того щоб сформувати обмеження, яке для ділянки є угіддям, потрібно спочатку створити шар угіддя та заповнити його відповідну таблицю атрибутів, а потім повторити те саме для шару обмеження. Тобто, ми двічі зберігаємо одну й ту саму геометрію задля внесення двох різних наборів даних.

Іншим негативним проявом даного підходу є прив'язаність просторових атрибутів до непросторових, тобто інформаційних структур, які містять інформацію про геометрію об'єкта та її тип та про інформаційні структури, які відповідають за кадастрове інформаційне наповнення. Це, в свою чергу, призводить до неможливості тримати два різних за своїм типом набори атрибутів із однією геометрією. А також призводить до визначення громіздких та складних інформаційних структур, які неможливо використати як складовий елемент іншої інформаційної структури. Тобто, геометрія визначається в складі атрибутів шару.

На противагу UCML визначає геометрію та її будівельні блоки, як повністю самостійні та трактує геометрію об'єкту, як самостійний об'єкт не прив'язаний до інших атрибутів [10,с.696], [9, с. 59], [15]. Там, де існуюча версія кадастрового файлу обміну використовує "PointInfo" та "Boundary" для представлення шару та його двовимірних представлень, UCML використовує "PointsList", "SegmentsList" та "ObjectsList" для відтворення будь-якого типу геометрії. Тобто, це може бути як двовимірне представлення так й тривимірне або ціла топологічна мережа, як окремий елемент.

Трактування геометрії, як самостійної інформаційної структури надало можливість приєднувати один об'єкт геометрії до необмеженої кількості інших інформаційних структур та навпаки [108]. Також це призвело до спрощення

зберігання інформації, оскільки вся геометрія описана кадастровим файлом міститься в одному структурному блоці – “Geometry”.

3.3. Механізм збереження інформації

Не дивлячись на те, що кадастровий файл обміну в більшості своїй складається із інформації наданої різними документами, поняття документу він не визначає. З огляду на це, ми отримуємо абсолютно різні визначення документів, а також процес логічного заповнення. До прикладу, заповнення відомостей про державний акт визначено в складі інформаційної структури “StateActInfo”, яка є складовою шару “ParcelInfo”, в той час як відомості про земельний сервітут знаходяться в самостійному шарі “RestrictionInfo”.

Відсутність поняття документу унеможлиблює визначення нових документів без істотних змін в структурі самого обмінного файлу, а також позбавляє можливості використувати визначені структури в структурах іншого призначення.

UCML ставить перед собою ціль відтворення інформації, що знаходиться у паперовій формі в повному обсязі. Саме для цього й було відтворено механізм визначення та використання інформаційні структур “Document”.

Кадастровий файл обміну намагається відтворити у своїй структурі необхідну станом на зараз кадастрову інформацію, однак не завжди всю інформацію слід представляти засобами структурних елементів кадастрового файлу. Також може зв'язатись необхідність у доступі до оригіналу документу(скан-копії). Існуюча версія кадастрового файлу, в цілому не володіє потенційними можливостями до збереження растрових зображень.

UCML з огляду на позиціонування себе, як мови розмітки, а не тільки формату даних, передбачає можливість збереження растрових зображень та будь-яких інших файлів в цілому. Варто відмітити, що повноцінна реалізація даного функціоналу є наступним кроком розвитку UCML, оскільки в цьому випадку кадастровий файл обміну вимушено втрачає свою монолітність, тобто

вся інформація в одному файлі, та перетворюється у кадастровий документ. Можливість зберігати зображення та інші прикріплені файли пропрацьовано на концептуальному рівні UCML, тому при подальшому розвитку мови розмітки дана особливість може втілюватись без змін у самій мові розмітки.

Варто відмітити, що саме вбудована можливість та підготовка мови розмітки до зберігання файлів є концептуальною відмінністю UCML від існуючої версії кадастрового файлу обміну, яка не розглядає прикріплені документи та зображення в цілому.

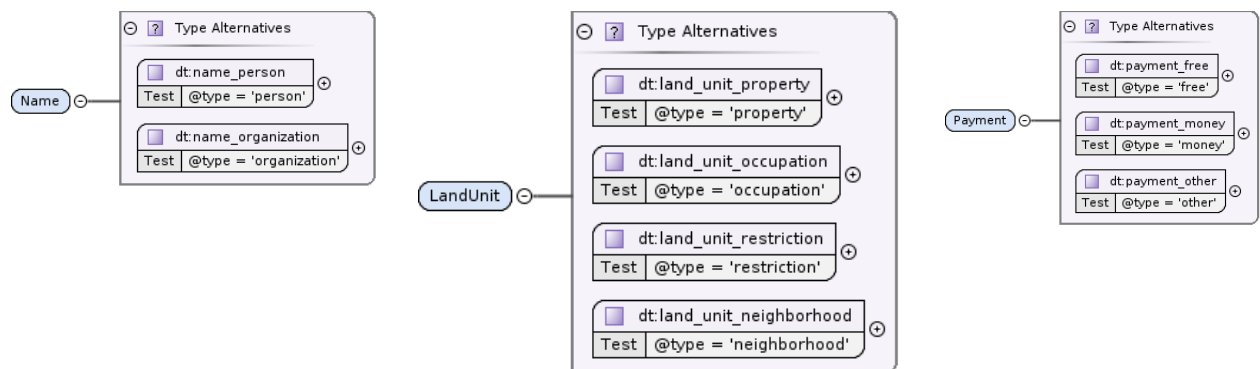
Зміна структури та вмісту кадастрового файлу обміну задля задоволення вимог сьогодення відіграє важливу роль для кадастрового файлу обміну та його можливості адаптуватись та змінюватись у відповідь на зміну законодавства та інших факторів. Як зазначалось, існуюча версія кадастрового файлу обміну втілює це шляхом розроблення нових структурних елементів, однак повністю відрізані від існуючої структури, до прикладу, елемент, котрий відповідає за найменування юридичної та фізичної особи реалізовується по різному, хоч і відповідає за одну інформацію.

Слід звернути увагу на те, що інформаційна структура, котра відображає найменування фізичної особи звертається до складових елементів інформації, в той час, як відображення юридичної -- представлено тільки одним полем. Найменування юридичної структури не передбачає поділ на складові компоненти та стоїть самотійно на ряду із найменуванням фізичної особи. Однак й одна й інша відповідають за найменування особи, яке за типом може відображати або фізичну або юридичну особи. Даний підхід унеможлиблює узагальнення схожих за типом інформаційних структур і, як наслідок з огляду на розподіленість та самотійність -- ізольовану розширюваність

Виходячи із даної проблематики і був реалізований підхід UCML. UCML визначає загальний базовий тип інформаційної структури, котра містить спільні для всіх типів елементи. Шляхом успадкування базового типу UCML

реалізує конкретно обраний тип. Даний механізм дозволяє на етапі дизайну й розробки визначити за узагальнити більшість складових елементів інформаційної структури, та реалізувати ізольовану розширюваність, при якій версія UCML до розширення функційно не буде відрізнятись.

Методика використана в прикладі вище, закладена в основу UCML. Саме згруповане визначення інформаційних структур дає змогу використовувати її як мову розмітки на противагу фіксованому визначенню формату файлу засобами існуючої версії кадастрового файлу обміну(рис. 3.1).



(a) найменування (b) частина земельної ділянки (c) платіж

Рис. 3.1: Поліморфізм інформаційних структур

Як було зазначено у розділі 2, майже всі ключові структури UCML визначені саме таким чином, а використання «XMLSchema 1.1» дало змогу реалізувати зручний інтерфейс для вибору тої чи іншої інформаційної структури.

Пропонована зміна дає змогу абстрагувати поняття суб'єкту, а також залишає незмінною адресу (найменування 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'єкту Subject може приймати обмежене коло значень, а також чітко визначену їх комбінацію. Важливо відмітити, що даний підхід дає змогу чітко визначити загальне коло можливих варіацій суб'єкта, а у випадку необхідності — розширити його. Однак, навіть після

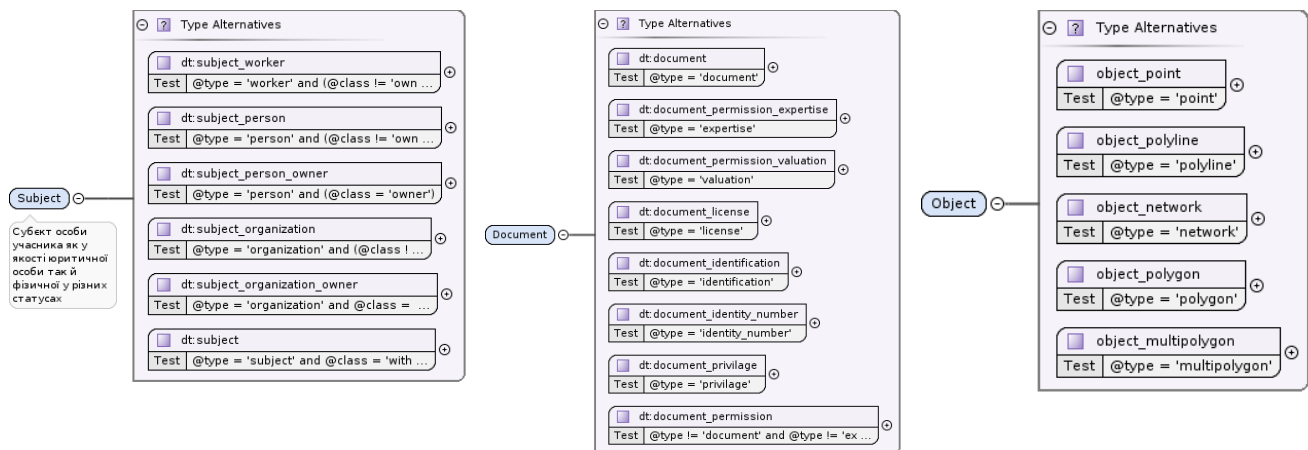
розширення чи вдосконалення, всі можливі варіації знаходяться в єдиному місці, а не розкидані по всій протяжності документу. Існуючий стан кадастрового файлу обміну маскує це під варіацією вузлів та їх найменувань, що унеможливорює доступ до групи однакових за змістом, але різних за формою елементів.

Тобто, якщо відобразити запити інформації яка нас цікавить, то у випадку існуючої версії кадастрового файлу обміну для отримання кожного типового елемента, який містить інформацію про суб'єкта (як фізичної особи так і юридичної) нам потрібно буде робити новий запит з огляду на різноманітність найменувань однотипних елементів, що в свою чергу нашоєхує нас на розуміння того, що при всій своїй складності існуючий підхід мало чим відрізняється, при 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 існуючої версії кадастрового файлу обміну, має вид:

- //Chief
- //Proprietor
- //Leasees
- //DeliveryPerson

А у випадку NaturalPersonInfo та LegalEntityInfo, з огляду на те, що це тип а не екземпляр типу (іменованний вузол) — взагалі не можливо чітко ідентифікувати елемент, а отже, й звернутись до нього. Якщо ж відтворити те саме у UCML – “//Subject”, поверне всі можливі елементи, оскільки всі вони, незалежно від внутрішньої реалізації мають однакове найменування (рис.3.2).



