

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ ІНДЕКСНОЇ КАДАСТРОВОЇ КАРТИ

В зв'язку з коригуванням створених раніше індексних кадастрових карт виникає необхідність в дослідженнях вже існуючих технологій з метою їх вдосконалення. Робота присвячена розробці на базі програмного забезпечення Delta\Digitals модуля автоматизованого пошуку помилок у вихідних даних з подальшим їх виправленням.

Земля – це основне багатство кожної нації. Вона є просторовою основою мешкання людини, розміщення сільськогосподарського та промислового виробництва. Суттєво збільшити соціальний, інвестиційний та виробничий потенціал землі можливо лише завдяки створенню ринку землі. Саме це є однією з головних цілей земельної реформи, яка відбувається в Україні. За цих умов, стає актуальною проблема створення легальної системи переходу прав на землю і розподілу обов'язків між юридичними та фізичними особами. На сьогодні, ця система створена завдяки введенню обов'язкової державної реєстрації угод з нерухомістю та видачі державних актів на право власності землю. Завдяки цьому, гарантом набутих прав є держава, що значно підвищує надійність цієї системи.

Оскільки видача державних актів здійснюється на рівні держави, стає гострою проблема унікальної ідентифікації кожної земельної ділянки. Тому, у теперішній час в Україні інтенсивно впроваджується на загальнодержавному рівні система кадастрової нумерації, яку засновано на використанні індексних кадастрових карт (ІКК), використання яких дозволяє значно підвищити рівень адміністрування земельних ресурсів, а також забезпечити ефективний моніторинг землі в масштабі всієї країни.

На сьогодні в Україні склалася дуже складна ситуація в системі адміністрування земельними ресурсами. Система КОАТУУ (класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України) на усіх рівнях ієрархії має помилки, які призводять до неможливості зв'язування атрибутивних та просторових даних на об'єкт нерухомості. Крім того, в деяких випадках, внаслідок різномірності вихідних даних, яка відноситься до актуальності, точності відображення об'єктів, характеру складення матеріалів, ІКК створюються без необхідного рівня уніфікації як за складом так і по формату, без контролю якості даних, без організаційного та програмно-технічного забезпечення інформаційної технології актуалізації даних. Тому, актуальними є вирішення задач, що пов'язані з розробкою автоматизованих систем ведення чергових кадастрових планів та редагування існуючих ІКК.

Таким чином, основною метою цього дослідження є розробка автоматизованої технології редагування ІКК, яка повинна включати в себе контроль вихідних даних, пошук, аналіз та виправлення помилок.

Створення індексної кадастрової карти це тривалий процес, який потребує багато коштів та трудових ресурсів. При цьому використання спеціального програмного забезпечення та методичного підходу є обов'язковим. До теперішнього часу, в Україні, ще немає єдиного підходу до створення індексних карт. Їх створення можливо із застосуванням програмних продуктів ArcInfo, ArcGIS, MicroStation, GeoMedia, AutoCAD тощо. Значна вартість цього програмного забезпечення, та відсутність, у більшості випадків, адаптації до потреб українського ринку, зменшує його привабливість. Враховуючи стрімке зростання популярності програмного забезпечення Delta\Digitals,

його доступну ціну та адаптацію до потреб України, актуальним буде дослідження процедури створення індексної кадастрової карти із застосуванням саме його.

Оскільки індексна кадастрова карта необхідна для забезпечення створення і функціонування автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру та підтримки інформаційного зв'язку з іншими галузевими кадастрами [1,2] та інформаційними системами, то її слід створювати в єдиній системі координат, яка забезпечує однозначний та точний зв'язок з іншими системами координат. При створенні карти необхідно застосовувати найбільш сучасні топографічні карти, матеріали аерокосмічних зйомок тощо [3]. Структура та формат даних повинен бути відкритим. Інформація про межі адміністративно-територіальних одиниць та їх статистичні коди повинна бути отримана з найсучасніших матеріалів.

