

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

На правах рукопису
УДК 528.9 : 004.4

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ТЕРИТОРІЇ ВЕЛИКОГО МІСТА (НА ПРИКЛАДІ М.КИЄВА)**

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 другого курсу ОКР “Магістр”
Садовського Дениса Олександровича

Науковий керівник –
кандидат технічних наук, доцент
Міхно Олексій Григорович

Допущено до захисту:

Протокол засідання кафедри № ____ від “ ____ ” _____ 2025 року

Завідувач кафедри

проф. Даценко Л. М.

Київ – 2025

РЕФЕРАТ

Об'єкт дослідження – просторові моделі міського середовища та території з високим рівнем містобудівної цінності та потенціалу у межах урбанізованої структури великого міста.

Предмет дослідження – методологія визначення містобудівної цінності територій міста з використанням геоінформаційних технологій.

Мета дослідження – підвищення ефективності просторового планування міських територій шляхом геоінформаційного аналізу містобудівної цінності для забезпечення збалансованого розвитку забудови.

Методи дослідження – геоінформаційний аналіз, просторове моделювання, порівняльний метод, методи синтезу та інтерпретації результатів, аналіз чинної нормативно-правової та нормативно-технічної бази у сфері містобудування та землекористування.

Отримані результати – у процесі виконання дослідження була розроблена концептуальна модель визначення містобудівної цінності територій на прикладі міста Києва. На основі використання просторових даних сформовано алгоритм оцінки потенціалу міських ділянок, що дозволяє здійснювати обґрунтоване планування територій у контексті сучасної урбаністики.

Ключові слова: геоінформаційна система, містобудівний потенціал, міське середовище, просторове моделювання, аналіз придатності.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

ГІС – геоінформаційні системи;

ПК – персональний комп'ютер;

МП – міський простір.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЙ УРБАНІЗОВАНИХ ПРОСТОРІВ	9
1.1. Концептуальні засади оцінки містобудівної цінності територій у великих містах.....	9
1.2. Фактори формування містобудівної цінності території та їх класифікація.....	13
1.3. Організаційно-інструментальний механізм формування містобудівної цінності територій.....	15
1.4. Геоінформаційні системи як інструмент формування містобудівного потенціалу в умовах мегаполісу.....	18
1.5. Нормативно-правове забезпечення геоінформаційного аналізу містобудівного потенціалу територій.....	20
1.6. Критерії та підходи до визначення містобудівної цінності урбанізованих просторів.....	22
1.7. Геоінформаційна основа для формування прогностно-нормативної моделі розвитку міста та задача дослідження	24
Висновки до першого розділу.....	26
РОЗДІЛ 2. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЙ УРБАНІЗОВАНОГО ПРОСТОРУ (НА ПРИКЛАДІ М.КИЄВА).....	28
2.1. Обґрунтування вибору початкових даних для геоінформаційного аналізу містобудівної цінності території багатоповерхової житлової забудови в межах урбанізованого простору	28
2.1.1. Оцінка доступності до метрополітену у структурі містобудівної цінності.....	29
2.1.2. Рекреаційні території як складова містобудівної цінності.....	31

2.1.3. Житлові квартали як просторовий критерій містобудівної цінності	34
2.1.4. Рельєф території як компонент містобудівної цінності.....	35
2.1.5. Промислові зони як обмеження при оцінці містобудівної цінності	35
2.2. Концептуальна модель аналізу містобудівної цінності території з використанням геоінформаційних технологій	37
2.3. Розробка технології та алгоритму пошуку інвестиційно-привабливої земельної ділянки житлового багатоповерхового будівництва із застосуванням геоінформаційних засобів.....	39
2.4. Методика побудови бази геоданих для геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій великого міста	40
Висновки до другого розділу	41
РОЗДІЛ 3. ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ З ВИСОКОЮ МІСТОБУДІВНОЮ ЦІННІСТЮ У МІСТІ КИЄВІ.....	43
3.1. Формування просторової бази даних для геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій.....	43
3.2. Алгоритм геоінформаційного пошуку територій з високою містобудівною цінністю у структурі великого міста	44
3.2.1. Імпортування тематичних шарів у ГІС-проект	45
3.2.2. Генерація нових просторових шарів на основі вихідних геоданих	48
3.2.3. Перекласифікація отриманих даних	57
3.2.4. Визначення вагових коефіцієнтів та об'єднання тематичних шарів у комплексну модель.....	62
Висновки до третього розділу	65
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ.....	67
4.1. Інтеграція результатів геоінформаційного моделювання у містобудівне планування.....	67

4.2. Застосування моделі в реальному проєктуванні: приклад районів Києва.....	67
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75
ДОДАТКИ.....	78

ВСТУП

Процес оцінювання містобудівного потенціалу територій у межах великого міста має свою специфіку, що зумовлена складною структурою міського простору, обмеженістю ресурсів та багатофакторним впливом. Саме тому в компетенції органів місцевого самоврядування знаходяться ключові важелі, які можуть істотно покращити ефективність управління розвитком міського середовища. Якість та потенціал міських територій значною мірою формуються через комплексну містобудівну політику, яка має забезпечувати раціональне використання земель, розвиток інфраструктури та сприяти збалансованому просторовому зростанню.

З метою створення умов для прогнозування розвитку територій, забезпечення ефективного управління, удосконалення містобудівної діяльності та поліпшення просторового й екологічного стану міста, у передових країнах світу використовують геоінформаційні системи (ГІС). ГІС-технології дозволяють створювати цифрові моделі територій, здійснювати комплексний аналіз просторових даних і формувати науково обґрунтовані управлінські рішення.

Однією з основних функцій місцевої влади м. Києва є регулювання містобудівної діяльності, що охоплює планування, забудову, проєктування архітектурних об'єктів, розвиток інженерної та транспортної інфраструктури, виділення земельних ділянок, прогнозування змін у просторі та контроль за дотриманням чинного законодавства у сфері містобудування. У цьому контексті

особливо важливим є визначення містобудівної цінності територій, яке безпосередньо впливає на стратегічний розвиток міста.

Сучасні міста акумулюють велику кількість просторової інформації, яку необхідно ефективно аналізувати та подавати у доступному форматі. ГІС-технології дають змогу візуалізувати цю інформацію у вигляді тематичних карт, моделей придатності чи сценаріїв розвитку територій, що значно підвищує якість аналітичного супроводу та планування.

Містобудівна цінність території як інтегральний показник придатності до певного виду використання (зокрема для житлового будівництва) найкраще проявляється у географічному представленні — на топографічних планах і тематичних картах. Тому аналіз містобудівної цінності слід здійснювати виключно з використанням інструментів ГІС, що дозволяють узагальнити, ранжувати та систематизувати великі обсяги інформації.

Актуальність дослідження полягає у необхідності оцінки містобудівної цінності територій для забезпечення ефективного розвитку міста, формування збалансованого просторового середовища та прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень.

Мета дослідження — визначення методики геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій великого міста на прикладі м. Києва.

У рамках цієї мети визначено такі завдання:

- дослідити сучасні підходи до управління розвитком міських територій;
- ідентифікувати основні чинники, що формують містобудівну цінність міських земель;
- розробити технологію використання геоінформаційних операторів для просторового аналізу територій;
- побудувати концептуальну модель оцінки містобудівної цінності для ділянок, потенційно придатних під житлову багатоповерхову забудову.

Об'єкт дослідження — змінні просторові моделі міського середовища та території з різною містобудівною цінністю у межах міста Києва.

Предмет дослідження — технологічні засади і геоінформаційні методи аналізу містобудівної цінності міських територій.

Методи дослідження — аналіз і порівняння підходів до управління просторовим розвитком, методи геоінформаційного аналізу та синтезу, просторове моделювання, використання цифрових картографічних даних, а також аналіз чинної нормативно-правової та методичної бази у сфері містобудування, просторового планування та використання земель.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЙ УРБАНІЗОВАНИХ ПРОСТОРІВ

1.1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЙ У ВЕЛИКИХ МІСТАХ

На сучасному етапі розвитку урбанізованих територій України особливої значущості набуває питання комплексної оцінки містобудівної цінності територій великих міст. Зростання просторового навантаження, потреба в раціональному використанні земельних ресурсів та ефективній організації забудови формують запит на впровадження інструментів просторового аналізу. У таких умовах геоінформаційні системи (ГІС) відіграють ключову роль, дозволяючи поєднати технічні, правові, соціальні та економічні чинники при визначенні цінності тієї чи іншої території.

Містобудівний потенціал виступає як узагальнений показник цінності міської території, що формується на основі її фізичних, функціональних, інфраструктурних та ринкових характеристик. Його оцінка дозволяє оптимізувати процес прийняття рішень щодо забудови, реконструкції або збереження територій, з урахуванням як суспільних, так і інвестиційних інтересів.

Паралельно з цим, визначення містобудівної цінності тісно пов'язане з процесами територіального планування та міського господарювання, у межах яких здійснюється стратегічне управління простором. Як і інвестиційна діяльність у традиційному економічному розумінні, оцінка містобудівної цінності вимагає чіткого бачення структури процесу, цілей аналізу та очікуваних результатів (рис. 1.1).

У цьому контексті актуальним стає вивчення поняття «ресурсна цінність території», яке, за аналогією до інвестицій, може охоплювати:

- земельні ресурси з високим ступенем інженерної підготовки;
- транспортно доступні ділянки;
- функціонально привабливі території (близькість до ділових, соціальних або рекреаційних зон);
- простори з підвищеним екологічним потенціалом;
- ділянки, що мають переваги для формування нового громадського або житлового осередку.

Зважаючи на Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності», можна розглядати цінність території як суму просторово розміщених майнових, інтелектуальних, соціальних і інфраструктурних активів, які створюють умови для економічного зростання або соціального розвитку:

- матеріальні ресурси (будівлі, мережі, інженерна інфраструктура);
- правовий статус земельних ділянок;
- містобудівні обмеження та переваги;
- доступ до цифрової інформації про територію (кадастр, цифрові карти, 3D-моделі рельєфу);
- знання, досвід та експертна оцінка професіоналів у сфері просторового планування.

Таким чином, оцінка містобудівної цінності територій м. Києва із залученням геоінформаційного інструментарію є логічним кроком у напрямку формування ефективної моделі управління міським простором, що інтегрує як стратегічні, так і тактичні рівні планування.

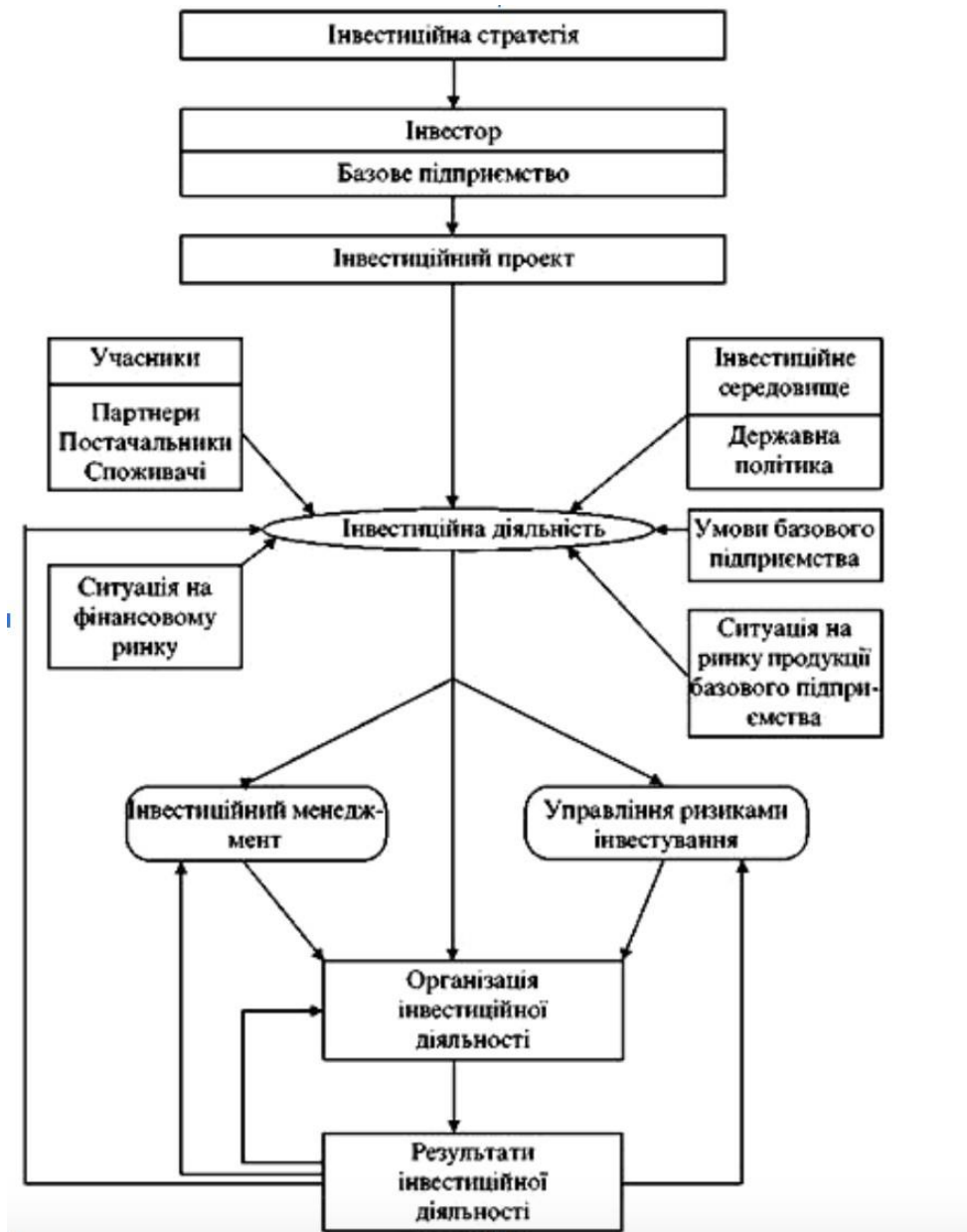


Рис. 1.1 Місце інвестиційної діяльності в процесі господарювання

У межах урбаністичного розвитку великих міст особливої уваги набуває питання оцінки містобудівної цінності територій, що є важливою складовою просторового планування та формування ефективної міської політики. Формування цінності окремих ділянок залежить не лише від їх фізико-географічних характеристик, а й від залучених суб'єктів — користувачів, розробників, регуляторів та потенційних девелоперів, які взаємодіють у межах містобудівного процесу.

Як і в інвестиційній сфері, класифікація учасників, які впливають на розвиток міського простору, може базуватись на типології за джерелом ініціативи, масштабом діяльності та формою власності. Саме ці суб'єкти задають напрямок просторових трансформацій — через реалізацію проектів забудови, зміну цільового призначення земель, створення нових функціональних зон або реконструкцію існуючих кварталів.

Інвестиційна діяльність за ознакою типу інвестора розподіляється на:

- інвестування недержавними юридичними особами;
- інвестування фізичними особами;
- державне інвестування, яке здійснюється органами влади всіх рівнів за рахунок коштів бюджетів, позабюджетних фондів або позик;
- інвестування державними підприємствами та установами за рахунок власних і позичених коштів;
- іноземне інвестування, яке здійснюється іноземними фізичними та юридичними особами.

Суб'єктами інвестиційної діяльності є всі юридичні, фізичні особи, державні та недержавні установи, органи влади України та інших країн, які беруть участь у реалізації інвестиційного проекту.

Головним суб'єктом інвестиційної діяльності є інвестор, який вкладає власні, позичені або залучені кошти в об'єкти інвестування, приймає рішення щодо форм і способів їх використання, несе повну майнову та фінансову відповідальність за результати використання інвестованих коштів.

Учасниками інвестиційної діяльності є фізичні та юридичні особи України та інших держав, які забезпечують реалізацію інвестицій на основі відповідних договірних умов з інвестором і між собою. Вони можуть бути постачальниками обладнання, сировини й матеріалів, споживачами продукції проекту, позичальниками, посередниками тощо.

Процес інвестування в місті має свої особливості, пов'язані зі специфікою джерел інвестування, сукупністю їхніх форм та обмеженістю стадій відтворення в міських структурах, саме тому в компетенції міських органів

влади знаходяться важелі, які зможуть істотно покращити інвестиційний клімат міста. Привабливість та інвестиційний клімат міста значною мірою визначаються і забезпечуються сформованою міською адміністрацією інвестиційною політикою, яка повинна містити комплекс заходів підтримки інвестиційної діяльності та структурних перетворень у виробничій і соціальній сферах, забезпечувати зростання обсягів промислового виробництва. [11]

У цьому контексті містобудівна цінність території розглядається як багатовимірна характеристика, що формується на основі інтеграції кількох ключових складових, аналогічно до структури інвестиційного клімату:

Функціональний потенціал території: просторові ресурси, рівень забудови, транспортна доступність, якість інженерної інфраструктури, екологічні умови, щільність населення, доступ до послуг і рекреаційних зон;

Обмеження та ризики використання: правовий режим території, наявність охоронних зон, природні або техногенні ризики, інфраструктурна зношеність тощо;

Нормативне регулювання: чинна містобудівна документація, зонінг, правила забудови, стабільність дозвільної політики.

