

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет
Кафедра геодезії та картографії

На правах рукопису
УДК 332.334.4

Картографічне забезпечення інвентаризації земель природно-заповідного фонду

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
Галузь знань 19 – «Архітектура та будівництво»
Спеціальність 193 – «Геодезія та землеустрій»
Освітня програма – «Землеустрій та кадастр»

Випускна кваліфікаційна робота магістра
Студента 2 курсу магістратури
Шапки Олександра Олеговича

Науковий керівник –
кандидат економічних наук, доцент
Кустовська Оксана Володимирівна

Допущено до захисту:
Протокол засідання кафедри №___ від «__» _____ 20__ року
Завідувач кафедри _____ проф. Даценко Л.М.

2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ I_ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	9
1.1.Нормативно-правові засади організації та проведення інвентаризації земель природно-заповідного фонду	9
1.2.Зарубіжний досвід проведення інвентаризації земель	20
Висновки до розділу I.....	26
РОЗДІЛ II_ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ОБОРОНИ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ОБ'ЄКТА	27
2.1. Аналіз сучасного стану використання земель природно-заповідного фонду на прикладі Національного природного парку «Голосіївський» м. Києва.....	27
2.2. Методичні засади землевпорядного забезпечення інвентаризації земель природно-заповідного фонду державної (комунальної) власності	39
Висновки до розділу II	46
РОЗДІЛ III ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ НАЦІОНАЛЬНИХ ПАРКІВ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТОГРАФІЧНОГО ДОДАТКУ, СТВОРЕНОГО ГЕОІНСТРУМЕНТАЛЬНИМ ЗАСОБОМ RUTHON.....	47
3.1. Обґрунтування процесу інвентаризації земель природно-заповідного фонду (Національного природного парку «Голосіївський») м. Києва. Послідовність виконання інвентаризації земель відповідно до закону	46

3.2. Картографічне забезпечення інвентаризації земель за допомогою картографічного додатку, створеного геоінструментальним засобом python.....	51
<i>Автоматизація створення просторових об'єктів за допомогою arcspy.....</i>	<i>53</i>
<i>Історія deep learning в arcgis</i>	<i>59</i>
<i>Використання вже існуючих моделей. створення власних моделей</i>	<i>60</i>
<i>Автоматизація використання та створення моделей deep learning для проведення інвентаризації земель національного природного парку «Голосіївський» м. Києва</i>	<i>63</i>
<i>Реалізація картографічного забезпечення.....</i>	<i>70</i>
Висновки до розділу III.....	72
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра складається: 85 сторінок, 5 рисунків, 4 таблиць, 50 використаних джерел, 7 додатків.

У першому розділі розглянуто нормативно-правові засади організації та проведення інвентаризації земель природно-заповідного фонду, а також ознайомлено з зарубіжним досвідом проведення інвентаризації земель.

У другому розділі виконано аналіз сучасного стану використання земель природно-заповідного фонду на прикладі Національного природного парку «Голосіївський» м.Києва, наведено найбільш актуальні проблеми, щодо дотримання режиму охорони об'єкту дослідження. Ознайомлено з методичними засадами землепорядного забезпечення інвентаризації земель природно-заповідного фонду державної (комунальної) власності.

У третьому розділі реалізовано проект у межах обраної території для надання прикладу виконання процесу інвентаризації за допомогою програмного середовища ArcGis з використанням мови програмування Python.

- В ході виконання кваліфікаційної роботи було досліджено нормативно-правові засади організації та проведення інвентаризації земель природно-заповідного фонду, проаналізовано зарубіжний досвід проведення інвентаризації земель, оцінено сучасний стан використання земель Національного природного парку «Голосіївський» м. Києва з винесенням найбільш актуальних проблем, описано чіткий алгоритм процесу інвентаризації об'єкту дослідження, обґрунтовано

застосування мови програмування Python при проведенні інвентаризації земель ПЗФ.

Ключові слова: ГІС, ГІС-технології, інвентаризація, ArcGis, Python, arcsru, deep learning models.

ВСТУП

Актуальність теми: Інвентаризація земельних ресурсів для природно-заповідного фонду являє собою перевірку і документальне підтвердження наявності та стану земельних ділянок, визначення кількісних та якісних характеристик ділянки. Гостра необхідність в інвентаризації об'єктів ПЗФ потрібна для ефективного управління земельними ресурсами та дотриманням режимів нагляд за об'єктами ПЗФ. Ефективне управління земельними ресурсами надасть можливість здійснювати максимально якісне та прозоре розпорядження земельними ділянками, дотримуючись вимог чинного законодавства України. Автоматизація картографічного забезпечення з використанням модуля ArcPy для інвентаризації земель може надати низку переваг у порівнянні з ручними процесами. ArcPy, бібліотека Python для програмного забезпечення ArcGIS, дозволяє автоматизувати численні картографічні та геообчислювальні завдання. Ось кілька основних ролей автоматизації: Швидкість та ефективність: Сценарії на базі ArcPy можуть швидко виконувати складні операції, які вручну могли б зайняти години чи дні. Це дозволяє здійснити масову обробку та створення картографічних шарів для великих площ. Підвищення точності: Автоматизація зменшує ризик помилок, характерних для людського фактора. Це забезпечує кращу точність і узгодженість даних під час їх обробки та картографування. Автоматичне оновлення: ArcPy може бути налаштований на автоматичне оновлення картографічних даних при зміні вхідних даних або при надходженні нової інформації. Це спрощує підтримку актуальності даних інвентаризації. Розширений аналіз: Можливості геообробки ArcPy дозволяють виконувати аналіз та обробку даних з різних джерел, виявляючи

кореляції, тренди та невідповідності, що може бути корисним для ефективної інвентаризації земельних ресурсів. Генерація звітів: Сценарії ArcPy можна налаштувати для автоматичного створення карт та звітів на основі результатів інвентаризації, що спрощує подальший аналіз та прийняття рішень. Інтеграція з іншими системами: ArcPy дозволяє інтегруватися з іншими системами та базами даних, полегшуючи обмін інформацією та використання зовнішніх джерел даних для інвентаризації земель.

Мета - обґрунтувати картографічне забезпечення інвентаризації земель природно-заповідного фонду (на прикладі Національного парку «Голосіївський») на території м. Києва.

Завдання дослідження:

- Дослідити нормативно-правові засади організації та проведення інвентаризації земель природно-заповідного фонду;
- Проаналізувати зарубіжний досвід проведення інвентаризації земель;
- Оцінити сучасний стан використання ПЗФ м. Києва та Голосіївського парку, зокрема;
- Описати чіткий алгоритм процесу інвентаризації об'єктів ПЗФ, зокрема Голосіївського парку м. Києва;
- Обґрунтувати застосування PYTHON при проведенні інвентаризації земель ПЗФ.

Об'єкт дослідження - землі природно-заповідного фонду України, зокрема територія національного природного парку «Голосіївський» м. Києва.

Дослідження включає вивчення процесів організації та проведення інвентаризації земель, аналіз сучасного стану використання земель, розробку методичних засад землевпорядного забезпечення інвентаризації, а також практичне впровадження програмного забезпечення для автоматизації відповідних процесів.

Предмет дослідження - процес інвентаризації земель природо-заповідного фонду.

Методологія - Методологічною основою дослідження є аналіз даних Державного земельного кадастру, нормативних актів щодо ведення Державного земельного кадастру та матеріалів інвентаризації земель. У процесі досліджень використовувались такі методи, як балансовий – для виявлення темпів інвентаризації в умовах міста Києва; розрахунково-конструктивний, який полягав у прогнозуванні і плануванні інвентаризації земель; абстрактно-логічний застосовувався при опрацюванні і аналізі літературних джерел кваліфікаційної роботи; економіко-математичний для виявлення усіх чинників які впливають на інвентаризацію земель.

При написанні кваліфікаційної роботи використані статистичні дані щодо інвентаризації земель та економічні показники її застосування, а також нормативно-технічні та довідкові матеріали.

Структура кваліфікаційної роботи – кваліфікаційна робота магістра складається: 85 сторінок, 5 рисунків, 4 таблиць, 50 використаних джерел, 7 додатків.

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО- ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

1.1. Нормативно-правові засади організації та проведення інвентаризації земель природно-заповідного фонду

Інвентаризацію земель варто розглядати як: одну із форм одержання та коригування інформації про стан землеволодіння і землекористування, яка вноситься до державного земельного кадастру України з метою її подальшої оцінки; як інструмент внутрішнього обліку для перевірки та документального підтвердження наявності, стану та оцінки майна з метою забезпечення достовірності даних обліку і звітності; і нарешті, як метод державного спостереження та контролю за станом і рухом угідь.[1] Всі ці характеристики позиціонують інвентаризацію земель як потужний антикорупційний інструмент в управлінні земельними ресурсами.

Виконання на належному рівні управлінських функцій держави щодо планування, моніторингу та контролю за використанням та охороною земель залежить від наявної повної, об'єктивної та достатньої інформації щодо них. Важливим джерелом отримання такої інформації є проведення інвентаризації земель. Про необхідність державної інвентаризації земель активно говорилось на початку 1990-х років у рамках проведення земельної реформи. Проте через брак фінансування вона проведена так і не була. Як наслідок – державний земельний кадастр не є джерелом повної та достовірної інформації про землі України. [35] Інвентаризація земельних ділянок є

першим необхідним кроком для ефективного та раціонального управління наявними земельними ресурсами країни. За допомогою інвентаризації можна: виявити всіх землекористувачів, власників землі зі встановленням меж їх ділянок (за координатами поворотних точок, зазначеними у документації із землеустрою); виявити земельні ділянки, що не використовуються або використовуються нераціонально, не за цільовим призначенням та встановити особливі характеристики земель (родючість ґрунтів, наявність ерозійних процесів, урожайність (продуктивність), місце розташування; створити повноцінну базу даних про всі земельні ділянки; організувати постійний контроль за використанням земель; значно скоротити витрати бюджету при виготовленні кадастрового номеру земельної ділянки.

Виконання робіт з інвентаризації земель, порядок їх проведення регулюються: Земельний кодекс України [2], Закон України «Про землеустрій» [3], Закон України «Про Державний земельний кадастр» [4], Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513 «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель».[5]

Стаття 35 чинного Закон України «Про землеустрій» дає наступне визначення: інвентаризація земель проводиться з метою встановлення місця розташування земельних ділянок, їхніх меж, розмірів, правового статусу, виявлення земель, що не використовуються, використовуються нераціонально або не за цільовим призначенням, встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення державного земельного кадастру та ін. [3] Фактично основні вимоги до проведення інвентаризації земель під час здійснення землеустрою та складання за її результатами технічної документації із землеустрою щодо проведення інвентаризації земель на сьогодні визначені в Постанові Кабінету Міністрів

України «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель» від 05.06.2019 р.№ 476.[5]

Державний земельний кадастр виконує, крім регулювальної, правової, облікової і господарської функції, фіскальну – наповнення дохідної частини бюджету держави. [31] У статті 193 Земельного кодексу України від 26.01.2024 р. № 2768-III Державний земельний кадастр визначено як єдину державну геоінформаційну систему відомостей про землі, розташовані в межах кордонів України, їх цільове призначення, обмеження у їх використанні, а також даних про кількісну і якісну характеристику земель, їх оцінку, про розподіл земель між власниками і користувачами. [48] Як правило, кадастр містить геодезичний опис земельних ділянок, пов'язаний з іншими реєстраційними даними про природу прав на нерухомість, власність та управління цими правами, і часто – про вартісну оцінку ділянок та їх зміни.[49] Кадастр може використовуватися для фіскальних (у т. ч. вартісна оцінка та об'єктивне оподаткування), правових (нотаріальне оформлення прав) цілей, для сприяння управлінню земельними ресурсами та землекористуванню (у т. ч. плануванню та іншій адміністративній діяльності), а також стійкому розвитку та захисту довкілля . Система Державного земельного кадастру дає можливість оперативно отримувати необхідну інформацію про земельні ділянки на всій території України. Відомості до цієї бази даних вносяться, перевіряються, систематизуються та впорядковуються за єдиними, чітко визначеними правилами. Завдяки використанню при адмініструванні Державного земельного кадастру сучасних інформаційних технологій, відомості про землі є доступними як фахівцям, що працюють в сфері земельних відносин, так і зовнішнім користувачам. За ведення Державного земельного кадастру відповідає Держгеокадастр та його територіальні органи. Діяльність у сфері Державного

земельного кадастру регламентується Законом України «Про Державний земельний кадастр». [4] Держгеокадастр є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра аграрної політики та продовольства і який реалізує державну політику у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, земельних відносин, землеустрою, у сфері Державного земельного кадастру, державного нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі в частині дотримання земельного законодавства, використання та охорони земель усіх категорій і форм власності, родючості ґрунтів (п. 1 Положення про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру, затвердженого Постанови КМУ №15 від 18.01.2017).[6] Нинішня Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру із її територіальними органами є п'ятим за величиною штату цивільним відомством країни, що представлений на рівні кожного району та міста. [7] Службі підпорядковано 48 державних землевпорядних та топографо-геодезичних і картографічних підприємств. Держгеокадастр забезпечує проведення державної інвентаризації земель (підпункт 38 пункту 4 Положення про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру). [7] З метою проведення інвентаризації земель розробляється спеціальний вид документації: технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель. Вимоги до такої документації встановлюються статтею 57 Закону України «Про землеустрій». [46] У разі якщо інвентаризація земель проводиться щодо земель державної чи комунальної власності, то така документація розробляється на замовлення відповідного органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування про інвентаризацію земель. У випадку інвентаризації земель сільськогосподарського призначення державної власності така документація може бути розроблена на замовлення

територіального органу Держгеокадастру. Варто зазначити, що технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель ще й погоджується територіальним органом Держгеокадастру. Підставою для проведення робіт з інвентаризації земель є рішення відповідного органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування щодо виконання відповідних робіт, договори, укладені між юридичними чи фізичними особами (землевласниками і землекористувачами) та розробниками документації із землеустрою, судові рішення тощо. [5]

Замовниками технічної документації можуть бути органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, землевласники та землекористувачі. [3] Розробниками технічної документації – юридичні особи, що володіють необхідним технічним і технологічним забезпеченням, та у складі яких працює за основним місцем роботи не менше двох сертифікованих інженерів-землевпорядників, які є відповідальними за якість робіт із землеустрою; або фізичні особи-підприємці, які володіють необхідним технічним і технологічним забезпеченням та є сертифікованими інженерами-землевпорядниками, відповідальними за якість робіт із землеустрою. [3] Об'єктами інвентаризації є територія України, територія адміністративно-територіальних одиниць або їх частин, окремі земельні ділянки, категорії земель тощо. [4] Під час проведення інвентаризації земель установлення меж земельних ділянок в натурі (на місцевості), закріплення їх межовими знаками та оформлення документів, що посвідчують право на земельну ділянку, не здійснюються. За винятком, передбаченим розділом 7 «Прикінцеві та перехідні положення» Закону України «Про Державний земельний кадастр» [4], в якому зазначено, що до державної реєстрації права державної чи комунальної власності на земельні ділянки формування земельних ділянок за рахунок земель державної та комунальної власності,