Поділ адміністративно-територіальних одиниць на кадастрові зони та квартали повинен здійснюється згідно зі спеціально установленою процедурою, яку наведено в інструкції [4], та відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1. Вимоги до об'єктів кадастрової ідентифікації

Об'єкти	Характеристика	Опис
1	2	3
Об'єкт адміністративно-територіального устрою	Межі	Межі рад, міст районного значення та міст обласного значення
	Максимальне число	Не регламентується
	Унікальність	Так
	Покриття	Уся територія
Кадастрова зона	Межі	Межі рад, населених пунктів, районів міста (в містах обласного підпорядкування).
	Максимальне число	99
Кадастрова зона	Унікальність	В межах об'єктів адміністративно-територіального устрою
	Покриття	Уся територія
	Тип об'єкту	Полігон або складний полігон (декілька полігонів, які не мають спільної межі або наявність внутрішніх меж).
Кадастровий квартал	Межі	Межі кадастрових зон, мікрорайонів (в містах обласного та районного підпорядкування)
	Максимальне число	999
	Унікальність	В межах кадастрової зони
	Покриття	Уся територія
	Тип об'єкту	Полігон або складний полігон (декілька полігонів, які не мають спільної межі або наявність внутрішніх меж).

Потрібні для створення чергового кадастрового плану та ІКК дані можуть вже існувати або потрібно проводити комплекс робіт по їх визначенню. Ці матеріали мають різний формат, оскільки надаються різними організаціями та створювалися у різні часи із застосуванням різних технологій та засобів. Загальна технологія приведення вихідних даних до однорідної форми представлена на блок-схемі, див. рис.1.

Якщо отримані дані не покривають всю територію, необхідно проводити комплекс робіт по їх визначенню.

Оскільки для автоматизація процесу корегування ІКК було обрано програмний модуль Digital, це призвело до створення спеціальних інструментів для розширення функціональності Digital. Зараз існує два підходи до розширення функціональності:

- використання вбудованої в Digital скриптової мови;
- використання TCP/IP сервера команд Digital.