Органи місцевого самоврядування, використовуючи геоінформаційні системи, мають можливість комплексно впливати на формування містобудівної цінності шляхом просторового аналізу, картографічного моделювання та інтеграції даних з відкритих джерел у єдину аналітичну платформу. Це забезпечує прийняття обґрунтованих рішень щодо розвитку міської території та дозволяє оцінювати цінність ділянок у контексті їх просторової інтеграції в міське середовище.

1.2. Фактори формування містобудівної цінності території та їх класифікація

Містобудівна цінність території є інтегральним поняттям, що відображає здатність певної ділянки міського простору до ефективного функціонального використання в межах загальної системи розвитку міста. Вона

формується під впливом різноманітних просторових, інфраструктурних, соціальних та нормативно-правових чинників.

Містобудівний потенціал території в цьому контексті розглядається як сукупність умов, що визначають можливості реалізації містобудівних проєктів та ефективності подальшого використання території. Аналогічно до поняття інвестиційного потенціалу, містобудівна цінність є індикатором привабливості ділянки для забудовника, девелопера чи міського планувальника.

Фактори, що формують містобудівну цінність, умовно поділяються на дві групи — сталі (незмінні) та динамічні (змінні):

До сталих факторів належать:

Географічне положення території, що включає зручність її просторового розташування у межах міста, близькість до транспортних вузлів, центрів ділової активності, зелених зон тощо;

Природні характеристики місцевості, зокрема наявність рельєфних обмежень, гідрологічних елементів або територій з особливими природоохоронними статусами.

Динамічні чинники можуть змінюватися з часом, і поділяються на дві підгрупи:

а) Повільно змінювані чинники:

Інфраструктурний рівень забезпечення території – наявність інженерних мереж, транспортних комунікацій, закладів освіти, охорони здоров'я та сервісної інфраструктури;

Соціально-економічна ситуація, включно з рівнем безпеки, екологічним фоном, щільністю та кваліфікацією населення, наявністю бізнес-інкубаторів та інноваційних платформ.

б) Швидко змінювані чинники:

Регуляторне середовище – включає актуальні містобудівні нормативи, зони функціонального призначення, дозволена щільність та поверховість забудови, діючі обмеження на забудову;

Міська політика у сфері розвитку територій – наприклад, програми ревіталізації, інфраструктурного оновлення чи стимулювання комплексної забудови.

Таким чином, застосування геоінформаційного підходу дозволяє ідентифікувати як постійні характеристики території, так і ті, що можуть бути змінені внаслідок адміністративних рішень чи інвестицій. Це дає можливість оцінювати містобудівну цінність не лише в статичному, а й у прогнозному вимірі. Варто підкреслити, що навіть за наявності обмежуючих сталих факторів територія може мати високий потенціал для розвитку за умов активного впливу на динамічні складові.

1.3. Організаційно-інструментальний механізм формування містобудівної цінності територій

Визначальним чинником, що впливає на ефективність реалізації політики просторового розвитку міст, зокрема Києва, є організаційно-інструментальний механізм формування містобудівної цінності територій. Під цим поняттям доцільно розуміти сукупність нормативно-правових підстав, технічних регламентів, інституційних підходів та економічних інструментів, які застосовуються органами місцевого самоврядування та виконавчої влади з метою формування сприятливих умов для розвитку міського середовища, удосконалення функціонального зонування та забезпечення ефективного використання територій.

Доцільність такого підходу обумовлена тим, що на додаток до чинників містобудівної ситуації (юридичних, адміністративних, техніко-економічних), що функціонують в межах загальної системи регіонального розвитку, існують специфічні параметри просторового аналізу — як-от щільність населення, рівень урбанізації, інтенсивність забудови, розміщення промислових та

рекреаційних об'єктів — які за однакових умов є критично важливими при прийнятті містобудівних рішень.

Серед основних джерел фінансування проектів просторового розвитку можна виділити кошти місцевих бюджетів, інвестиції від комунальних і приватних забудовників, грантову підтримку, цільове державне фінансування та ресурси з програм технічної допомоги. Концепція фінансово-просторового регулювання розвитку міських територій передбачає такі шляхи забезпечення ресурсної бази для формування та підвищення містобудівної цінності [5]:

- запровадження обґрунтованих нормативів інвестицій у просторову інфраструктуру та створення муніципальних резервних фондів розвитку;
- використання муніципальних облігацій, емісія яких прив'язана до реалізації конкретних містобудівних проектів;
- впровадження моделей державного та приватного партнерства у сфері зонування та реновації міського простору;
- залучення зовнішніх грантів, коштів іноземних інституцій розвитку, кредитних ліній міжнародних партнерів;
- активізація інструментів муніципального земельного банкінгу, що дозволяє оптимізувати оборот земельних ресурсів у межах міста.

Метою формування такого механізму є створення умов для стабільного та прогнозованого розвитку міських територій, ефективного управління активами громади та підвищення привабливості середовища проживання. Водночас, аналіз ситуації в Україні демонструє наявність значних обмежень в реалізації зазначених підходів, що пов'язано із законодавчими прогалинами, нестачею інструментів довгострокового фінансування та низькою довірою інституцій.

Серед джерел фінансування просторових трансформацій ключову роль повинні відігравати місцеві бюджети та муніципальні позики [7, с.4].

Проте на сьогодні широке впровадження муніципального облігаційного фінансування стримується слабким розвитком фондового ринку, обмеженою законодавчою базою та відсутністю інституційного досвіду у багатьох територіальних громадах. Через це більшість великих міст не мають реальних інструментів для мобілізації фінансових ресурсів шляхом залучення позик. У поточних умовах законодавча система не дозволяє здійснювати повноцінну облігаційну політику навіть на рівні обласних або районних органів самоврядування, що ускладнює впровадження інновацій у сфері регіонального планування.

Ще одним бар'єром для активного просторового розвитку міст є відсутність спеціалізованих інституцій — таких як урбаністичні фонди чи геоаналітичні банки, що могли б забезпечити цільове кредитування містобудівних проєктів. Поточна система банківського фінансування не відповідає вимогам просторового управління: високі відсоткові ставки, макроекономічна нестабільність, обмежений доступ до довгострокових кредитів та дефіцит фінансової аналітики у сфері містобудування обмежують можливості залучення інвестиційних ресурсів.

Аналогічна ситуація спостерігається в сфері страхових механізмів розвитку територій. Незважаючи на наявний потенціал, національний страховий ринок не виконує функцію довгострокового інвестора для просторових проєктів. Значна частина страхових резервів відправляється в іноземні перестраховальні компанії, що обмежує доступ внутрішніх проєктів до ресурсів.

Також недостатньо реалізованими залишаються інструменти акумуляції коштів через трастові, пенсійні та інституційні фонди, які могли б слугувати важливими фінансовими донорами містобудівних перетворень. Основною проблемою є слабкий розвиток фінансової інфраструктури, відсутність ефективних механізмів стимулювання накопичення інвестиційних капіталів у сфері територіального планування.

1.4. Геоінформаційні системи як інструмент формування містобудівного потенціалу в умовах мегаполісу

Застосування геоінформаційних систем (ГІС) і технологій відкриває широкі перспективи для трансформації системи міського управління та підвищення ефективності просторового розвитку територій. Це особливо актуально у контексті міста Києва, де всі ключові аспекти управління територією так чи інакше пов'язані з геопросторовими даними, зокрема — з інформацією про об'єкти комунальної власності, інженерну інфраструктуру, забудову та навантаження на міський простір.

Інтеграція управлінської інформаційної системи з інструментами геоінформаційного аналізу дозволяє створити новий підхід до містобудівного менеджменту, підвищити рівень прозорості та обґрунтованості управлінських рішень, а також забезпечити більш якісне обслуговування населення. Завдяки побудові єдиної міської геоінформаційної системи у межах агломерації, працівники міських установ можуть, базуючись на результатах геопросторового аналізу [10]:

- суттєво покращити якість розробки стратегічних документів просторового розвитку, які враховують суспільні потреби та відповідають сучасним стандартам планування;
- визначати ділянки з високим рівнем містобудівної цінності для розміщення нових об'єктів житлової та громадської забудови;
- ефективно управляти наданням базових послуг, у тому числі в транспортному секторі, енергопостачанні та системах комунікації;
- прискорити процес підготовки управлінських рішень у кризових ситуаціях та в умовах швидкозмінного урбаністичного середовища;
- орієнтувати міську політику на покращення екологічних показників, завдяки системній оцінці факторів впливу;
- розробляти альтернативні сценарії розвитку територій з одночасним врахуванням природного, соціального та техногенного факторів;

- підтримувати процедури містобудівного зонування, оцінки вартості земель та регламентування територіального використання;
- забезпечувати прозору комунікацію з інвесторами, використовуючи візуальні інструменти презентації на базі ГІС, що значно підвищує інформативність та привабливість проєктів для потенційних партнерів.

ГІС-технології, які засновують інтеграцію даних на основі їхнього географічного положення, сприяють підвищенню взаємодії між підрозділами, які працюють з просторовою інформацією в межах тієї самої території.

З боку мас-медіа та громадянського суспільства геоінформаційні технології є інструментом публічного контролю, що забезпечує прозорість та відкритість дій органів місцевої влади. Вони дозволяють стежити за реалізацією прийнятих рішень, перевіряти відповідність дій влади задекларованим планам просторового розвитку та виявляти критичні точки.

Для підвищення ефективності комерційної діяльності на території міста, місцева влада може ініціювати створення єдиної бази просторово-орієнтованих бізнес-даних. Ця база, інтегрована з геоінформаційною системою, стане корисною не лише для внутрішніх учасників економіки Києва, а й для зовнішніх інвесторів і підприємців, що, у свою чергу, сприятиме зростанню ділової активності у місті.

Населення, завдяки поширенню картографічної інформації у засобах масової інформації та цифрових сервісах, отримає можливість:

- мати доступ до актуальної інформації про містобудівну політику та стратегії розвитку міста;
- здійснювати моніторинг використання територій та процедур оренди;
- самостійно оцінювати ситуацію в окремих районах та формувати обґрунтовану позицію у діалозі з органами місцевої влади;
- виявляти можливості для започаткування підприємницької діяльності та працевлаштування;

- аналізувати екологічну ситуацію у місті й формувати індивідуальні стратегії поведінки для зменшення негативного впливу на довкілля.

Таким чином, використання геоінформаційних технологій у процесі формування містобудівної цінності територій Києва є не лише доцільним, а й стратегічно необхідним. Їх застосування забезпечує підвищення ефективності муніципального управління, формує передумови для сталого розвитку міського простору та сприяє залученню інвестицій у найбільш перспективні зони мегаполісу.

1.5. Нормативно-правове забезпечення геоінформаційного аналізу містобудівного потенціалу територій

На сьогоднішній день нормативно-правова система України включає значну кількість законів та підзаконних актів, які регламентують відносини у сфері просторового планування та містобудівного розвитку. Особливого значення ці норми набувають у контексті оцінювання містобудівної цінності територій, оскільки забезпечують правову визначеність процедур, інструментів та гарантій для суб'єктів управління й інвесторів. Базовим інструментом регулювання є саме законодавчі акти, що закладають основи державної політики у сфері просторової трансформації міського середовища.

Формування сучасної законодавчої основи, яка регулює містобудівну діяльність, почалося з моменту прийняття Акту проголошення незалежності України. Одними з перших важливих кроків у цьому напрямку стали закони, що заклали нормативне підґрунтя для правового регулювання інвестицій у просторовий розвиток, а саме — Закон України «Про захист іноземних інвестицій на Україні» від 10 вересня 1991 року № 1540а-ХІІ [1] та Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18 вересня 1991 року № 1560-ХІІ [2].

Основна мета Закону України «Про інвестиційну діяльність» полягає в гарантуванні рівних прав для всіх учасників інвестиційного процесу, незалежно від форми власності, а також у створенні сприятливого середовища для

ефективного інвестування, включаючи міське середовище. Цей акт встановлює загальні принципи, умови та порядок здійснення інвестицій, а також передбачає гарантії прав інвесторів та механізми захисту їхніх інтересів.

Закон «Про захист іноземних інвестицій на Україні» визначає правові засади діяльності іноземних інвесторів та гарантії державного захисту при реалізації інвестицій у різні сфери економіки, включаючи інфраструктурні, житлові та рекреаційні проекти на території міст.

Основним важелем державного впливу на реалізацію інвестиційної та містобудівної політики виступає розробка відповідної нормативної бази. В Україні вже функціонує низка законодавчих актів, що створюють правові умови для здійснення інвестицій, зокрема Закони України «Про інвестиційну діяльність», «Про режим іноземного інвестування» тощо, а також понад 10 указів Президента і значна кількість нормативних актів Кабінету Міністрів України.

З урахуванням розпорядження КМУ «Про схвалення плану заходів по виконанню програми розвитку інвестиційної діяльності на 2002–2010 роки» (2002) і розпорядження КМУ від 18 грудня 2003 року «Деякі питання оцінювання роботи центральних і місцевих органів виконавчої влади щодо залучення інвестицій...» у 2006 році було затверджено Методику оцінювання діяльності органів виконавчої влади щодо інвестиційного клімату в окремих секторах і регіонах. Цей документ дав змогу забезпечити регулярний моніторинг ефективності заходів, що вживаються для підвищення привабливості територій.

У 2007 році відповідно до постанови Кабінету Міністрів України було створено Раду інвесторів при КМУ, яка має завдання надавати пропозиції щодо реалізації інвестиційних проектів у межах територіальних одиниць, а також сприяти ефективній взаємодії між виконавчими органами влади, муніципалітетами та бізнесом. Хоча її рішення мають рекомендаційний характер, вони обов'язкові для розгляду місцевими адміністраціями.

Таким чином, нормативно-правова база, яка стосується інвестиційної сфери, сформована в Україні в достатньому обсязі, що створює основу і для містобудівного розвитку. Особливо це важливо в контексті формування ГІС-підходів до оцінки містобудівної цінності, які ґрунтуються на правовій чіткості процедур і методологій.

Кожен із законодавчих актів спрямований на вдосконалення управління інвестиційною діяльністю в Україні, а їх узгодженість і системність дозволяє ефективно реалізовувати політику просторового розвитку великих міст, таких як Київ. Законодавче регулювання формує рамки, у межах яких здійснюється геоінформаційний аналіз територій, що, у свою чергу, забезпечує прийняття обґрунтованих рішень щодо їх функціонального зонування, забудови та модернізації інфраструктури.

1.6. Критерії та підходи до визначення містобудівної цінності урбанізованих просторів

Прискорення соціально-економічного зростання України значною мірою залежить від ефективності реалізації просторової політики, що базується на оптимізації використання міських територій. Застосування геоінформаційного аналізу для визначення містобудівної цінності територій дозволяє ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення щодо їх функціонального використання, забудови та модернізації.

На сучасному етапі значна кількість наукових досліджень, як вітчизняних, так і зарубіжних, присвячена оцінці привабливості територій для різних типів розвитку, включаючи інвестиційні проекти, інфраструктурне оновлення та просторову трансформацію. Переважна більшість методик акцентує увагу на врахуванні широкого спектра чинників, які потенційно впливають на ухвалення рішень щодо використання територій, хоча не всі ці фактори мають однакову вагу.

Термін «містобудівна цінність території» можна розглядати як сукупність просторових, економічних, екологічних і соціальних характеристик, які забезпечують відповідність території цілям сталого міського розвитку. Це може включати дохідність використання ділянки, рівень ризиків при реалізації забудови, потенціал до адаптації та трансформації в умовах змінної міської політики [8, с.30].

Фактори, що впливають на містобудівну цінність, умовно поділяються на дві групи:

1. об'єктивні чинники — природні, економіко-географічні та ресурсні характеристики території (наприклад, розташування, природні умови, доступ до комунікацій, сформованість ринків);
2. суб'єктивні чинники — управлінські рішення, політика міської адміністрації, ефективність інституційної підтримки, розвиток нормативно-правової бази.

Саме другий блок чинників визначає зміст і ефективність містобудівної політики як сукупності дій органів влади, спрямованих на підвищення якості міського середовища, прозорість доступу до територій, гарантії безпеки реалізації забудови та впровадження інноваційних інструментів планування.

Для оцінки містобудівної цінності територій можуть застосовуватися методики, подібні до тих, що використовуються в аналізі інвестиційної привабливості регіонів — наприклад, модель, запропонована Держкомстатом України [3].

У теперішній час аналіз міських територій виконується з використанням набору кількісних і якісних показників, частина з яких перебуває поза сферою безпосереднього впливу місцевої влади, наприклад, щільність банківських установ чи розвиненість ринку фінансових інструментів. Інші — як-от інженерна інфраструктура, доступність транспорту, якість публічного простору — можуть цілеспрямовано покращуватись за допомогою місцевої політики.

Ключову роль у моделюванні містобудівної цінності відіграє аналіз ризиків. Стабільне соціальне, екологічне та політичне середовище є критичними умовами для реалізації масштабних проєктів, оскільки забезпечують довіру до довготривалих інвестицій у міський простір.