визначення їх угідь, а також віднесення таких земельних ділянок до певних категорій може здійснюватися на підставі матеріалів інвентаризації земель, проведеної за рішенням: у межах населених пунктів – сільських, селищних, міських рад, за їх межами – районних державних адміністрацій. Формування земельних ділянок у такому порядку може здійснюватися один раз. Комплекс робіт з інвентаризації земель включає наступні етапи: підготовчі роботи; топографо-геодезичні роботи; камеральні роботи; кладення і оформлення технічної документації; погодження та затвердження технічної документації. Підготовчі роботи включають збір та аналіз виконавцем вихідних даних для проведення інвентаризації земель, складення робочого інвентаризаційного плану (із зазначенням меж). У разі відсутності відомостей у Державному земельному кадастрі виконавець за координатами поворотних точок визначає межі ділянок, угідь, обмежень (обтяжень) у їх використанні та відображає їх на робочому інвентаризаційному плані. Робочий інвентаризаційний план не складається у разі інвентаризації окремої земельної ділянки. Топографо-геодезичні роботи виконуються в єдиній державній системі координат або похідній від неї з метою визначення або уточнення меж земельних ділянок, обмежень (обтяжень) у їх використанні та угідь, які потребують уточнення або за якими неможливо визначити такі межі під час виконання підготовчих робіт. Під час виконання топографо-геодезичних робіт також здійснюється обстеження земельних ділянок на наявність або відсутність електромереж напругою 0,4 кВ і більше, магістральних трубопроводів та інших об'єктів, для яких створюються охоронні, захисні та інші зони з особливими умовами користування.[36] Камеральні роботи передбачають оброблення даних, отриманих в результаті виконання топографо-геодезичних робіт. Під час виконання камеральних робіт на робочий інвентаризаційний план наносяться межі земельних ділянок, обмежень (обтяжень) у їх використанні та угідь,

отримані в результаті виконання топографо-геодезичних робіт, складаються поконтурні відомості з експлікацією, в яких зазначаються номери контурів, площа земельних ділянок, їх кадастрові номери (за наявності), площа угідь, що фактично використовуються на момент проведення інвентаризації, площа обмежень (обтяжень) у їх використанні, а також складається зведений інвентаризаційний план. За результатами проведення інвентаризації земель виконавцем робіт розробляється технічна документація, склад якої встановлений статтею 57 Закону України «Про землеустрій». [3] Технічна документація погоджується та затверджується в порядку, встановленому статтею 186 та статтею 186-1 (якщо йдеться про особливо цінні землі) Земельного кодексу України. [2] Технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель включає: завдання на складання технічної документації із землеустрою; пояснювальну записку; рішення відповідного органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування про інвентаризацію земель (у разі якщо інвентаризація земель проводиться щодо земель державної чи комунальної власності); копії документів, що містять вихідні дані, які використовувалися під час інвентаризації земель; матеріали топографо-геодезичних вишукувань; переліки земельних ділянок (земель) у розрізі за категоріями земель та угіддями, наданих у власність (користування) з кадастровими номерами, наданих у власність (користування) без кадастрових номерів, не наданих у власність чи користування, що використовуються без документів, які посвідчують право на них, що використовуються не за цільовим призначенням, невитребуваних земельних часток (паїв), відумерлої спадщини; пропозиції щодо узгодження даних, отриманих у результаті проведення інвентаризації земель, з інформацією, що міститься у документах, що посвідчують право на земельну ділянку, та

Державному земельному кадастрі; робочий і зведений інвентаризаційні плани; матеріали погодження технічної документації із землеустрою.

У разі формування земельної ділянки (визначення її площі, меж та внесення інформації про неї до Державного земельного кадастру) технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель також включає: відомості про обчислення площі земельної ділянки; кадастровий план земельної ділянки; перелік обмежень у використанні земельних ділянок; акт перенесення в натуру (на місцевість) меж охоронних зон, зон санітарної охорони, санітарно-захисних зон і зон особливого режиму використання земель за їх наявності; акт приймання-передачі межових знаків на зберігання; матеріали перенесення меж земельної ділянки в натуру (на місцевість).

Погоджена у такий спосіб технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель затверджується органами, які прийняли рішення про проведення інвентаризації.

Відомості, отримані в результаті інвентаризації земель, підлягають внесенню до Державного земельного кадастра відповідно до Порядку ведення Державного земельного кадастра, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051. Відповідно до норм Закону України «Про Державний земельний кадастр» на підставі технічної документації із землеустрою щодо інвентаризації земель до Державного земельного кадастра вносяться відомості: про межі земельної ділянки; про цільове призначення земельних ділянок; про угіддя земельної ділянки. [50]

Законодавче регулювання земель природоохоронного та заповідного призначення визначає процедури захисту і використання цих територій. Встановлені правові норми не лише сприяють збереженню і відновленню, але й дозволяють ефективно використовувати землі, незалежно від форми

власності, згідно з їх призначенням, забезпечуючи захист прав усіх зацікавлених сторін. Додатково, землевпорядкування та контроль за дотриманням земельного законодавства вимагає відповідальності за порушення.

Землі правового режиму природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення - порядок охорони та використання земель, що встановлений правовими нормами, передбачає відтворення та збереження, до того ж дає змогу використовувати землі різних форм власності за цільовим призначенням, гарантії охорони прав всіх суб'єктів на ці землі. Крім цього, виконання управління землями і забезпечення контролю за дотриманням законодавства та вживання відповідальності за його порушення. [34] Згідно статті 43 Земельного кодексу України: «Землі природнозаповідного фонду (ПЗФ) - це ділянки суші і водного простору з природними комплексами та об'єктами, що мають особливу природоохоронну, екологічну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність, яким відповідно до закону надано статус територій та об'єктів природнозаповідного фонду». У статті 45 Земельного кодексу України сказано, що: «Землі природнозаповідного фонду можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності. Порядок використання земель природно-заповідного фонду визначається законом». [2] З додержанням вимог, які були встановлені чинним законодавством України, території та об'єкти ПЗФ мають змогу застосовуватись у:

- охороні природи,
- дослідних і наукових цілях,
- оздоровчих, рекреаційних,

- освітніх та виховних задумах.
- якщо необхідний моніторинг навколишнього природного середовища.

Відповідно ст. 125 Земельного кодексу України: стаття 150 Земельного кодексу України свідчить: «Землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення, землі історико-культурного призначення відносяться до особливо цінних земель». [2] У цьому Законі йдеться про застереження, що: «Вказані види споживання, а також заготівля деревини, лікарських та інших важливих рослин, їх плодів, сіна, випасання худоби, рибальство, мисливство та інші види використання мають змогу проводитись лише за умови, що дана діяльність не буде суперечити цільовому призначенню територій та об'єктів природно-заповідного фонду, вимоги яких установленні щодо охорони, відтворення та споживання їх природних комплексів та окремих об'єктів». Така деталізація цілей території чи об'єкту ПЗФ визначається проектом створення, положенням про такий об'єкт та проектом організації території. Земельні ділянки, які знаходяться на територіях природних заповідників, ботанічних садів, зоологічних парків, дендрологічних парків у повному обсязі вилучаються з господарського використання (у власників чи користувачів) і передаються відповідно названим об'єктам. В даному випадку неможливою є приватизація земельних ділянок громадянами чи юридичними особами. В той час земельні ділянки інших власників чи землекористувачів, на які лише накладаються обмеження (обтяження) щодо використання можуть все ж таки входити у заказники, біосферні заповідники, національні природні парки заповідні урочища та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Такі об'єкти мають спеціальні відповідні зони санітарної рекреації та господарства, в яких можуть бути ділянки у приватній власності. Заборона діяльність – ще одна загальна

особливість законодавства про землі природно-заповідного фонду. Дана діяльність може суперечити їх цільовому призначенню або, взагалі, може негативно впливати на їхній якісний стан. Виходом з цієї ситуації є існування охоронних зон зі спеціальним режимом – вони забезпечують природоохоронний режим найцінніших земель територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Відповідно статті 14 Глави 1 Закону України Визначення режиму територій та об'єктів природно-заповідного фонду: «Законодавством передбачено, що режим територій та об'єктів природно-заповідного фонду має передбачати заходи щодо провадження відповідно до законодавства та вимог міжнародних договорів природоохоронної, науково-дослідної, рекреаційної, господарської діяльності, охорони, відтворення та використання природних комплексів та об'єктів, відповідно до проекту організації території, об'єкта природнозаповідного фонду. Останній розробляється із урахуванням науковообґрунтованих екологічних вимог, норм і правил, які визначають правовий статус, призначення цих територій та об'єктів, характер допустимої діяльності в них, порядок охорони, використання і відтворення їх природних комплексів». Склад земель природно-заповідного фонду В Україні у 1992 році було ухвалено Закон України «Про природно заповідний фонд України», який визначив: «Природно-заповідний фонд становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність, і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного середовища.

[8] Рівновага відносин у суспільстві по відношенню до організації, охорони і використання територій та об'єктів ПЗФ, а також відтворення їх природних

комплексів є роботою законодавства України про природнозаповідний фонд України.

1.2. Зарубіжний досвід проведення інвентаризації земель

Зарубіжний досвід проведення інвентаризації земель включає різноманітні підходи та методики, які залежать від правових рамок, технологічних можливостей та цілей інвентаризації в конкретній країні.

В Сполучених Штатах Америки інвентаризація земель є важливою складовою управління земельними ресурсами, яке здійснюється на федеральному, штатному і місцевому рівнях. Різні урядові та приватні організації займаються збором, аналізом та використанням даних для планування землекористування, охорони природи, розвитку інфраструктури та інших цілей. Ось декілька ключових аспектів інвентаризації земель у США:

Bureau of Land Management (BLM). BLM є агентством Міністерства внутрішніх справ США, яке управляє понад 247 мільйонами акрів федеральних земель. [10] Завдання BLM включають забезпечення стійкого використання природних ресурсів, охорону природи та рекреаційне використання земель. BLM використовує довгострокові плани управління ресурсами (Resource Management Plans, RMPs) для керування землями та природними ресурсами. Ці плани визначають, як землі будуть використовуватися і які ресурси можуть бути розроблені, забезпечуючи баланс між забезпеченням потреб сьогодення та збереженням природи для

майбутніх поколінь. Серед особливостей організації управління земельними ресурсами BLM є залучення громадськості. BLM активно залучає громадськість до процесу планування використання земель. Через публічні слухання, періоди коментарів та співпрацю з місцевими, штатними та трибальними урядами, BLM забезпечує, що рішення враховують широкий спектр інтересів та перспектив.[22]

BLM інтенсивно використовує передові технології, такі як геоінформаційні системи (ГІС), дистанційне зондування та Лідар (LiDAR), для моніторингу та управління земельними ресурсами. Ці технології дозволяють ефективніше оцінювати стан ресурсів, планувати їх використання та відстежувати зміни. Управління землями BLM здійснюється відповідно до численних федеральних законів, таких як Закон про політику національних земель (Federal Land Policy and Management Act, FLPMA), Закон про захист дикої природи (Wilderness Act), Закон про загрожені види (Endangered Species Act) та інші. [10] Ці закони надають юридичну основу для всіх видів діяльності BLM та забезпечують інформаційну відкритість про стан земель і ресурсів з громадськістю і іншими зацікавленими сторонами. Це сприяє прозорості у використанні федеральних земель і забезпечує відкритий доступ до інформації для наукових досліджень, планування землекористування і освітніх цілей. United States Geological Survey (USGS). USGS проводить наукові дослідження та створює геопросторові дані, які допомагають розуміти природні ресурси та навколишнє середовище.

Штати та місцеві уряди в США мають свої власні програми землевпорядкування та землеустрою, які допомагають у плануванні використання земель та розвитку територій.

Велике значення в інвентаризації земель в США має застосування дистанційного зондування та геоінформаційних систем. Технології дистанційного зондування, такі як супутникові знімки та аерофотозйомка, використовуються для моніторингу земельних ресурсів та змін в землекористуванні.

Інвентаризація земель у Канаді відбувається на різних рівнях управління, залежно від того, чи є земля федеральною, провінційною або муніципальною. Кожен рівень управління має свої методи і правила інвентаризації.[10] На федеральному рівні управління інвентаризація земель здійснюється такими установами, як Natural Resources Canada (NRCan), яке відповідає за картографію та геопросторові технології, і Canada Land Inventory (CLI), яка займається класифікацією земель за їх потенціалом використання у сільському господарстві, лісовому господарстві та рекреації. На федеральному рівні застосовуються такі методи як: супутникове зондування та аерофотознімання для збору даних про земельні ділянки, лідар для отримання точних висотних моделей рельєфу, Геоінформаційні системи (ГІС) для аналізу та управління даними.

Кожна з провінцій Канади має свою агенцію або міністерство, яке відповідає за інвентаризацію земель. Наприклад, в Онтаріо це Ministry of Natural Resources and Forestry, в Британській Колумбії – Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development. Застосовуються методи Регіонального зонування для визначення зон використання земель, екологічні оцінки та визначення впливу господарської діяльності на природу, публічні слухання для залучення громадськості у процесі прийняття рішень.

На муніципальному рівні інвентаризація земель фокусується на плануванні розвитку місцевих територій, включаючи зонування, планування інфраструктури та міське планування. Методи: міське планування та зонування для регулювання використання земель у містах та населених пунктах, консультації з громадськістю для обговорення та затвердження місцевих проектів. моніторинг землекористування для контролю за дотриманням планів розвитку.

Канада активно застосовує геоінформаційні системи (ГІС) та технології дистанційного зондування для збору даних про земельні ресурси. Це дозволяє ефективно збирати, аналізувати, візуалізувати та управляти великими обсягами геопросторових даних. Канада використовує лазерне сканування, відоме як Лідар, для детального тривимірного моделювання ландшафтів. Ця технологія допомагає визначати такі характеристики як висота дерев, топографія і структура рослинності. В останні роки Канада звертає особливу увагу на адаптацію своїх методів інвентаризації земель до викликів, пов'язаних зі зміною клімату. Це включає оцінку впливу зміни клімату на земельні ресурси та розробку стратегій для їх стійкості. Ініціатива Climate Change and Ecosystems Resilience (CCER), розроблена Natural Resources Canada (NRCan), спрямована на розуміння впливу зміни клімату на ліси, болота та інші екосистеми. Цей проект включає збір даних про вплив кліматичних змін на біорізноманіття, водні ресурси та здатність екосистем до вуглецевого збереження. Building Regional Adaptation Capacity and Expertise (BRACE)

Програма BRACE, яка фінансується Environment and Climate Change Canada (ECCC), фокусується на підвищенні адаптаційного потенціалу регіональних громад та органів управління. Вона включає проекти, які

допомагають зрозуміти поточні та майбутні ризики, пов'язані з кліматом, та розробляють відповідні стратегії для захисту земельних ресурсів. Adaptation Platform.[10]

Платформа адаптації, також керована NRCan, сприяє співпраці між урядами, промисловістю та науковими кругами для розробки і реалізації адаптаційних стратегій. Через цю платформу проводяться дослідження та розробляються інструменти, які допомагають краще розуміти вплив кліматичних змін на земельні ресурси. Coastal Zone Mapping and Imaging - проект спрямований на картографування та зображення прибережних зон, особливо вразливих до підняття рівня моря та екстремальних погодних умов. За допомогою технологій, таких як Лідар, аналізуються зміни в прибережних лініях, що допомагає планувати заходи щодо адаптації та захисту від ерозії. Northern Adaptation Initiative - цей проект зосереджений на Північній Канаді, де кліматичні зміни мають особливо сильний вплив. Ініціатива включає дослідження впливу танення вічної мерзлоти на інфраструктуру та земельні ресурси, а також розробку стратегій адаптації для підтримки сталого розвитку корінних та північних громад.