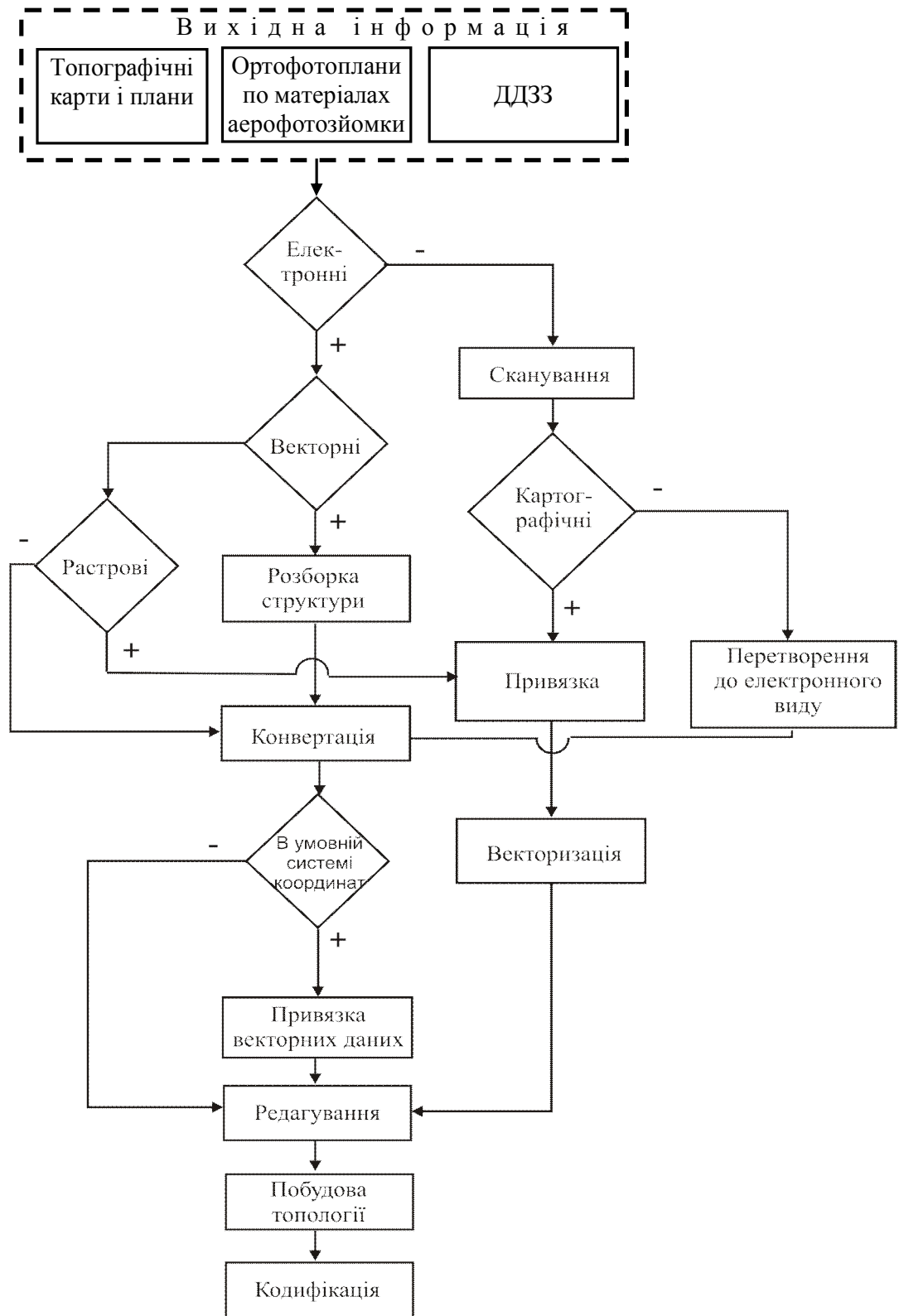


Рисунок 1. Технологія приведення вихідної інформації до однорідної форми

Вбудована скриптова мова дозволяє використовувати команди інструментальних панелей, умовні переходи, цикли та діалогові вікна при розширенні функціональності. Розробка інструментів з використанням вбудованої мови цілком можлива, але цей підхід має деякі недоліки:

- вбудована мова менш функціональна ніж об'єктно-орієнтовані мови, тому розширення функціональності з його використанням потребує більше часу;
- необхідність певних знань та навичок.

Друга можливість розширення функціональності Digital, це використання сервера команд Digital (для сервера визначені команди, отримавши які він виконує певну операцію та повертає результат її виконання). Тому було прийнято рішення в подальших розробках розширити функціональність Digital за рахунок створення бібліотеки класів, яка дозволить працювати з сервером команд Digital.

Класи були побудовані таким чином, що формування команд клієнтською програмою, контроль за обміном даними між клієнтською програмою і сервером команд Digital та аналіз відповіді сервера може здійснюватися внутрішньою функціональністю класів. Наприклад, на рисунку 2 представлена послідовність операцій при створенні об'єкту.

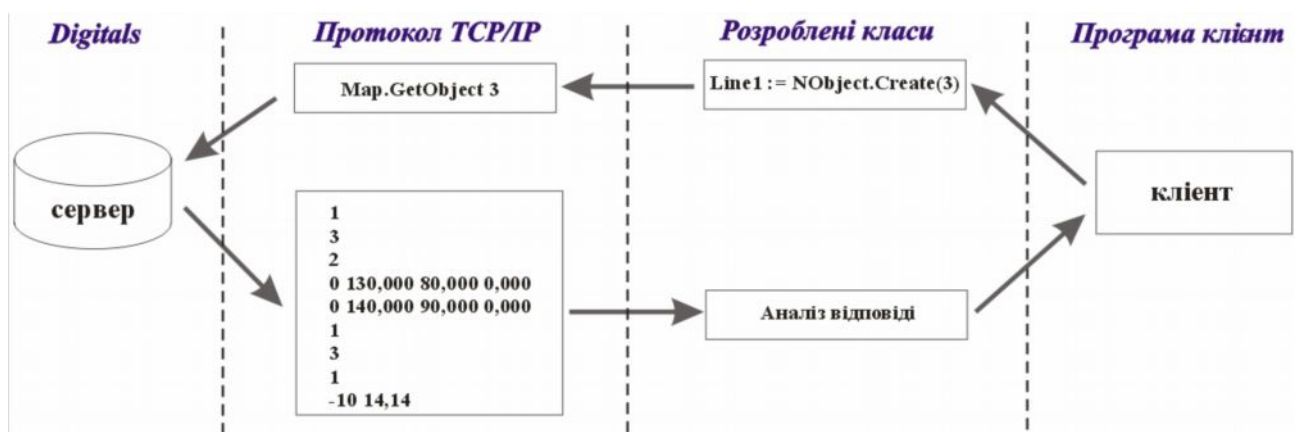


Рисунок 2. Створення об'єкту

Після прийняття рішення про базовий програмний продукт та шляхи розширення його функціональності подальшим етапом в роботі стала специфікація виявлення помилок в ІКК та пошук шляхів їх виправлення. Для цього були проаналізовані вихідні матеріали, які використовувались для ведення чергового кадастрового плану та уточнення ІКК кількох областей України (72948 файлів IN4 з описом 50518 кварталів та 287984 земельних ділянок). Усі знайдені помилки були класифіковані по змісту таким чином:

- а) дублювання кадастрових одиниць;
- б) перетинання меж облікових кадастрових одиниць;
- в) дублювання кадастрового номера;
- г) порушення в географічному розташуванні кадастрових одиниць (наприклад, кадастрові одиниці знаходилися в різних координатних зонах);
- д) некоректне присвоєння коду ОАТУУ, яке пов'язано з неправильним географічним положенням кадастрових одиниць, або навпаки, із-за неправильного розташування кадастрової одиниці їй було присвоєно неправильний код ОАТУУ;
- е) інші помилки.

Нижче наведено отримані в процесі цієї роботи дані в кількісному та процентному співвідношенню:

- 1) 38696 (76.6%) помилок в географічному положенні кварталів, тому що квартали було розташовано по різних координатних зонах;

В роботі було визначено, що процедуру обробки даних необхідно вести в два етапи:

- 1) обробка даних по земельних ділянках;
- 2) обробка даних по кадастрових кварталах (див. рис.3).

Обробка даних по земельних ділянках включає пошук та класифікацію помилок з подальшим веденням журналу помилок.

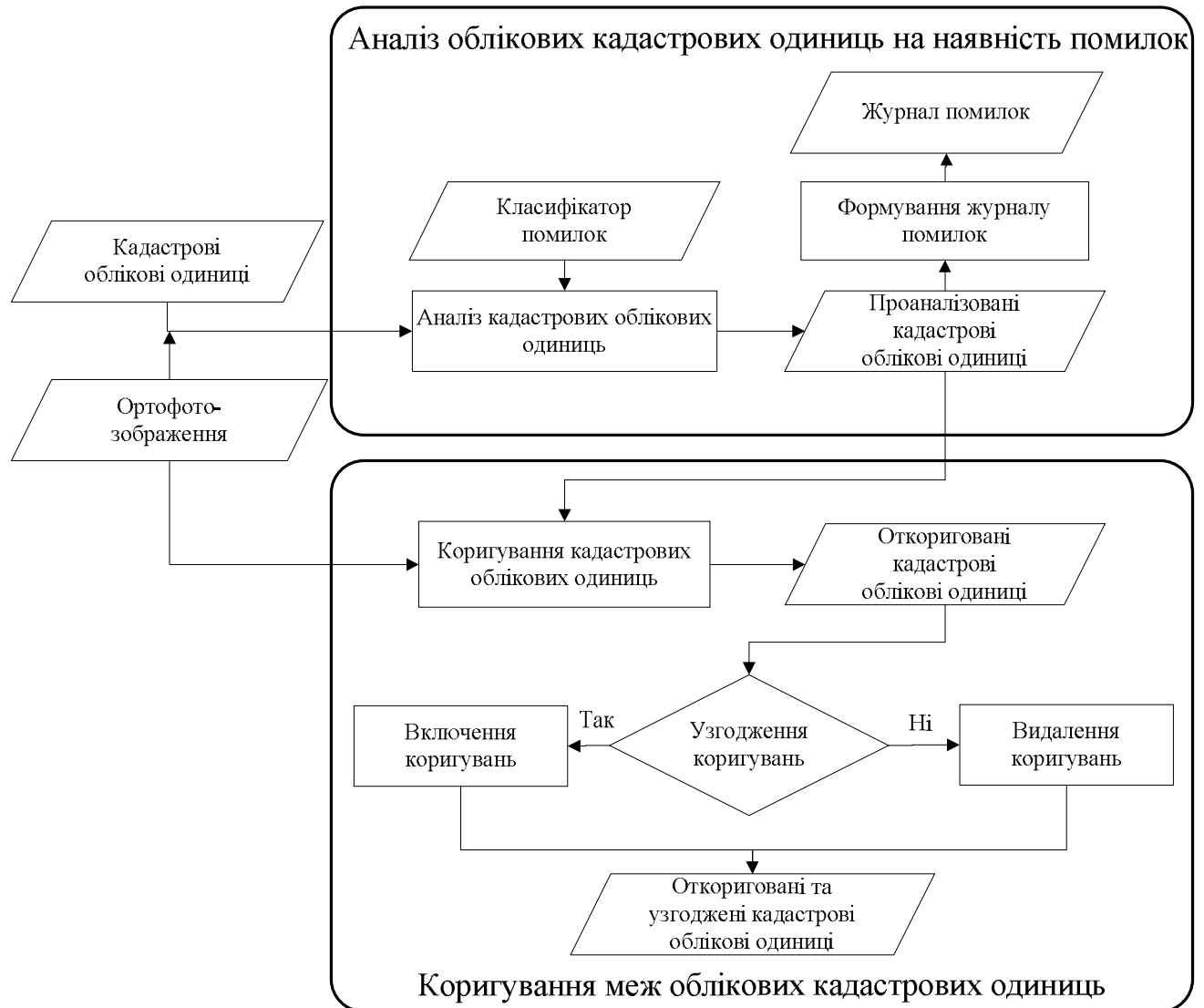


Рисунок 3. Загальна схема обробки даних

Так, наприклад, на рис.4 наведено фрагмент з неправильним визначенням меж земельних ділянок (межа земельної ділянки 2 пересікає межі земельних ділянок 1 та 3). В даному випадку обліковій кадастровій одиниці присвоюється код помилки 1, а в коментарях до неї буде вказано: «перетин меж із-за помилкового визначення істинного місцерозташування облікової кадастрової одиниці».