Для кількісної оцінки застосовується обчислення інтегрального коефіцієнта містобудівної цінності, до складу якого можуть входити як статистичні показники (площа забудови, інтенсивність використання, коефіцієнти рентабельності), так і результати експертного опитування. Оцінка таких характеристик, як юридична визначеність статусу земельної ділянки, наявність пільгового оподаткування або комфортність забудови, здебільшого проводиться експертним методом з подальшим рейтингуванням.

Інформаційна база, яка формується в результаті такого аналізу, повинна бути структурована за двома групами чинників:

1. Некеровані (об'єктивні) — ті, що сформовані історично або задані природними чи соціально-економічними обставинами.
2. Керовані (суб'єктивні) — ті, на які може впливати міська адміністрація шляхом планування, інвестування або зміни нормативних умов.

Це дозволяє не лише обґрунтовано визначати пріоритетні напрямки розвитку територій, а й формулювати практичні кроки щодо підвищення їхньої містобудівної цінності. Подібне ранжування територій за критерієм придатності до розвитку створює основу для реалізації ефективної просторової політики міста Києва.

1.7. Геоінформаційна основа для формування прогнозно-нормативної моделі розвитку міста та задача дослідження

Формування ефективної політики просторового розвитку міста ґрунтується на створенні цілісної концепції, що базується на інтегрованій

прогнозно-нормативній моделі майбутнього функціонування міського середовища. Прогнозний компонент цієї моделі охоплює такі ключові елементи:

- ідентифікація пріоритетних секторів економічної діяльності в межах міського простору;
- динаміка демографічних змін і тенденцій;
- характеристика житлової забудови, включно з плановими обсягами будівництва та відповідними житловими стандартами.

Ці параметри відіграють роль базових змінних, які варіюються в межах допустимих сценаріїв розвитку міста. У свою чергу, вторинні показники — як-от потреба у площах забудови, обсяги обслуговування населення, інфраструктурні навантаження на транспортну та інженерну системи — формуються розрахунковим шляхом із застосуванням чинних містобудівних нормативів. Також враховуються регуляторні обмеження, режим використання окремих територій та творчі компоненти — архітектурно-планувальна композиція простору.

Сучасні тенденції урбанізації, які супроводжуються фрагментарністю рішень і відсутністю довгострокових стратегій з боку учасників містобудівної діяльності, зумовлюють потребу в новому підході до структурування містобудівної документації. Такий підхід має забезпечити гнучку реакцію системи управління містом на зміни ринку, а також підтримувати стабільний розвиток міського середовища.

Раціональне вирішення зазначених проблем пропонується через запровадження геоінформаційних систем (ГІС) як ключового інструменту аналітики, планування та цифрової візуалізації територіального розвитку. Використання ГІС у цьому контексті передбачає створення цифрової бази містобудівних даних, яка включає просторово прив'язані об'єкти генерального плану. Це забезпечується за допомогою цифрової картографічної основи та спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання оптимальної структури просторового розвитку.

Така система дозволяє сформувати взаємозв'язану модель територіального планування, що поєднує техніко-економічні параметри, архітектурне середовище та нормативну базу. Вона є ефективним механізмом оперативного управління містобудівними процесами, зокрема при формуванні цільових рішень щодо забудови, регулювання функціонального зонування або реалізації інфраструктурних проєктів.

У цілісному вигляді ця система постає як результат узгодженої реалізації трьох складових: концепції просторового розвитку, генерального плану території та правил забудови. Їх об'єднання у єдине цифрове середовище створює фундамент для управління містобудівною цінністю територій у режимі реального часу та забезпечує підтримку прийняття стратегічних рішень.

Висновки першого розділу

Аналіз містобудівної цінності території у сучасному місті, зокрема у Києві, нерозривно пов'язаний з практичними аспектами організації та управління просторовими процесами. У цьому контексті містобудівна діяльність розглядається як комплексна система дій, що орієнтована на реалізацію конкретних планувальних або забудовчих проєктів з урахуванням чинників правового, економічного та просторового характеру. Подібно до інвестиційної активності, міське планування функціонує в умовах реального середовища, де кожен етап — від виявлення потенціалу ділянки до її практичного освоєння — залежить від взаємодії суб'єктів, зокрема юридичних осіб, що беруть участь у містобудівному процесі.

Серед основних передумов формування ефективної містобудівної політики великого міста ключову роль відіграє організаційно-економічний механізм управління просторовим розвитком. Його можна визначити як сукупність інструментів — правових норм, адміністративних регламентів, стимулюючих заходів і ресурсного забезпечення, що перебувають у розпорядженні органів місцевої влади. Завдяки цим інструментам забезпечується впровадження комплексної моделі освоєння міських територій

та створюються передумови для адаптації простору до сучасних соціально-економічних потреб.

Комплексна оцінка містобудівної цінності території повинна базуватись на системному підході, аналогічному до аналізу інвестиційного клімату. Її можна представити у вигляді трирівневої структури:

- Містобудівний потенціал, який враховує базові просторові, функціональні й економічні характеристики території: транспортну доступність, наявність інфраструктури, природні обмеження, щільність і характер існуючої забудови, інженерне забезпечення тощо;
- Фактори ризику освоєння території, пов'язані з наявними або потенційними обмеженнями, зокрема правовими конфліктами, екологічною ситуацією, нестабільністю використання земельних ділянок, техногенними ризиками;
- Нормативно-правове середовище, яке визначає умови реалізації містобудівних рішень і забезпечує правову захищеність усіх учасників процесу.

Такий підхід дозволяє забезпечити обґрунтованість рішень у сфері міського розвитку, підвищити ефективність просторового планування та мінімізувати ризики під час реалізації стратегічних проєктів.

РОЗДІЛ 2

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЙ УРБАНІЗОВАНОГО ПРОСТОРУ (НА ПРИКЛАДІ М.КИЄВА)

2.1. Обґрунтування вибору початкових даних для геоінформаційного аналізу містобудівної цінності території багатоповерхової житлової забудови в межах урбанізованого простору

У межах даного дослідження розглядається застосування інструментів геоінформаційного аналізу з метою виявлення територій, що мають високу містобудівну цінність для реалізації проєктів багатоповерхової житлової забудови в місті Києві. Такий підхід базується на багатокритеріальному аналізі просторових характеристик, які безпосередньо впливають на функціональну цінність ділянок у межах міського середовища.

Для обґрунтування містобудівної доцільності тієї чи іншої території було відібрано ключові фактори, що мають вагомe значення при оцінці її цінності. Перелік параметрів було сформовано на основі експертних оцінок аналітичного підрозділу ТОВ «Агентство експертної оцінки», а також відповідно до містобудівної логіки просторового розвитку.

До складу основних тематичних шарів, які формують початкову базу для геоінформаційного моделювання містобудівної цінності, увійшли:

транспортна доступність (зокрема, наявність та віддаленість від станцій метрополітену) – визначає потенціал території до інтеграції у міську мобільну мережу та є критичним фактором привабливості для житлового будівництва;

рекреаційні зони – наявність зелених насаджень та місць відпочинку безпосередньо впливає на якість середовища та потенціал життєвого комфорту;

існуюча житлова багатоповерхова забудова – дозволяє враховувати тенденції сформованої забудови, забезпечуючи сумісність з новими проєктами;

морфометричні характеристики поверхні (зокрема ухил рельєфу) – впливають на інженерну придатність ділянки, вартість підготовчих робіт та безпеку забудови;

наявність або відсутність промислових утворень – визначає санітарно-захисні обмеження та інвестиційний потенціал ділянки;

щільність існуючої забудови – дозволяє оцінити рівень навантаження на інфраструктуру та можливості інтеграції нової забудови в існуюче середовище.

Використання зазначених критеріїв дозволяє не лише здійснити комплексну оцінку потенціалу територій, а й враховувати взаємозв'язок між ними, що є важливим аспектом при побудові цифрових моделей містобудівної цінності в ГІС-середовищі.

2.1.1 Оцінка доступності до метрополітену у структурі містобудівної цінності

У рамках оцінки містобудівної цінності територій для потенційної багатоповерхової забудови в межах столиці ключовим критерієм виступає рівень транспортної доступності. За результатами аналітичних досліджень, проведених експертами ТОВ «Агентство експертної оцінки», встановлено, що найвищу функціональну цінність мають ділянки, розташовані поблизу магістральних транспортних вузлів, особливо в зоні пішохідної досяжності до станцій метрополітену.

Саме наближеність до ліній метро є одним із провідних показників привабливості території з точки зору її подальшого використання під житлову багатоповерхову забудову. Це зумовлено тим, що наявність метрополітену значно зменшує навантаження на інші види транспорту, підвищує рівень мобільності населення, скорочує час на пересування та забезпечує стабільний пасажиропотік — усе це є чинниками, що безпосередньо підвищують містобудівну цінність ділянки.

У процесі геоінформаційного моделювання цей критерій реалізується шляхом побудови буферних зон навколо станцій метро, що дозволяє

візуалізувати зони підвищеної доступності та їхній потенціал у складі міської структури. Схематичне зображення мережі Київського метрополітену представлено на рис. 2.1.

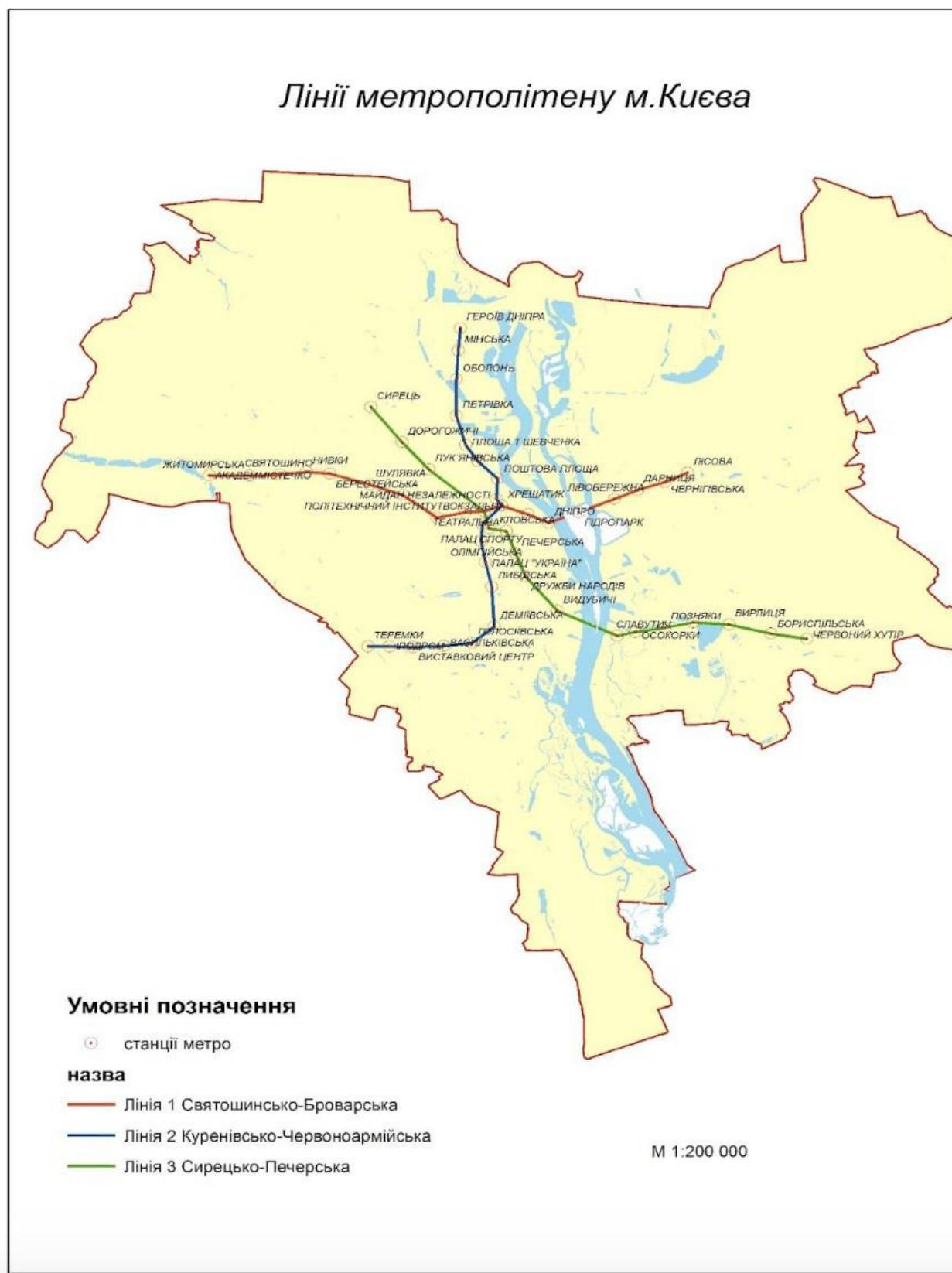


Рис. 2.1. Лінії метрополітену м. Києва

2.1.2 Рекреаційні території як складова містобудівної цінності

Рекреаційні простори (включаючи акваторії) становлять одну з ключових складових елементів оцінки містобудівної цінності території, оскільки відіграють важливу роль у формуванні якості міського середовища. Йдеться про ділянки суші або водного фонду, які функціонально призначені для організації відпочинку населення, проведення дозвілля, оздоровлення та інших видів рекреаційної активності. В межах урбанізованого простору Києва такі території суттєво впливають на рівень екологічного комфорту, естетичне сприйняття території та рівень привабливості для потенційного користувача.

Суб'єктами, що забезпечують використання таких ділянок за призначенням, є як підприємства та установи, так і фізичні особи-підприємці, які здійснюють рекреаційну діяльність, надаючи відповідні послуги.

Згідно з положеннями ДБН 360-92 [6], до складу рекреаційних територій включаються озеленені зони, розташовані в межах міської забудови та в периферійній зеленій зоні населеного пункту. Це можуть бути парки, сквери, лісопарки, міські ліси, охоронювані ландшафти, а також заміські простори, що використовуються для масового відпочинку. Крім того, до цього переліку належать і курортні зони — як в межах міста, так і в приміських поселеннях, що мають природні лікувальні ресурси.

Таким чином, у контексті геоінформаційного аналізу містобудівної цінності, наявність та доступність рекреаційних територій є важливим критерієм для оцінки потенціалу просторового розвитку й комфорту проживання населення.

Таблиця 2.1.2

Класифікація рекреаційної діяльності

<u>За характером використовуваних транспортних засобів</u>	Автомобільна (індивідуальна), автобусна, авіаційна (рейсова і чартерна), залізнична, теплохідна (морська, річкова, круїзна)
<u>За ступенем рухливості</u>	- Стаціонарна - Кочова

<u>За кількістю учасників</u>	- Індивідуальна - Групова
<u>За віковою ознакою</u>	- Дитяча - Доросла - Змішана
<u>За характером організації</u>	- Регламентована (планова) - Самодіяльна: організована, неорганізована
<u>За сезонністю</u>	- Цілорічна - Сезонна: літня, зимова
<u>За територіальною ознакою</u>	- Приміська (місцева) - Внутрірайонна (загальнодержавна) - Міжнародна
<u>За тривалістю</u>	- Короткочасна - Тривала
<u>За правовим статусом</u>	- Національна (внутрішня) - Міжнародна (іноземна)
<u>За характером використання рекреаційних ресурсів</u>	- Кліматолікувальна, бальнеологічна, грязелікувальна - Маршрутна, прогулянкова і спортивна, промислово-прогулянкова, купально-пляжна, водно-спортивна, водно прогулянкова, підводне плавання, риболовля, мисливська, гірськолижна, альпінізм - Натуралістична, культурно-історична
<u>За головним мотивом рекреації</u>	- Лікувальна - Оздоровча і спортивна - Пізнавальна

У процесі геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій одним із важливих параметрів є просторове розміщення зон відпочинку та рекреації. Близькість до зелених зон, водойм, ландшафтних парків і місць для

активного дозвілля значною мірою підвищує функціональну привабливість території, що, відповідно, впливає на містобудівну цінність ділянки.

Європейський досвід демонструє стійку перевагу розміщення житлової забудови в безпосередній близькості до рекреаційних ресурсів. У контексті Києва, містобудівне планування також акцентує увагу на інтеграції озелених зон у структуру забудови, що враховується при ранжуванні територій у межах геоінформаційного аналізу. Ці території становлять частину системи відкритих міських просторів, що підлягають обов'язковому врахуванню при побудові моделей містобудівної цінності.

Приклад просторового розташування рекреаційних зон у м. Києві подано на рис. 2.2.