Австралія, як країна з великими земельними ресурсами та унікальними природними умовами, розробила свій власний методологічний і правовий підхід до інвентаризації земель. Ці підходи забезпечують ефективне управління земельними ресурсами, включаючи їх збереження, використання та розвиток.

Австралія має комплексну систему законодавства, що регулює земельні питання, включаючи: Закони про землеустрій (Land Administration Acts), які регулюють ведення земельних реєстрів, права власності та передачу землі,

Закони про охорону навколишнього середовища (Environmental Protection Acts), які визначають правила забудови, використання природних ресурсів та заходи по збереженню екосистем. [11]

Як і в більшості інших країн серед методологічних підходів є використання геопросторових технологій для картування та моніторингу земельних ресурсів. Це включає використання супутникових знімків, аерофотозйомки та LiDAR для отримання даних про топографію, вегетацію, водні ресурси та інші елементи ландшафту. Планування використання земель в Австралії здійснюється на основі інтегрованого підходу, що враховує економічні, екологічні та соціальні аспекти. Це допомагає забезпечити збалансоване використання земельних ресурсів. Регулярний моніторинг стану земельних ресурсів і подання звітів дозволяє вчасно реагувати на зміни у використанні земель і впливи на навколишнє середовище.

Висновки до розділу I. Проаналізовано законодавчі акти та інші літературні джерела щодо інвентаризації земель в цілому і, зокрема, земель природно-заповідного фонду.

Станом на 01.01.2022р. в Україні інвентаризація земель не має системного характеру та відбувається як поодинокі явище (наявні відомості про інвентаризацію земель за окремими цільовими категоріями в окремих регіонах). Проте за умови земельної реформи та євроатлантичної інтеграції інвентаризація є вкрай необхідним інструментом для прийняття управлінських рішень.

Описано зарубіжний досвід процесу інвентаризації, виокремлено використання передових методів та підходи з залученням громадськості в кожній з наведених країн.

РОЗДІЛ II
ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ
ОБОРОНИ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА ДОСЛІДЖУВАНОВОГО
ОБ'ЄКТА

2.1. Аналіз сучасного стану використання земель природно-заповідного фонду на прикладі Національного природного парку «Голосіївський» м. Києва

Задля збереження різноманітності природних екосистем, окремих видів флори та фауни досить давно гостро стоїть питання прискорення формування розгалуженої мережі територій та об'єктів природо-заповідного фонду.

Створення таких категорій природо-заповідного фонду як: біосферні заповідники, регіональні ландшафтні та національні парки, зумовило розширенню площі земель природно-заповідного фонду більше ніж у 2 рази за роки незалежності України. [12] Однак, в останні роки темпи розширення значно знизилися за рахунок частих випадків нецільового використання, вилучення земель, рекреаційного використання та зокрема недотримання режимів територій. [38]

Сучасним вимогам не відповідає система моніторингу природних процесів у межах земель загальнодержавного і міжнародного значення. [39]

Загальна площа територій, які внесені до природно-заповідного фонду становить 2757,4 тис. гектарів, що становить 4,57 відсотка території України. У більшості країн Європи, частка земель ПЗФ становить від 10 до 25 відсотків. [12]

Неефективність контролю по дотриманню природоохоронного законодавства, відсутність сучасної системи моніторингу призвела до відсутності проектів організацій, державних актів на правокристування, визначення меж у природі.

Діяльність об'єктів природно-заповідного фонду як науково-дослідницьких установ є регресивною, через недостатню кількість наукових досліджень. Наукові дослідження, туристична діяльність, природоохоронні заходи не забезпечуються належним фінансуванням.

Оптимальним шляхом розв'язання наведених проблем було створення загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року. [16] Метою програми було створення умов реалізації державної політики зокрема у вдосконаленні управління всіма категоріями земель природно-заповідного фонду. Серед підходів були визначені: удосконалення нормативно-правової бази з урахуванням міжнародних зобов'язань, збільшення надходження фінансів для вирішення питань заповідної справи, прискорення формування національної екологічної мережі, розвиток екологічної освіти. [30]

Під час реалізації виконання етапів Програми, було створено реєстр типових та рідкісних екосистем, ефективності набув процес ведення державного кадастру територій та об'єктів ПЗФ, зросла кількість спеціалістів, зайнятих у сфері управління заповідною справою, помітно збільшилась кількість територій природно-заповідного фонду загальнодержавного значення (табл.1), включаючи національні природні та

ландшафтні парки, відбулася інвентаризація відповідних територій та водних об'єктів, до здійснення контролю за дотриманням режимів почали залучати органи місцевого самоврядування та громадські організації. Відбувся розвиток рекреаційної діяльності та набули поширення публікації наукового характеру.

№ з/п	Область, місто	Кількість об'єктів ПЗФ	Площа об'єктів ПЗФ, га
1.	Вінницька	401	54634,00
2.	Волинська	380	222354,08
3.	Дніпропетровська	149	68773,43
4.	Донецька	112	91759,11
5.	Житомирська	213	135303,93
6.	Закарпатська	456	176352,55
7.	Запорізька	314	121441,15
8.	Івано-Франківська	472	218824,37
9.	Київ	172	14865,94
10.	Київська	187	111766,22
11.	Кіровоградська	207	97304,71
12.	Луганська	158	83852,23
13.	Львівська	347	146784,70
14.	Миколаївська	135	74493,05
15.	Одеська	120	145444,52
16.	Полтавська	384	142426,87
17.	Рівненська	309	172567,52
18.	Севастополь	11	26157,12
19.	Сумська	256	176444,81
20.	Тернопільська	575	122565,09
21.	Харківська	240	72858,11
22.	Херсонська	79	224171,00
23.	Хмельницька	491	306138,30
24.	Черкаська	520	60910,49
25.	Чернівецька	331	103598,30
26.	Чернігівська	656	244665,10
27.	АР Крим (2011 р.)	155	150607,40
	Разом	7830	3567064,10

Таблиця 1. Кількість об'єктів природно-заповідного фонду станом на 2020 р.

Фінансування забезпечення здійснювалося за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів. Орієнтовний обсяг на заходи Програми склав 2600 млн.грн. [16]

Однак, очікуваних результатів Програма не дала. Питома вага орних земель у структурі земельного фонду України складає 54 % або 32 млн. га. Це є підставою вважати відсоток розораності України найвищою у світі. Серед головних проблем можна виокремити суперечність з науковою методологією пізнання явищ та процесів, а саме розгляд підходів «через одну щілину», мова йде про те, що держава як єдиний політичний, правовий суб'єкт, що володіє усім спектром владних повноважень, здатна сформувати і реалізувати стратегію ефективного розвитку України, спираючись при цьому на активну позицію регіонів. Власне, стратегія розвитку заповідних територій в Україні передбачає визначення шляхів і засобів досягнення мети сталого розвитку, які мають бути індивідуальними, тобто такими, що враховують специфічні особливості як загальнонаціонального господарського утворення, так і окремих його частин (регіонів), йдеться про спрямування заходів регіональної політики на збалансованість екологічного, соціального і економічного розвитку, необхідність поглибленого аналізу і якнайповнішого використання надбань трудових і природних ресурсів, виробничу культуру, досвід, традиції.

Одним з механізмів розв'язання згадуваної проблеми, який визначає взаємодію економіки та екології, є формування екологічної мережі, яка являє собою єдину територіальну систему, що включає ділянки природних ландшафтів, які підлягають особливій охороні і території та об'єкти природно-заповідного фонду, курортні і лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, полезахисні території та об'єкти інших типів, що визначаються законодавством України, і є частиною структурних територіальних елементів

екологічної мережі — природних регіонів, природних коридорів, буферних зон.

Національний природний парк «Голосіївський» знаходиться на правому березі міста Києва. Складається з відокремлених частин, різних за площею, котрі розташовані у Святошинському, Голосіївському та Оболонському районах міста Києва. За указом Президента України від 27.08.2007 № 794 площа парку становить 4525,52 га в межах Голосіївського району. Пізнішим указом Президента, площу парку було розширено на 6462,62 га за рахунок земель КП «Святошинське лісопаркове господарство» без вилучення у землекористувача. Слідуючи за цим, загальна площа парку становить 10988,14 га. Адміністративно господарський поділ парку поданий на рис. 1 [15]

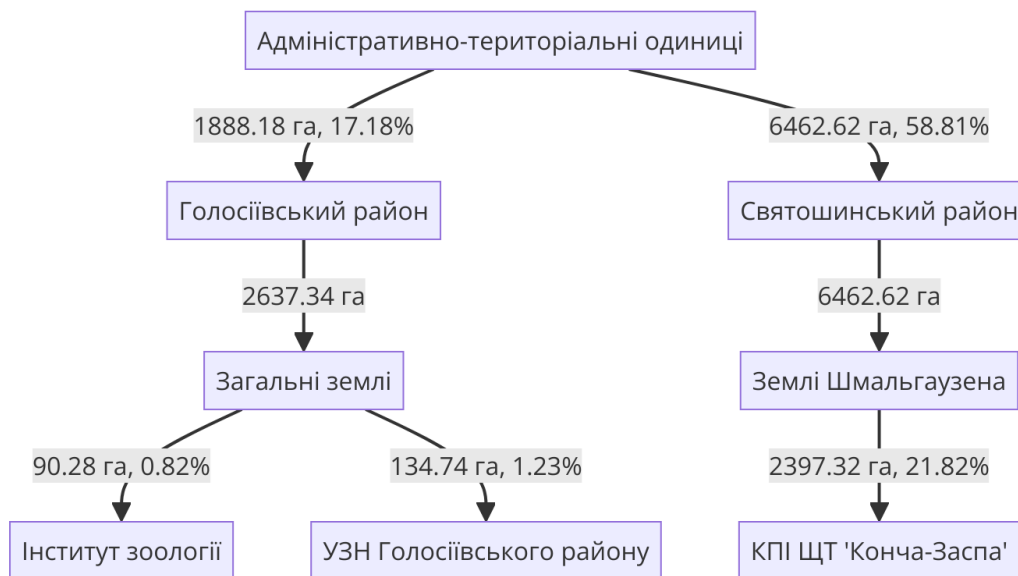


Рис. 1 Адміністративно-господарський поділ земель Національного природного парку «Голосіївський» (розроблено автором за даними с.29-30)

За територіальною конфігурацією Парк складається з таких масивів:

- 1) Голосіївський ліс (включно із Голосіївським парком ім. Максима Рильського), який займає центральну частину парку, межує з житловими масивами на заході, на сході із Національним Експоцентром України, на півдні з Музеєм народної архітектури і побуту України, а на півночі з Голосіївським проспектом;
- 2) Урочище «Теремки». З півдня воно межує з сільськогосподарськими масивами;
- 3) Урочище «Бичок», яке протягується з обох боків Столичного шосе;
- 4) Південна частина парку (землі на південь від мікрорайону Конча-Заспа). Зі сходу обмежене Столичним шосе, на півдні та західних частинах межа ділянки проходить по межі м.Київ, на півночі межує з колишнім с. Чапаївка;
- 5) Святошинсько-Біличанський масив (північна частина). Зі сходу межує з такими мікрорайонами як: Біличі, Новобіличі, Берковець. В центральній частині території знаходиться село Коцюбинське, на заході межа проходить по річці Ірпінь. [40]

Межі НПП «Голосіївський» та його розташування в межах Києва показані на рис. 2. [15]

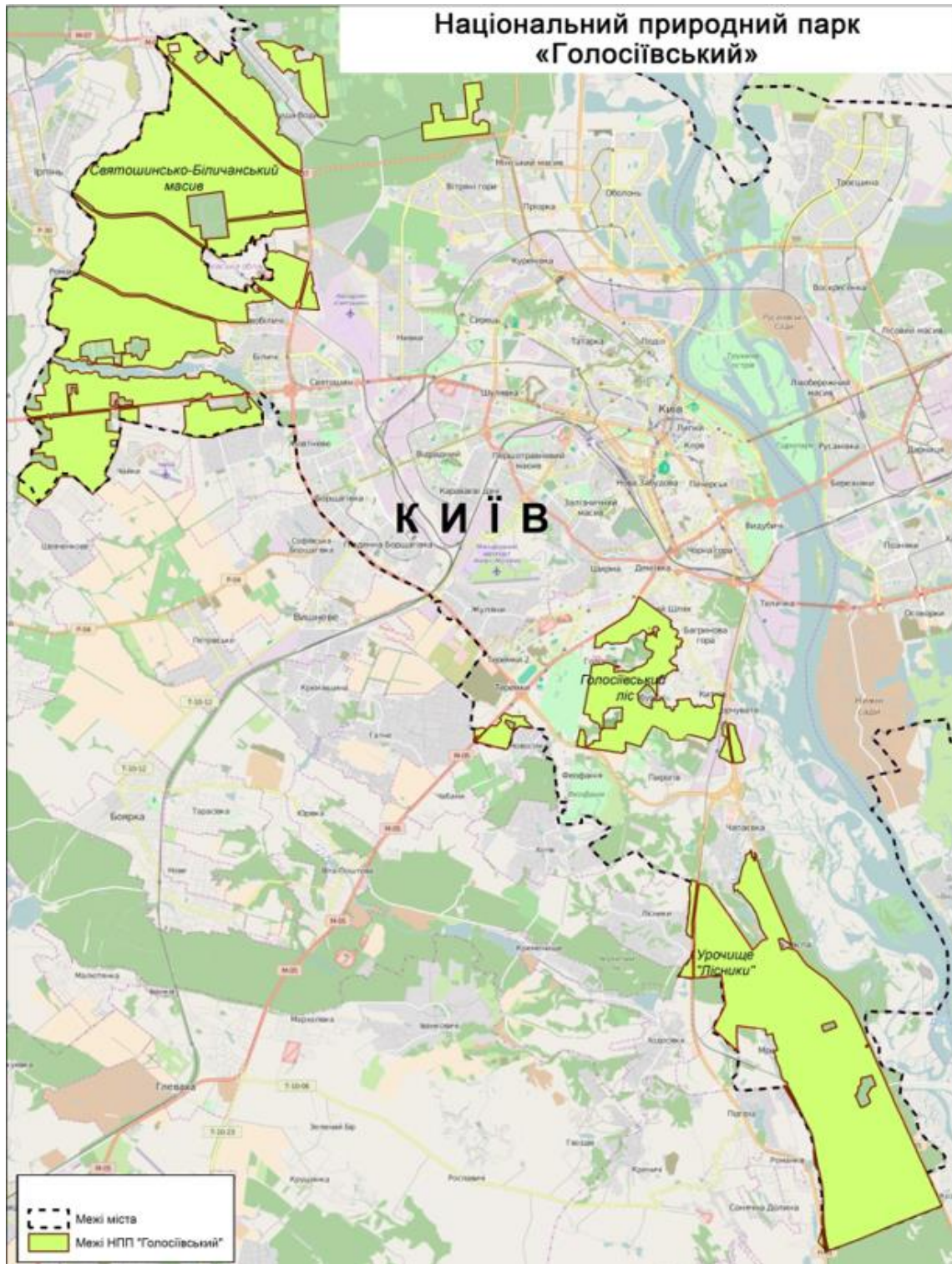


Рис. 2 «Межі Національного природного парку Голосіївський м. Києва» [19]