(a) суб'єкт

(b) документ

(c) об'єкт

Рис. 3.2: Доступ до елементів по імені

Тобто, ми отримуємо нові можливості, якщо раніше для додавання нових елементів інформаційні структури перевизначались та могли дублювати одна одну, то зараз у нас всі типові структури знаходяться разом, що запобігає виникненню даної проблеми. Також ми отримуємо можливість маніпулювати структурами на рівні їх атрибутів, тобто в нас з'являється чіткий механізм контролю використання тих чи інших інформаційних структур у потрібних місцях тільки засобами визначених атрибутів.

Також поєднання даних можливостей: нової “XMLSchema” та запропонованого методу визначення інформаційних структур дає змогу перейти від визначення фіксованого формату, який використовується зараз до будівельних блоків - компонентів майбутнього формату. Оскільки ми отримуємо доступ до маніпулювання та визначення й оновлення будівельних блоків кадастрового файлу обміну, ми отримуємо можливість визначати й інші формати даних. Тобто дана можливість призводить до уніфікації визначених структур та до визначення відмінних від земельного кадастру кадастрових файлів обміну.

Прикладом розширюваності засобами мови, а не формату є інформаційна структура, котра відповідає за збереження інформації щодо технічної

інформації. У випадку визначення нових видів документацій засобами кадастрового файлу обміну, не потрібно визначати нові шари засобами програмного забезпечення. Для цього потрібно тільки зкомпонувати новий вид документації засобами UCML та оновити один компонент (рис. 3.3).

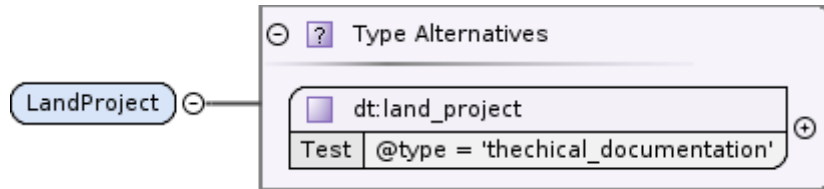


Рис. 3.3: Об'єкт типу субект

З огляду на присутність в UCML деталізованих інформаційних структур, на відміну від згрупованих, що використовуються в існуючій версії кадастрового файлу обміну, з'являється можливість будувати нові структури на основі існуючих структур.

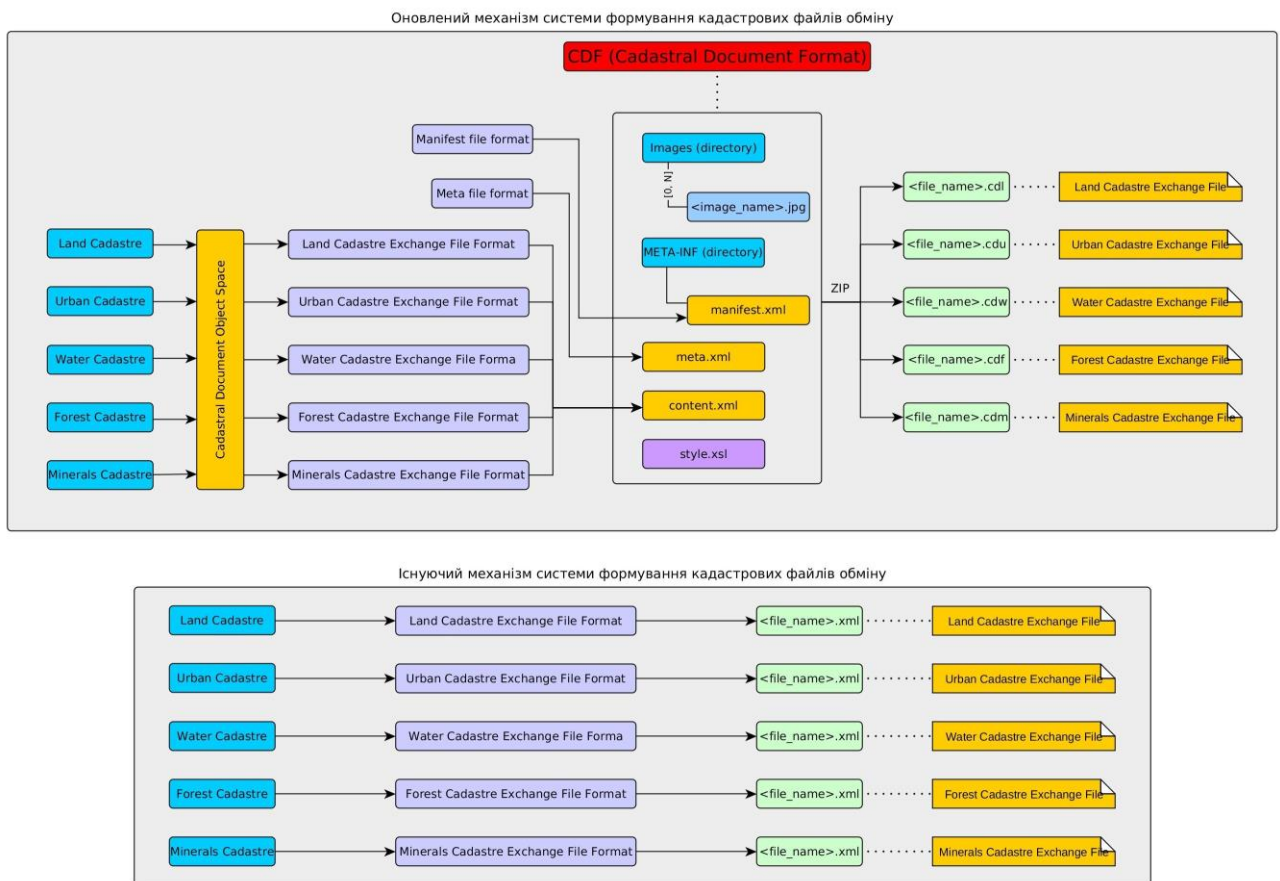


Рис. 3.4: Порівняння механізмів системи кадастрових файлів обміну

Саме даний механізм, як наслідок використання інструментарію XML, дає змогу перейти від кадастрового файлу обміну до мови, що дозволяє формувати кадастрові файли обміну та будь-які інші документи. Кожен розроблений компонент UCML розробляється та повинен розроблятися із врахуванням даної особливості, що компонент, тобто інформаційна структура повинна бути самодостатньою та модульною. З огляду на представлений список інформаційних структур, для створення нового формату кадастрового файлу обміну потрібно підібрати вже визначені компоненти та структурно організувати їх, тобто визначення нового або вдосконалення існуючого кадастрового файлу обміну визначеного засобами UCML, стає простою операцією, котра не передбачає визначення правил та особливостей поведінки тої чи іншої інформаційної структури, а виключно визначає порядок існуючих інформаційних структур.

Даний підхід володіє рядом переваг, зокрема:

- уніфіковане визначення інформаційної структури;
- відсутність дублювання структур;
- визначення кадастрового файлу обміну та будь якого іншого документу зводиться до визначення порядку та кількості інформаційних структур, що повинні бути використані;
- зміна інформаційної структури призведе до автоматичної зміни всіх кадастрових файлів обміну та інших документів, де вони використовувались;
- для зміни кадастрового файлу обміну необхідно просто змінити набір інформаційних структур, які він використовує.

Як зазначалось, UCML передбачає застосування оновленого механізму (рис. 3.4) формування, як обмінного файлу земельного кадастру, так і обмінних файлів всіх інших кадастрів (системи кадастрових файлів обміну).

Існуючий механізм формування системи кадастрових файлів обміну використовує наступний підхід:

- визначення переліку вимог (даних) для конкретного кадастру (що повинно зберігатись у файлі обміну)
- формування технічного засобу для перевірки коректності заповнення кадастрового файлу (яким чином дані повинні бути організовані)
- формування кадастрового файлу обміну із дотриманням вимог коректності та наповненості (готовий кадастровий файл обміну)

Однак, даний підхід не передбачає те, що вимоги щодо коректності та наповненості кадастрового файлу можуть перехрещуватись. Тобто, з'являється проблема того, що вид одних і й тих самих даних в різних кадастрах може бути представлений по різному. Як наслідок, втрачається будь-який зв'язок між кадастрами. Більше того, даний підхід не в змозі реалізувати тотожність кадастрового файлу обміну із паперовим документом на основі якого він був сформований.

В цілому, наведений приклад є тільки однією із багатьох пропонованих змін кадастрового файлу обміну. Щоб досягнути статусу повноцінного та надійного електронного документу 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 вступити до стадії, коли земельний кадастр буде не єдиним функціонуючим та широко розгорнутим кадастром на території України.

При розробці дизайну UCML переслідувалось одночасно декілька цілей, зокрема:

- залишити весь можливий функціонал існуючого кадастрового файлу обміну та реалізувати можливість групового пошуку;

- відтворити рівність між паперовим носієм та його електронним представником з огляду на наповненість даних;
- шаблонність в найменуваннях об'єктів;
- залиши можливість до внесення змін;
- розробити механізм спілкування різних кадастрів на рівні файлів обміну.

Запропонований перелік можна розглядати, з іншого боку, як завдання, котрі повинен виконувати кадастровий файлу обміну. Варто зазначити, з огляду на динамічність правового поля, завдання котрі можуть бути покладені на файл обміну з часом зазнають істотних змін. Саме по цій причині, зусилля покладені на вдосконалення будови, функціоналу, гнучкості та механізму внесення змін до кадастрового файлу обміну, сформуують дієздатне підґрунття для розвитку системи землеустрою, а також, пов'язаних сфер в майбутньому.

Істотною зміною, яка відрізняє UCML є механізм збереження геометрії об'єктів. Існуюча версія кадастрового файлу обміну реалізовує підхід топологічної моделі, тобто оперує трьома базовими абстракціями: точка, лінія(відрізок) та об'єкт(група відрізків)(рис.3.5).

Загальна схема являє собою механізм групування єдиного просторового примітиву — точки ("P" на схемі).