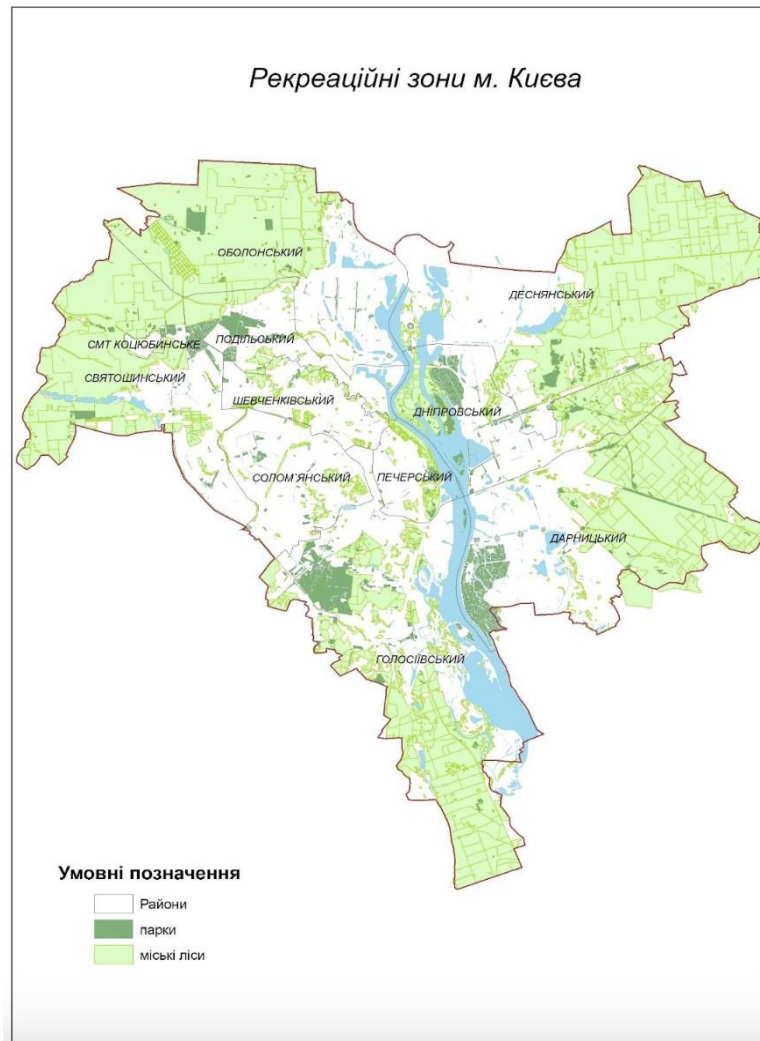
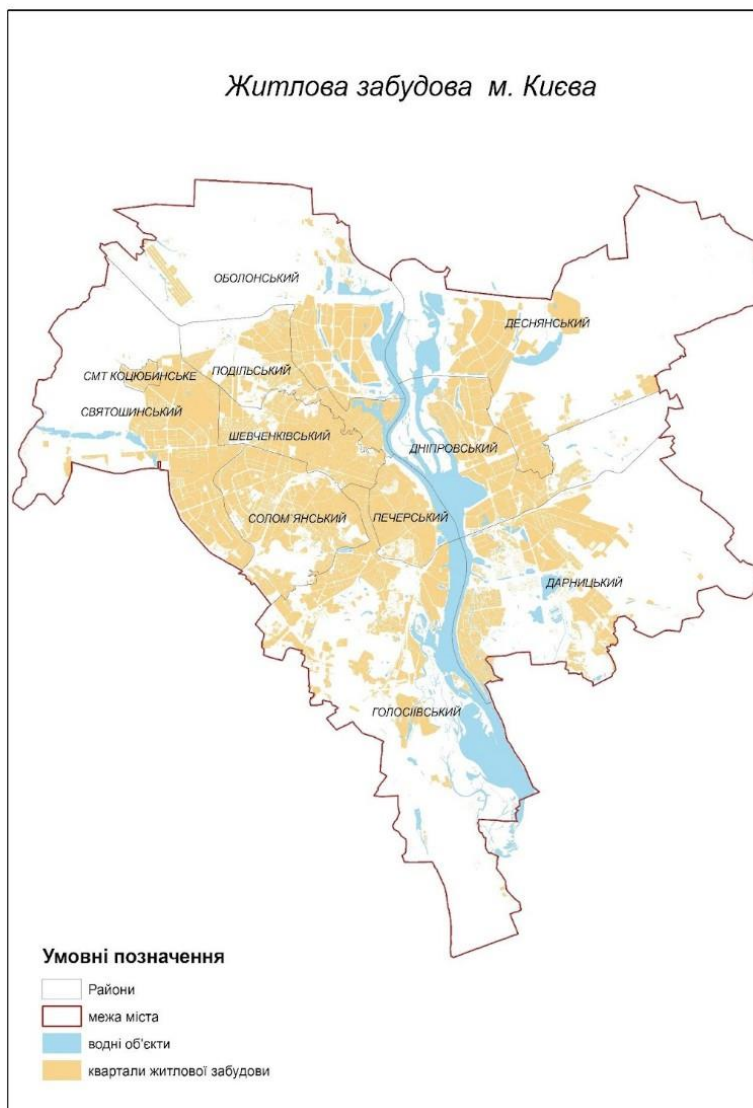


Рис. 2.2. Зони рекреації м. Києва

2.1.3. Житлові квартали як просторовий критерій містобудівної цінності

Відповідно до ДБН 360–92 [6], квартали житлової забудови включають території, зайняті житловими будинками, об'єктами соціальної інфраструктури, а також установами освітнього, проектного, наукового й іншого профілю, які не мають дослідницьких виробництв. Ці території формують базову осередкову структуру міського простору, в межах якої реалізуються основні функції проживання та обслуговування населення.

У контексті аналізу містобудівної цінності територій важливим аспектом є врахування наявної функціонально-планувальної структури міста.



При визначенні потенційно привабливих ділянок для подальшого освоєння чи трансформації особливе значення має відповідність території сформованим кварталам багатоповерхової житлової забудови, що забезпечує комплексність розвитку середовища, доступ до сервісної інфраструктури та інтегрованість у міську систему.

Приклад розташування кварталів житлової забудови в м. Києві представлено на рис. 2.3.

Рис. 2.3. Кwartали житлової забудови м. Києва

2.1.4. Рельєф території як компонент містобудівної цінності

Важливим фактором для проведення інвестиційно-консалтингової діяльності є вартість будівництва. Одним із самих найвпливовіших факторів котрий впливає на вартість будівництва є ухил земної поверхні. Приклад ухилу земної поверхні, приведений на рис. 2.4.

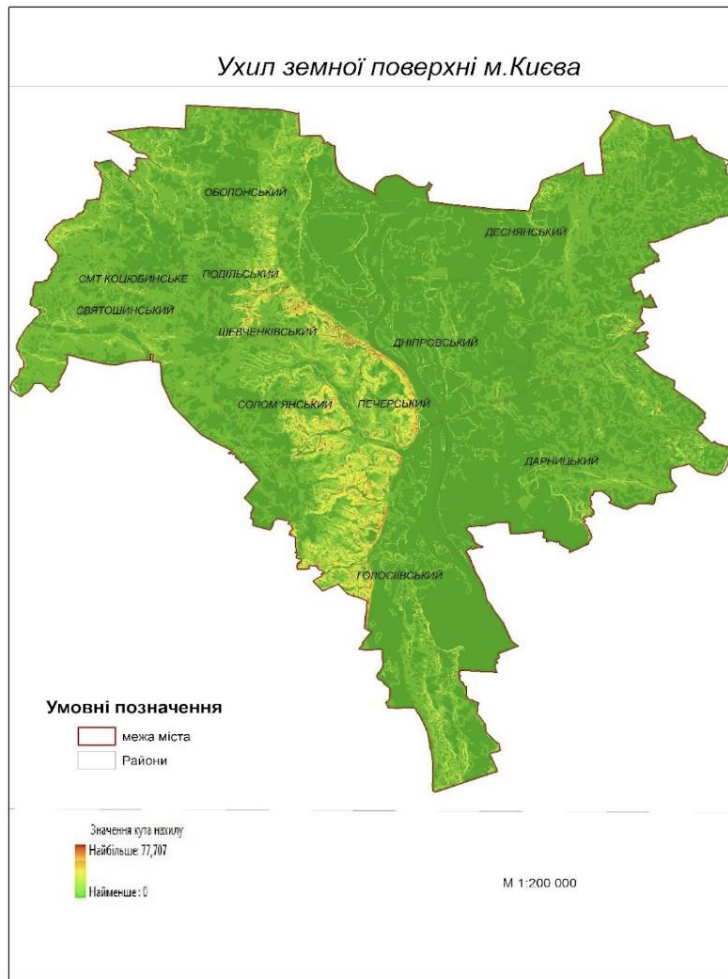


Рис. 2.4. Ухил земної поверхні м.Києва

2.1.5. Промислові зони як обмеження при оцінці містобудівної цінності

Згідно з положеннями ДБН 360-92** [6], промислові території призначаються для розміщення підприємств виробничого призначення, дослідницько-промислових комплексів, логістичних і складських об'єктів, а також об'єктів спеціального призначення — включаючи оборонні, транспортні та санітарно-захисні зони. Також ці території можуть включати громадські

об'єкти й простори загального користування, які обслуговують працівників промислових підприємств.

У контексті геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій м. Києва важливим аспектом є врахування екологічної ситуації, яка безпосередньо пов'язана з наявністю промислових зон. З метою недопущення включення потенційних ділянок житлової забудови до екологічно несприятливих територій, промислові зони виключаються з подальшого аналізу.

Просторове розташування промислових зон Києва наведено на рис. 2.5.

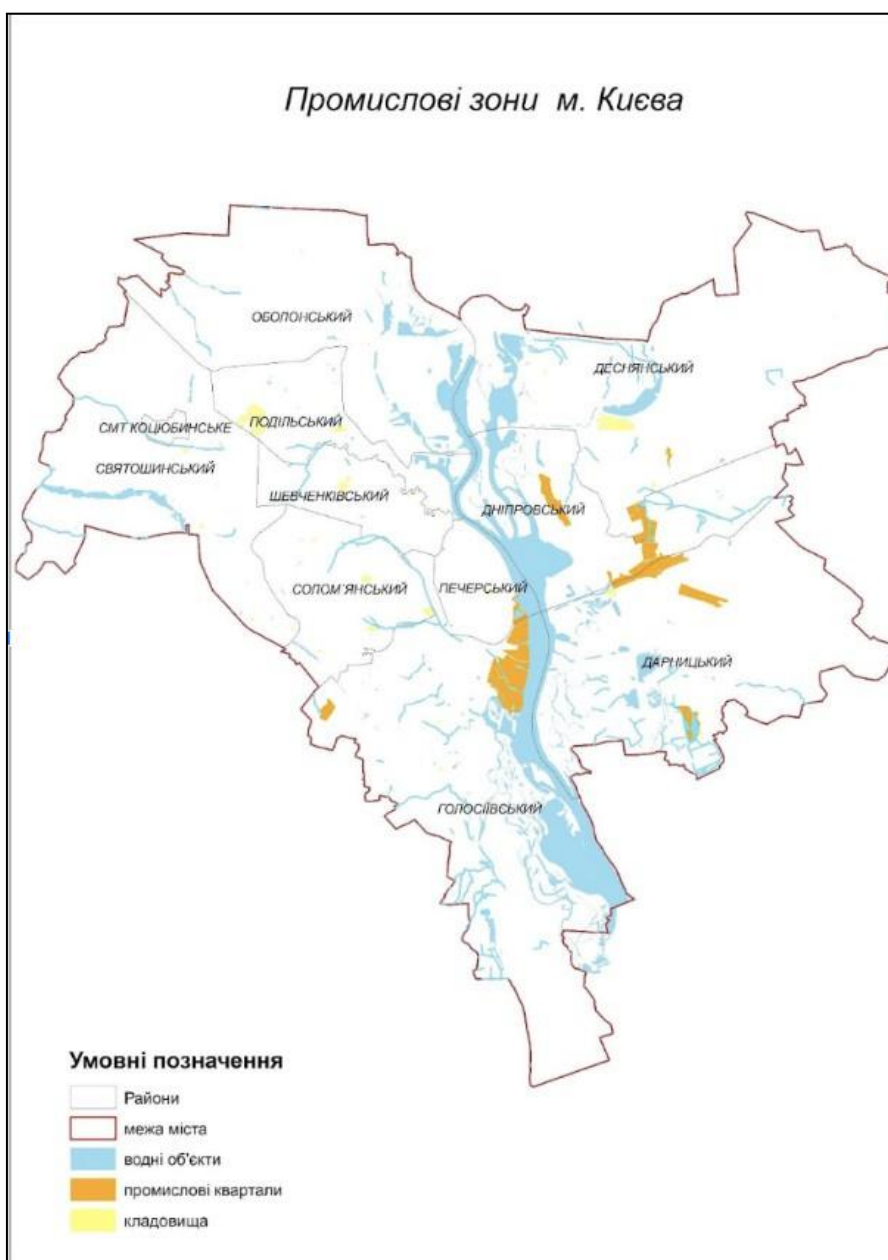


Рис. 2.5 – Промислові зони м. Києва

2.2. Концептуальна модель аналізу містобудівної цінності території з використанням геоінформаційних технологій

У загальному сенсі, поняття «модель» трактується як спрощене відображення складної реальності. Оскільки міське середовище характеризується багаторівневими зв'язками та взаємодіями, моделювання дозволяє ефективно аналізувати, інтерпретувати й прогнозувати просторові явища. У сфері геоінформаційного аналізу розрізняють два базові типи моделей: моделі уявлення, що описують просторові об'єкти, та моделі процесів, які імітують просторові взаємодії та зміни у міському середовищі.

Для побудови концептуальної моделі оцінки містобудівної цінності ділянок під багатофункціональну житлову забудову необхідно здійснити послідовність логічних кроків.

Крок 1: Формулювання просторової задачі.

На початковому етапі необхідно чітко визначити аналітичну мету дослідження. У цьому випадку — створення карти придатності територій Києва, на основі якої можна буде визначити ділянки, найбільш перспективні для нової житлової забудови. Такий підхід базується на створенні карти рангової містобудівної цінності, яка відображає рівень придатності окремих зон за низкою критеріїв — від найвищої до найнижчої.

Крок 2: Декомпозиція задачі на логічні підкомпоненти.

Після формулювання основної цілі, доцільно розбити її на низку логічних підзадач. Кожна з них орієнтується на оцінку окремого аспекту містобудівної цінності території. Для реалізації просторового аналізу слід визначити набір критеріїв, які враховуються при побудові окремих тематичних шарів — зокрема, близькість до рекреаційних зон, віддаленість від промислових кластерів, сприятливі фізико-географічні умови (наприклад, рівнинний рельєф), транспортна доступність, відповідність функціональному зонуванню та інтеграція в існуючу містобудівну структуру.

Структуру логічних підзадач аналізу містобудівної цінності наведено на рис. 2.6.

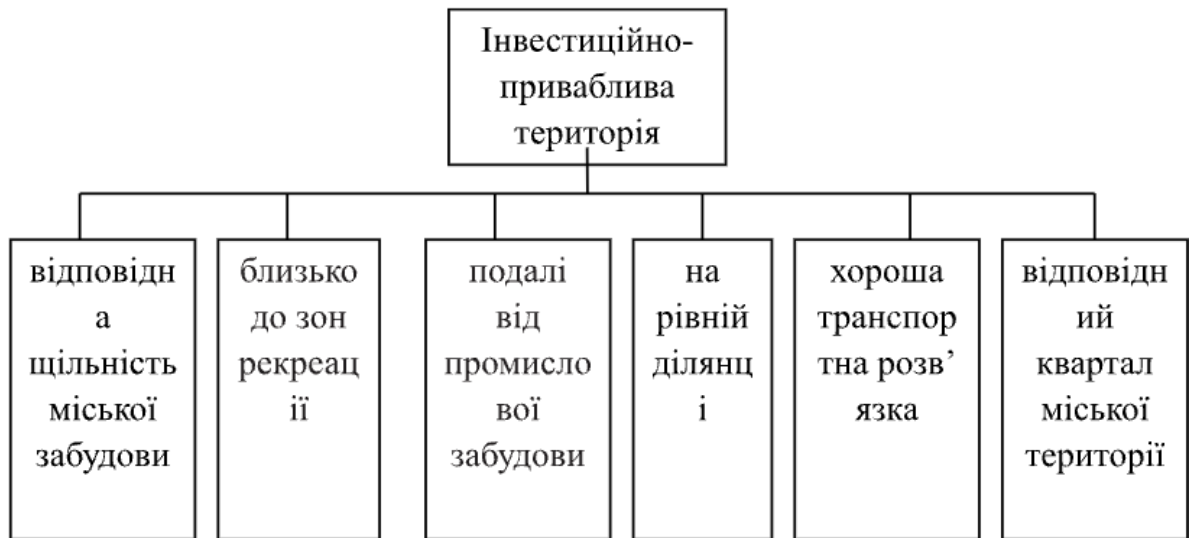


Рис. 2.6 – Поділ задачі пошуку інвестиційно-привабливої ділянки на логічні підзадачі

Логічна декомпозиція аналітичної задачі дозволяє встановити відповідні тематичні блоки даних, необхідні для побудови карти містобудівної цінності територій. Кожна з підзадач потребує специфічного набору вхідних просторових характеристик.

Наприклад, для ідентифікації ділянок, віддалених від промислових кластерів, необхідним є шар просторових даних, що відображає відстані до зон промислової забудови. Це дає змогу знизити ризики, пов'язані з екологічними навантаженнями та шумовим впливом.