Під час періоду розробки проекту НПП «Голосіївський» були виконані такі види робіт як: оцінка сучасного стану природних комплексів парку, аналіз ландшафту з використанням топографічних карт масштабу 1:50000, аналіз впливу зовнішніх чинників, включаючи вплив промисловості, транспорту, сільського господарства з оцінкою антропогенного навантаження на природне середовище, інвентаризація біоценозів парку. [15]

При провденні робіт були враховані вимоги, які описані в наказі Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 06.07.2005 № , яким затверджено Положення про Проект організації території національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. [15]

Система моніторингу довкілля в межах Парку функціонує наступним чином. За браком кількості метеорологічного обладнання метеорологічні спостереження виконуються не регулярно. Картографування типів ґрунтів не проводиться так само як і гідроекологічні спостереження та аналіз динаміки важких металів в поверхневих шарах. Однак, в повному обсязі здійснюються ботанічний моніторинг, інвентаризація аборегенної фауни, зоологічний моніторинг.[42] Також в процесі розробки знаходиться геодезична карта, ландшафтна карта потребує уточнення та проведення додаткових досліджень. Отже, в повному обсязі проводяться моніторинги біорізноманіття, результати моніторингу регулярно поновлюють і представлені в Літописі природи Парку та публікаціях наукових співробітників. [15]

Однак, спираючись на літературні джерела та різні види моніторингу, антропогенне навантаження значно помітне, особливо в Голосіївській частині парку, що спричинено будівництвом нових житлових комплексів,

бажанням багатьох киян «відпочивати» на свіжій природі. [47] В проблемі житлового будівництва найважливіше місце відіграє його масштаб – у результаті з'являється велика кількість будівельних відходів, які через обмеженість потужності полігонів міста, можуть потрапляти у несанкціоновані місця без отримання дозволу та ліміту на утворення та розміщення відходів. [24] Для південної частини парку є небезпечною є масштабна господарська діяльність (намивання піску та підготовчі будівельні роботи) в суміжних з парком територіях, наслідком цього є деградація ґрунту.[25] Зі збільшенням числа житлових забудов збільшується і рівень атмосферного забруднення парку. Найбільшими джерелами шкідливого впливу на повітряний басейн Голосієва є ТЕЦ-5, Корчуватський комбінат будівельних матеріалів, ДОК-5 та інші. [15]

У зв'язку з вищенаведеними пріоритетними проблемами є такі:

- 1) Ліквідація звалищ будівельних відходів на території парку,
 - 2) Збільшення кількості контейнерів для твердих побутових відходів у місцях масового відвідування,
 - 3) Припинення будівельних робіт на прилеглих до парку ділянках,
 - 4) Відмежування територій парку від магістралей з інтенсивним рухом.
- [23]

Проте, створення парку відіграло неоціненний вплив і у призупиненні деградації ряду біотопів. Зокрема цьому посприяло поліпшення стану деревостану, заборона на вирубування старих дерев. Але, якщо аналізувати за рівнем інтенсивності ведення лісового господарства по підприємствах, то спостерігається перевищення фактичного виконання обсягів рубок порівняно з запроектованими обсягами (табл. 2, 3, 4).

Найменування Показників	Одиниця вимірювання	На початок ревізійного періоду 2019 р.	На кінець ревізійного періоду 2019 р.
1. Річний розмір лісокористування (ліквід) – усього	тис.м ³	21,63	9,06
2. Середній розмір лісокористування:			
разом вкритих лісовою рослинністю земель	м ³ /га	1,8	0,8
3. Річний обсяг робіт з лісовідновлення:			
створення лісових культур	га	1,4	51,6

Таблиця 2. «Рівень інтенсивності ведення лісового господарства

КП «Святошинське ЛПГ»» [15]

Найменування Показників	Одиниця вимірювання	На початок ревізійного періоду 2019 р.	На кінець ревізійного періоду 2019 р.
1. Річний розмір лісокористування (ліквід) – усього	тис.м ³	4,6	5,5
2. Середній розмір лісокористування:			
разом вкритих лісовою рослинністю земель	м ³ /га	0,97	1,16
3. Річний обсяг робіт з лісовідновлення:			
створення лісових культур	га	4,2	-

Таблиця 3. «Рівень інтенсивності ведення лісового господарства

КП «ЛПГ «Конча-Заспа»» [15]

Види рубок	Площа	Запас, тис. куб. м.	Вибірка з 1 га, куб. м
Освітлення	197,8	4,24	21,4
Прочищення	62,2	1,47	23,6
Проріджування	17,7	0,40	22,6
Прохідна рубка	1163,2	60,01	51,6
Разом	1440,9	66,12	-

Таблиця 4. «Обсяги проведених рубок догляду КП «Святошинське ЛПГ»
за останній ревізійний період» [15]

В цілому спостерігається перевищення фактично виконаних обсягів рубок догляду порівняно з запроєктованими лісовпорядкуванням.

Рекреація та туризм є одним з основних завдань парку, широко запровадиши екскурсійну діяльність з екологічними стежками та туристичними маршрутами, можуть послугувати становленню парку як бази туризму. Однак, надмірне рекреаційне навантаження спостерігається в місцях з логістичними проблемами. Навіть, врахувавши те, що транспортні мережі в місті розвинуті досить непогано, в недалекому майбутньому, внаслідок підвищення густоти населення, може виникнути проблема збільшення кількості населення на прилеглих до парку територіях і відповідно збільшення рекреаційних потреб. [15]

Середь головних заходів, які можуть вирішити проблему рекреації і туризму є такі:

- 1) Систематизація цінних для туризму об'єктів та територій,
- 2) Скаладання рекреаційної диференціації території парку за оцінкою рекреаційного потенціалу,
- 3) Рекреаційне картографування територій парку,
- 4) Обладнання територій для відпочинку. [29]

2.2. Методичні засади землевпорядного забезпечення інвентаризації земель природно-заповідного фонду державної (комунальної) власності

Підготовчі роботи базуються на зборі та аналізі виконавцем робіт вихідної земельно-кадастрової та картографічної інформації для проведення інвентаризації земель, виготовлення робочого інвентаризаційного плану. Робочий інвентаризаційний план може не складатись у разі інвентаризації однієї земельної ділянки. При здійсненні підготовчих робіт збираються усі документи, що містять вихідні дані, які будуть необхідні під час інвентаризації земель. Робочий інвентаризаційний план виготовляється на базі чергового кадастрового плану чи інших планово-картографічних матеріалів в містах та селищах - у масштабі не дрібніше 1:5000, а в сільських населених пунктах - у масштабі не дрібніше 1:2000. В межах території, встановленої проектами формування території та встановлення меж сільських, селищних рад - в масштабі не дрібніше 1:10000, а в межах районів - в масштабі 1:25000. В робочому інвентаризаційному плані зазначаються

межі: - об'єкта інвентаризації; - адміністративно-територіальних одиниць, що увійшли в склад об'єкта інвентаризації; - територій, визначених проектами їх формування і встановлення меж місцевих рад; - земель з усіх форм власності; - земельних ділянок, які внесені до Державного земельного кадастру; - обмежень (обтяжень) у використанні земель; - земельних угідь. [26] Межі земельних ділянок, які вже внесені до Державного земельного кадастру, обмеження у їх використанні та угіддя зображуються на робочому інвентаризаційному плані в масштабі не дрібніше 1:10000, які на даний час в об'єднаних територіальних громадах знаходяться на етапах розробки. При відсутності даних у Державному земельному кадастрі виконавець робіт по координатах поворотних точок межі, зазначених в проекті землеустрою щодо відведення земельної ділянки, або технічній документації із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) чи іншій документації із землеустрою, згідно якої здійснювалося формування земельної ділянки, визначає межі даної ділянки, угідь, обмежень (обтяжень) у їх використанні та відображає дану інформацію на робочому інвентаризаційному плані. Топографо-геодезичні вишукування за для визначення чи уточнення меж земельних ділянок та угідь, а також обмежень в їх використанні що потребують уточнення, або яких неможливо визначити при виконанні підготовчих робіт, виконуються в єдиній державній системі координат. «Топографо-геодезичні, картографічні роботи при інвентаризації земель виконуються юридичними та фізичними особами, у складі яких є сертифікований інженер-геодезист, а результати цих робіт оформлюються відповідно до Закону України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність", Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженої наказом Укргеодезкартографії від 09.04.98р., N 56, Постанови КМУ «Про Порядок

використання апаратури супутникових радіонавігаційних систем під час проведення топографо-геодезичних, картографічних, аерофотознімальних, проектних, дослідницьких робіт і вишукувань та кадастрових зйомок» та «Порядку використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою» затвердженого наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 02.12.2016 року №509». [27] Під час проведення робіт з інвентаризації земель в ОТГ по формуванню земельних ділянок, обов'язковим є виконання робіт щодо закріплення меж земельних ділянок в натурі з оформленням відповідного акт прийманняпередачі межових знаків на зберігання. На нашу думку, результатом проведення інвентаризації земель буде впорядкування земель комунальної та державної власності, будуть оформлені документи, що посвідчують право власності територіальної громади на земельні ділянки під об'єктами які розташовані на території ОТГ. [5]

Вимоги до текстової частини документації із землеустрою

Текстова частина документації із землеустрою має містити:

1. підстави розроблення документації із землеустрою;
2. завдання замовника на розроблення документації із землеустрою;
3. копії документів, які були додані до клопотання (заяви) про надання згоди на розроблення документації із землеустрою, що обґрунтовують розмір, призначення та місце розташування земельної ділянки;
4. документи щодо правового статусу земельної ділянки;
5. документи щодо існуючих та можливих обмежень та обтяжень;
6. письмові висновки осіб, що погоджують документацію із землеустрою (додаються у разі розроблення проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки);

7. письмові висновки осіб щодо можливості передачі земельної ділянки в оренду (додаються у разі розроблення технічної документації із землеустрою щодо передачі земельної ділянки в оренду);

8. пояснювальна записка з матеріалами, що обґрунтовують проектне рішення або без таких матеріалів;

9. документи про зацікавлену особу (згідно з переліком);

10. інші матеріали, безпосередньо передбачені законодавством;

11. інші матеріали, які на думку землевпорядної організації мають бути долученими до документації

Вимоги до пояснювальної записки документації із землеустрою

Документація із землеустрою у складі текстових матеріалів обов'язково містить пояснювальну записку, в якій зазначаються:

1. підстава проведення землеустрою (у тому числі рішення органу державної влади, органу місцевого самоврядування, на підставі якого здійснюється розроблення документації із землеустрою);

2. основні відомості про об'єкт (об'єкти) землеустрою;

3. використані розробником нормативно-правові акти з питань здійснення землеустрою;

4. використані розробником норми і правила у сфері землеустрою;

5. використані розробником документи Державного фонду документації із землеустрою та оцінки земель;

6. використані розробником відомості Державного земельного кадастру, а також Державного реєстру земель у разі внесення до Державного земельного кадастру відомостей про земельні ділянки, сформовані до 2013 року;

7. використані розробником відомості Державного картографо-геодезичного фонду;

8. використана розробником затверджена містобудівна документація, а також викопіювання із такої документації;
9. опис процедури виконання топографо-геодезичних робіт (у разі їх виконання);
10. опис та обґрунтування проектного рішення;
11. інформація про проведення ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень земель при здійсненні землеустрою (у разі їх проведення);
12. інформація про наявні в межах об'єкта землеустрою будівлі, споруди та речові права на них (у разі формування земельних ділянок, внесення відомостей про земельну ділянку до Державного земельного кадастру);
13. інформація про наявні в межах об'єкта землеустрою обмеження у використанні земель (у разі формування земельних ділянок, внесення до Державного земельного кадастру відомостей про сформовану земельну ділянку, обмеження у використанні земель) із зазначенням підстави встановлення таких обмежень;
14. виконавець робіт із землеустрою, його технічне і технологічне забезпечення;
15. умови щодо зняття та перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок (у разі порушення ґрунтового покриву земельних ділянок у результаті реалізації проектного рішення);
16. інформація про виконання передбачених законом вимог щодо погодження документації із землеустрою;
17. інформація про дотримання вимог закону щодо погодження поділу, об'єднання, вилучення земельних ділянок;
18. заява виконавця робіт із землеустрою про дотримання ним обмежень, встановлених статтею 28 цього Закону. [43]

До пояснювальної записки за рішенням розробника можуть бути додані документи, що підтверджують відомості (інформацію), наведені в ній. [20]

Вимоги до графічної частини документації із землеустрою

У графічній частині документації із землеустрою відображаються існуючі (за наявності) та проектні межі об'єктів землеустрою, відомості про які підлягають внесенню до Державного земельного кадастру відповідно до Закону України "Про Державний земельний кадастр", креслення технічних рішень (для робочих проектів землеустрою). [3]

Технічна документація із землеустрою погоджується і затверджується у такому порядку: технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель у частині положень, що передбачають внесення до Державного земельного кадастру відомостей про земельні ділянки, сформовані до 2004 року, але відомості про які не внесені до Державного земельного кадастру [45], погоджується з власниками таких земельних ділянок, а якщо такі земельні ділянки перебувають у користуванні фізичних, юридичних осіб - також із землекористувачами. [5]

Технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель затверджується щодо земельних ділянок державної або комунальної власності - Верховною Радою Автономної Республіки Крим, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, органом виконавчої влади, органом місцевого самоврядування, уповноваженими розпоряджатися земельними ділянками відповідно до повноважень, визначених ст. 122 ЗК. [21]

Організаційно-методичні засади інвентаризації земель комунальної власності: замовник (орган місцевого самоврядування, уповноважені державні органи) звертається в сертифіковану землевпорядну компанію; виконавець збирає вихідні дані, аналізує інформацію про проект, складає робочий інвентаризаційний план; виконавець проводить

топографогеодезичні роботи з подальшою камеральною обробкою; складається документація про інвентаризацію земель населеного пункту або території підприємства. Результати заносяться в спеціальний акт. В окремих випадках процес супроводжується закріпленням межових знаків в натурі (на місцевості). [21]

Висновки до розділу II. Проаналізовано різні види джерел, які відповідають тематиці актуального стану використання та управління землями природно-заповідного фонду. Ознайомлено з методами та підходами урядової роботи щодо поліпшення ефективності процесу інвентаризації, обліку, режиму дотримання земель природно-заповідного фонду.

Виконаний аналіз об'єктів природно-заповідного фонду міста Києва на прикладі Національного природного парку «Голосіївський» з наведеною інфографікою.

Проаналізовано законодавчу базу інвентаризації земель природно-заповідного фонду державної (комунальної) власності.

РОЗДІЛ III

РОЗДІЛ III ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ, НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»

3.1 Обґрунтування процесу інвентаризації земель природно-заповідного фонду (Національного природного парку «Голосіївський») м. Києва Послідовність виконання інвентаризації земель відповідно до закону про землеустрій

Об'єктом інвентаризації земель є окрема земельна ділянка Національного природного парку «Голосіївський» в межах м.Києва (див. додаток Е).