Помилка другого типу (див. табл.2) може виникати внаслідок того, що загальна точка не співпадає, відсутня (див. рис. 5, а, б), або на межі суміжних кадастрових одиниць є додаткова точка (див. рис. 5, в).

Помилка третього типу виникає, якщо одна облікова кадастрова одиниця повністю або частково попадає всередину другої облікової одиниці (див.рис.5, б).

Внаслідок того, що класифікатор помилок складався по конкретній вихідній інформації, то не виключно є можливість появи помилок, що не попадуть в перелічені раніше категорії помилок. В цьому випадку обліковій кадастровій одиниці буде присвоєно помилку шостого типу з коментарями.

Межі земельних ділянок одразу не коригуються, інформація направляється в місцеві органи земельних ресурсів для виправлення вихідних даних.

При обробці даних по кадастрових кварталах використовуються вже оброблені дані по земельних ділянках, ортофотозображення, дані по кадастрових зонах та кварталах. Внаслідок аналізу цих даних визначаються незбіжності, які по можливості виправляються с подальшою генерацією акту змін. Цей акт відправляється в відповідні органи земельних ресурсів і тільки після його прийняття всі призведені зміни додаються до ІКК.

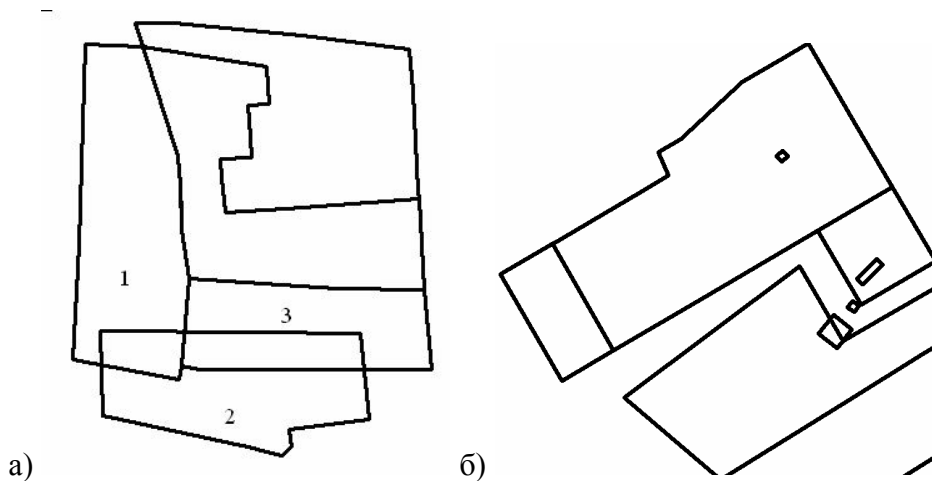


Рисунок 4. Приклад помилкового визначення положення земельної ділянки: а) перетин; б) попадання ділянки всередину другої ділянки.