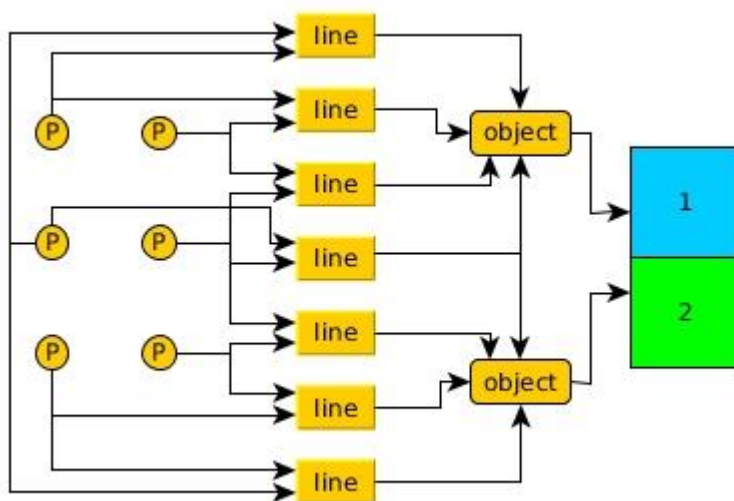
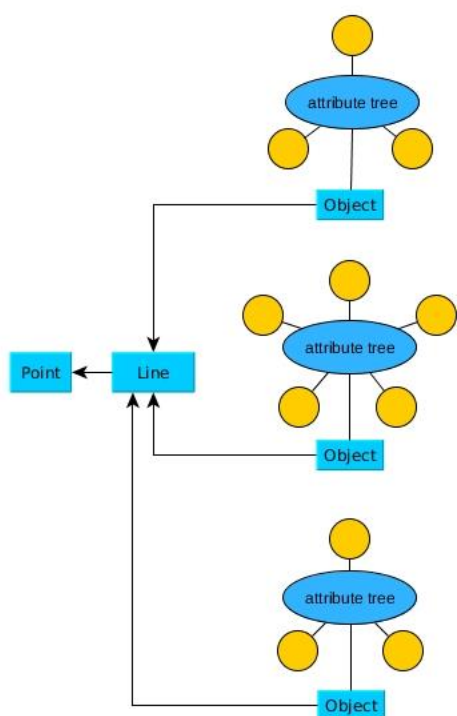


Рис.3.5. Загальна схема топологічної моделі геометрії

Всі інші елементи та об'єкти простору (полілінія, полігон та інші) формується, як посилання на точковий об'єкт. Разом з цим, сама топологічна модель не визначає поділу географічних представлень на типи (точка, лінія/полілінія, полігон та ін.). Таким чином різні за формою (набором



точкових об'єктів) об'єкти будуть відтворювати різну геометрію, спираючись на єдиний просторовий базис[54][55][47].

Тобто при зміні координат однієї точки зміняться всі просторові представлення, котрі містять цю точку [81, с. 77–85]. Варто зазначити, що “object” варто розглядати, як групу пар точок. В існуючій версії кадастрового файлу згаданий механізм зазнає невеликих перетворень з огляду на необхідність разом із геометрією об'єкту зберігати його атрибутивний опис.

Рис. 3.6. Схема збереження атрибутики та геометрії існуючого кадастрового файлу обміну

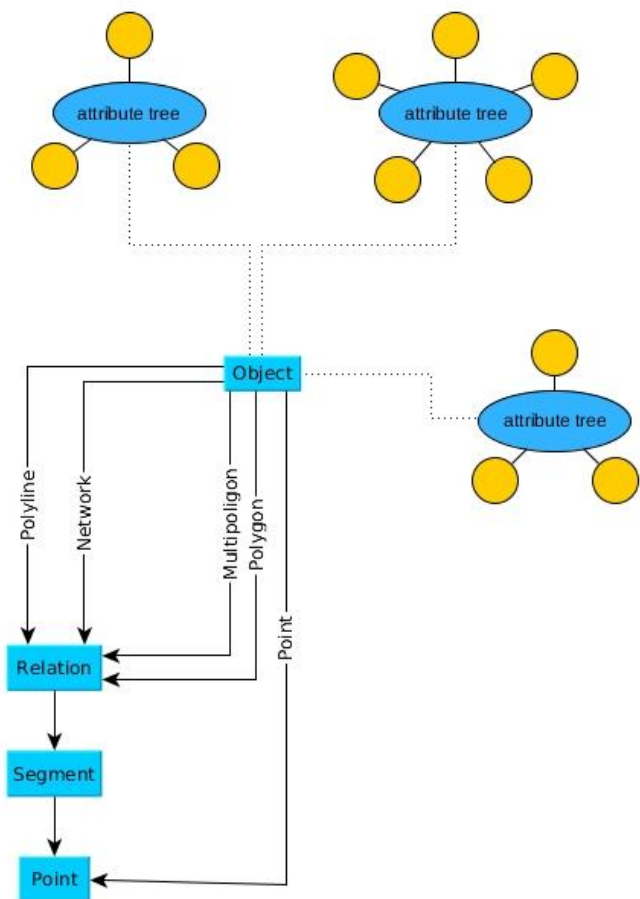
Однак, при такій реалізації частково втрачається сама ідея застосування топологічної моделі, оскільки для кожного набору атрибутів (рис. 3.6) зберігається копія одного й того ж самого географічного представлення. Цей механізм, також, призводить до втрати гнучкості у визначні того, що саме потрібно трактувати, як шар у програмному середовищі. Адже на даному етапі відображається представлення трьох шарів, при цьому відсутня інформація про тип просторового об'єкту. Тобто це може бути, також, один просторовий об'єкт атрибутивна інформація якого, описується трьома групами атрибутів. Більше того, якщо розглядати, на даному етапі, існуючу версію кадастрового файлу обміну, як механізм перевірки вірності формування кадастрового файлу, то ми отримуємо те, що всі посилання на точкові представлення, а згодом і на відрізки, не проходять жодної перевірки. Тобто впевненість того, що точки згруповані в об'єкти вірно зменшується і повністю визначається розробником програмного забезпечення [70].

UCML пропонує власний механізм, який повністю базується на топологічній моделі [18], [30, с. 87–88].

Геометрія, в даному випадку, відображається за допомогою 4, а не 3 абстракцій, що отримали змінені назви для кращої семантики мови UCML. Point — для збереження інформації про просторовий примітив типу точка; Segment — для відтворення посилань на точкові об'єкти (аналог “Line” в існуючій версії кадастрового файлу обміну, однак, може складатись тільки із двох точок); Relation — для відтворення зв'язків між сегментами (на даному етапі, так само як і в існуючій версії кадастрового файлу обміну інформація про тип геометрії відсутня); object — відтворення кінцевого об'єкту із зазначенням його типу. Варто зауважити, що кількість об'єктів визначених в існуючому стані UCML підтримує наступні типи: точка, полілінія, полігон, мультиполігон (складний полігон або полігон із отворами), мережа (відтворення графу)(рис. 3.7).

Даний механізм, окрім, чіткого визначення типу, також, дає змогу динамічно розширювати кількість кінцевих об'єктів, а також чітко відділити геометрію від іншої атрибутики. Варто зазначити, дизайн UCML розробляється із ціллю, згодом стати стандартною мовою розмітки системи файлів обміну кадастру. Серед згаданих типів просторових об'єктів, з'являється новий — мережа. Даний тип реалізує

можливість зберігати та відтворювати механізм організації топологічної мережі



3.7. Схема збереження атрибутики та геометрії UCML

(вулична мережа, мережа комунікацій та ін.). Даний елемент відтворе прагнення UCMML стати стандартом для всього сімейства кадастрових файлів обміну. Тобто, стати єдиним джерелом типових об'єктів, різні комбінації яких дадуть змогу визначити будь-яку реаліцію кадастрового файлу обміну будь-якого кадастру. Але, разом з цим, зміна якого-небудь типового об'єкту змінить структури всіх кадастрових файлів обміну.

3.4. Контроль якості кадастрового файлу обміну

Визначимо контроль як механізм публікації визначника мови при формуванні кадастрового файлу обміну. Технологічна процедура створення кадастрового файлу обміну включає:

Оператор

- формування документації;
- отримання вихідних паперових даних (на цьому етапі вважається, що всі дані вірні);
- створення графічної основи кадастрового файлу обміну;
- перенесення оператором кадастрових даних із паперових носіїв в електронні, де можливе;
- не заповнення обов'язкових полів;
- невірне перенесення інформації із джерела даних (графічні помилки, тощо);
- невірне заповнення поля з огляду на його тип (внесення нечислових даних в числове поле);
- неформатоване заповнення (м., м, місто);
- вільність в трактуванні способу заповнення (Закарпатська область чи Закарпатська);
- повторюваність у заповненні даних для схожих об'єктів.

Середовище

- середовище необмежує користувача у виборі внесених даних (обмеження по типу, випадні списки);
- середовище реалізовує багатовіконний спосіб заповнення даних.

Інтеграція із сторонніми середовищами:

- відсутнє джерело визначення кадастрового файлу обміну, котре фіксує будову файлу;
- відсутній механізм звернення до попередніх версій кадастрового файлу обміну.

Тобто, як видно із списку вище 2 із 3 джерел помилок, які зокрема залежать від оператора та від середовища, забезпечуються саме якістю визначення інформаційних структур, котрі використовуються в кадастровому файлі обміну. Адже саме даний спектр визначається засобами XSD: тип даних та їх можливі варіації, розбиття даних на складові компоненти, визначення можливого діапазону значень та багато іншого.

Однак, не зважаючи на те що, саме визначення кадастрового файлу обміну впливає на якість заповнення даних, важливо відміти, що не на достовірність, а виключно на якість та правильність у відповідності до формально визначених вимог, сам механізм визначення кадастрового файлу обміну може нехтувати цими особливостями. Саме дана прогалина й стала причиною докорінної зміни кадастрового файлу обміну який використовується зараз та формуванням UCML.

Механізм забезпечення контролю якості кадастрового файлу обміну зводиться до можливості перегляду визначених інформаційних структур, їх класифікації та наповнення. Також для реалізації можливості інтеграції кадастрового файлу обміну - публікування мови розмітки кадастрового файлу обміну, а не визначення цієї структури на рівні закону. На законодавчому рівні повинно бути зазначено тільки, що наповнення та структура кадастрового файлу

обміну повинна відповідати мові розмітки кадастрового файлу обміну, зміст та структура якої затверджується наказом відповідного відомства.

3.5. Висновки до розділу

Запропонований підхід, зокрема, використання UCMF як мови розмітки кадастрових файлів обміну на противагу існуючому методу, перетворює вузьковживаний формат файлу, котрий на разі використовується виключно для цілей земельного кадастру у повноцінний стандартизований та уніфікований документ. Новому підходу притаманний ряд переваг, зокрема:

- буде нові структури на основі існуючих блоків та зосереджується на неподільних простих інформаційних одиницях;
- базується на інформації та її структурі, а не на понятті шару;
- топологія включає як просторову так й не просторову(об'єктну) топологію;
- кожен паперовий документ має або може мати свій структурний аналог;
- реалізовано можливість збереження растрових даних через механізм збереження шляху до доданих документів;
- реалізовує розширюваність структури засобами словника та механізму побудови нового файлу на основі існуючих елементів;
- кадастровий файл обміну може розглядатись як самостійна база даних;
- уніфікованість елементів призводить до можливості модифікації однієї інформаційної структури, яка буде оновлена у всіх елементах, де вона вживається.

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою перевірки ефективності теоретичних розробок виникає необхідність їх імплементації в практичній площині. При цьому слід зауважити, що надійність та достовірність запропонованого підходу побудови кадастрового файлу обміну UCML може бути доведена шляхом виконання практичних досліджень в “пілотному” проекті. В якість такого проекту вибрані земельні ділянки із різноманітністю правових, технічних та економічних чинників, які розташовані в Закарпатській області. Для прикладу, власник однієї із земельних ділянок має пільги, як учасник бойових дій, для іншої - встановлені охоронні зони лінії електропередач, третій -- притаманна спільно-часткова форма власності.

Важливо зауважити, що в даному випадку кадастровий файл обміну розглядається, як інструмент технологічного підходу, суть якого полягає в зборі, збереженні, перетворенні та опрацюванні, аналізу й контролю інформації в процесі наповнення даними користувачем обмінного файлу.