Вхідними даними є графічні матеріали органу місцевого самоврядування (Київської міської адміністрації), згідно Постанови «Про затвердження порядку проведення інвентаризації» від 5 червня 2019 р. під час проведення інвентаризації можуть використовуватися матеріали дистанційного зондування землі (в досліджуваному об'єкті для оцінки ландшафтно екологічних умов).

Підстановою для виконання роботи є: клопотання замовника (Київська міська адміністрація). Держгеокадастр (або його територіальний орган), шляхом прийняття наказу про проведення інвентаризації, забезпечує процес проведення робіт.

Роботи, які включаються в процес інвентаризації досліджуваного об'єкту:

1. Обстежувальні роботи – виконавцем здійснюється збір та аналіз вихідних даних для проведення інвентаризації земель та складання робочого інвентаризаційного плану (у разі інвентаризації окремої земельної ділянки робочий інвентаризаційний план не складається)
2. З метою визначення або уточнення меж виконуються топографо-геодезичні роботи, також топографо-геодезичні роботи виконуються для уточнення чи визначення обмежень у використанні земельної ділянки (див. рис.3)



Рис.3 «Визначення меж земельної ділянки» (розроблено автором за даними ст. 46)

3. Оброблення даних, отриманих у результаті виконання топографо-геодезичних робіт належить до процесу проектно-вишукувальних

робіт. Зведений інвентаризаційний план не складається у разі інвентаризації окремої земельної ділянки.

4. За результатами проведення інвентаризації земельної ділянки розробляється технічна документація відповідно до статті 57 Закону України “Про землеустрій” та електронний документ відповідно до Порядку ведення Державного земельного кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051 “Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру”. Технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації щодо земельних ділянок державної або комунальної власності затверджується Київською міською адміністрацією.

Відповідно до цього, технічна документація розроблена за рішенням міської ради та включає:

- 1) Пояснювальна записка:

- Підстава проведення землеустрою – договір між Київською міською адміністрацією та виконавцем;
- Основні відомості про об’єкт землеустрою – об’єкт знаходиться в межах Голосіївського парку ім. Максима Рильського на території міста Києва, цільове призначення – землі рекреаційного призначення.
- Використані розробником нормативно-правові акти з питань здійснення землеустрою – Земельний Кодекс України, Закон України «Про Землеустрій», інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, Закон України «Державний земельний кадастр», «Порядок ведення Державного земельного кадастру» затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019р.

- Використані норми і правила у сфері землеустрою – технічна документація відповідає статті 57 Закону України «Про Землеустрій» та іншим нормативно-правовим актам.
 - Використані розробником відомості Державного картографо-геодезичного фонду – супутниковий знімок.
 - Опис процедури виконання топографо-геодезичних робіт – виконано рекогностування території. В якості координатної основи було використано послуги діючих референцних GNSS-станцій в системі координат USK-2000. Обробку матеріалів польових вимірювань виконано за допомогою програмного забезпечення “Digitals”. Після виконання польових робіт та обробки даних складено планово-картографічні матеріали щодо встановлення меж земельної ділянки.
 - Опис та обґрунтування проектного рішення – інвентаризація земельної ділянки проводиться з метою встановлення місця розташування земельної ділянки, її меж, розміру, а також складу. Згідно матеріалів топографо геодезичних робіт площа земельної ділянки складає 0.3966 км²
 - Інформація про наявні в межах об’єкта землеустрою будівлі, споруди.
- 2) Матеріали топографо-геодезичних вишукувань – журнали польових вимірювань, матеріали польових обчислень, каталог координат та висот геодезичних пунктів.
 - 3) Відомості про земельну ділянку – відомості про обчислення площі, кадастровий план земельної ділянки, перелік обмежень у використанні земельної ділянки, відомості про встановлені межові знаки.

Відомості, отримані за результатами інвентаризації земель, державної інвентаризації земель та земельних ділянок, вносяться до Державного земельного кадастру відповідно до порядку ведення Державного земельного кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051.

3.2. Картографічне забезпечення інвентаризації земель за допомогою картографічного додатку, створеного геоінструментальним засобом python

Згідно зі статтею 35 Закону України «Про землеустрій», метою інвентаризації земель є встановлення місця розташування об'єктів землеустрою, визначення їхніх меж, розмірів, правового статусу, виявлення земель, що невикористовуються або використовуються не за цільовим призначенням, встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення Державного земельного кадастру, виявлення помилок в Державному земельному кадастрі та їх виправлення, реалізація державного контролю за використанням та охороною земель. [3]

Задля проведення ефективного аналізу, управління, візуалізації під час і після процесу інвентаризації земель використовують геоінформаційні системи, зокрема програмний продукт ArcGIS.

Етапи реалізації процесу інвентаризації в програмному середовищі ArcGIS:

1. Збір та підготовка вихідних даних, таких як аерофотознімки, супутникові знімки, кадастрові та топографічні карти, цифрові моделі рельєфу. В дослідженні вихідними даними є супутниковий знімок території Національного природного парку «Голосіївський»;
2. Створення бази даних для зберігання інформації про кількісні та якісні характеристики ділянки з урахуванням специфіки тематичних шарів;
3. Визначення та налаштування проєкцій даних для забезпечення коректної геопросторової прив'язки;
4. Цифровізація меж земельної ділянки на основі наявних картографічних матеріалів, використання інструментів редагування для коригування меж ділянок;
5. Атрибутивне заповнення об'єктів земельної ділянки для фіксації їх поточного стану. В проєкті дослідження такими об'єктами є споруди, які розташовані на земельній ділянці, лісові насадження, водні об'єкти, та транспортно-дорожня мережа;
6. Використання інструментів просторового аналізу, в особливості моделей глибокого вивчення, для визначення просторових взаємозв'язків, зонування, гідрологічних умов;
7. Візуалізація та картографічне забезпечення;
8. Генерація звітів по результатам інвентаризації (в дослідженні цей етап пропущений).

Для реалізації наведених кроків по інвентаризації земельної ділянки в програмному середовищі ArcGIS використовувалась інтеграція з мовою програмування Python. Обґрунтування такого рішення полягає у великому діапазоні потужностей даної мови програмування, зокрема сюди відносяться такі аспекти як:

- 1) Автоматизація рутинних задач – в пропонованому дослідженні такими задачами є визначення меж земельної ділянки та візуалізація меж за допомогою просторових типів об'єктів,
- 2) Здатність відносно швидко обробляти великі обсяги даних, наприклад, обчислення кількості деревних насаджень на земельній ділянці,
- 3) Спроможність до створення високоякісних карт з усіма картографічними атрибутами та подальше їх використання в звітах та веб додатках.

Автоматизація створення просторових об'єктів за допомогою агсру

Для створення геопросторових об'єктів, таких як полігони, точки та полілінії, використовуючи список координат у ArcPy, ключовою вимогою є налаштування оточення. Процес включає:

1. Створення базової архітектури додатку.
2. Імпорт необхідних бібліотек: Зокрема, агсру для роботи з GIS.
3. Ініціалізація середовища ArcPy: Встановлення робочого каталогу, задання параметрів середовища для виводу.
4. Створення геометрії:
 - точки: Для кожної пари координат створити об'єкт агсру.Point().
 - полілінії: Використання списку точок для створення об'єкту агсру.Polyline().
 - полігони: Схоже на полілінії, але замикає першої та останньої точок для формування об'єкту агсру.Polygon().

5. Запис об'єктів до шейп-файлів: Використання методів, таких як `arcpy.management.CreateFeatureclass()` для запису створених геометрій в нові шейп-файли.

- Створення базової архітектури додатку

Додаток побудовано на зв'язках між таблицями бази даних.

Опис таблиць та схема проекту подані в додатку А.

- Імпорт необхідних бібліотек: Зокрема, `arcpy` для роботи з GIS

В набір програмних пакетів продукту ArcGIS Pro модуль `ArcPy` вже включено. Для роботи в IDE (Інтегроване середовище розробки) використовувався інтерпритатор вбудований в ArcGIS, так як він вже містить набір необхідних бібліотек (подано на рис. 4)

- Ініціалізація середовища `ArcPy`: Встановлення робочого каталогу, задання параметрів середовища для виводу.

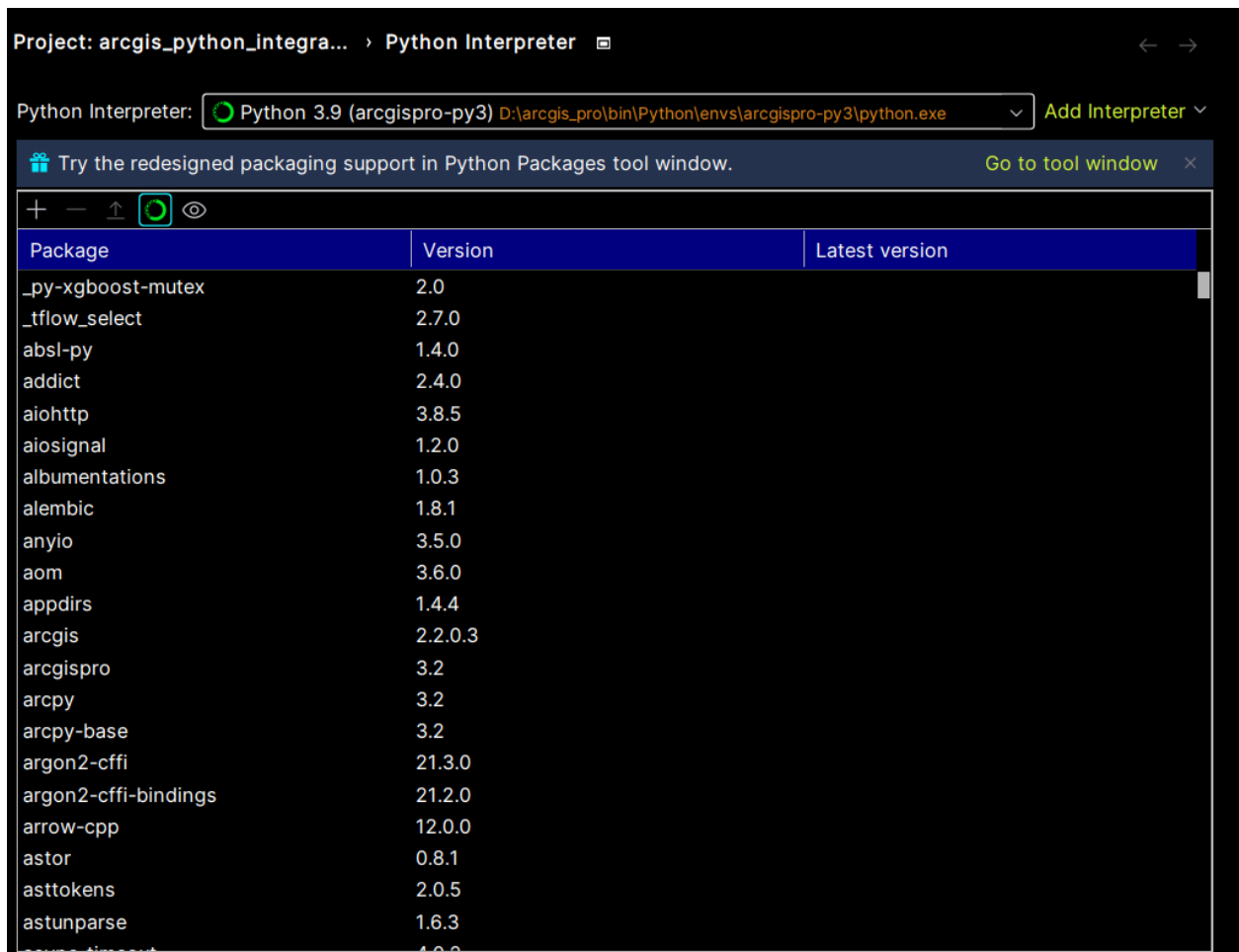


Рис. 4. «Набір пакетів та бібліотек для коректної роботи з геопросторовими даними» (розроблено автором на основі даних ст.46)

Ініціалізація робочого середовища реалізована методі `add_project`. Все що він робить – це приймає назву проекту та шлях до геодатабази і зберігає їх у відповідну таблицю, дані з якої використовуються іншими методами (подано на рис. 5).

```
def add_project(project_name: str, project_path: str):
    logging.info(f"Starting add the arcgis project {project_name}")
    name_check = NameCheck()
    path_check = PathCheck()
    name_check.set_next(path_check)
```

```

name_check.check(project_name=project_name, project_path=project_path)
project = Project(name=project_name, path=project_path)
session_job(committed_obj=project)
logging.info(f'Project {project_path} added successfully')
return project.id

```

id	name	path
e47ccef8-a89c-4c1e-b1bf-7c9ae2f688a9	MyProject1.gdb	D:\deep_python_arcgis\MyProject1\MyProject1.gdb

Рис. 5. «Зразок запису в базу даних результату роботи ініціалізації проекту»
(розроблено автором на основі даних ст.47)

- Створення геометрії

Створення геометрії реалізовано в методі `add_object()`, який приймає ідентифікатор проекту(робочого каталогу), тип створюваного об'єкту, шлях до файлу з координатами (в моєму випадку це шейпфайли в яких містяться координати точок), ім'я класу просторових даних, який ми хочемо отримати та систему координат в форматі WKID.

```

def add_object(project_id: str, object_type: str, input_file_path: str,
object_name: str, coordinate_system: int):

    logging.info(f"Starting add the object {object_name}:{object_type}")
    project_check = ProjectCheck()
    type_check = TypeCheck()
    path_check = PathCheck()
    project_check.set_next(type_check).set_next(path_check)
    project_check.check(project_id=project_id, object_type=object_type,
input_file_path=input_file_path)
    object_instance = Object(
        project=project_id,

```

```

        name=object_name,
        type=object_type,
        coordinate_system=coordinate_system,
    )
    session_job(committed_obj=object_instance)
    logging.info("Object added in to the DB")

    logging.info("Start adding the project as a shapefile")
    context = Context(input_object_file=input_file_path,
object_id=object_instance.id, project_id=project_id)
    context.do_some_business_logic()

```

Головною бізнес-логікою цього методу є виклик, залежної від типу створюваного об'єкту функції, яка в свою чергу дістає координати з вхідних даних та викликає інструмент `arcpy`.

```

if object_type == Types.POLYGON.value:
    create_poligon(object_id=object_instance.id, project_id=project_id)
elif object_type == Types.POLILINE.value:
    create_polyline(object_id=object_instance.id, project_id=project_id)
else:
    create_point_layer(object_id=object_instance.id, project_id=project_id)
logging.info("Shapefile created successfully")

```

Наступним етапом є парсинг координат точок з вхідного файлу та виклик методу `arcpy.management.CreateFeatureclass()` (приклад коду стосується створення полігональних об'єктів).

```

def create_poligon(project_id, object_id):

    logging.info("Starting creating POLYGON object")

    import arcpy
    magick_name = False

    project_path, object_name, coordinate_system, points =
get_prework_arguments(project_id=project_id,

object_id=object_id)
    if len(points.keys()) > 1:
        magick_name = True

    index = 1
    for point_key, point_value in points.items():
        array = []
        name = object_name + str(index) if magick_name else object_name

```

```

for points in point_value:
    arc_point = arcpy.Point(*points)
    array.append(arc_point)

arcpy_array = arcpy.Array(array)

spatial_reference = arcpy.SpatialReference(int(coordinate_system))
polygon_fc = arcpy.management.CreateFeatureclass(
    project_path, name, "POLYGON",
    spatial_reference=spatial_reference)
cursor = arcpy.da.InsertCursor(polygon_fc, ["SHAPE@"])
polygon = arcpy.Polygon(arcpy_array)
cursor.insertRow([polygon])
index += 1

```

- Запис об'єктів до шейп-файлів

Останнім етапом в автоматизації створення просторових об'єктів є створення шейп-файлів. За це відповідає метод `arcpy.da.InsertCursor()`, який виконує запис в клас об'єктів.

```

cursor = arcpy.da.InsertCursor(polygon_fc, ["SHAPE@"])
polygon = arcpy.Polygon(arcpy_array)
cursor.insertRow([polygon])

```

Результати роботи модуля наведені в Додатку Б

Історія deep learning в arcgis

Deep Learning, або глибинне навчання, є підгалуззю машинного навчання, яка використовує нейронні мережі з багатьма прихованими шарами для моделювання складних абстракцій. Ця технологія знайшла широке застосування в різних областях, включаючи обробку зображень, природну обробку та прогнозування. В контексті географічних інформаційних систем (GIS), використання Deep Learning відкрило нові можливості для аналізу та візуалізації просторових даних.