Для визначення рівнинного характеру ділянки, придатної для забудови, необхідно проаналізувати цифрову модель рельєфу. З цією метою використовуються висотні ізолінії або цифрова модель висот, на основі яких будується карта ухилів, що дозволяє виділити пологі території.

При оцінці щільності існуючої забудови, яка є ключовим параметром просторового планування, використовуються дані про фактичну забудову міської території. Це дозволяє уникнути перевантаження простору та обрати локації з оптимальним потенціалом розміщення нових житлових об'єктів.

Для забезпечення інтеграції з рекреаційною інфраструктурою, в аналіз залучаються просторові дані про відстань до зелених зон, парків та акваторій — важливого елементу соціального комфорту та екологічного балансу.

Одним із найбільш значущих показників є транспортна доступність, що прямо впливає на містобудівну цінність території. У цьому контексті необхідно визначити пішохідну доступність до об'єктів громадського транспорту — зокрема, станцій метрополітену, зупинок трамвайних і автобусних маршрутів. Для вирішення цієї задачі використовується шар даних про транспортну інфраструктуру міста.

Таким чином, чітке формулювання логічних підзадач дозволяє сформувати структуровану базу даних, необхідну для геоінформаційного аналізу просторового середовища та подальшої побудови узагальненої карти містобудівної цінності.

2.3. Розробка технології та алгоритму пошуку інвестиційно-привабливої земельної ділянки із застосуванням геоінформаційних засобів

Після побудови концептуальної моделі оцінювання містобудівної цінності території, а також визначення відповідних логічних підзадач, розглянемо практичне застосування просторових операторів геоінформаційних систем для аналізу територій, придатних до розміщення об'єктів багатоповерхової житлової забудови.

В результаті обробки вхідних даних формується карта містобудівної цінності, яка відображає рівень придатності земельних ділянок для житлової забудови відповідно до визначених критеріїв. Процедура побудови такої карти охоплює чотири основні етапи, подані на рисунку 2.7.



Рис. 2.7. Послідовність кроків для створення карти придатності міської території для багатоповерхового житлового будівництва.

На першому етапі визначається перелік вхідних наборів даних, необхідних для реалізації завдання з оцінки містобудівної цінності територій. До базових даних, що використовувалися у дослідженні, належать: транспортна доступність, наявність рекреаційних зон, розміщення кварталів житлової багатоповерхової забудови, ухили земної поверхні, території промислового призначення та щільність існуючої забудови.

Другий етап передбачає генерацію нових інформаційних шарів на основі вихідних даних. За допомогою інструментарію просторового аналізу в ГІС середовищі здійснюється деталізація інформації, яка дозволяє структурувати процес обробки та визначити алгоритм подальших дій.

Третім кроком є виконання геоінформаційного аналізу, що включає перекласифікацію початкових даних за заданими критеріями та вагове оцінювання факторів, які формують містобудівну цінність.

На завершальному етапі здійснюється інтеграція усіх інформаційних шарів з подальшою візуалізацією отриманих результатів. Результатом цього процесу є побудова цифрової карти містобудівної придатності територій м. Києва для розміщення багатоповерхової житлової забудови.

2.4. Методика побудови бази геоданих для геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій великого міста

База геоданих є сучасним інструментом, розробленим компанією ESRI, який забезпечує зберігання та структуровану організацію великого обсягу просторової та атрибутивної інформації. Цей формат дозволяє істотно

підвищити ефективність управління геоданими в рамках складних містобудівних проєктів та геоінформаційного моделювання.

У системі ArcGIS, подібно до інших передових інформаційних платформ, базова модель організації просторових даних реалізована саме через базу геоданих. Вона є центральною складовою всієї архітектури зберігання інформації та забезпечує підтримку різних типів об'єктів — векторних, растрових, адресних, гравіметричних, топологічних тощо. Саме ця модель дозволяє уніфікувати управління просторовими об'єктами в межах єдиного середовища — локального або серверного — та забезпечити цілісність і логічну структуру всієї системи [9].

Використання баз геоданих у містобудівному аналізі дозволяє створювати складні інформаційні моделі, які відображають реальні властивості території: структуру забудови, зонування, інженерну інфраструктуру, обмеження та регламенти. Крім того, платформа надає можливість задавати зв'язки та обмеження між об'єктами, що робить просторову інформацію більш адаптованою до реальних управлінських рішень.

Таким чином, база геоданих є не лише сховищем географічної інформації, а й інструментом для створення моделей міського середовища, які відповідають сучасним вимогам геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій [9].

Висновки до другого розділу

1. На основі експертних висновків аналітичної служби ТОВ «Агентство експертної оцінки» було визначено ключові просторові параметри, що є базовими для оцінки містобудівної цінності територій Києва, зокрема:

- транспортна доступність (наявність і наближеність до ліній метрополітену);
- розташування рекреаційних зон;
- межі кварталів багатоповерхової житлової забудови;
- морфологічні характеристики рельєфу (нахили земної поверхні);

- локалізація промислових об'єктів;
- щільність наявної забудови.

Для побудови багатофакторної моделі оцінки містобудівної цінності було здійснено декомпозицію загальної задачі на низку логічних підзадач. Це дозволило сформувати відповідні набори просторових даних для подальшого аналізу. Наприклад:

- для виключення ділянок, що мають низьку екологічну якість, було сформовано шари відстаней до промислових зон;
- для визначення сприятливих умов будівництва — класифіковано ділянки за ступенем ухилу;
- для оцінки зручності транспортного сполучення — враховано пішохідну доступність до маршрутів громадського транспорту.

Побудова карти містобудівної цінності територій здійснюється у кілька основних етапів:

- завантаження вихідних даних до ГІС-середовища;
- отримання похідних шарів із первинних геоданих через застосування просторових операторів;
- перекласифікація показників відповідно до обраних шкал оцінювання;
- зважене агрегування факторів з урахуванням вагових коефіцієнтів та подальша інтеграція всіх показників у єдину оцінкову модель.

Для реалізації задачі використовувалась платформа програмного забезпечення ArcGIS, що має власну базу геоданих як стандарт зберігання просторової інформації. Ця модель дозволяє ефективно оперувати різнотипними даними, у тому числі растровими, векторними та табличними, створювати взаємозв'язки між об'єктами, задавати правила поведінки та формувати аналітичні інструменти для оцінювання містобудівної ситуації. Таким чином, база геоданих виступає основною платформою для геоінформаційного моделювання містобудівної цінності територій у межах великих міських агломерацій.

РОЗДІЛ 3

ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ З ВИСОКОЮ МІСТОБУДІВНОЮ ЦІННІСТЮ У МІСТІ КИЄВІ

3.1. Формування просторової бази даних для геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій

У геоінформаційних системах дані виступають ключовим ресурсом, на основі якого реалізується побудова цифрових моделей та аналітичних інструментів. У процесі підготовки до проведення геоінформаційного аналізу містобудівної цінності, одним із критичних етапів є формування структурованої просторової бази даних, яка відповідає завданням дослідження.

На етапі концептуального проектування було проведено аналіз вихідних потреб та визначено перелік тематичних шарів, які слугують основою для просторового моделювання. У межах розробки методики оцінки містобудівної цінності територій великого міста (на прикладі Києва) було створено такі базові шари просторових даних:

- лінії метрополітену – для оцінки рівня транспортної доступності;
- рекреаційні зони – як індикатор комфортності середовища проживання;
- квартали багатоповерхової житлової забудови – для врахування сформованої функціонально-планувальної структури міста;
- морфометричні характеристики рельєфу (нахили земної поверхні) – для оцінки інженерної придатності ділянок;
- промислові зони – для виключення територій з підвищеним екологічним навантаженням.

На рисунку 3.1 представлено схематичну структуру побудованої бази геоданих, яка стала основою для подальшого аналізу та побудови карти містобудівної цінності територій м. Києва.

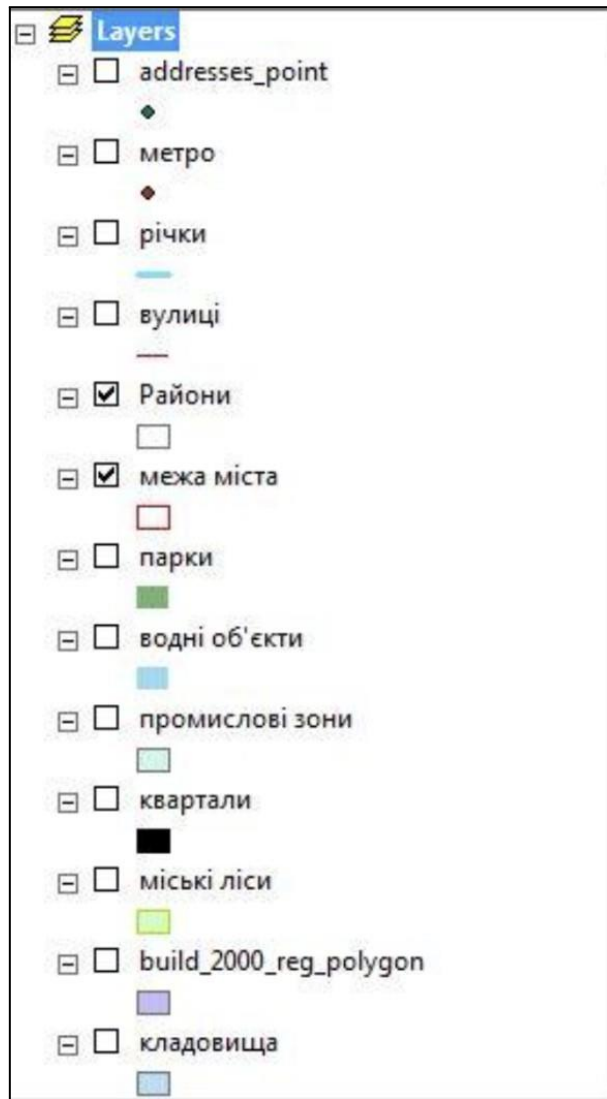


Рис. 3.1. Структура бази геоданих.

3.2. Алгоритм геоінформаційного пошуку територій з високою містобудівною цінністю у структурі великого міста

Застосування геоінформаційних технологій для виявлення ділянок із високим рівнем містобудівної цінності базується на чітко структурованому алгоритмі просторового аналізу. Такий підхід дозволяє забезпечити логічну послідовність дій та отримати на виході картографічне представлення ранжованих територій за критерієм придатності до житлової багатоповерхової забудови.

Алгоритм реалізується у кілька основних етапів:

а) Завантаження просторових даних.

На цьому етапі до ГІС-середовища імпортуються вхідні шари, які відображають ключові фактори містобудівної цінності — транспортну доступність, рекреаційний потенціал, структуру існуючої забудови, морфометрію рельєфу, локалізацію промислових зон тощо.

б) Генерація нових інформаційних шарів.

За допомогою просторових операторів здійснюється трансформація вихідних даних для формування похідних характеристик (наприклад, побудова буферних зон, розрахунок щільності, створення моделей відстаней, індексів ухилу тощо).

в) Перекласифікація просторових параметрів.

Отримані шари піддаються перекодуванню (класифікації) відповідно до задалегідь визначених шкал придатності. Це дозволяє стандартизувати вхідні дані та привести їх до уніфікованого формату для подальшого інтегрування.

г) Визначення вагових коефіцієнтів та інтеграція факторів.

У фінальній фазі кожному критерію призначається ваговий коефіцієнт відповідно до його впливу на загальну містобудівну цінність. Після цього здійснюється агрегування показників у єдиний узагальнений шар, що репрезентує рейтинг придатності міських територій до нової житлової забудови.

3.2.1. Імпортування тематичних шарів у ГІС-проект

Натискаючи кнопку «Add Data» на стандартній панелі інструментів (рисунок 3.2) з'являється діалогове вікно Add Data (рисунок 3.3), за допомогою якого можна вибрати та додати всі необхідні шари до вже існуючого проекту ArcMap.

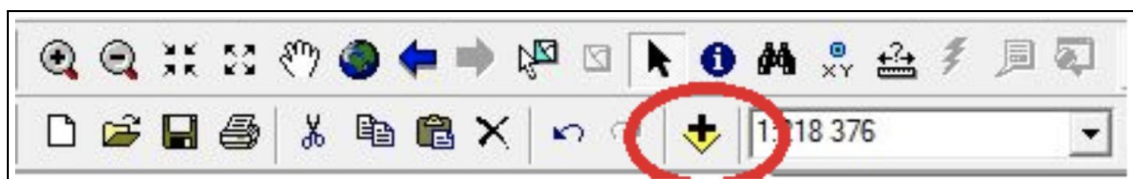


Рис.3.2.Стандартна панель інструментів ArcMap

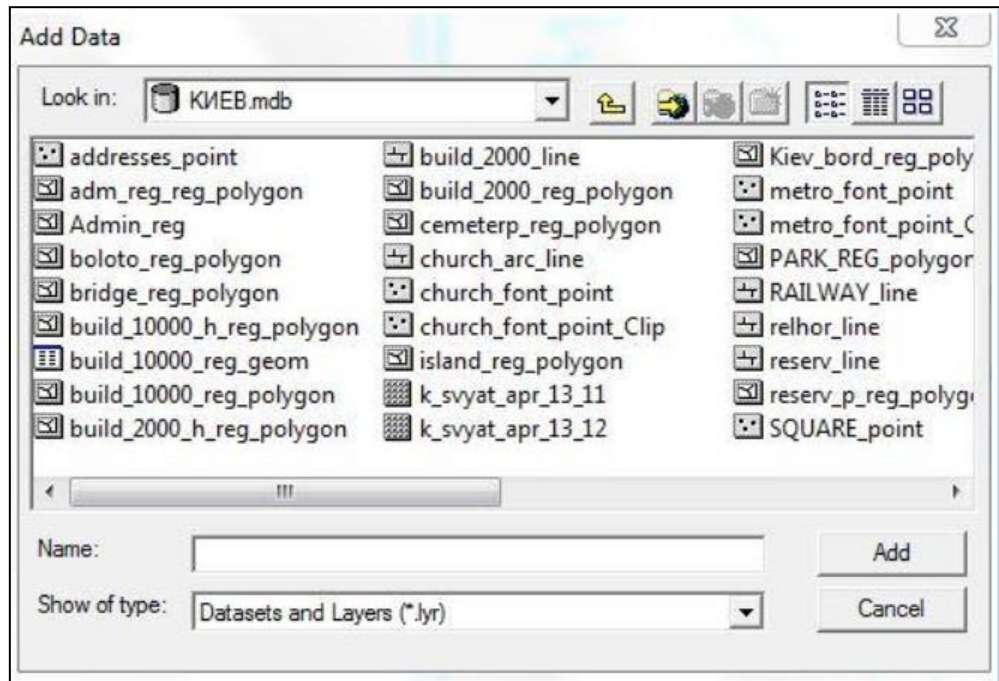


Рис. 3.3. Діалогове вікно Add Data.

У діалоговому вікні Add Data здійснюється вибір тематичних наборів даних, необхідних для побудови геоінформаційної моделі оцінки містобудівної цінності. До переліку включаються наступні шари:

- транспортна доступність (metro_font_point);
- рекреаційні зони (rekrieshen_z);
- квартали багатоповерхової житлової забудови (build_reg_polygon);
- промислові утворення (promzonu);
- морфометричні характеристики рельєфу — ухил поверхні (relhor_line).

Усі обрані шари додаються до таблиці змісту поточного проєкту в середовищі ArcMap та відображаються як окремі просторові об'єкти.

Для подальшої обробки просторової інформації необхідно активувати функціонал Spatial Analyst. Це здійснюється через послідовність дій: Customize → Extensions → Spatial Analyst (рис. 3.4). Активація цього модуля надає доступ до інструментів аналітики, що дозволяють виконувати просторову перекласифікацію, аналіз ухилів, відстаней, буферизацію та інші види ГІС-обробки, необхідні для побудови цифрової моделі містобудівної цінності.