4.1. Структура файлу UCML та його реалізація

В даному підрозділі наведемо структурну модель розробленого кадастрового файлу UCML. Кожний блок файлу UCML включає в себе ряд структурних елементів-об'єктів, які представлені в розділі 2 на рис 2.2.-2.3. Наприклад дані земельної ділянки включають наступні об'єкти:

- Код категорії земель;
- Цільове призначення;
- Код форми власності;
- Координати межових знаків, площу інші геометричні параметри;
- Адреса;

- Посилання на дозвільний документ щодо права власності та права користування земельною ділянкою тощо.

Використовуючи представлену на рис 4.1 модель функціонування кадастрового файлу обміну UCML, нами здійснена його реалізації на окремих земельних ділянках

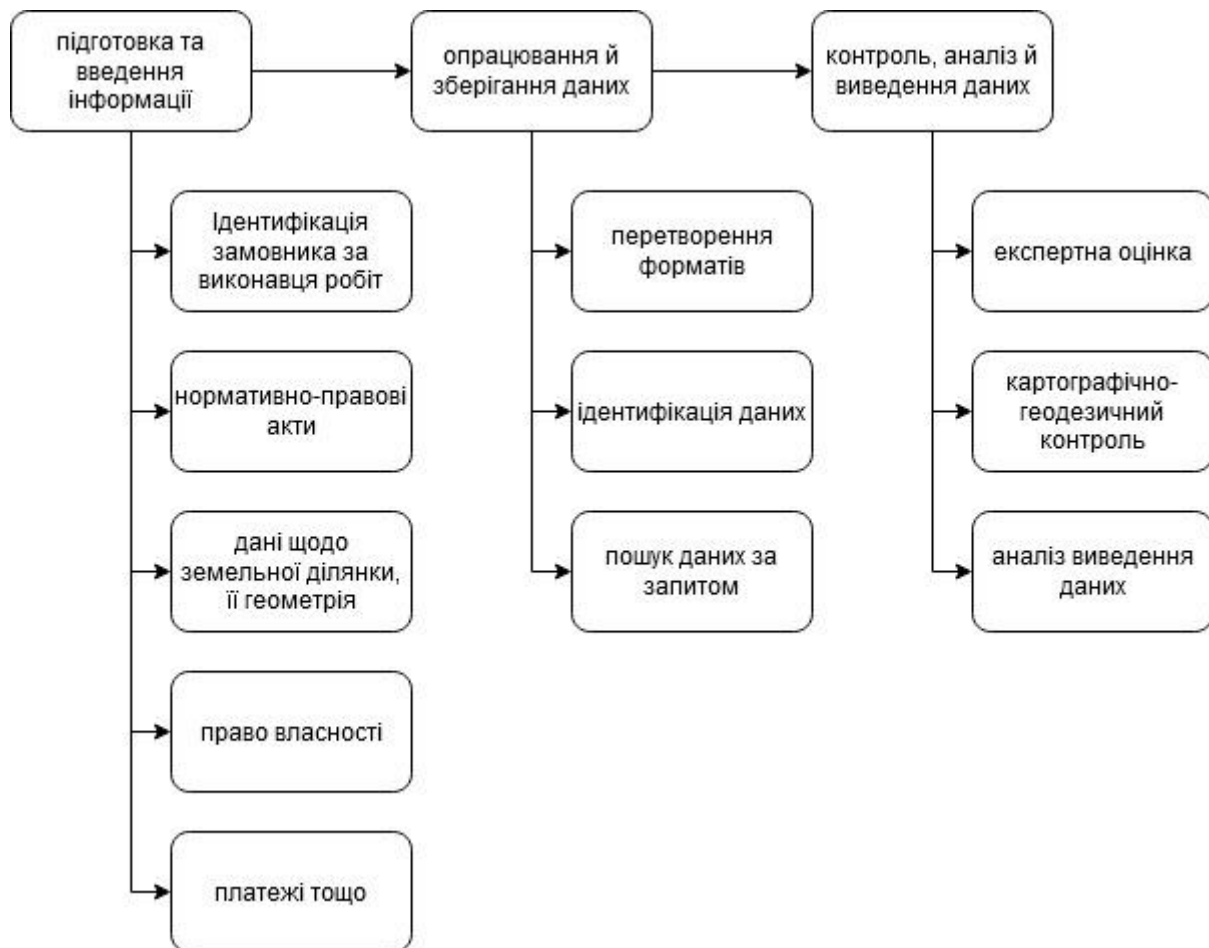


Рис 4.1. Модель функціонування кадастрового файлу обміну

Вихідними даними для практичної реалізації розробленого нами кадастрового файлу обміну послужили матеріали землевпорядних вишукувань, нормативно-правових та законодавчих актів, рішень органів місцевого самоврядування, ідентифікаційні дані щодо замовника та виконавця робіт, землеоціночні дані тощо.

Вихідні дані

Таблиця 4.1

№	Назва атрибута об'єкта	Зміст атрибута об'єкта
1	Адреса виконавця	Україна, 88000, Закарпатська обл., м. Ужгород, вул. Собранецька, 59, кор. 1, 2б
2	Ідентифікація виконавця	Костенко Агата Вікторівна, моб. Тел.: +380 345986591, електронна пошта: lands_org@lang.com , вебсайт: https://www.lands.org , ліцензія на право робіт із землеустрою, серія АЕ №201352 від 2019-16-01
3	Ідентифікація замовника	Горват Василь Іванович, Україна, 88017, Закарпатська область, Ужгородський район, с. Руські-Комарівці, вул. Нова, 12. Паспорт ВР №235637 видано Ужгородським РВ УМВС у Закарпатській області, 2013-11-12 Пільги: Учасник бойових дій, посвідчення № 125364 від 2016-05-04
4	Нормативно правові та законодавчі акти	Рішення Русько-Комарівської сільської ради (ІХ сесія 10 скликання) від 2016-05-04, голова Вакарова Аліна Святославівна. Закон України “Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту”
5	Земельна ділянка	Категорія “200”, цільове призначення “02.01”, площа 0.0842га, Україна, 89443, Закарпатська область, Ужгородський район, с. Руські-Комарівці, вул. Нова, 12

		Право власності: приватна власність (100%)
6	Кадастровий номер	2110100000:01:001:1345
7	Просторові дані	Периметр: 119.20 Площа: 0.0842 Координати: № X Y 1 5,381,669.34 1,213,902.12 2 5,381,653.50 1,213,919.46 3 5,381,645.18 1,213,912.23 4 5,381,637.44 1,213,905.52 5 5,381,628.39 1,213,897.66 6 5,381,640.21 1,213,876.88 7 5,381,648.89 1,213,884.39 8 5,381,656.63 1,213,891.10
8	Суміжник	1) Землі загального користування 2) Павлій М.С. 3) Куклішин Н.О
9	Грошова оцінка	Технічний звіт з нормативно-грошової оцінки. Виконавець Варга Іван Петрович. ТОВ “Лендс”, Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Собранецька, 30\1, офіс 2 від 2019-02-1
10	Експертиза	Виконавець: Мельник Роберт Робертович, Головне управління Держгеокадастру у Закарпатській області. Україна, 88000, м. Ужгород, проща Народна, 4. Висновок експертизи № 123-19 від 2019-01-21

Використовуючи теоретичні розробки розділу 2 та 3, а також матеріали вхідних даних сформуємо кадастровий файл обміну виконаний засобами UCML на земельну ділянку громадянина Горвата Василя Івановича. В додатку А наведено приклад сформованого кадастрового обмінного файлу UCML. В наведених фрагментах кадастрового файлу обміну. виконаного засобами UCML .зеленим кольором виділені структурні елементи, які принципово відрізняються або не входять в існуючий файл обміну. Це зокрема:

- 1) виділення нероздільних даних адреси(тип населеного пункту, тип проїзду);

- 2) зберігання даних кадастрового номеру одним записом та за допомогою атрибутів XML;
- 3) уніфікація найменування особи та організації із урахуванням особливостей кожного;
- 4) визначення елементів посилань на об'єкти документів;
- 5) об'єкт документу;
- 6) об'єкт відомостей суміжників
- 7) об'єкт посилання на зображення або інші прикріплені документи;
- 8) об'єкт посилання на геометрію;
- 9) об'єкт нормативного документу(закон, постанова чи акт);
- 10) об'єкт загальної геометрії на відміну від пошарової.

4.2. Узагальнення вирішення проблемних питань кадастровим файлом USML

В результаті теоретичних розробок і практичних досліджень сформулюємо основні проблемні питання, які не вирішувались повністю або частково за допомогою існуючої версії кадастрового файлу обміну.

В наведених вище матеріалах кадастрового файлу обміну наведені структурні елементи, які принципово різняться або не входять в існуючий файл обміну. Це зокрема:

- поняття документу як самостійного структурного об'єкту;
- поняття суб'єкту як самостійного елементу;
- поняття частини земельної ділянки як самостійного структурного об'єкту;
- можливість використовувати документи й частини земельної ділянки через посилання.

Спираючись на вхідні дані, а також на геометрію земельної ділянки наведеної нижче (рис.4.2) розглянемо відмінності структурної побудови існуючого і запропонованого кадастрового файлу обміну.

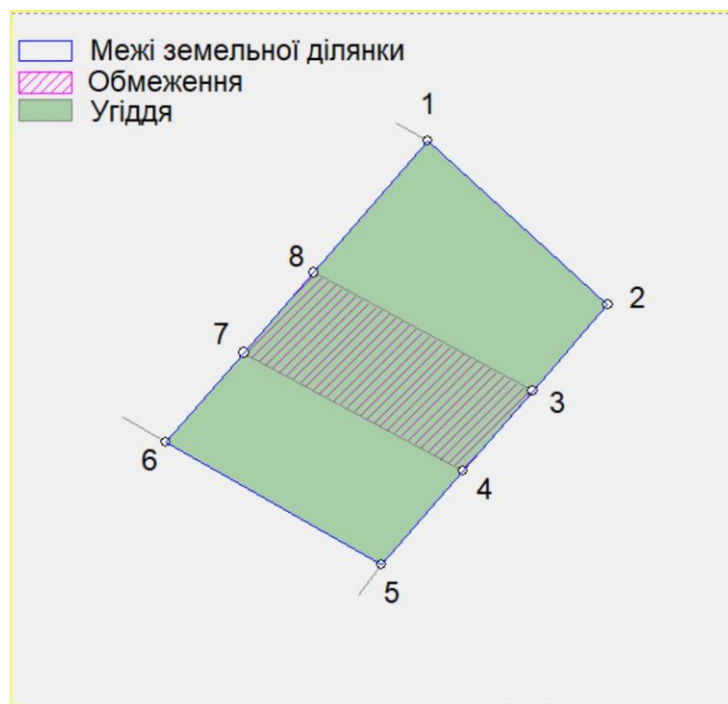


Рис. 4.2. Геометрія обмінного файлу

Існуючий обмінний файл складається із наступних шарів, кожен із яких представляє відповідний атрибутивний набір:

- реквізити обмінного файлу;
- земельна ділянка;
- кадастрова зона;
- кадастровий квартал;
- угіддя;
- обмеження;
- суміжники.

Шар реквізити обмінного файлу не має просторового відображення у обмінному файлу, однак із огляду на особливості функціонування програмного забезпечення DigitalS при формуванні структури обмінного файлу він має відповідний еквівалент у структурі шарів карти, геометрія цього об'єкту не береться до уваги при генерації обмінного файлу та носить виключно функційно обов'язковий характер.