Використання Deep Learning в ArcGIS розпочалось з випуском ArcGIS Pro, який інтегрував більш продвинуті аналітичні інструменти, що дозволяють користувачам виконувати складний просторовий аналіз та обробку даних. Початково, Deep Learning використовувалось у ArcGIS для класифікації зображень та розпізнавання об'єктів на аерофотознімках і супутникових зображеннях. Це дозволило автоматизувати процеси, які раніше вимагали значних зусиль і часу, такі як ідентифікація типів земельного покриття або виявлення змін у міських та сільських ландшафтах.

З часом можливості Deep Learning в ArcGIS значно розширилися. Запровадження ArcGIS Learn, частини ArcGIS API for Python, стало ключовим моментом, який забезпечив інтеграцію глибинного навчання безпосередньо у робочий процес GIS. ArcGIS Learn включає підтримку різноманітних моделей Deep Learning, таких як класифікація, об'єктне виявлення, сегментація зображень та багато інших. Це дозволило фахівцям

GIS вирішувати складні проблеми, наприклад, аналіз здоров'я рослинності, моніторинг деградації ґрунтів або автоматичне створення 3D-моделей з 2D-зображень.

Однією з найбільш інноваційних розробок було використання Deep Learning для аналізу звукових даних в ArcGIS для моніторингу біорізноманіття. Через аналіз аудіо записів з різних місцевостей, система може ідентифікувати різні види птахів, їх популяції та поведінкові зміни. Такий підхід відкриває нові перспективи для охорони природи та екологічного моніторингу.

В майбутньому роль Deep Learning у системах GIS буде тільки зростати, особливо з удосконаленням технологій штучного інтелекту та збільшенням обсягів даних. Розширення функціональності Deep Learning в ArcGIS може включати більш глибоку інтеграцію з Інтернетом речей (IoT) для реального моніторингу та реагування на події, автоматизацію управління ресурсами та підвищення точності прогнозувань в галузях, таких як метеорологія та управління природними катастрофами.

Використання вже існуючих моделей. створення власних моделей

Створення моделей Deep Learning для використання в ArcGIS включає декілька ключових кроків, починаючи від підготовки даних до тренування і розгортання моделей. Esri, компанія, яка розробляє ArcGIS, надає інструменти та ресурси, які спрощують інтеграцію моделей глибокого навчання з геопросторовими даними. Ось основні етапи створення моделей Deep Learning для ArcGIS:

1. Збір та підготовка даних

Першим кроком є збір та підготовка вхідних даних, які використовуватимуться для тренування моделі. У контексті GIS це можуть бути супутникові зображення, аерофотознімки, лідарні дані тощо.

Анотація даних: Для задач, таких як класифікація зображень або виявлення об'єктів, потрібно анотувати зображення, вказуючи мітки класів або об'єктів.

Нормалізація: Дані часто потребують нормалізації або стандартизації, щоб забезпечити краще навчання моделі.

2. Вибір архітектури моделі

Залежно від задачі, може бути вибрана відповідна архітектура моделі, наприклад, згортова нейронна мережа (CNN) для задач обробки зображень.

Використання передтренованих моделей: ArcGIS Pro дозволяє імпортувати передтреновані моделі, які можна доналаштувати (fine-tune) для специфічних задач.

Кастомізація моделей: Користувачі можуть створювати власні моделі за допомогою бібліотек Deep Learning, як TensorFlow або PyTorch, а потім імпортувати їх у ArcGIS.

3. Тренування моделі

Тренування моделі включає в себе налаштування параметрів навчання, таких як розмір пакета, кількість епох, швидкість навчання, та використання зворотного поширення для оптимізації ваг моделі.

ArcGIS Pro: Використовуючи ArcGIS Pro та ArcGIS API for Python, користувачі можуть тренувати моделі, використовуючи геопросторові дані безпосередньо з інтерфейсу ArcGIS.

Моніторинг тренування: Візуалізація процесу тренування та перевірка результатів для виявлення перенавчання або недонавчання.

4. Валідація та оцінка моделі

Після тренування моделі важливо оцінити її точність і ефективність на тестових даних, які не були використані під час тренування.

Метрики оцінки: Використання метрик, таких як точність, відгук, F1-оцінка, для оцінки продуктивності моделі на тестових даних.

5. Розгортання та застосування моделі

Розгортання тренованої моделі для реального використання, щоб класифікувати нові дані або виявляти об'єкти на нових зображеннях.

Інтеграція у робочі процеси GIS: Моделі можуть бути інтегровані у робочі процеси ArcGIS для автоматизації задач, таких як моніторинг змін, управління земельними ресурсами тощо.

Esri постійно розвиває інструменти та ресурси для підтримки використання Deep Learning у галузі GIS, забезпечуючи користувачів потужними інструментами для аналізу просторових даних.

Автоматизація використання та створення моделей deep learning для проведення інвентаризації земель національного природного парку «Голосіївський» м. Києва

Функція `ExportTrainingDataForDeepLearning` у модулі `arcpy` від `Esri` використовується для створення навчальних даних для моделей глибокого навчання на основі геопросторових даних. Цей інструмент дозволяє автоматизувати процес підготовки даних, які можуть бути використані в мережах глибокого навчання, таких як CNN (конволюційні нейронні мережі).

Процес створення даних

1. Створення даних: Інструмент розділяє вхідне растрове зображення на дрібніші сегменти (плитки) на основі заданих розмірів плиток і страйдів. Для кожної плитки зберігається асоційована мітка класу на основі вхідних класифікаційних даних.
2. Експорт даних: Плитки зображень та їхні мітки експортуються в окремі файли в заданому форматі та структурі директорій, придатні для подальшого використання в моделях глибокого навчання.

Цей інструмент широко використовується для підготовки даних для проектів зі штучним інтелектом у галузі геоінформації, таких як:

1. Автоматизоване виявлення змін у ландшафті
2. Класифікація типів землекористування
3. Розпізнавання і моніторинг об'єктів на землі

Використання таких інструментів значно спрощує і прискорює підготовку великих наборів даних, необхідних для ефективного застосування глибокого навчання в геопросторових дослідженнях.

В розробленому додатку процесом створення і навчання моделі керує метод

`training_deep_learning_data()`, метод приймає ідентифікатор проекту, вхідний растр (поданов в Додатку В) для аналізу, шлях до вихідної директорії образів, на основі яких буде створюватись модель, шлях до класу просторових об'єктів, який буде аналізуватися алгоритмом та формат аналізуючих даних.

```
def training_deep_learning_data(project_id: str, in_raster: str, out_folder:
str, type_of_data_training: str, output_dpl_folder: str, in_training: str =
None):

    logging.info(f"Starting to create deep learning model of
{type_of_data_training}")

    project_check = ProjectCheck()
    path_check = PathCheck()
    project_check.set_next(path_check)
    project_check.check(project_id=project_id, input_file_path=in_raster)
    path_check.check(input_file_path=out_folder)
    if in_training:
        path_check.check(in_training)

    export_training_data_object = ExportTrainingDataObjects(
        in_raster=in_raster,
        project_id=project_id,
        out_folder=out_folder,
        type_of_data_training=type_of_data_training,
        in_class_data=in_training,
        image_chip_format="TIFF",
        output_dpl_folder=output_dpl_folder
    )
    session_job(export_training_data_object, commit=False)
    logging.info("Exporting training data...")
    export_training_data(export_data_id=export_training_data_object.id)
```

Основна бізнес-логіка методу полягає у виклику інструментів `ExportTrainingDataForDeepLearning` та `TrainDeepLearningModel` (перший

відповідає за створення образів з вхідного шейп-файлу з визначеними об'єктами (подано в рис. 6 та в рис. 7), другий – створює готову до використання модель на основі результатів першого інструменту)

```
def export_training_data(export_data_id: str):  
    logging.info("Starting export training data...")  
  
    with db.session_scope() as session:  
        export_propagation =  
session.query(ExportTrainingDataObjects).filter_by(id=export_data_id).one()  
        in_raster = export_propagation.in_raster  
        out_folder = export_propagation.out_folder  
        in_training = export_propagation.in_class_data  
        image_chip_format = export_propagation.image_chip_format  
        output_dpl_folder = export_propagation.output_dpl_folder  
        metadata_format = "RCNN_Masks"  
        buffer_radius = None  
        if export_propagation.type_of_data_training == "road":  
            buffer_radius = 1  
  
        ExportTrainingDataForDeepLearning(in_raster=in_raster,  
out_folder=out_folder, in_class_data=in_training,  
  
image_chip_format=image_chip_format, metadata_format=metadata_format,  
buffer_radius=buffer_radius)  
  
        arcpy.env.processorType = "CPU"  
  
        TrainDeepLearningModel(in_folder=out_folder,  
out_folder=output_dpl_folder, model_type="MASKRCNN")
```



Рис. 6. «Образи будівель для навчання моделі» (створено автором за даними стр.61-62)

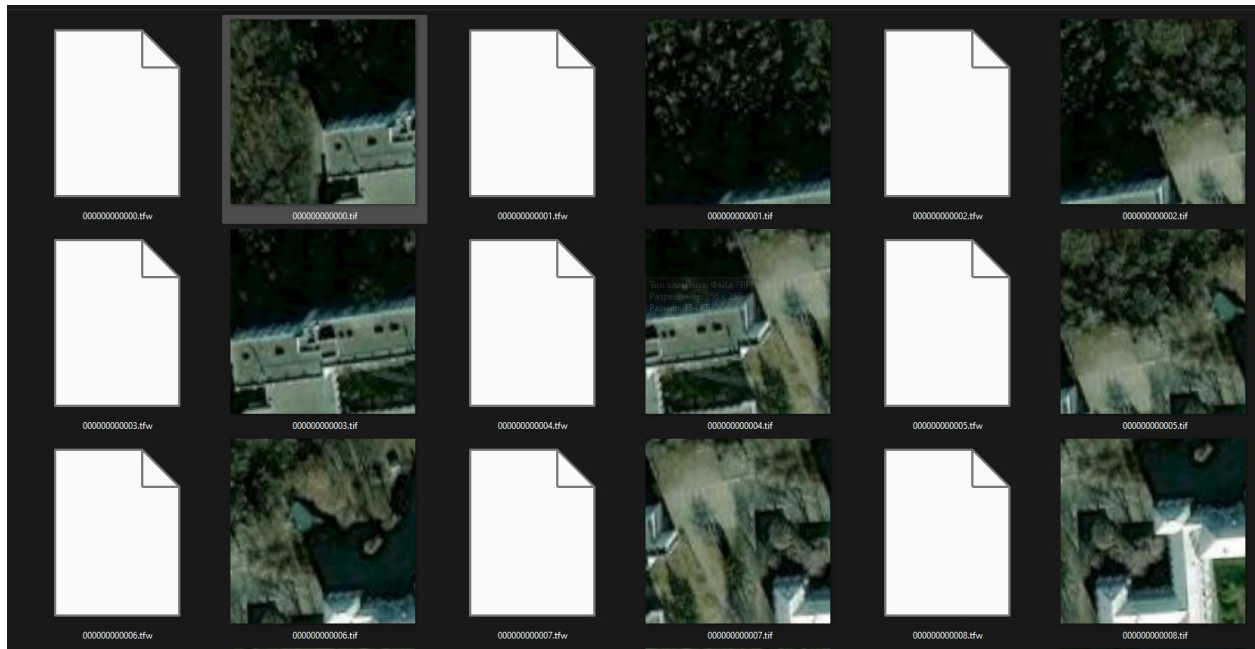


Рис. 7. «Модель глибокого вивчення будівель» (створено автором за даними ст.61-62)

Наступним етапом є застосування створеної моделі на растровому зображенні для виявлення цільових об'єктів. В створеному додатку це можна виконати за допомогою методу `deep_learning_scan()`. Метод приймає ідентифікатор проекту, шлях до растрового зображення, на якому буде виконане розпізнавання, шлях до вихідного класу просторових об'єктів та шлях до створеної моделі.

```

def deep_learning_scan(project_id: str,
                       in_raster_path: str,
                       out_feature_class_name: str,
                       in_model_definition_path: str,
                       in_features_path: str,
                       analyse_type: str):

    logging.info(f"Start to execute deep learning scan of {in_raster_path}")
    project_check = ProjectCheck()
    path_check = PathCheck()
    project_check.set_next(path_check)
    project_check.check(project_id=project_id,
input_file_path=in_raster_path)
    path_check.check(input_file_path=in_model_definition_path)
    path_check.check(input_file_path=in_features_path)

    analyse_object = AnalyseObjects(
        project_id=project_id,
        in_raster_path=in_raster_path,
        out_feature_class_name=out_feature_class_name,
        analyse_type=analyse_type,
        in_model_definition_path=in_model_definition_path,
        in_features_path=in_features_path
    )
    session_job(analyse_object, commit=False)
    logging.info("Analyse object added in to the DB")

    if analyse_type == "tree":
        strategy = DetectTreeObjectStrategy()
    elif analyse_type == "road":
        strategy = DetectRoadObjectsStrategy()
    elif analyse_type == "water":
        strategy = DetectWaterObjectsStrategy()
    else:
        strategy = DetectBuildObjectsStrategy()
    context = AnaliseContext(strategy=strategy)
    context.do_some_business_logic(project_id, in_features_path,
analyse_object.id)
    logging.info("Deep learning scan finished successfully")

```

Цей	метод	працює	з	інструментом
	DetectObjectsUsingDeepLearning()		від	arcpy.ia

Процес виявлення об'єктів

1. Завантаження моделі: Модель глибокого навчання завантажується з вказаного файлу моделі або використовується готовий об'єкт моделі.