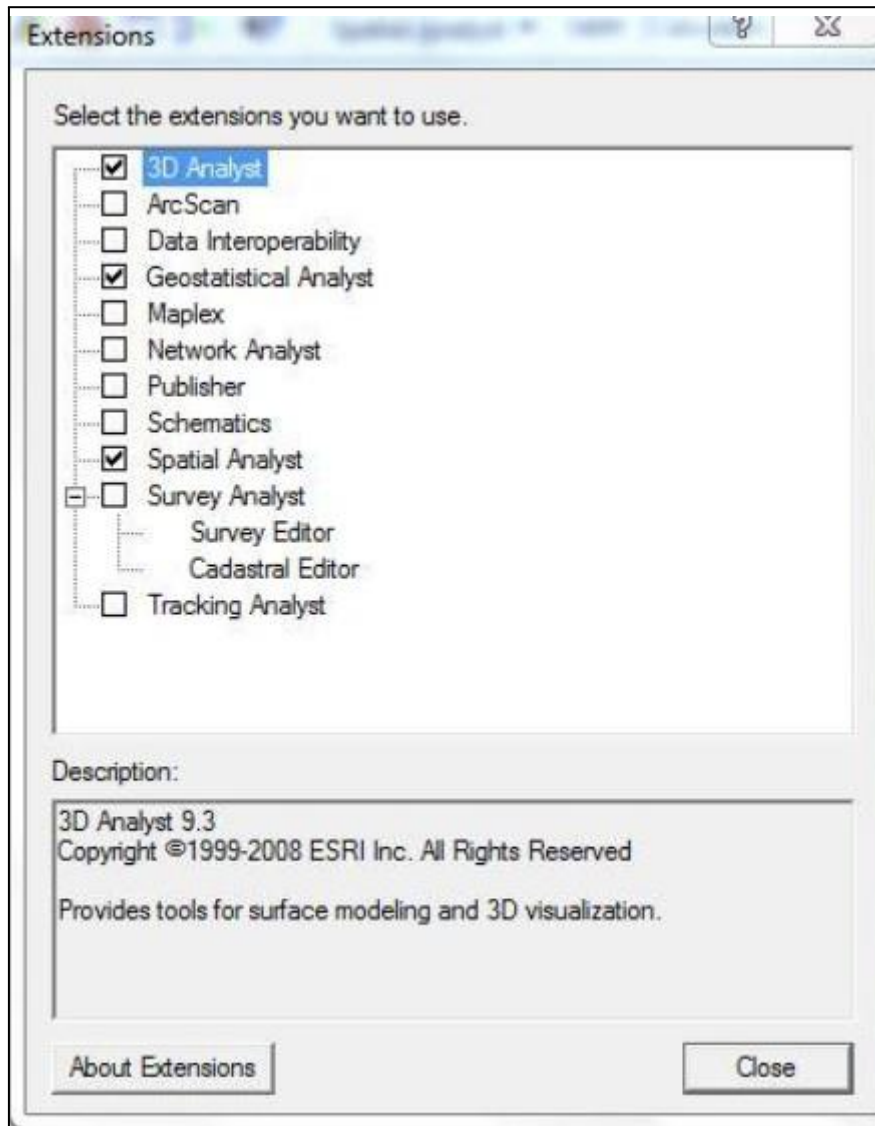


Рис. 3.4. Діалогове вікно Extensions

Після активації модуля Spatial Analyst у середовищі ArcMap, у робочому вікні автоматично відображається відповідна панель інструментів Spatial Analyst (рис. 3.5). Ця панель містить ключові інструменти для виконання просторових розрахунків, аналізу растрів, побудови поверхонь, буферизації, інтерполяції та інших операцій, що дозволяють реалізувати етапи геоінформаційного моделювання містобудівної цінності територій.

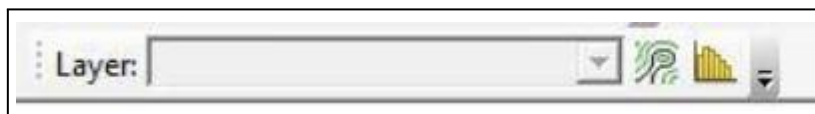


Рис. 3.5. Панель інструментів Spatial Analyst

3.2.2. Генерація нових просторових шарів на основі вихідних геоданих

На цьому етапі здійснюється обробка первинних вхідних шарів для отримання похідної інформації, необхідної для подальшого аналізу містобудівної цінності територій. Зокрема:

- формується шар транспортної доступності до станцій метрополітену;
- обчислюються буферні зони доступу до рекреаційних територій;
- з цифрової моделі рельєфу отримуються дані про ухили земної поверхні;
- обчислюється відстань до промислових зон для врахування санітарно-екологічних обмежень;
- розраховується щільність існуючої забудови.

Визначення ухилу земної поверхні

Одним із ключових параметрів при оцінці потенційної забудови є морфологічна характеристика рельєфу. Пологий рельєф зменшує вартість будівництва та полегшує інженерну підготовку території, що робить його привабливим у межах містобудівного аналізу.

Щоб здійснити обчислення ухилу, спершу необхідно створити цифрову модель рельєфу на основі вхідного шару висот (наприклад, ізоліній рельєфу). Для цього активується модуль 3D Analyst у середовищі ArcMap. Активація здійснюється через контекстне меню, яке викликається правою кнопкою миші на панелі інструментів, після чого обирається пункт 3D Analyst Toolbar (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Панель інструментів 3D Analyst

У лівій частині панелі 3D Analyst відкривається випадаюче меню, де обирається команда Create/Modify TIN. Ця функція дозволяє створити

TIN-модель (Triangulated Irregular Network), яка є цифровим представленням рельєфу місцевості у вигляді трикутної нерегулярної сітки.

Після активації команди відкривається діалогове вікно (рис. 3.7), у якому з лівого боку представлений перелік доступних шарів, які можуть бути використані як вхідні дані для побудови моделі. Сюди входять, зокрема, шари з ізолініями висот або точковими об'єктами з атрибутами абсолютних відміток. Обрані шари додаються до моделі для генерації TIN-поверхні, яка надалі буде використана для розрахунку ухилів земної поверхні в межах території м. Києва.

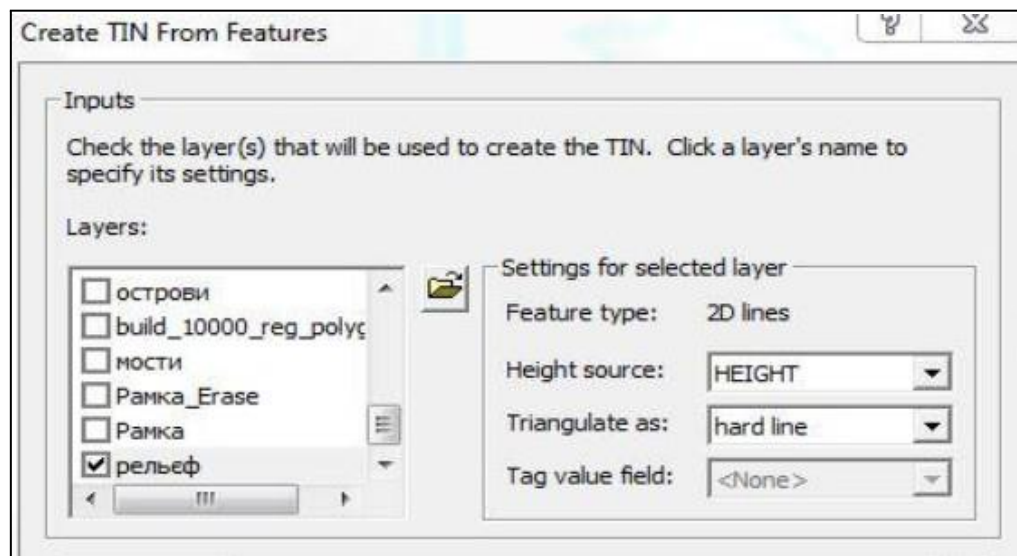


Рис. 3.7. Діалогове вікно створення TIN моделі

Для побудови TIN-моделі поверхні, що відображає рельєф міської території, у вікні Create/Modify TIN встановлюємо прапорець (✓) навпроти шару, який містить дані висот — у даному випадку це шар «рельєф».

У правій частині вікна, в полі Height Source, обираємо відповідне атрибутивне поле, яке містить числові значення висот — у нашому випадку це поле «Н» (висотні позначки).

Далі необхідно вказати шлях збереження результату та ім'я майбутньої моделі рельєфу. Після цього натискаємо кнопку ОК, запускаючи процес створення TIN-моделі.

Результатом побудови є цифрова поверхнева модель рельєфу, яка буде відображена на рис. 3.8.

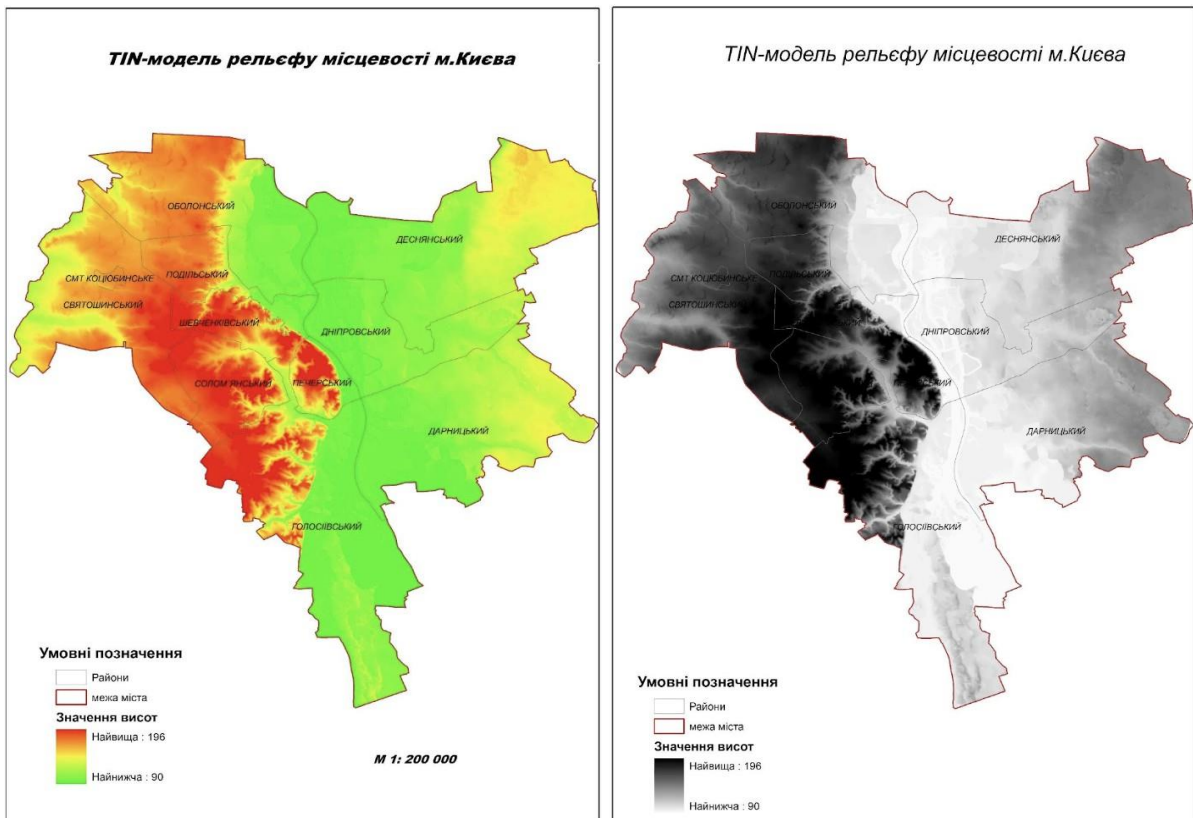


Рис. 3.8 - TIN-модель рельєфу місцевості (м. Київ)

Після створення TIN-моделі рельєфу території наступним кроком є визначення площ із різними градусами нахилу, що є критично важливим для оцінки інженерної придатності ділянок під забудову.

Для цього:

1. На панелі Spatial Analyst натискаємо стрілку вниз для відкриття меню.
2. Обираємо пункт Surface Analysis (Аналіз поверхонь).
3. Далі у списку інструментів вибираємо Slope (Нахил) — рис. 3.9.

Ця операція дозволяє автоматично згенерувати растр ухилів, де кожній комірці буде присвоєне значення нахилу поверхні в градусах, що дає змогу оцінити топографічну складність рельєфу на всій досліджуваній території.

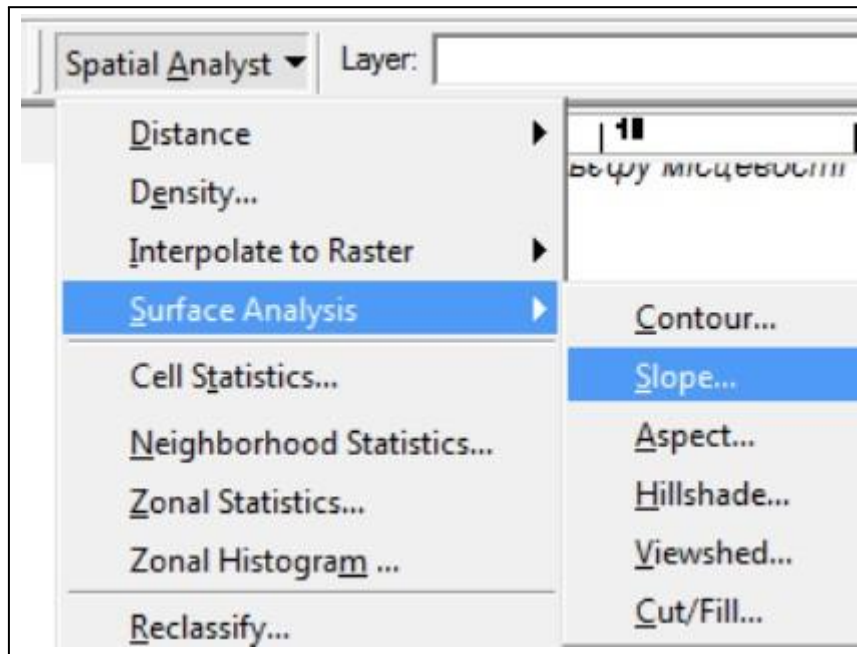


Рис. 3.9. Виклик діалогового вікна Slope.

У діалоговому вікні Slope (рис. 3.10):

- Натискаємо стрілку вниз у полі Input surface (Вхідна поверхня).
- Зі списку доступних шарів обираємо TIN-модель, яку було попередньо створено — tin.

Цей шар буде використано як основа для обчислення ухилів. Після вибору необхідно:

- Вказати одиниці вимірювання ухилу (наприклад, у градусах або у відсотках),
- Задати шлях для збереження вихідного шару з ухилами,
- Натиснути ОК для запуску процесу.

В результаті буде згенеровано растр ухилів, який стане одним із ключових шарів у подальшому геоінформаційному аналізі містобудівної цінності території..

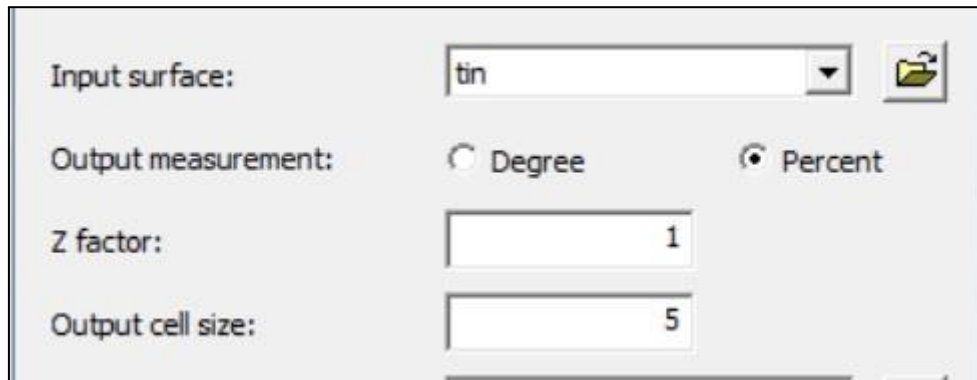


Рис. 3.10. Діалогове вікно Slope

Для збереження результатів аналізу ухилу території у полі Output raster (вихідний растр) вводимо назву файлу slope, що дозволяє зберегти отримані дані як постійний об'єкт у робочій директорії. Після натискання кнопки ОК, результуючий шар буде автоматично додано до проєкту ArcMap як новий растровий шар, що відображає ступінь ухилу місцевості. На результативному зображенні червоним кольором виділені території з високими значеннями ухилу (круті схили), тоді як зелені ділянки позначають майже рівнинну поверхню з мінімальними ухилами (Додаток А).

Визначення відстані до рекреаційних зон

Важливим чинником під час оцінювання містобудівної цінності території є наближеність до зон рекреації, зокрема скверів, парків та інших озелених ділянок. У рамках моделі оцінювання розраховується відстань до таких зон у прямій лінії, що дозволяє визначити ступінь просторової доступності рекреаційних ресурсів для майбутніх мешканців.

Для реалізації цього етапу в середовищі ArcMap необхідно відкрити вкладку Spatial Analyst, обрати опцію Distance, а далі — Straight Line (відстань по прямій). Ця операція дозволяє створити растрову поверхню, яка відображає мінімальну відстань від кожної точки території до найближчого об'єкта рекреаційної інфраструктури. Отримані результати використовуються в подальшому як один із критеріїв для визначення рівня містобудівної цінності територій.

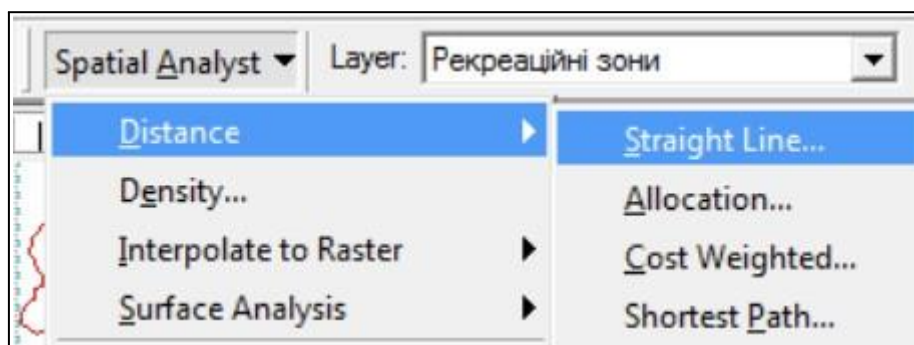


Рис. 3.11. Виклик діалогового вікна Straight Line.