Як видно із наведеного вище прикладу для відображення трьох різних за структурою атрибутивних наборів засобами існуючого кадастрового файлу обміну нам необхідно зробити декілька дублікатів геометрії, яка в свою чергу, у відповідній кількості буде записана до згенерованого середовищем кадастрового файлу обміну.

В даному випадку присутня та сама проблема, котра приводить до збереження надлишкової інформації, а також до збільшення кількості місць у структурі кадастрового файлу обміну, котрі можуть приводити до відсутності цілісності даних. Оскільки, при зміні засобами кадастрового файлу обміну геометрії обмеження повинна змінитись й геометрія угідь, однак з огляду на дублювання, процес зміни геометрії є ускладненим.

Узагальнюючи вище сказане, а також, беручу до уваги те, що шар об'єднує в собі два різних за своєю природою атрибути, при їх виділенні (просторова інформація та інша непросторова інформація) ми отримуємо чіткий розподіл між даними.

Спираючись на вихідні дані, а також на приклад кадастрового файлу обміну виконаного засобами існуючого підходу, обмінний файл виконаний засобами UCML буде мати наступні шари:

- земельна ділянка;
- частина земельної ділянки;
- суміжники.

Основною відмінністю даного підходу є те, що він ототожнює із шаром виключно просторове представлення тобто геометрію, вся інша непросторова інформація зберігається незалежно й містить виключно посилання на геометрію, тобто її ідентифікатор. В той самий час існуючий підхід концентрується на ототожненні шару із

атрибутом, не зважаючи на те має він просторове представлення чи ні.

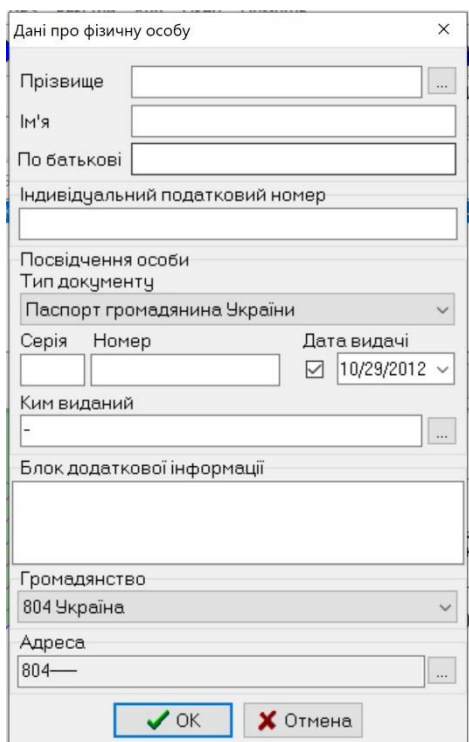


Рис.4.3. Дані про особу

При заповненні матеріалів існуючого кадастрового файлу обміну можна побачити блок «Дані про фізичну особу»(рис.4.3). Він зустрічається надзвичайно часто оскільки містить відомості, котрі ідентифікують особу. В даному випадку – фізичну особу й відображають відомості про паспорт та ідентифікаційний номер. У випадку, якщо власник наведеної земельної ділянки одночасно є й її суміжником, то дані щодо цієї особи потрібно заповнювати двічі. Отже, не дивлячись на дублювання даних, можливість оператора ввести дані із помилкою збільшується.

Слід зазначити, що не дивлячись на складну структуру відображуваних даних для шару вони є виключно одним атрибутом(власник або розпорядник).

Що в свою чергу є ще одним джерелом випадкових помилок, адже можливість редагувати текстове поле із внесеними даними залишається, а також зникає можливість використати дані відомості повторно без повторного їх внесення.

UCML, в свою чергу, розрізняє поняття відомостей паспорта, ідентифікаційного номера та фізичної особи як такої. В UCML паспорт та ідентифікаційний номер є представниками об'єкту .

Документи, так само як й геометрії в структурі UCML зберігаються окремо, не залежно від того де та як вони мають бути використані. Цей підхід, не зважаючи на деталізацію структури у порівнянні із існуючим підходом, дає можливість реалізувати механізм посилань на відміну від безпосереднього

згадування.

Повертаючись до прикладу із суміжником та власником у одній особі, засобами UCML потрібно просто вказати на документ котрий уже був створений до цього, без повторного внесення та збереження інформації, адже проводячи аналогії, в полі “Власник або розпорядник” буде міститись тільки посилання.

Власне, глобальне збереження документів та геометрії в структурі UCML дає змогу реалізувати об’єктну топологію, котра призводить до відсутності повторювань інформації та зниженню кількості містить для внесення помилкових даних, та, як наслідок, докорінно змінює структуру кадастрового файлу обміну виконаного засобами UCML.

Основні відмінності файлів XML та UCML представимо в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Порівняння можливостей кадастрового файлу та UCML

Особливість	Існуюча версія кадастрового файлу	UCML
Версія XSD	XML Schema 1.0	XML Schema 1.1
Спосіб роботи із інформаційними структурами	Визначає щоразу нові структури, які дублюють одна одну та зосереджує увагу на визначені складних інформаційних структур	Будує нові структури на основі існуючих блоків та зосереджується на неподільних простих інформаційних одиницях
Відтворення взаємозв’язків між даними	Базується на понятті шару	Базується на інформації та її структурі
Об’єктна топологія	Топологія присутня виключно на рівні просторових даних	Топологія включає як просторову, так й не просторову(об’єктну) топологію
Аналог документу	Відсутній. Реалізовується як частина атрибутів просторового шару	Кожен паперовий документ, має або може мати свій структурний аналог
Збереження растрових даних та інших прикріплених документів	Відсутнє	Реалізовано через механізм збереження шляху до доданих документів
Розширюваність та	Відсутня або можлива за	Реалізується засобами

модифікація структури	умови перебудови кадастрового файлу	словника та механізму побудови нового файлу на основі існуючих компонентів
Кадастровий файл як самодостатня база даних	Робота унеможливлена через відсутність визначених структурних елементів	Кадастровий файл обміну може розглядатись як самостійна база даних
Зміна структури на рівні атрибутів	Зміна структури реалізована через підміну однієї інформаційної структури іншої	Зміна реалізована через модифікацію однієї інформаційної структури
Використання для побудови інших кадастровий файлів обміну	Неможливе	Реалізовується через розширюваність та словник інформаційних структур

4.3. Висновки до розділу

Проведення дослідження використання формування кадастрового файлу виконаного засобами UCML на практичних прикладах показало наступні результати:

- нова версія кадастрового файлу обміну дає змогу уникнути дублювання геометрії об'єктів;
- UCML на відміну від існуючого підходу зберігає засобами шарів виключно просторові дані, а не інші непросторові атрибути;
- UCML дає змогу зберігати документ окремим незалежним неповторюваним елементом (до прикладу паспорт або ідентифікаційний номер) без об'єднання у групу із іншою інформацією інших документів;
- механізм загального збереження геометрії та документів дає змогу реалізувати об'єктну топологію через посилання;
- відсутність повторного введення однієї інформації знижує ризик введення хибних даних.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичні дослідження та викладено практичні результати вирішення науково-практичної задачі щодо створення нового покоління кадастрового файлу обміну на основі програмних продуктів, які дають змогу реалізувати сучасні конструктивні рішення щодо структури кадастрового файлу обміну, а також його кількісного та якісного наповнення. Основні наукові та практичні результати роботи полягають в наступному:

1. Проведено аналіз розвитку кадастрових файлів обміну, моделей та методів їх інформатизації, який встановив, що найважливішими чинниками їх формування в економічно розвинутих країнах є високі темпи розвитку інформаційних та телекомунікаційних технологій, пріоритетність достовірності вхідної інформації та вибір національної стратегії їх створення.
2. Узагальнено методичні підходи, методи та моделі формування кадастрового файлу обміну України з урахуванням розвитку земельної реформи України.
3. Розроблено технологію формування кадастрового файлу обміну на основі оновленого покоління програмного продукту XSD та програмних модулів “XML Schema 1.1”, що дозволяє реалізувати механізм поліморфізму, здійснювати визначеність одностипних структур та об’єкту орієнтованість, розширеність в часі та підтримку складних векторних структур.
4. Розроблено нове покоління кадастрового файлу обміну України, який дозволяє замість двовимірних представлень відтворювати об’єкти в тривимірній або іншій топологічній моделі, а також здійснювати контроль якості файлу, шляхом використання додаткових модулів, які автоматично реалізують перегляд інформаційних структур та їх відповідність нормативним документам.

5. Вдосконалено мову розмітки, що дозволило на єдиній програмній платформі уніфікувати процес створення файлів різних видів кадастрів.
6. Доведено до стадії практичного застосування розробленого програмного продукту кадастрового файлу обміну та здійснена його реалізація у державних структурах.
7. Перспективними напрямками подальших досліджень буде удосконалення методів захисту інформаційних ресурсів, розробка та дотримання критеріїв якості, впровадження нових програмних засобів та технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боровий В.О. ГІС-технології в геодезії та землеустрої: монографія, видання 2-е, доповнене / Боровий В.О., Зарицький О.В. – Київ: ТОВ «ВІСТКА», 2017. – 252 с.
2. Боровий В.О. Алгоритм формування шарів кадастрової системи та зонінгу засобами ГІС-технологій / Боровий В.О., Зарицький О.В. // Науково-виробничий журнал «Землевпорядний вісник». – 2015. - №5.
3. Боровий В.О. Побудова геоінформаційної системи для рівня регіону / В.О. Боровий, В.Г. Бурачек, Б.І. Суховірський // Інженерна геодезія – К: КНУБА, 2002. – Вип. 48. – С. 14-25.
4. Васильев В.Е. , Морозов А.В. Компьютерная графика: Учеб. Пособие. Санкт-Петербург: СЗТУ, 2005, с. 101.
5. Виды топологических отношений в ГИС [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: http://loi.sccc.ru/gis/integro/metodologi/topo_rel_2.htm.
6. Войтенко С.П. Провідні тенденції в сучасному кадастрі / С.П. Войтенко, М.Ю. Володін // Землевпорядний вісник. – 2000. – №1.
7. Геодезическая информационная система 6. Часть II. Руководство пользователя, с. 248 [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: http://shels.com.ua/download/gis6_doc2.pdf.
8. Геоматика в моніторингу довкілля та оцінці загрозливих ситуацій / [Дорожинський О.Л., Бурштинська Х.В., Глотов В.М. та ін.]; за ред. О. Дорожинського. – Вид. Львівської політехніки, 2016. – 400 с.
9. ГІС 6 [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://www.gis.org.ua/>.
10. Даниленко А.С. Основні засади запровадження в Україні кадастрово-реєстраційної системи / А.С. Даниленко, М.Г. Лихогруд // Землевпорядний вісник. – 2003. - №1. – С. 22 – 27.