2. Обробка зображень: Модель застосовується до кожного сегмента вхідного зображення для ідентифікації і локалізації об'єктів. Це може включати розбиття великого зображення на менші частини для ефективнішої обробки.
3. Генерація результатів: Вихідні дані зберігаються у форматі, який може включати векторні шари або таблиці з координатами та характеристиками кожного виявленого об'єкта.

```
def detect_objects_using_deep_learning(input_raster, out_detected_objects,
in_model_definition, in_feature_path):
    """
    # Set local variables
    in_raster = input_raster
    out_detected_objects = out_detected_objects
    in_model_definition = in_model_definition

    # Specify the processing environment to use CPU (if supported in your
environment setup)
    arcpy.env.processorType = "CPU"
    desc = arcpy.Describe(in_feature_path)
    arcpy.env.extent = desc.extent

    # Execute Detect Objects Using Deep Learning
    arcpy.ia.DetectObjectsUsingDeepLearning(
        in_raster,
        out_detected_objects,
        in_model_definition,
        run_nms=True,
        confidence_score_field="Confidence",
        class_value_field="Class",
        processing_mode="PROCESS_ITEMS_SEPARATELY"
    )
    logging.info(f"Detection completed. Results saved to:
{out_detected_objects}")
```

Результатами виконання є класи просторових об'єктів, включаючи дані в таблицях атрибутів (подано в Додатках Г, І, Е)

Реалізація картографічного забезпечення

Серед можливостей arcpy є функціонал, який забезпечує створення layout з усім необхідним налаштуванням, включаючи назву, масштабну сітку, регулювання стилістики шарів, легенду та інші картографічні атрибути.

Ці можливості приховані в модулі `CreateCIMObjectFromClassName()`

```
def create_layout():
    # CAUTION - this script will remove any existing guides

    p = arcpy.mp.ArcGISProject('CURRENT')

    for lyt in p.listLayouts():
        lyt_cim = lyt.getDefinition('V3')

        newGuides = []

        # Bottom horizontal guide
        botHorz = arcpy.cim.CreateCIMObjectFromClassName('CIMGuide', 'V3')
        botHorz.position = 0.5
        botHorz.orientation = 'Horizontal'
        newGuides.append(botHorz)

        # Top horizontal guide
        topHorz = arcpy.cim.CreateCIMObjectFromClassName('CIMGuide', 'V3')
        topHorz.position = lyt.pageHeight - 0.5
        topHorz.orientation = 'Horizontal'
        newGuides.append(topHorz)

        # Left vertical guide
        leftVert = arcpy.cim.CreateCIMObjectFromClassName('CIMGuide', 'V3')
        leftVert.position = 0.5
        leftVert.orientation = 'Vertical'
        newGuides.append(leftVert)

        # Right vertical guide
        rightVert = arcpy.cim.CreateCIMObjectFromClassName('CIMGuide', 'V3')
        rightVert.position = lyt.pageWidth - 0.5
        rightVert.orientation = 'Vertical'
        newGuides.append(rightVert)

        # Add guides and make sure they are turned on
        lyt_cim.page.guides = newGuides
        lyt_cim.page.showGuides = True

        # Set back to layer
        lyt.setDefinition(lyt_cim)
```

Результати роботи модуля подано в додатку Е.

Висновки до розділу III. Обґрунтовано організаційно-методичні засади проведення інвентаризації земель національного природного парку ім. Максима Рильського м. Київ. Визначено етапи, які можуть бути піддані процесу автоматизації. Ознайомлено з документацією модулів arcru програмного середовища ArcGis, створено консольний додаток з скриптами атоматизації базового функціоналу. Репозиторій: <https://github.com/python-arcgis-integration>.

ВИСНОВКИ

В ході написання кваліфікаційної роботи було виконано такі завдання:

- Досліджено нормативно-правові засади організації та проведення інвентаризації земель природно-заповідного фонду. А саме:
 - 1) Законодавче регулювання інвентаризації земель (ознайомився з текстами Земельного кодексу України, Законом України «Про землеустрій» , Законом України «Про Державний земельний кадастр» , Постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513 «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель».
 -),
 - 2) Етапи інвентаризації земель (Закон України «Про Землеустрій»),
 - 3) Роль Держгеокадастру (звітність по інвентаризації вноситься до Державного земельного кадастру),
 - 4) Ознайомлено з структурою Технічної документації із землеустрою,
 - 5) Особливості інвентаризації земель природно-заповідного фонду (чим відрізняється інвентаризація земель природно-заповідного фонду);
- Проаналізовано зарубіжний досвід проведення інвентаризації земель, зокрема, досвід США, Канади та Австралії, що включає різноманітні підходи та методики, які залежать від правових рамок, технологічних можливостей та цілей інвентаризації в конкретній країні. зарубіжний

досвід проведення інвентаризації земель демонструє важливість використання передових технологій, залучення громадськості та адаптації до екологічних викликів. Ці аспекти можуть бути враховані для покращення методології інвентаризації земель в Україні, забезпечуючи ефективне управління земельними ресурсами та їх стійке використання;

- Оцінено сучасний стан використання земель Національного природного парку «Голосіївський» м. Києва з винесенням найбільш актуальних проблем. Зокрема, загальна площа територій, внесених до природно-заповідного фонду України, становить **2757,4** тис. гектарів, що становить **4,57%** території України. У більшості країн Європи частка земель ПЗФ становить від **10** до **25%**. За указом Президента України від 27.08.2007 № 794 площа парку становила **4525,52** га в межах Голосіївського району. Пізнішим указом Президента площу парку було розширено на **6462,62** га за рахунок земель КП «Святошинське лісопаркове господарство» без вилучення у землекористувача. Загальна площа парку становить **10988,14** га. Парк складається з таких масивів: Голосіївський ліс (включно з Голосіївським парком ім. Максима Рильського), урочище «Теремки», урочище «Бичок», південна частина парку, Святошинсько-Біличанський масив. Найбільш актуальні проблеми:

- 1) Антропогенне навантаження, особливо в Голосіївській частині парку, спричинене будівництвом нових житлових комплексів та рекреаційним використанням,
- 2) Ліквідація звалищ будівельних відходів на території парку,
- 3) Збільшення кількості контейнерів для твердих побутових відходів у місцях масового відвідування,

- 4) Припинення будівельних робіт на прилеглих до парку ділянках,
 - 5) Відмежування територій парку від магістралей з інтенсивним рухом;
- Описано чіткий алгоритм процесу інвентаризації об'єкту дослідження. Зокрема, інвентаризація земель ПЗФ проводиться попередньо оформивши завдання на розробку технічної документації із землеустрою: у завданні зазначаються підстави розроблення документації, основні відомості про об'єкт землеустрою, використані нормативно-правові акти, норми і правила, документи Державного фонду документації із землеустрою та оцінки земель, відомості Державного земельного кадастру та Державного картографо-геодезичного фонду. Збір та аналіз виконавцем робіт вихідної земельно-кадастрової та картографічної інформації, виготовлення робочого інвентаризаційного плану. Топографо-геодезичні роботи виконуються для визначення чи уточнення меж земельних ділянок та угідь, а також обмежень у їх використанні, які потребують уточнення або яких неможливо визначити під час виконання підготовчих робіт. Роботи виконуються в єдиній державній системі координат з використанням сучасних технологій, результатом інвентаризаційних робіт є технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель (креслення).
 - Обґрунтовано застосування мови програмування Python при проведенні інвентаризації земель ПЗФ. Зокрема, створено програмний модуль, за допомогою якого пришвидшуємо розробку картографічного забезпечення результатів інвентаризації земель ПЗФ. Наповнюємо картографічний зміст за результатами скриптів автоматизації та

результатів сканування обраної ділянки на супутниковому знімку з технологією deep learning.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Постанова про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 12.03.2024)
2. Земельний Кодекс України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 12.03.2024)
3. Закон України «Про Землеустрій»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення: 12.03.2024)
4. Закон України «Про Державний земельний кадастр»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text> (дата звернення: 12.03.2024)
5. Постанова «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/513-2012-%D0%BF#Text> (дата звернення: 19.03.2024)
6. Постанова «Про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15-2015-%D0%BF#Text> (дата звернення: 19.03.2024)
7. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру: веб-сайт. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення: 19.03.2024)

8. Закон України «Про природно-заповідний фонд України»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> (дата звернення: 19.03.2024)
9. Природно-заповідний фонд України: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE-%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8 (дата звернення: 19.03.2024)
10. The Bureau of Land Management USA: веб-сайт. URL: <https://www.blm.gov/> (дата звернення: 24.03.2024)
11. FAOLEX Database: веб-сайт. URL: <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC112341/> (дата звернення: 24.03.2024)
12. Січко А.В. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ І ОБ'ЄКТІВ. Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського: веб-сайт. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/10_2013/15.pdf (дата звернення: 24.03.2024)
13. Розпорядження «Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2006-%D1%80#Text> (дата звернення: 24.03.2024)
14. Структура земельного фонду України: веб-сайт. URL: <https://www.wikidata.uk->

ua.nina.az/%D0%A1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96_%D1%83%D0%B3%D1%96%D0%B4%D0%B4%D1%8F.html (дата звернення: 24.03.2024)

15. Проект організації території національного природного парку «Голосіївський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. ТОМ 1 (дата звернення: 24.03.2024)

16. Функції ArcPy: веб-сайт. URL: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/arcpy/functions/alphabetical-list-of-arcpy-functions.htm> (дата звернення: 24.03.2024)

17. Deep Learning Studio: веб-сайт. URL: <https://doc.arcgis.com/ru/deep-learning-studio/11.0/get-started/about-deep-learning-studio.htm> (дата звернення: 24.03.2024)

18. Репозиторій: веб-сайт. URL: <https://github.com/python-arcgis-integration>.

19. Межі Національного природного парку «Голосіївський» м. Київ: веб-сайт. URL: <https://vechirniy.kyiv.ua/news/96048/> (дата звернення: 10.04.2024)

20. Теоретичні основи державного земельного кадастру : навч посібник / Ступень М. Г., Гулько Р. Й., Микула О. Я., Шпик Н. Р. Львів : “Новий світ – 2000”, 2006. 336 с (дата звернення: 10.04.2024)

21. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) наказ № 56 від 09.04.1998 р URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98> (дата звернення: 10.04.2024)

22. Building Our Sustainable Future: веб-сайт. URL: buildingoursustainablefuture.blogspot.com (дата звернення: 10.04.2024)
23. ДБН Б.2.2.12:2019 Планування та забудова територій: веб-сайт. URL: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf> (дата звернення: 10.04.2024)
24. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди: веб-сайт. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/03/V229-2018.pdf> (дата звернення: 10.04.2024)
25. Державний Класифікатор обмежень та обтяжень у використанні земельних ділянок №643 від 29.12.2008р: веб-сайт. URL: <https://www.shels.com.ua/document.htm?doc=581> (дата звернення: 10.04.2024)
26. Держгеокадастр: офіційний сайт: веб-сайт. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення: 10.04.2024)
27. Дорош О. С. Інвентаризація земель: методичні підходи до її проведення. Агросвіт. № 11. 2015. С. 24–30 (дата звернення: 10.04.2024)
28. Земельний кодекс України від 25.10.2001, № 2768-III, редакція від 01.03.2016, підстава 888-19: веб-сайт. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 10.04.2024)
29. Зось-Кіор М .В. Використання моделей при прогнозуванні ефективності управління національними земельними ресурсами / М.В. Зось-Кіор // Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту: зб. наук. пр. Серія “Економіка і менеджмент”. 2015. № 8 (65). С. 224-229 (дата звернення: 10.04.2024)
30. Інвентаризація земель як інструмент отримання достовірної інформації про кількісний та якісний стан земель оборони для інтенсифікації

- Євроатлантичної інтеграції України: аналітична записка / Т. Лишневець: веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/> (дата звернення: 15.04.2024)
31. Кондратенко Д. Ю. ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ЯК ПРАВОВА ФОРМА ОБЛІКУ ЗЕМЕЛЬ. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2019. ст. 124-128. (дата звернення: 07.05.2024)
32. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР (поточна редакція від 15.05.2014, підстава v005p710-14) : веб-сайт. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр> (дата звернення: 25.04.2024)
33. Кримінальний кодекс України // ВВР України. 2001. № 25-26. Ст. 131: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14> (дата звернення: 07.05.2024)
34. Кустовська О.В. Механізм управління землями державної та комунальної власності // Інноваційна економіка.2015 № 9 (151). С.151-157 (дата звернення: 07.05.2024)
35. Лакатош М.І. Необхідність проведення інвентаризації земель в Україні. Організаційно-правові передумови. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Географія. Землеустрій. Природокористування». 2013. Вип. 2. С. 158–160 (дата звернення: 07.05.2024)
36. Мартин А. Г. Інвентаризація земель: як її здійснювати в сучасних умовах: веб-сайт. URL: http://www.zsu.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2254:2011-05-27-14-48-38&catid=62:2011-01-12-14-57 (дата звернення: 07.05.2024)

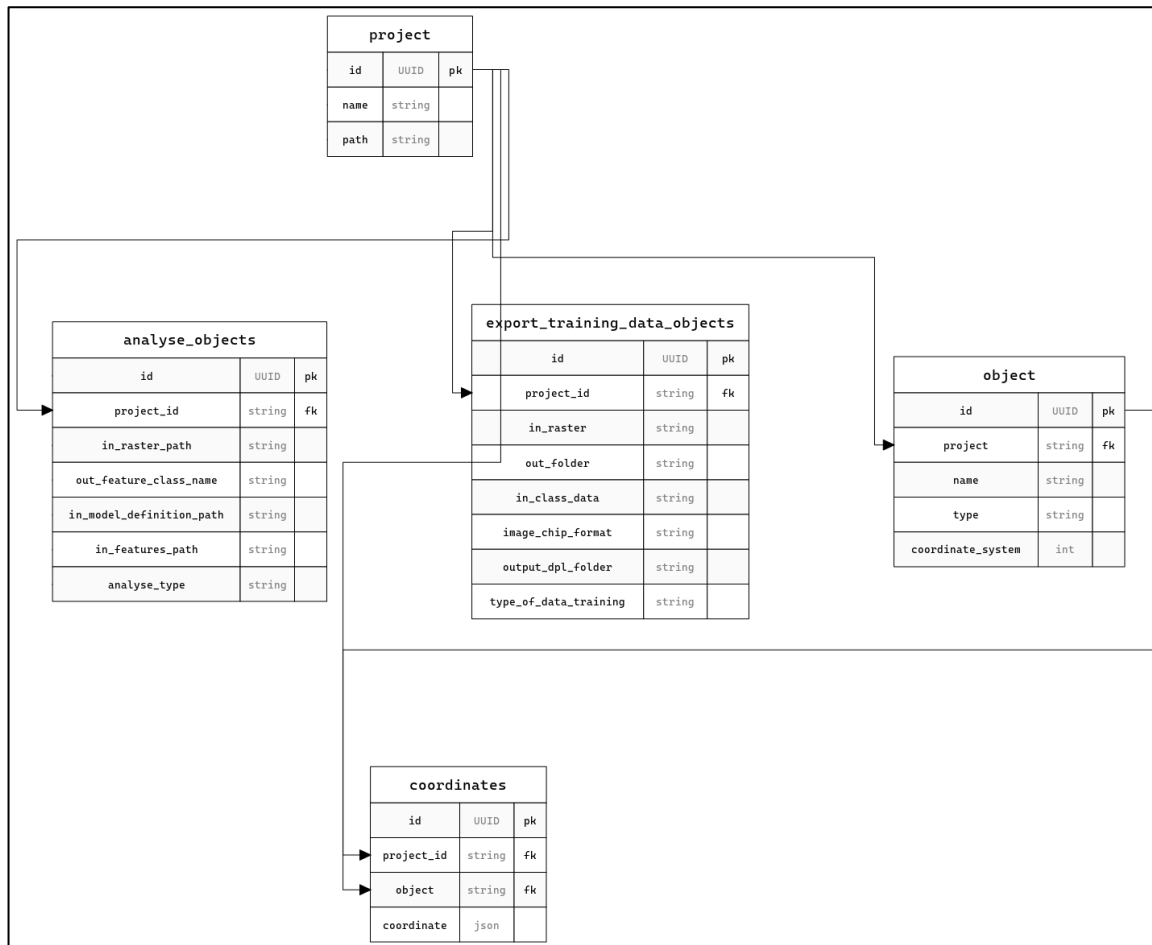
37. Мартин А.Г., Кустовська О.В. Управління землями територіальних громад: Монографія. К.: «ЦСТРІ», 2015. 349 с. (дата звернення: 07.05.2024)
38. Моніторинг процесу децентралізації влади та реформування місцевого самоврядування: веб-сайт. URL: https://decentralization.gov.ua/mainmonitoring#main_info (дата звернення: 07.05.2024)
39. Нестеренко Г.А, Бідун І.В. Інвентаризація земель як основний компонент у земельному кадастрі та системі управління земельними ресурсами (на прикладі Ківерцівського району Волинської області). Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія «Економіка АПК». 2013. № 20(2). С. 153–158. (дата звернення: 07.05.2024)
40. Офіційний веб-сайт Міністерства: Міністерство розвитку громад та територій України: веб-сайт. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/> (дата звернення: 13.05.2024)
41. Про оренду землі: Закон України // ВВР України 2003. № 1. Ст. 1: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/161-14> (дата звернення: 13.05.2024)
42. Про охорону земель: Закон України // ВВР України 2003. № 1. Ст. 1: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15> (дата звернення: 13.05.2024)
43. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо визначення складу, змісту та порядку погодження документації із землеустрою: Закон України // ВВР України 2015. № 31, редакція