Правила, якими необхідно керуватися при коригуванні меж кварталів та зон, наведено нижче:

1) зміна меж кварталів/зон не повинна призвести до змін раніше присвоєних кадастрових номерів. Виключеннями є об'єкти з помилковими кадастровими номерами;

2) якщо межі кварталів /зон пересікають межі земельних ділянок, то коригують межі земельних кварталів/зон: межі кварталів/зон виносять за межі земельної ділянки та розташовують вздовж якогось близько розташованого контуру, якщо такий контур відсутній, то межу проводять по границі між двома земельними ділянками, що розташовані по різних кварталах. Виключенню з цього правила підлягають об'єкти, що вже помічені похибкою під номером 1 – «помилкове місцерозташування»;

3) межі кварталів/зон, яких розташовано вздовж жорсткого контуру, коригуються відповідно йому;

4) в усіх других випадках межі кварталів/зон не коригуються.

Таким чином, після обробки даних можна отримати:

1) земельні ділянки з помилками;

2) скориговані кадастрові зони та квартали.

Згідно розроблених правил коригуванню підлягають тільки межі кадастрових кварталів, зон та ОАТУУ. Перший етап коригування меж кадастрових кварталів зон та ОАТУУ полягає в усуненні відсутніх спільних точок. Для чого застосовується стандартний інструмент Digital «Контроль вузлів».

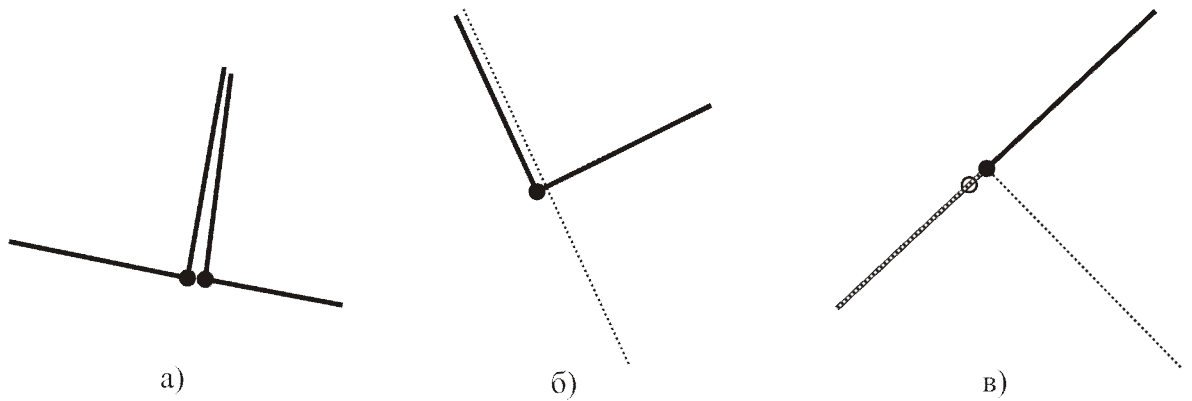


Рисунок 5. Можливі помилки: а) загальна точка не співпадає; б) загальна точка відсутня; в) додаткова точка.

До початку аналізу потрібно встановити допуск відстані між точками при якому вважається, що ці точки повинні співпадати. Оскільки можливі випадки відсутності спільної точки на межі, то потрібно додати до контролю перевірку відсутності вузлів на лінії та їх додавання.

Другий етап полягає в усуненні відсутньої спільної межі. Ці випадки виникають коли відстань між точками на межі суміжних облікових кадастрових одиниць перевищує визначений допуск або межа облікової кадастрової одиниці не відповідає її розміщенню на місцевості. З метою усунення цих помилок у системі створено шар «Відкориговані межі» до якого додано параметр «Узгодження». Усі відкориговані ділянки межі потрібно розміщувати на шарі «Відкориговані межі». Кожна відкоригована ділянка межі повинна починатися та закінчуватися точкою яка належить обліковій кадастровій одиниці межа якої коригується. Після створення відкоригованої ділянки межі параметру «Узгодження» присвоюється значення 0. У разі погодження відкоригованої ділянки межі, параметру «Узгодження» присвоюється значення 1, після чого відкоригована межа включається у облікову кадастрову одиницю. На рисунку 6 наведено алгоритм автоматичного включення відкоригованої межі до облікових кадастрових одиниць.