11. Дорожинський О.Л. Геоінформаційні технології в реалізації завдань муніципальної влади і рекреаційної діяльності / О.Л. Дорожинський, І.З. Колб, О. Дорожинська // Геодезія, картографія і аерофотознімання: міжвідомчий наук. техн. збірник. – 2007. – Вип. 68. – С. 60 - 65.
12. Журавський Ю.П. Теорія інформації та кодування: підручник / Ю.П. Журавський, В.П. Полторак. – К.: Вища школа. – 2001. – 255 с.
13. Зейлер М. Моделирование нашего мира: руководство ESRI по проектированию базы геоданных. Нью-Йорк: ESRI, inc., 1999, с. 254.
14. Инвент-ГРАД v 2.01 [Електронний ресурс] – Режим доступу: [url: http://kadastrua.ru/stati/865invent-grad.html](http://kadastrua.ru/stati/865invent-grad.html).
15. Карпінський Ю.О. Системотехнічні аспекти розвитку регіональних і відомчих ГІС в Україні / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Тези доповідей Третьої Всеукраїнської конференції з геоінформаційних технологій «Теорія, технологія, впровадження ГІС». – ГІС-Форум. К: ГІС-Асоціація України, 1997. – С. 17 – 19.
16. Карпінський Ю.О. Системотехнічні аспекти формування регіональних кадастрів природних ресурсів / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, І.С. Куриляк // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Л.: Ліга-Прес, 2002. – С. 277 – 282.
17. Карпінський Ю.О. Регіональні земельні інформаційні системи / [Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, В.В. Сотников, Ю.Т. Черепін]. // Інформаційний бюлетень асоціації міст України. – 1996. - №9. – С. 31 – 35.
18. Лихогруд М.Г. Концепція створення автоматизованої системи державного земельного кадастру / М.Г. Лихогруд // Землевпорядний вісник. - 2001. - №4. – С. 60 – 69.
19. Лихогруд М.Г. Структура бази даних автоматизованої системи державного земельного кадастру / М.Г. Лихогруд // Інженерна геодезія. Наук.-техн. зб. - К.: КНУБА, 2000. – С. 120 -128.

20. Лихогруд М.Г. Методи моделі створення та інтелектуалізації автоматизованих систем земельного кадастру: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 05.24.04 / КНУБА. – К., 2002. – 32 с.
21. Лісовий кодекс України. Кодекс [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>.
22. Лященко А.А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А.А. Лященко // Вісник геодезії та картографії. – 2002. - №4. – С. 44 – 50.
23. Лященко А.А., Демченко В.В. Трирівнева архітектура геоінформаційних систем / А.А. Лященко, В.В. Демченко // Науково-практичні проблеми моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій. Зб. наукових статей. – К.: КНУБА, 2000. – С. 46 – 49.
24. Лященко А.А., Карпінський Ю.О. Геоінформаційні технології в містобудуванні та територіальному управлінні / А.А. Лященко, Ю.О. Карпінський // Тези доповідей семінару «Застосування Internet – технологій в організаціях і на підприємствах будівельної галузі та житлово-комунального господарства України». – К: ДНДІАСБ, 2001. – С. 20 – 25.
25. Лященко А.А. Методологічні основи та інформаційно-технологічні моделі інфраструктури геопросторових даних міських кадастрових систем: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 05.24.04 / КНУБА. – К., 2004. – 36 с.
26. Моніторинг земельних відносин в Україні:2016 – 2017.Статистичний щорічник. – К.,- 2018. – 168 с.
27. Маліцький А. “XML – новий формат обмінного файлу для земельного кадастру”. In: Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва 21 (2011), с. 229–231 [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/10616/1/57.pdf>.

28. Могильний С.Г., Кривобоков М.Г. Застосування ГІС для розрахунку комплексних індексів цінності оціночних районів міста / С.Г. Могильний, М.Г. Кривобоков // Землевпорядний вісник. – 2002. - №4. – С. 34 – 40.
29. Національний стандарт України ДСТУ 8774 : 2018. Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних [Електронний ресурс] – Режим доступу: [online. Budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78080](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78080). Назва з екрану.
30. Палеха Ю.Н. Методические особенности применения ГИС-технологий в различных видах денежной оценки земель (территорий) / Ю.Н. Палеха // Ученые записки Таврического национального университета им. В.В. Вернадского. – География. – Симферополь, 2007.
31. Пересоляк Р. Візуалізація обмінних файлів засобами веб / Р Пересоляк // Інтеграція геопросторових даних у дослідженнях природних ресурсів. – 2014. – С. 105 – 107.
32. Пересоляк Р. Невикористаний потенціал технології XML для цілей електронного документообігу в сфері землеустрою / Р. Пересоляк // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2018. - №2(36). – С. 71 – 76.
33. Пересоляк Р.В. Особливості файлу обміну земельного кадастру: мат. VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Нові технології в геодезії, землевпорядкуванні, лісовпорядкуванні та природокористуванні», м.Ужгород – Синевір, 6-8 жовтня 2016 р. Ужгород, «ФОП Сабов А.М.», 2016. С. 199-203.
34. Peresoliak R. Errors in cadastral data exchange files – case study / R. Peresoliak // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2017. – Вип. 86. – С. 66 – 72.
35. Peresoliak R. Ukrainian cadastral exchange file evolution path / R. Peresoliak // Civil Engineering 17. – 2017. – P. 84 – 92.

36. Пересоляк Р. Формат кадастрового файлу обміну версії 2.0 / Р. Пересоляк, Т. Мартинюк // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2017. - №1(33). – С. 104 – 110.

37. Перович Л. Мова розмітки кадастрових файлів обміну UCML / ПеровичЛ., ПересолякР. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2018. - №1(35). – С. 113 – 120.

38. Peresoliak R. Quantitative records of land – basis of land cadastre in Ukraine / Radomskyy S., Duma Yu., Peresoliak R. // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture – 2018. Vol.20, No. 1, P.59-63.

39. Про Державний земельний кадастр. Закон України [Електронний ресурс] Режим доступу
url::%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%B8.

40. Про затвердження Вимог до структури, змісту та формату оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді (обмінного файлу). Наказ державного комітету із земельних ресурсів [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0157-10>.

41. Про затвердження вимог до структури, змісту та формату файлу обміну даними результатів землепорядних робіт в електронному вигляді на магнітних носіях. Наказ державного комітету України по земельних ресурсах (Держкомзем України) [Електронний ресурс]. - 2003.

42. Про затвердження Положення про регіональні кадастри природних ресурсів. Постанова кабінету міністрів України [Електронний ресурс] – Режим доступу url: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1781-2001-%C3%90%C2%BF>.

43. Про затвердження Порядку функціонування національної системи оцінки антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, які не регулюються Монреальським протоколом про речовини, що руйнують озоновий шар.

Постанова кабінету міністрів України [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/554-2006-%C3%90%C2%BF>.

44. Про курорти. Закон України [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2026-14>.

45. Про природно-заповідний фонд України. Закон України [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>.

46. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>.

47. Програмні засоби для роботи з просторовими даними [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <https://buksis.nethouse.ua/static/doc/0000/0000/0031/31531.kdmks50i30.pdf>.

48. Рэй Эрик. Изучаем XML. Ed. by Галунов А. Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2001. – 408 с.

49. Руководство пользователя TopomapGeodezia 1.2 [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: http://www.geodez-pro.com.ua/topomapgeodezia/topomapgeodezia_ug.doc.

50. Світличний О.О. Основи геоінформатики. /О. Світличний, С. Плотницький // Ed. by О.О. Світличний. - Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. - 295 с.

51. Узловая топология. Линейно-узловая топология [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: http://loi.ssc.ru/gis/integro/metodologi/topo_rel_3.htm.

52. Радомський С. Аналіз недоліків кадастрових файлів обміну та механізму їх формування / С. Радомський, Р. Пересоляк // Актуальні завдання топографо-геодезичного забезпечення в землеустрої та земельному кадастрі. – 2016. – С. 30.

53. Толчевська О.Є. , Коняєв Ю.Г. “ГІС технології у землеустрої”. In: Екологічна безпека та природокористування (2014). с. 168–179. [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ebpк_2014_14_19.pdf.
54. Файли ініціалізації .ini. [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <https://uk.wikipedia.org/wiki/.ini>.
55. Федоров Д. Digitals. Использование в геодезии, картографии и землеустройстве. ООО «Аналитика», 2015, с. 354 [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://geosystema.net/digitals/book/digitals-book.pdf>.
56. XML для профессионалов / [Дидье М., Бирбк М., Кей М. и др.]; [Пер. с англ.]. – М.: Издательство «ЛОРИ», 2001. – 864 с.
57. Что такое "топологические" отношения в цифровой картографии или для чего топологические отношения нужны в геоинформатике? [Електронний ресурс] –Режим доступу: url: http://loi.sccc.ru/gis/integro/metodologi/topo_relations.htm.
58. Шипулін В.Д. ГІС-технології в оцінці землі та нерухомого майна: навчальний посібник / В.Д. Шипулін, Ю.М. Палеха, Е.С. Штерндюк. – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. Бекетова, 2015. – 183 с.
59. Шоломицкий А.А. , Лепеш М.Л. “Использование формальных грамматик для анализа кадастровой информации”. In: (2013) - С.10–18..
60. Ablao E. GIS data structures and models. lecture 4 [Електронний ресурс] – Режим доступу: url: <http://www.slideshare.net/sorbi/gislecture-4>. - 2010.
61. About LandXML [Електронний ресурс]: url: <http://landxml.org/About.aspx>

62. All the agents that work with real estate information in Spain are using now the INSPIRE model [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://inspire.ec.europa.eu/events/conferences/inspire_2017/submissions/344.html.
63. Aronoff S. Geographic Information Systems: A Management Perspective. Ottawa, Canada: WDL Publications, 1989, с. 294.
64. Cadastral Survey Data Exchange Format - LandXML. 2010, с. 54 [Электронный ресурс].
65. Campbell J. and Shin M. Geographic Information System Basics. v. 1.0. 2012, с. 252. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://2012books.lardbucket.org/pdfs/geographic-information-system-basics.pdf>.
66. Code Page 1251 Windows Cyrillic (Slavic) [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc195053.aspx>.
67. Clemens Portele, ed. Geography Markup Language (GML) — Extended schemas and encoding rules. 2012, с. 91 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>.
68. Clemens Portele and Markus Seifert. The Implementation of a Model-Driven Approach in Germany. 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://www.euroedr.net/sites/default/files/images/inline/dm_ws_221_implementation_of_a_model-driven_approach_in_germany.pdf.
69. Daniela Giordano et al. “Joining Data and Maps in the Government Enterprise Architecture by a Semantic Approach: Methodology, Ontology and Case Study”. In: Enterprise Information Systems (2013), с. 506–520. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: https://books.google.com.ua/books?id=E2wqBAAAQBAJ&pg=PA514&lpg=PA514&dq=cadastral+exchange+file&source=bl&ots=RfHMk0NMs0&sig=2Prf_7KR1h7ahOTB0LAt0TZA8k4&hl=uk&sa=X&ved=0ahUKEwi7-tymkODVAhWDQJoKHX_mBzAQ6AEIWzAH#v=onepage&q&f=false.