- 2015р: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/497-19> (дата звернення: 13.05.2024)
44. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України // ВВР України 2003. № 1. Ст. 1: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15> (дата звернення: 13.05.2024)
45. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України». 2012. № 1051: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051%D0%B1-2012-%D0%BF> (дата звернення: 13.05.2024)
46. Про землеустрій: Закон України, від 22 травня 2003 №858 IV: веб-сайт. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua> (дата звернення: 14.05.2024)
47. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення містобудівної діяльності № 1817-VIII від 17.01.2017: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1817-19#Text> (дата звернення: 14.05.2024)
48. Про Державний земельний кадастр: Закон України, редакція від 04.06.2017р. №3613-VI: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17> (дата звернення: 14.05.2024)
49. Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень: Закон України № 1952-IV, чинний, поточна редакція Редакція від 07.05.2022р: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15#Text> (дата звернення: 14.05.2024)
50. Про затвердження Класифікації видів цільового призначення земель: Наказ Державного комітету України із земельних ресурсів №548 від 23.07.2010р: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1011-10#Text> (дата звернення: 14.05.2024)

51. Erik Westra. Python Geospatial Development. Серія «ДМК Прес»
2017.466с. (дата звернення: 07.05.2024)

ДОДАТКИ

Структурно-логічна схема програмного модуля



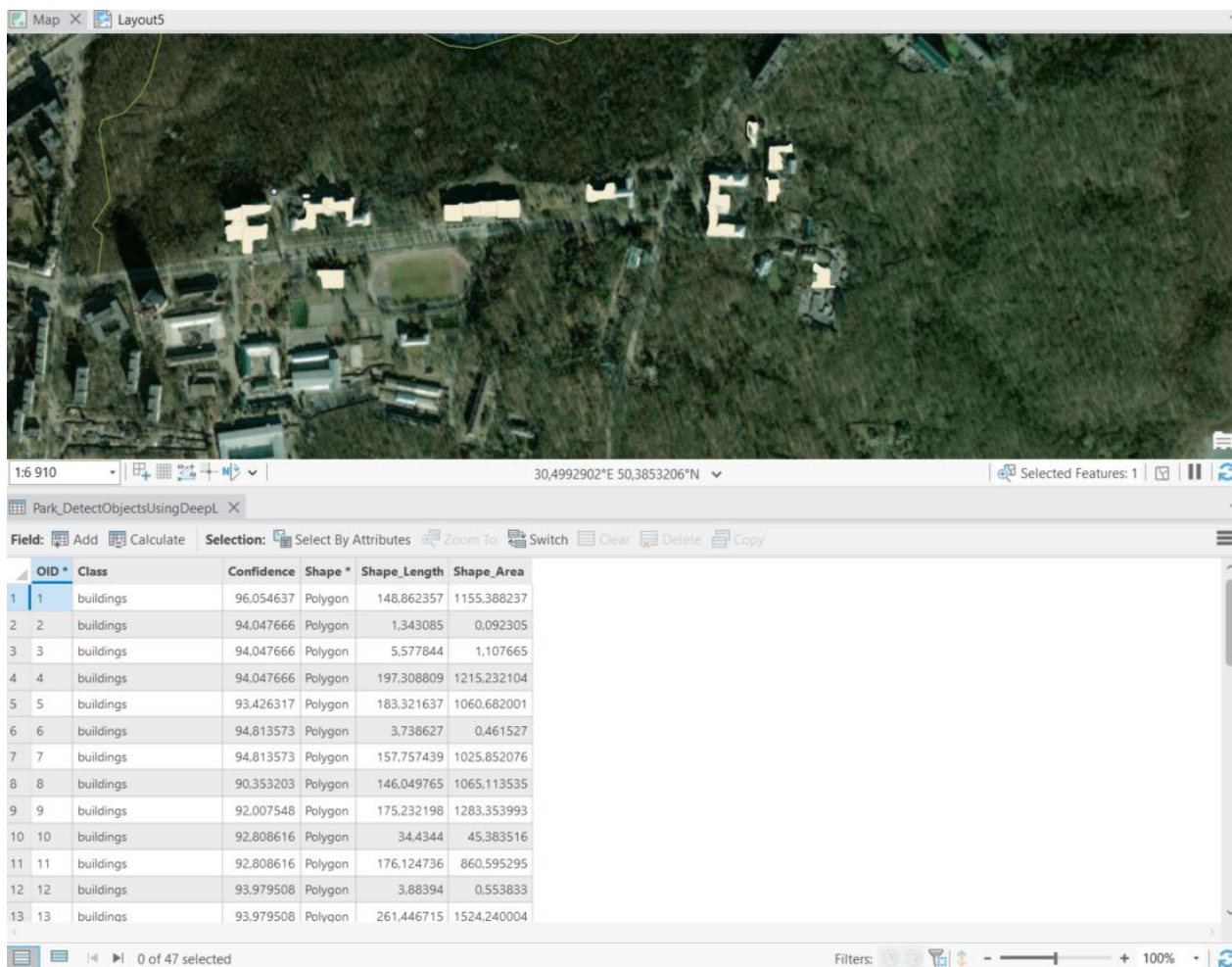
Результат автоматизації процесу створення полігональних, точкових, лінійних об'єктів (межа Голосіївського парку ім. Максима Рильського, парковий під'їзд, фонтан)



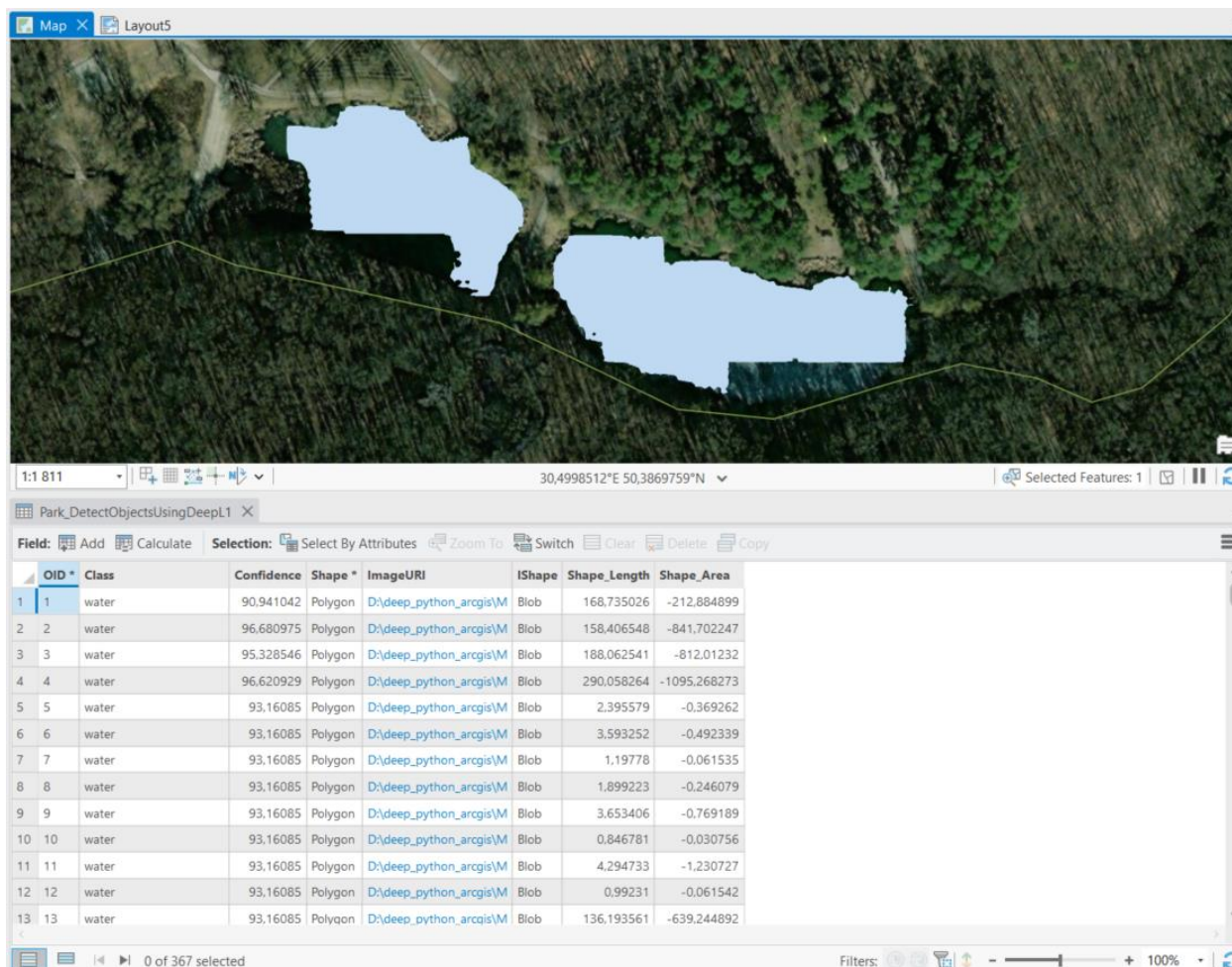
Цільове растрове зображення будівель та споруд на території парку



Результат роботи визначення будівель та споруд на території Голосіївського парку ім. Максима Рильського м.Києва на растровому

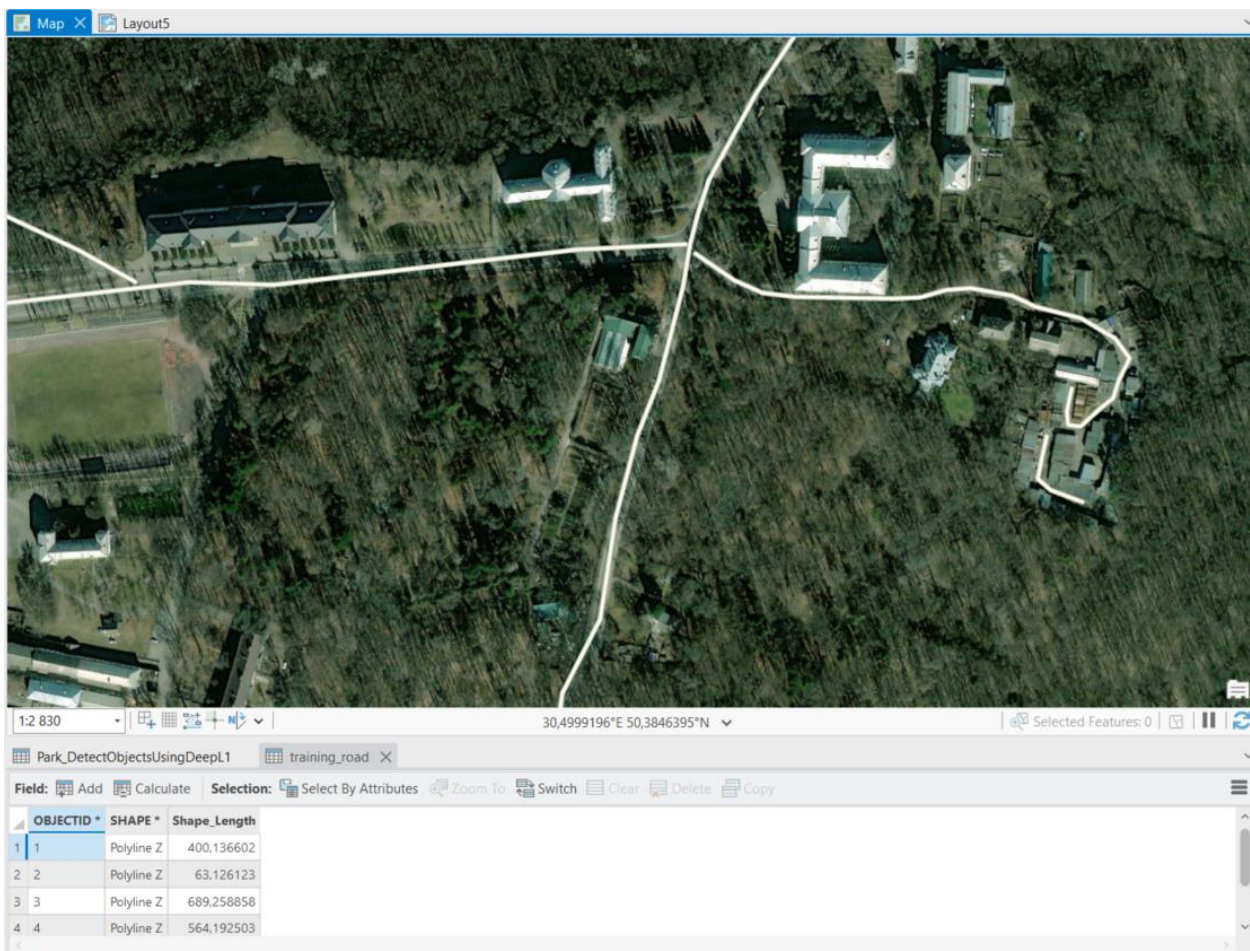


знімку



Результат роботи визначення водних об'єктів на растровому знімку на території Голосіївського парку ім. Максима Рильського м.Києва

Результат визначення проїздів та стежок на растровому знімку на території Голосіївського парку ім. Максима Рильського м.Києва



Результат виконання інвентаризації земель досліджуваного об'єкту за допомогою програмного модуля (Голосіївський парк ім. Максима

**Ри
ль
сь
ко
го
м.
Ки
єв
а)**