Послідовно, для кожного об'єкту який знаходиться на шарі «Відкориговані межі» перевіряється значення параметра «Узгодження». Якщо значення параметра дорівнює одиниці, то для цього об'єкту відбувається пошук усіх облікових кадастрових одиниць, які примикають до нього. Для усіх знайдених облікових кадастрових одиниць відбувається пошук спільних точок з першою та останньою точкою відкоригованої ділянки межі. Після чого відбувається заміна помилкової ділянки межі на відкориговану. Оскільки точки СТ1 та СТ2 поділяють облікову кадастрову одиницю на дві частину, за ходом годинникової стрілки це СТ1..СТ2 та СТ2..СТ1, то потрібно визначити яку саме частину облікової кадастрової одиниці необхідно вилучити. Для цього створюються два полігони: межа облікової кадастрової одиниці СТ2..СТ1 та відкоригована межа; межа облікової кадастрової одиниці СТ1..СТ2 та відкоригована межа. Полігон, який буде мати більшу площу, приймається за облікову кадастрову одиницю яка містить у собі відкориговану межу, тому що площа полігона, що включає ділянку помилкової межі облікової кадастрової одиниці, буде значно меншою від площі полігона, який її не містить.

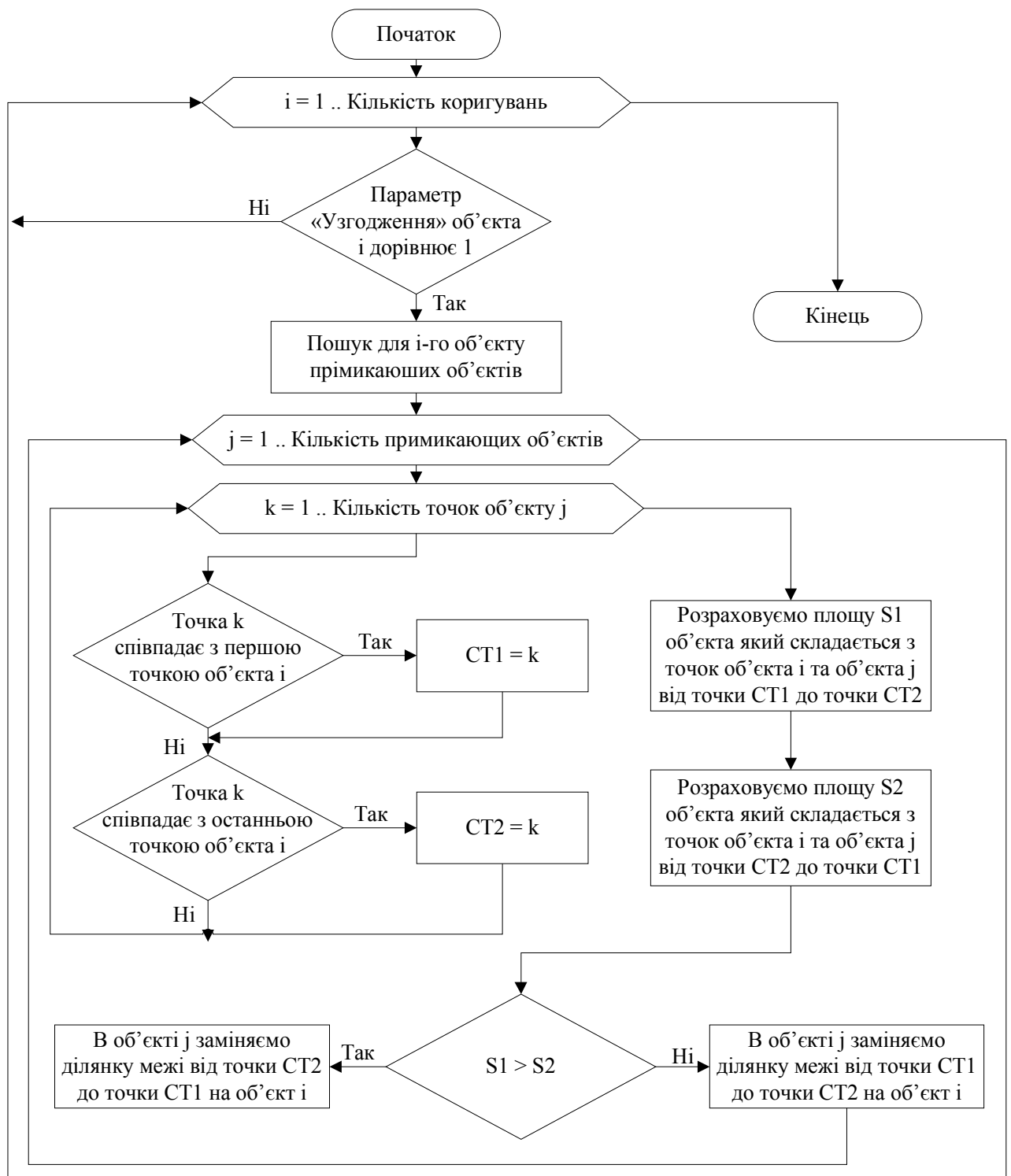


Рисунок 6. Автоматичне включення відкоригованої межі до облікових кадастрових одиниць

В процесі апробації алгоритму усунення відсутності спільних точок на межах кадастрових кварталів, зон та ОАТУУ виявлено, що 18,7 % точок не належать межам обох суміжних об'єктів, і найпоширеніша помилка у визначенні межі кадастрового кварталу, зони та ОАТУУ складає 5 метрів. Середня відстань відкоригованої межі від межі облікової кадастрової одиниці складає 25,4 м.