У діалоговому вікні Straight Line (рис. 3.12) у полі Distance to (Відстань до) зі списку шарів обираємо тематичний шар рекреаційних зон. Після цього натискаємо ОК для виконання операції.

У результаті буде згенеровано растровий шар, який автоматично з'явиться у проєкті ArcMap як новий тематичний шар (Додаток Б). Цей шар відображає відстані до найближчих зон відпочинку: пікселі зі значенням 0 відповідають безпосередньому розташуванню рекреаційних ділянок, а числові значення зростають пропорційно до віддалення від них. Отримані дані надалі використовуються для оцінювання просторової привабливості територій з урахуванням комфортності розміщення в межах урбанізованого середовища.

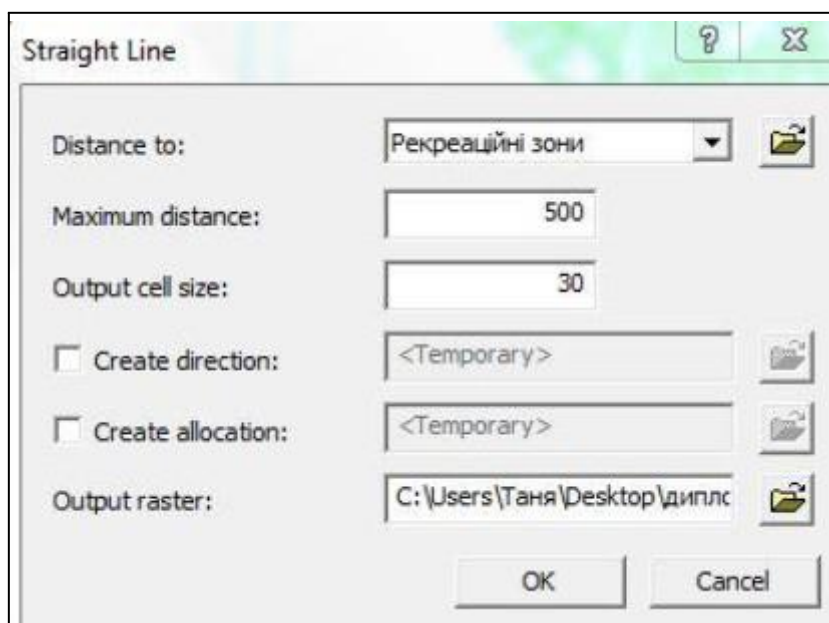


Рис. 3.12. Діалогове вікно Straight Line.

Визначення відстані до промислових зон

У контексті оцінки містобудівної цінності територій одним із критичних обмежень виступає близькість до промислових об'єктів. З метою мінімізації екологічного та шумового впливу, доцільним є розміщення багатоповерхової житлової забудови на відстані від таких зон.

Для цього, за аналогічним алгоритмом, що був застосований до аналізу віддаленості від рекреаційних територій, було побудовано растровий шар відстаней до зон промислової забудови. Результатом є тематичний шар, який відображає пряму відстань від кожної ділянки міста до найближчої промислової зони (Додаток В). Цей шар дозволяє враховувати санітарно-захисні вимоги при подальшому ранжуванні територій.

Оцінка щільності існуючої забудови

Щільність існуючої забудови — ще один важливий фактор при визначенні потенціалу території до розміщення нових об'єктів. Вона дозволяє оцінити ступінь інфраструктурного навантаження та рівень сформованості просторового середовища.

Для виконання розрахунку щільності необхідно оперувати точковим шаром даних. Оскільки первинні просторові дані мають формат полігонів, їх попередньо необхідно трансформувати.

Для цього на стандартній панелі інструментів ArcMap натискаємо кнопку ArcToolbox, після чого відкривається інтерфейс інструментального модуля (рис. 3.13).

Далі виконується процедура конвертації полігонів у точки, що дозволяє здійснити подальший аналіз щільності забудови з використанням інструментів просторового згущення у ГІС-середовищі.

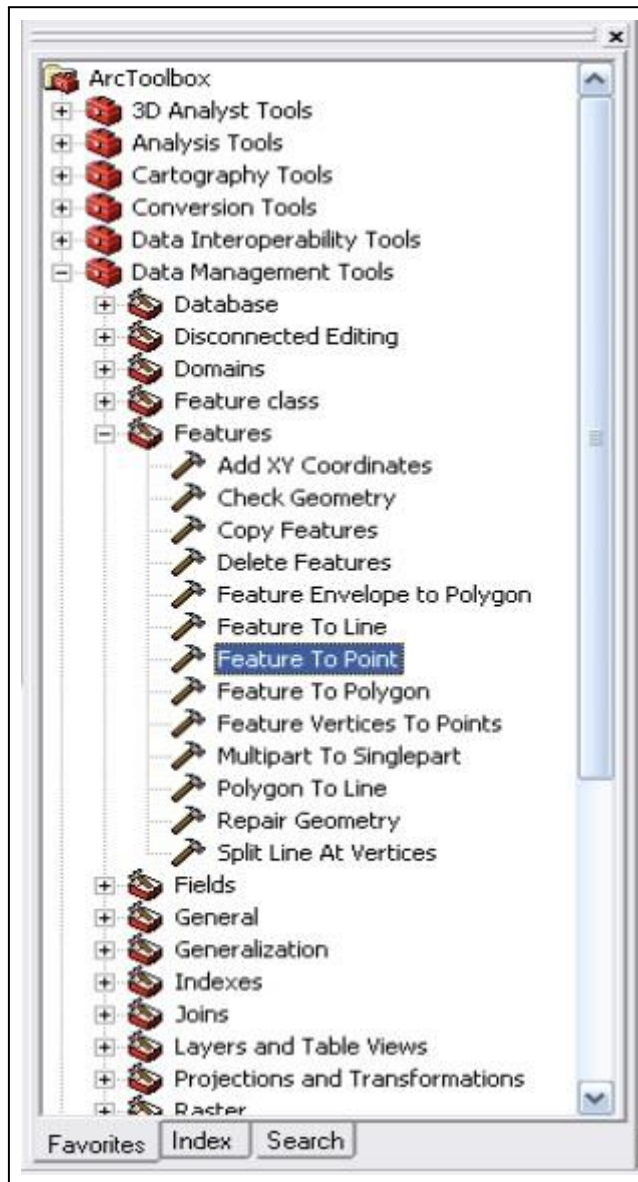


Рис. 3.13. Вікно модулю ArcToolbox

Для перетворення полігональних об'єктів у точкові, необхідно скористатися функцією Feature To Point, яка доступна в модулі ArcToolbox. За допомогою цього інструменту кожен полігон буде представлений як точка, що геометрично знаходиться всередині відповідного об'єкта. Це дозволяє подальше використання шару у розрахунках щільності забудови.

Процедура виконується шляхом відкриття відповідного модуля в ArcToolbox і запуску функції Feature To Point, після чого у вхідному вікні обирається полігональний шар забудови. Результатом є новий точковий шар (рис. 3.14), який містить центри кожного полігону й може бути використаний

для просторового аналізу густоти забудови за допомогою методів інтерполяції чи підрахунку кількості об'єктів у межах заданої зони.

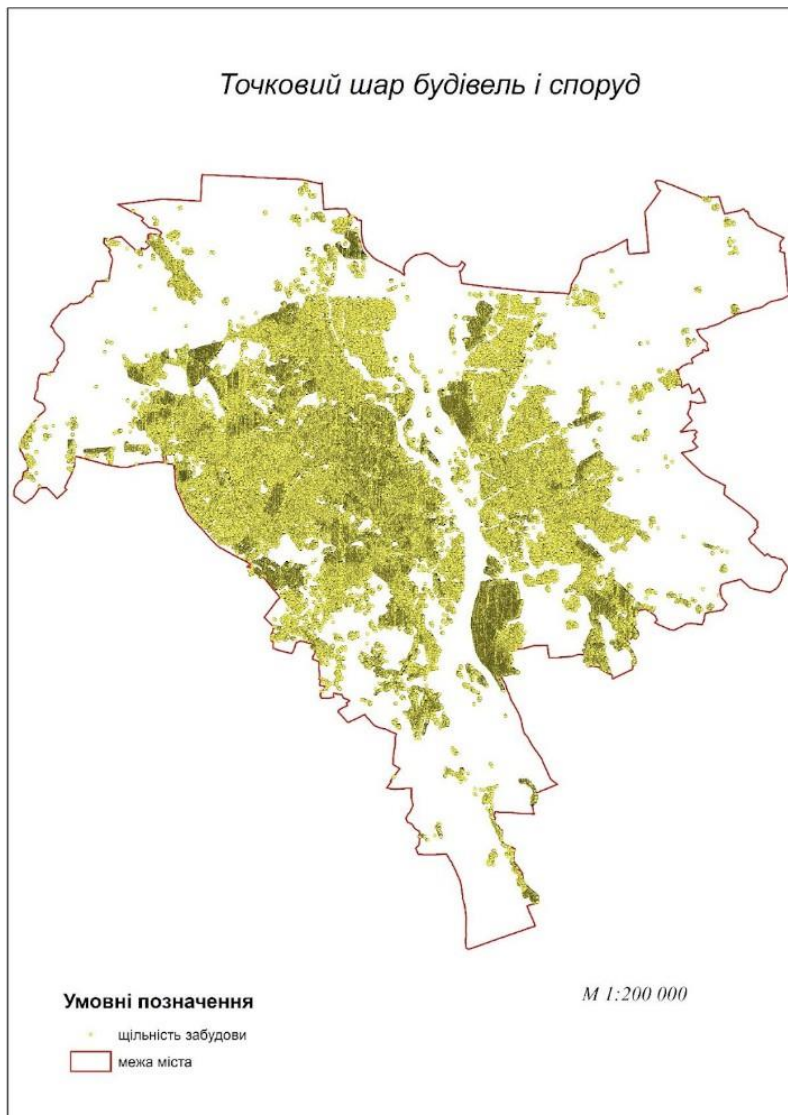


Рис. 3.14 – Точковий шар будівель і споруд.

Після формування точкового шару будівель і споруд можна перейти до обчислення щільності забудови. Для цього у панелі Spatial Analyst слід натиснути стрілку вниз і обрати інструмент Density (Щільність). У діалоговому вікні, що відкриється (Density, рис. 3.15), у полі Input data (Вихідні дані) необхідно обрати створений точковий шар забудови.

Далі, у спадному списку Population field (Поле популяції) обирається параметр Area (Площа), оскільки розрахунок базується на значеннях площі будівель, що дає змогу врахувати внесок кожної споруди в загальну щільність забудови. Після натискання ОК, у сеанс ArcMap додається новий растровий

шар, який відображає просторовий розподіл щільності забудови в межах міста. ArcMap, як новий шар (Додаток Д).

The image shows a dialog box for the 'Density' tool in ArcGIS. It has the following fields and options:

- Input data:** A dropdown menu showing 'addresses_point' and a folder icon to the right.
- Population field:** A dropdown menu showing 'COD_TYPE'.
- Density type:** Two radio buttons: 'Kernel' (which is selected) and 'Simple'.
- Search radius:** A text input field containing the number '1500'.
- Area units:** A dropdown menu showing 'Square Kilometers'.
- Output cell size:** A text input field containing the number '30'.

Рис. 3.15 – Діалогове вікно Density

3.2.3 Перекласифікація отриманих даних

На цьому етапі, маючи сформовані тематичні шари, які відображають ключові просторові параметри, можна переходити до інтеграції даних для подальшого аналізу містобудівної цінності територій. Оскільки кожен з растрових шарів має власну шкалу значень, їх об'єднання можливе лише за умови уніфікації — тобто перекласифікації за спільною шкалою. Для досягнення цілісного порівняння усі шари переводяться до єдиної шкали придатності із діапазоном значень від 1 до 10, де 10 відповідає найвищому рівню придатності для забудови, а 1 — найнижчому.

Перекласифікація охоплює наступні шари:

- транспортна доступність;
- віддаленість від зон рекреації;
- ухили земної поверхні;
- близькість до промислових зон;
- щільність існуючої забудови.

Приклад перекласифікації: транспортна доступність

У переважній більшості випадків території з високим рівнем транспортної доступності є більш привабливими для забудови. Відповідно, при перекласифікації шару транспортної доступності найбільш зручні зони отримують значення 10, тоді як осередки з мінімальним рівнем доступності — значення 1.

Для виконання перекласифікації необхідно:

1. Відкрити панель Spatial Analyst.
2. Натиснути стрілку вниз та вибрати інструмент Reclassify (Перекласифікація) (рис. 3.16).
3. У діалоговому вікні обрати відповідний вхідний шар (наприклад, транспортної доступності).
4. Задати інтервали значень та відповідні їм оцінки від 1 до 10.
5. Натиснути ОК — результатом стане новий растр, де кожна територіальна одиниця отримає рейтингову оцінку придатності на основі обраного критерію.

Аналогічна процедура застосовується до всіх інших тематичних шарів. Усі вони будуть уніфіковані за спільною шкалою, що забезпечить їх подальшу сумісну обробку в рамках багатofакторного аналізу.

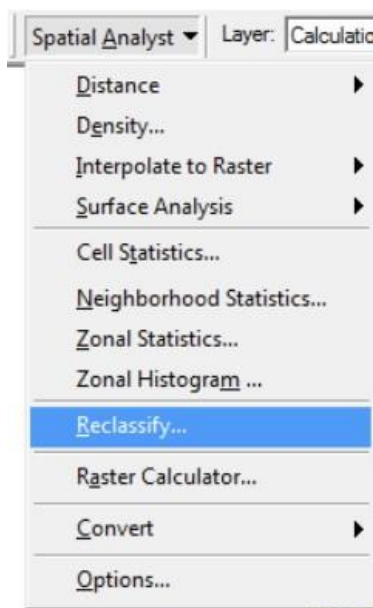


Рис. 3.16 – Виклик діалогового вікна Reclassify

Після вибору інструменту Reclassify відкривається відповідне діалогове вікно Reclassify (рисунк 3.17), яке дозволяє здійснити перекласифікацію вхідного растрового шару на основі заданих інтервалів значень. У цьому вікні:

- У полі Input raster вибирається тематичний шар, який підлягає перекласифікації (наприклад, транспортна доступність).
- У полі Reclass field обирається поле зі значеннями, які будуть перекласифіковані.
- У таблиці нижче відображаються вихідні діапазони значень, яким призначаються нові значення відповідно до шкали від 1 до 10.
- За потреби, інтервали можна редагувати вручну, щоб забезпечити найбільш об'єктивний розподіл придатності.

Після завершення налаштування натискається кнопка ОК.

Результатом є новий растровий шар, у якому кожна територіальна одиниця (піксель) має оцінку придатності згідно з обраним критерієм. Цей шар буде використаний на наступному етапі — при об'єднанні факторів у загальну модель містобудівної цінності.

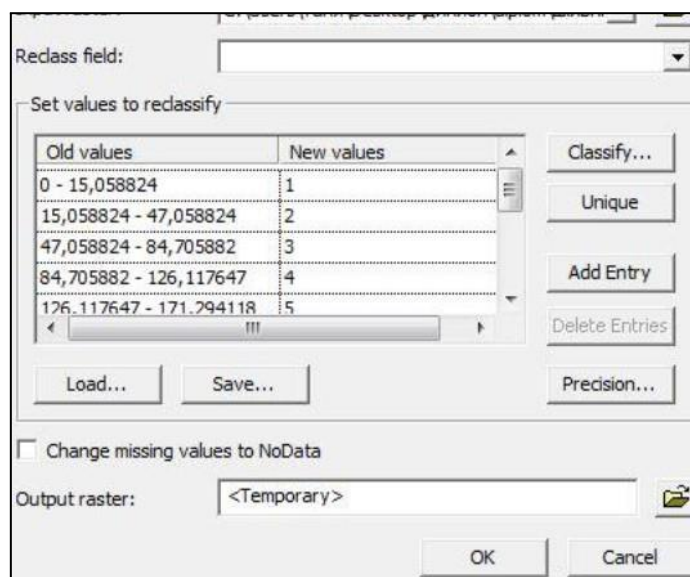


Рис. 3.17 – Діалогове вікно Reclassify

Після натискання на кнопку Classify відкривається діалогове вікно Classification (рис. 3.18), у якому здійснюється налаштування параметрів перекласифікації за допомогою класифікаційних методів.

У цьому вікні користувач може:

- Вибрати метод класифікації (наприклад, Natural Breaks, Equal Interval, Quantile тощо), який визначає, як саме будуть розподілені значення вхідного шару по інтервалах.
- Встановити кількість класів (зазвичай — 10, для відповідності загальній шкалі придатності).
- Переглянути статистичну інформацію про значення (мінімум, максимум, середнє).
- За потреби — вручну скоригувати межі інтервалів або об'єднати класи.