70. Data Management and Queries. Using PostGIS [Электронный ресурс] – Режим доступа: Chap. 4. url: https://postgis.net/docs/using_postgis_dbmanagement.html.
71. David Burggraf, ed. OGC KML 2.3. 2015, с. 266 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: [http:// docs.opengeospatial.org/is/12-007r2/12-007r2.html](http://docs.opengeospatial.org/is/12-007r2/12-007r2.html).
72. David Mertz. XML Matters: Putting XML in context with hierarchical, relational, and object-oriented models. 2001, с. 7 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://www.ibm.com/developerworks/library/x-matters8/xmatters8-pdf.pdf>.
73. Digitals [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.vinmap.net/>.
74. Dr. Markus Lupp, ed. Styled Layer Descriptor Implementation Specification. 2007, с. 54 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>.
75. ESRI Shapefile / DBF [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://www.gdal.org/drv_shapefile.html.
76. ESRI Shapefile Technical Description USA, 1998. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>.
77. Example of WIN.INI Lines for an Invokable TP [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee251978\(v=bts.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee251978(v=bts.10).aspx).
78. File Extension INFO [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://file.downloadatoz.com/info-file-extension/>.
79. GeoCad Systems [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.gisa.ru/18871.html>.

80. G.I.S. in Civil Engineering(Web)/Data Model And Data Structures. lecture 5 Delhi, 2013. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://nptel.ac.in/courses/105102015/module%205/Vector%20data%20structure.htm>.

81. GML examples. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://forge.ipsl.ussieu.fr/ether/browser/ether_iasi/trunk/web/resources/js/OpenLayers-2.12/examples/gml?rev=744&order=name.

82. INFO File. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://filext.com/file-extension/INFO>.

83. JSON Schema [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://json-schema.org/>.

84. ISO 19108:2002 – Geographic information. – Temporal schema [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/26013.html>.
Назва з екрану.

85. ISO 19107:2003 – Geographic information. – Spatial schema [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/26012.html>.
Назва з екрану.

86. ISO 19123:2018 – Geographic information. – Schema for coverage geometry and functions [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/70948.html>. Назва з екрану.

87. ISO 19118:2011 – Geographic information. – Encoding [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/44212.html>.
Назва з екрану.

88. ISO 19108:2002 – Geographic information. – Conceptual schema Language [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/56734.html>. Назва з екрану.

89. ISO 19109:2015 – Geographic information. – Rules for application schema [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/59193.html>. Назва з екрану.

90. ISO 19110:2016 – Geographic information. – Methodology for feature cataloguing [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/57303.html>. Назва з екрану.
91. ISO 19108:2002 – Geographic information. – Spatial referencing by coordinates [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/41126.html>. Назва з екрану.
92. Land Information New Zealand and Landonline [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.linz.govt.nz/land/landonline>. Назва з екрану.
93. Lott Roger, ed. Geographic information - Well-known text representation of coordinate reference systems. электронный ресурс. 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://docs.opengeospatial.org/is/12-063r5/12-063r5.html>.
94. Martin Landa. OGR VFK Driver Implementation Issues. 2010, с. 8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://www.gdal.org/drv_vfk.html.
95. OGR Vector Formats [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://www.gdal.org/ogr_formats.html.
96. Overview of INF Files [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/windows-hardware/drivers/install/overview-of-inf-files>.
97. Peucker Thomas K. and Chrisman Nicholas. “Cartographic data structure”. In: The American cartographer 2.1 (1975), с. 55–69. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.geog.ucsb.edu/~kclarke/Geography232/PeuckerChrisman.pdf>.
98. Ron Lake. Introduction to GML. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://www.w3.org/Mobile/posdep/GMLIntroduction.html>.
99. Ronald Bourret. XML and Databases. 2005. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.rpbouret.com/xml/XMLAndDatabases.htm>.
100. RX Schema [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://rx.codesimply.com/>.

101. Scalable Vector Graphics (SVG). 1.1 (Second Edition). 2011, с. 826. [Электронный ресурс] Режим доступа: url: <https://www.w3.org/TR/SVG11/REC-SVG11-20110816.pdf>.

102. Specifica tecnica del formato per l'Export/Import della cartografia catastale vettoriale CXF. с. 35. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/wcm/connect/918f42804f8eab50ad18ff01specifica+tecnica+CXF.rtf?MOD=AJPERES&CACHEID=918f42804f8eab50ad18ff013c39b904>.

103. Struktura v'ym'enn'eho form'atu informa'cn'ího syst'emu katastru nemovitost'í Ceské republiky. 2014. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.cuzk.cz/Katastrnemovitosti/Poskytovani-udaju-z-KN/Vymenny-format-KN/Vymenny-format-ISKN-v-textovem-tvaru.aspx>.

104. Supported Spatial Data Formats. MySQL 5.7 Reference Manual [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/gis-data-formats.html#gis-wkt-format>.

105. The GeoJSON Specification [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://geojson.org/geojson-spec.html#id2>.

106. The Story of DIME. A Progress Report [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: https://web.archive.org/web/20120722014122/http://www.ncgia.buffalo.edu/gishist/DIME_story.html.

107. Theobald David M. “Topology revisited: representing spatial relations”. In: International Journal of Geographical Information Science. 8th ser. 15 (2001), с. 689 –705 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://www.colorado.edu/geography/class_homepages/geog_4103_f07/docs/Theobald01.pdf.

108. Tim Bray et al. Extensible Markup Language (XML). 1.1 (Second Edition). 2006, с. 45. [Электронный ресурс] Режим доступа: url: <http://www.w3pdf.com/W3cSpec/XML/2/REC-xml11-20060816.pdf>.

109. Ulrich Gruber, Jens Riecken, and Markus Seifert. “Germany on the Way to 3D-Cadastrе”. In: (2014).
110. Vector data model. GIS dictionary [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://support.esri.com/other-resources/gis-dictionary/term/vector%20data%20model>.
111. Vector data model. lecture 1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://loi.sccc.ru/gis/geog385/Lec1.htm>.
112. Vector structure lecture. 2003. [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://courses.washington.edu/cee424/resources/Vector_Structure_Lund_University.pdf.
113. VFK - Czech Cadastral Exchange Data Format [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: http://www.gdal.org/drv_vfk.html.
114. What is CityGML? [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://www.citygml.org/about/>.
115. Windows-1251 [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Windows-1251>.
116. XML, the New Database Heresy [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <http://www.25hoursaday.com/weblog/PermaLink.aspx?guid=d28ce1fb7b27-407d-b1a3-0b9a34831ca1>.
117. XML technology. Урс [Электронный ресурс] – Режим доступа: url: <https://www.w3.org/standards/xml/>.

ДОДАТКИ

Кадастровий обмінний файл UCML

1. Адреса виконавця

```
<Address>  
  <Country>Україна</Country>  
  <PostCode>88000</PostCode>  
  <Region>Закарпатська</Region>  
  <District>Ужгородський</District>  
  <SettlementType>місто</SettlementType>  
  <SettlementName>Ужгород</SettlementName>  
  <StreetType>вулиця</StreetType>  
  <StreetName>Собранецька</StreetName>  
  <BuildingNumber>59</BuildingNumber>  
  <BlockNumber>1</BlockNumber>  
  <UnitNumber>2</UnitNumber>  
  <UnitNumberSufix>б</UnitNumberSufix>  
</Address>
```

2. Ідентифікація виконавця

```
<ProjectExecutor>  
  <Subject type="worker" class="executor">  
    <Name type="person">
```

```

    <LastName> Костенко </LastName>
    <FirstName>Агата</FirstName>
    <MiddleName>Вікторівна</MiddleName>
</Name>
<Comment>Сертифікований інженер-землевпорядник</Comment>
<Position>Інженер-землевпорядник</Position>
</Subject>
<Subject type="worker" class="chief">
    <Name type="person">
        <LastName>Костенко</LastName>
        <FirstName>Агата</FirstName>
        <MiddleName>Вікторівна</MiddleName>
    </Name>
    <Comment>Сертифікований інженер-землевпорядник</Comment>
    <Position>Директор</Position>
</Subject>
<CertificatedPersonsList>
    <CertificatedPerson>
        <Subject type="worker" class="executor">
            <Name type="person">
                <LastName> Костенко </LastName>
                <FirstName> Агата </FirstName>
                <MiddleName> Вікторівна </MiddleName>
            </Name>
            <Comment>Сертифікований інженер-землевпорядник</Comment>
            <Position>Інженер-землевпорядник</Position>
        </Subject>
        <Contacts>
            <Telephone></Telephone>
            <MobilePhone>+380 345986591</MobilePhone>
            <Fax></Fax>
            <Email>Lands_org@gmail.com</Email>
            <WebPage>http://www.Lands.com.org</WebPage>
        </Contacts>
    </CertificatedPerson>
</CertificatedPersonsList>

```

```

</Contacts>
<DLinksList>
  <DLink id="ID6"/>
  <DLink id="ID7"/>
</DLinksList>
</CertificatedPerson>
<CertificatedPerson>
  <Subject type="worker" class="chief">
    <Name type="person">
      <LastName>Костенко</LastName>
      <FirstName>Агата</FirstName>
      <MiddleName>Вікторівна</MiddleName>
    </Name>
    <Comment>Сертифікований інженер-землевпорядник</Comment>
    <Position>Директор</Position>
  </Subject>
  <Contacts>
    <Telephone></Telephone>
    <MobilePhone>+380 345986591</MobilePhone>
    <Fax></Fax>
    <Email>Lands_org@gmail.com</Email>
    <WebPage>http://www.Lands.com.org</WebPage>
  </Contacts>
  <DLinksList>
    <DLink id=" ID004"/>
  </DLinksList>
</CertificatedPerson>
</CertificatedPersonsList>
</ProjectExecutor>

<Document type="license" id="ID004">
  <Code>43</Code>

```

```
<Comment>Ліцензія на право проведення робіт із землеустрою</Comment>
<ImagesList>
  <Image src="/images/Img5.jpg"/>
  <Image src="/images/Img6.jpg"/>
</ImagesList>
<Series>AE</Series>
<Number>201352 </Number>
<IssuedDate>2019-16-01</IssuedDate>
</Document
```

3. Ідентифікація замовника

```
<Subject type="person" class="owner">
  <Name type="person">
    <LastName>Горват</LastName>
    <FirstName>Василь</FirstName>
    <MiddleName>Іванович</MiddleName>
  </Name>
  <Comment>Громадянин України</Comment>
  <Address>
    <Country>Україна</Country>
    <PostCode>88017</PostCode>
    <Region>Закарпатська</Region>
    <District>Ужгородський</District>
    <SettlementType>село</SettlementType>
    <SettlementName>Руські-Комарівці</SettlementName>
    <StreetType>вулиця</StreetType>
    <StreetName>Нова</StreetName>
    <BuildingNumber>12</BuildingNumber>
    <BlockNumber></BlockNumber>
    <UnitNumber></UnitNumber>
    <UnitNumberSufix></UnitNumberSufix>
  </Address>
  <DLinksList>
```

```
<DLink id="ID001"/>
<DLink id="ID005"/>
</DLinksList>
<Part type="приватна" percent="100" numerator="100" denominator="100"/>
<PrivilegesList>
  <Document type="privilage" id="ID007">
<Code>41</Code>
<Comment>Посвідчення учасника бойових дій</Comment>
<ImagesList>
  <Image src="/images/img11.jpg"/>
  <Image src="/images/img12.jpg"/>
</ImagesList>
<RegulatoryAct date="1993-10-22">
  <Type>Закон</Type>
  <Name>Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту</Name>
  <Number>14</Number>
  <Article>14</Article>
</RegulatoryAct>
<Registration number="125364" date="2016-05-04"/>
</Document>
</PrivilegesList>
</Subject>
```