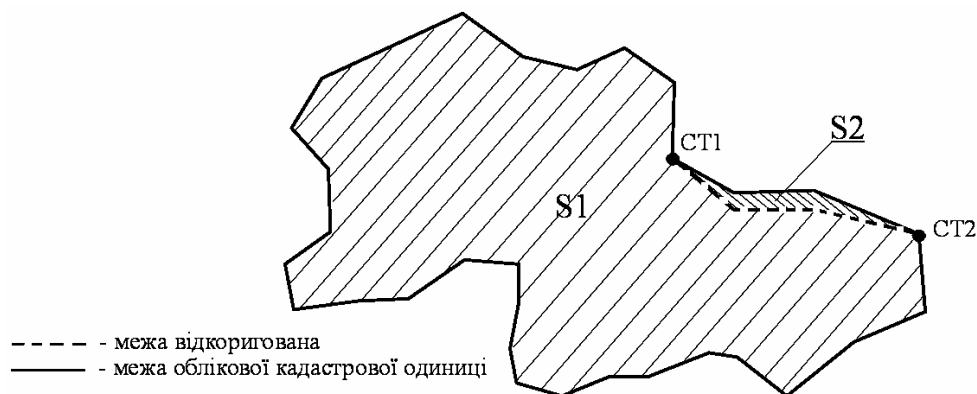


Рисунок 7. Визначення помилкової ділянки межі облікової кадастрової одиниці

Висновки. За результатом дослідження була розроблена схема процесу корегування індексних кадастрових карт, класифіковані наявні помилки у вихідних даних, розроблена технологія їх виправлення.

Впровадження розробленої технології дозволить зменшити трудовитрати на 50% за рахунок автоматизації процесу пошуку помилок, та редагування ІКК.

В подальшому планується впровадження автоматизованої системи пошуку та виправлення помилок при створенні і редагуванні ІКК.

Бібліографічний список

1. **Ларссон Г.** Регистрация земель и кадастровые системы : Средства управления землями и земельной информацией: пер. с шведск. / Ларссон г.- Новополюк : полоцкий гос. ун-т , 2001. - 188с. - ISBN 985-418-088-3.
2. **Вказівка** «Про присвоєння кадастрових номерів земельним ділянкам для ведення Державного реєстру земель» Державний комітет України по земельних ресурсах. № 12 від 20.04.02
3. Методичні вказівки з створення картографічної основи для системи реєстрації нерухомості на базі ДЗЗ та ГІС/Сост.: **С.В. Крисенко, М.М. Сасенко** та ін. – м. Чернігів: Чернігівський державний інститут економіки і управління, 2004. – 21 с.
4. **Інструкція** «По створенню та веденню індексно-кадастрових карт та чергових кадастрових планів» Київ 2005 р.

© *ГЕРМОНОВА К.О., ШУБІН І Л.* 2009