4. Нормативно правові та законодавчі акти

```
<Document type="conclusion" id="ID008">
<Code>11</Code>
<Comment>Рішення Русько-Комарівської сільської ради IX сесія 10 скликання</Comment>
<ImagesList>
  <Image src="/images/Img23.jpg"/>
  <Image src="/images/Img24.jpg"/>
</ImagesList>
<Name type="person">
  <LastName>Вакарова</LastName>
```

```
<FirstName>Аліна</FirstName>
<MiddleName>Святославівна</MiddleName>
</Name>
<Subject type="organization" class="executor">
  <Name type="organization">
    <LegalForm>Орган місцевого самоврядування</LegalForm>
    <Title>Русько-Комарівська сільська рада Ужгородського району Закарпатської
області</Title>
  </Name>
  <Comment>84.11 Державне управління загального характеру</Comment>
  <Address>
    <Country>Україна</Country>
    <PostCode>89430</PostCode>
    <Region>Закарпатська область</Region>
    <District>Ужгородський район</District>
    <SettlementType>село</SettlementType>
    <SettlementName>Руські-Комарівці</SettlementName>
    <StreetType></StreetType>
    <StreetName></StreetName>
    <BuildingNumber>52</BuildingNumber>
    <BlockNumber></BlockNumber>
    <UnitNumber></UnitNumber>
    <UnitNumberSufix></UnitNumberSufix>
  </Address>
  <DLinksList>
    <DLink id="ID004"/>
  </DLinksList>
</Subject>
<SignatureDate>2016-10-14</SignatureDate>
<Number>35</Number>
</Document>
```

5. Земельна ділянка, право власності

<LandParcel category="200" purpose="02.01 Для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка)" ownership="100">

<Address>

<Country>Україна</Country>

<PostCode>89443</PostCode>

<Region>Закарпатська</Region>

<District>Ужгородський</District>

<SettlementType>село</SettlementType>

<SettlementName>Руські Комарівці</SettlementName>

<StreetType>вулиця</StreetType>

<StreetName>Нова</StreetName>

<BuildingNumber>12</BuildingNumber>

</Address>

<Use> Для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка)</Use>

<LandUnitsList>

<LandUnit type="property">

<GLinksList>

<GLink id="ID3"/>

</GLinksList>

<DLinksList>

<DLink id="ID3"/>

</DLinksList>

<SubjectsList>

<Subject type="person" class="owner">

<Name type="person">

<LastName>Горват</LastName>

<FirstName>Василь</FirstName>

</Name>

<Comment>Громадянин України</Comment>

<Address>

<Country>Україна</Country>


```

    <PostCode>89443</PostCode>
    <Region>Закарпатська область</Region>
    <District>Ужгородський район</District>
    <SettlementType>село</SettlementType>
    <SettlementName>Руські Комарівці</SettlementName>
    <StreetType>вулиця</StreetType>
    <StreetName>Нова</StreetName>
    <BuildingNumber>12</BuildingNumber>
  </Address>
  <DLinksList>
    <DLink id="ID4"/>
  </DLinksList>
  <Part type="приватна" percent="100" numerator="100" denominator="100"/>
  <PrivilegesList>
    <Document type="document" id="ID5">
      <Code>41</Code>
      <ImagesList>
        <Image src="./images/PrD1.jpg"/>
      </ImagesList>
    </Document>
  </PrivilegesList>
</Subject>
</SubjectsList>
</LandUnit>
</LandUnitsList>
</LandParcel>

```

6.Кадастровий номер

```

<CadastralNumber koatuu="2110100000" zone_number="01" quater_number="001"
parcel_number="1345"/>

```

7. Просторові дані

```
<Geometry>
  <PointsList>
    <Point id="1">
      <X value="5381669.3400" moment="NA"/>
      <Y value="1213902.1200" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="2">
      <X value="5381653.5000" moment="NA"/>
      <Y value="1213919.4600" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="3">
      <X value="5381645.1800" moment="NA"/>
      <Y value="1213912.2300" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="4">
      <X value="5381637.4400" moment="NA"/>
      <Y value="1213905.5200" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="5">
      <X value="5381628.3900" moment="NA"/>
      <Y value="1213897.6600" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="6">
      <X value="5381640.2100" moment="NA"/>
      <Y value="1213876.8800" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="7">
      <X value="5381648.8900" moment="NA"/>
      <Y value="1213884.3900" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
    <Point id="8">
      <X value="5381656.6300" moment="NA"/>
      <Y value="1213891.1000" moment="NA"/>
      <Z value="NA" moment="NA"/>
    </Point>
  </PointsList>
  <SegmentsList>
    <Segment id="1" point_1="1" point_2="2"/>
    <Segment id="2" point_1="2" point_2="3"/>
  </SegmentsList>
</Geometry>
```

```

<Segment id="3" point_1="3" point_2="4"/>
<Segment id="4" point_1="4" point_2="5"/>
<Segment id="5" point_1="5" point_2="6"/>
<Segment id="6" point_1="6" point_2="7"/>
<Segment id="7" point_1="7" point_2="8"/>
<Segment id="8" point_1="1" point_2="8"/>
</SegmentsList>
<ObjectsList>
  <Object type="polygon" id="1">
    <Area>0.0842</Area>
    <Perimetr>119.20</Perimetr>
    <Relation type="outer">
      <LinkSegment id="1" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="2" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="3" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="4" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="5" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="6" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="7" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="8" flow="reverse"/>
    </Relation>
  </Object>
  <Object type="polyline" id="2">
    <Perimetr>38.54</Perimetr>
    <Relation>
      <LinkSegment id="6" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="7" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="8" flow="reverse"/>
    </Relation>
  </Object>
  <Object type="polyline" id="3">
    <Perimetr>56.75</Perimetr>
    <Relation>
      <LinkSegment id="1" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="2" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="3" flow="forward"/>
      <LinkSegment id="4" flow="forward"/>
    </Relation>
  </Object>
  <Object type="polyline" id="4">
    <Perimetr>23.91</Perimetr>
    <Relation>
      <LinkSegment id="5" flow="forward"/>
    </Relation>
  </Object>
</ObjectsList>
</Geometry>

```

8. Суміжники

```
<LandUnit type="neighborhood">
  <GLinksList>
    <GLink id="2"/>
  </GLinksList>
  <SubjectsList>
    <Subject type="subject" class="without_class">
      <Name type="person">
        <LastName>Павлій</LastName>
        <FirstName>М</FirstName>
        <MiddleName>С</MiddleName>
      </Name>
    </Subject>
  </SubjectsList>
</LandUnit>

<LandUnit type="neighborhood">
  <GLinksList>
    <GLink id="3"/>
  </GLinksList>
  <SubjectsList>
    <Subject type="subject" class="without_class">
      <Name type="person">
        <LastName>Куклішин</LastName>
        <FirstName>Н</FirstName>
        <MiddleName>О</MiddleName>
      </Name>
    </Subject>
  </SubjectsList>
</LandUnit>

<LandUnit type="neighborhood">
  <GLinksList>
    <GLink id="4"/>
  </GLinksList>
  <SubjectsList>
    <Subject type="subject" class="without_class">
      <Name type="organization">
        <LegalForm>Орган місцевого самоврядування</LegalForm>
        <Title>Русько-Комарівська сільська рада</Title>
      </Name>
    </Subject>
  </SubjectsList>
</LandUnit>
```

9. Грошова оцінка

```
<Document type="valuation" id="ID003">
  <Code>12</Code>
  <Comment>Нормативна грошова оцінка</Comment>
  <ImagesList>
    <Image src="/images/Img10.jpg"/>
    <Image src="/images/Img11.jpg"/>
  </ImagesList>
  <Name type="person">
    <LastName>Варга</LastName>
    <FirstName>Іван</FirstName>
    <MiddleName>Петрович</MiddleName>
  </Name>
  <Subject type="organization" class="executor">
    <Name type="organization">
      <LegalForm>ТОВ</LegalForm>
      <Title>Лендс</Title>
    </Name>
    <Comment>71.12 Діяльність у сфері інжинірингу, геології та геодезії, надання послуг
технічного консультування в цих сферах</Comment>
    <Address>
      <Country>Україна</Country>
      <PostCode>88000</PostCode>
      <Region></Region>
      <District></District>
      <SettlementType>місто</SettlementType>
      <SettlementName>Ужгород</SettlementName>
      <StreetType>вулиця</StreetType>
      <StreetName>Собранецька</StreetName>
      <BuildingNumber>30</BuildingNumber>
      <BlockNumber>1</BlockNumber>
      <UnitNumber>2</UnitNumber>
      <UnitNumberSuffix></UnitNumberSuffix>
```

```
</Address>
<DLinksList>
  <DLink id="ID005"/>
</DLinksList>
</Subject>
<SignatureDate>2019-02-11</SignatureDate>
<Number>000000000000001</Number>
<Duration start_date="2019-02-11" end_date="2024-02-11"/>
<Value>60328</Value>
</Document>
```

10. Експертиза

```
<Document type="expertise" id="ID002">
  <Code>35</Code>
  <Comment>Державна експертиза землевпорядної документації</Comment>
  <ImagesList>
    <Image src="/images/Img3.jpg"/>
    <Image src="/images/Img4.jpg"/>
  </ImagesList>
  <Name type="person">
    <LastName>Варга</LastName>
    <FirstName>Іван</FirstName>
    <MiddleName>Петрович</MiddleName>
  </Name>
  <Subject type="organization" class="executor">
    <Name type="organization">
      <LegalForm>Орган виконавчої влади</LegalForm>
      <Title>Головне управління Держгеокадастру у Закарпатській області</Title>
    </Name>
    <Comment>84.11 Державне управління загального характеру</Comment>
    <Address>
      <Country>Україна</Country>
      <PostCode>88000</PostCode>
```

```
<Region>Закарпатська</Region>
<District>Ужгородський</District>
<SettlementType>місто</SettlementType>
<SettlementName>Ужгород</SettlementName>
<StreetType>площа</StreetType>
<StreetName>Народна</StreetName>
<BuildingNumber>4</BuildingNumber>
<BlockNumber></BlockNumber>
<UnitNumber></UnitNumber>
<UnitNumberSufix></UnitNumberSufix>
</Address>
<DLinksList>
  <DLink id="ID004"/>
</DLinksList>
</Subject>
<SignatureDate>2019-01-21</SignatureDate>
<Number>123-19</Number>
<Duration start_date="2019-01-21" end_date="2022-01-21"/>
<Opinion>
  Технічна документація щодо відведення земельної ділянки у власність гр. Горват
  Василь Іванович 01 Для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських
  будівель і споруд (присадибна ділянка): Закарпатська область, Ужгородський район, село
  Руські-Комарівці, вул. Нова, 12, в межах населеного пункту в цілому відповідає вимогам
  чинного законодавства України, встановленим нормам і правилам, оцінюється позитивно.
  відповідає вимогам чинного законодавства
</Opinion>
</Document>
```