Після завершення налаштування класифікації натискається кнопка ОК, і параметри автоматично застосовуються до таблиці перекласифікації у вікні Reclassify. Це дозволяє надалі перейти до збереження нового шару з перекласифікованими значеннями для подальшого аналізу містобудівної цінності.

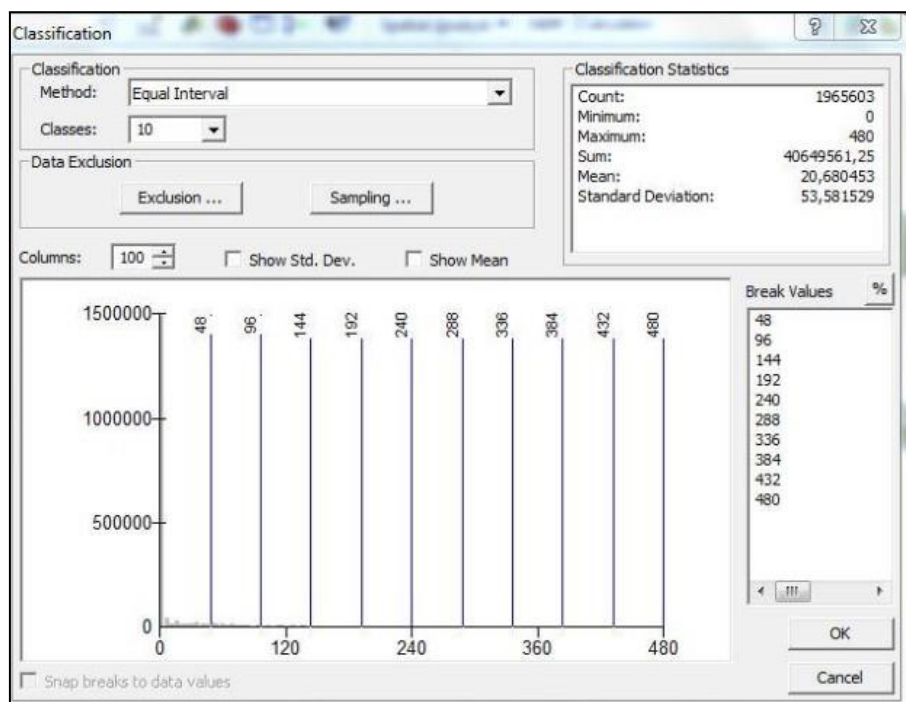


Рис. 3.18 – Діалогове вікно Classification

Після вибору методу "Рівні інтервали" (Equal Interval) у випадяючому списку Method та встановлення значення 10 у полі Class Number (Кількість класів), натискаємо ОК, щоб підтвердити параметри класифікації.

Далі виконується перекласифікація шару "Транспортна доступність": найменші значення (тобто найбільша віддаленість від станцій метрополітену) отримують найнижчі оцінки придатності (1), а найвищі значення (тобто ділянки з найкращою доступністю) — максимальні оцінки (10). Це дозволяє виключити з подальшого аналізу території, що мають незадовільну транспортну доступність, оскільки вони не становлять інтересу для реалізації житлової забудови.

Результатом цієї операції є формування нового растрового шару — перекласифікованої транспортної доступності, який автоматично додається до проєкту ArcMap як окремий тематичний шар (рис. 3.19). Цей шар надалі використовується для зведеного аналізу містобудівної цінності територій у складі багатофакторної моделі.

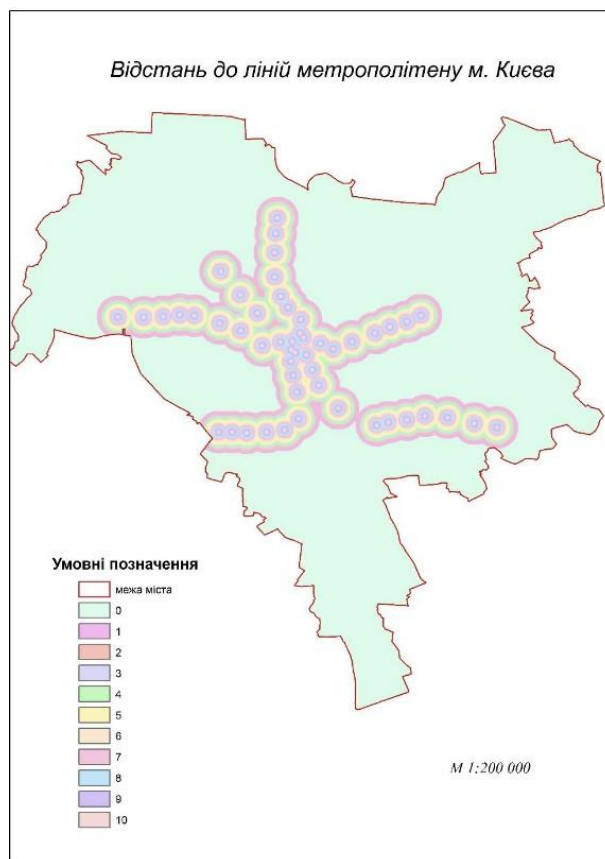


Рис. 3.19 – Перекласифікований шар транспортної доступності

3.2.4. Визначення вагових коефіцієнтів та об'єднання тематичних шарів у комплексну модель

Після завершення етапу перекласифікації всіх тематичних шарів за єдиною шкалою (від 1 до 10), наступним кроком є зважене комбінування цих шарів з урахуванням їхнього впливу на загальну оцінку містобудівної цінності. Для цього кожному шару призначається ваговий коефіцієнт, що відображає його відносну значущість у моделі придатності.

Прийнята наступна система вагових коефіцієнтів:

- транспортна доступність — 0.4 (тобто 40% впливу);
- рекреаційні зони — 0.2 (20%);
- ухил рельєфу — 0.1 (10%);
- промислові зони — 0.2 (20%);
- щільність забудови — 0.1 (10%).

Для нормалізації ці коефіцієнти поділяються на 100, після чого здійснюється інтеграція всіх перекласифікованих шарів у єдину модель. Це реалізується через інструмент Raster Calculator у модулі Spatial Analyst, доступ до якого відкривається через меню аналітичної панелі (див. рис. 3.20).

У Raster Calculator вводиться формула, яка описує вагову комбінацію всіх шарів

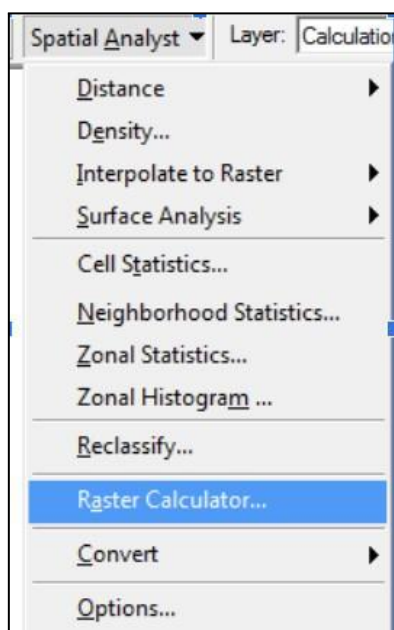


Рис. 3.20 – Виклик діалогового вікна Raster Calculator

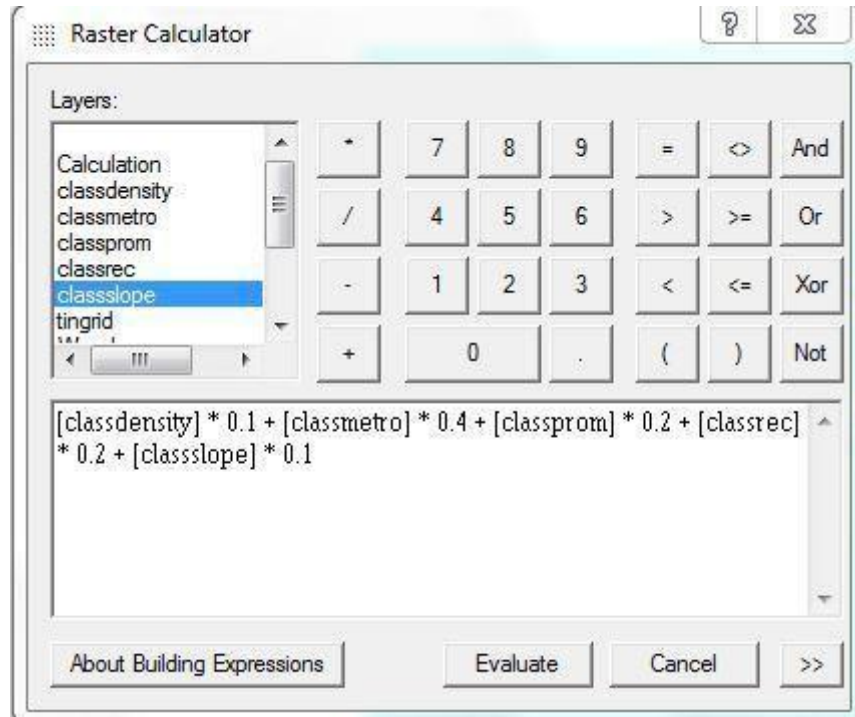


Рис. 3.21 – Диалогове вікно Raster Calculator

Після введення формули, що враховує вагові коефіцієнти для кожного критерію (рис. 3.21), виконується обчислення натисканням кнопки Evaluate.

Результатом є інтегрований растр містобудівної цінності територій, який демонструє рівень придатності окремих ділянок міського середовища до розміщення об'єктів багатоповерхової житлової забудови. Значення пікселів у створеному растровому шарі мають градацію придатності — від найменш до найбільш сприятливих умов. Ділянки з вищими балами вказують на високий рівень містобудівної цінності та придатність до реалізації житлових проєктів (додаток Е).

З аналізу карти видно, що найпривабливіші зони для житлової забудови характеризуються:

- близькістю до транспортної інфраструктури, зокрема станцій метрополітену;
- наявністю рекреаційних просторів у безпосередній доступності;
- віддаленістю від промислових кластерів;
- сприятливим рельєфом території (мінімальні ухили).

На основі побудованої моделі були виділені основні райони м. Києва, що володіють найвищим потенціалом для реалізації житлових забудов. До таких відносяться:

- Оболонський район (місцевості Оболонь, Мінський масив);
- Святошинський район (місцевість Біличі);
- Голосіївський район (Феофанія, Теремки);
- Дарницький район (Позняки, Осокорки);
- Подільський район (Берковець);
- Дніпровський район (територія навколо станції Лівобережна).

Ці результати були візуалізовані на підсумковій карті, поданій на рисунку 3.23, яка наочно демонструє зони з найвищою містобудівною цінністю в межах міської території.

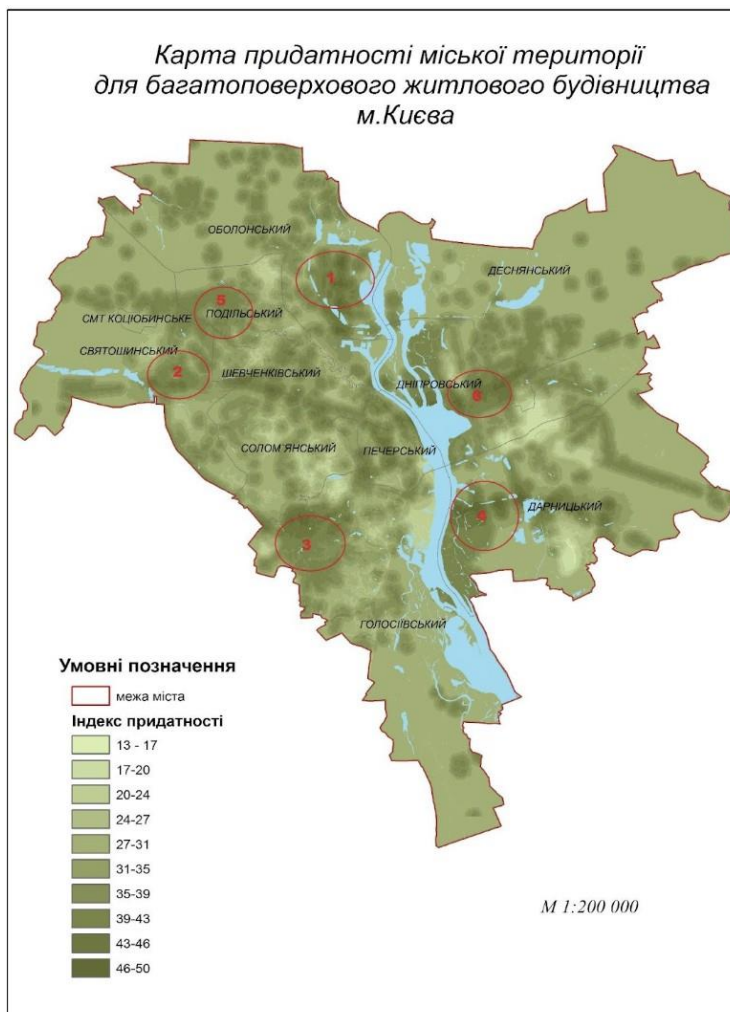


Рис. 3.23. – Карта інвестиційно привабливих ділянок міської території.

Висновки до третього розділу

У середовищі геоінформаційних систем просторові дані становлять основу для створення аналітичних продуктів, що використовуються в управлінні міським розвитком. У межах розробки технології геоінформаційного аналізу містобудівної цінності територій, призначених для багатоповерхової житлової забудови, було сформовано базові тематичні шари:

- траси ліній метрополітену;
- рекреаційні зони;
- квартали багатоповерхової житлової забудови;
- ухили земної поверхні;
- зони промислової забудови.

На основі зазначених просторових даних сформовано послідовний алгоритм геоінформаційного моделювання містобудівної цінності, який включає такі етапи:

- а) введення початкових даних у середовище ArcGIS;
- б) генерування похідних шарів із вихідних геоданих;
- в) перекласифікація отриманих значень за уніфікованою шкалою придатності;
- г) присвоєння вагових коефіцієнтів критеріям і агрегування інформації в єдину модель.

Кожен із кроків реалізується за допомогою інструментарію ArcGIS, що дозволяє комплексно опрацювати як векторні, так і растрові дані.

Після переведення всіх вхідних параметрів у загальну шкалу, в якій вищі значення відповідають більш цінним ділянкам, здійснюється їх інтеграція через механізм вагового комбінування. Кожному фактору аналізу надається коефіцієнт впливу відповідно до його ролі у формуванні містобудівної

цінності.

У результаті побудови узагальненої моделі визначено території з найвищим потенціалом для розміщення житлової забудови, які характеризуються такими ознаками:

- зручне розташування поблизу ліній метрополітену;
- близькість до рекреаційних зон;
- віддаленість від промислових кластерів;
- рівнинний рельєф місцевості, що знижує витрати на інженерну підготовку.

Аналіз просторового розподілу цінних ділянок у межах Києва дозволив виокремити ключові райони з високим рівнем містобудівної придатності (рис. 3.23), а саме:

1. Оболонський район — масиви Оболонь, Мінський;
2. Святошинський район — масив Біличі;
3. Голосіївський район — зони Феофанія, Теремки;
4. Дарницький район — мікрорайони Позняки, Осокорки;
5. Подільський район — територія Берковець;
6. Дніпровський район — район станції метро Лівобережна.

Виявлені території демонструють найбільший потенціал для інвестування у житлову забудову відповідно до встановлених критеріїв містобудівної цінності.

РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ МІСТОБУДІВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

4.1. Інтеграція результатів геоінформаційного моделювання у містобудівне планування

У контексті сучасного урбаністичного розвитку міста Києва особливого значення набуває ефективне планування територій, яке враховує багатofакторну оцінку просторових характеристик. Побудована у попередніх розділах модель дозволила сформувати карту ранжованої містобудівної цінності, яка стала основою для ухвалення практичних рішень щодо вибору ділянок під майбутню багатоповерхову забудову.

Результати аналізу містобудівної цінності застосовано при формуванні альтернативних сценаріїв використання територій, а також для оцінки доцільності реалізації житлових проєктів у певних районах. Зокрема, карта придатності стала інструментом візуального відображення потенційно вигідних для забудови ділянок, з урахуванням таких чинників, як:

- пішохідна доступність до метро;
- наближеність до рекреаційних територій;
- інженерна придатність рельєфу;
- віддаленість від екологічно несприятливих зон;
- відповідність функціонально-планувальній структурі міста.

4.2. Застосування моделі в реальному проєктуванні: приклад районів Києва

Для демонстрації практичного використання створеної моделі було проведено локальний аналіз мікрорайонів Дарницького району м. Києва. Цей район обрано через наявність значного обсягу вільних земельних ділянок,

активний розвиток транспортної інфраструктури та близькість до зон природного рекреаційного фонду (Дніпровські озера, парк «Позняки»).

Використовуючи побудовану карту містобудівної цінності, визначено ряд ділянок із найвищим індексом придатності. Для однієї з них було запропоновано варіант реалізації багатофункціонального житлового комплексу з урахуванням:

- попередньої перевірки просторових обмежень;
- наявної транспортної доступності;
- потенціалу інтеграції до міської інфраструктури.

Крім Дарницького району, перспективними для застосування методики геоінформаційного аналізу стали:

1. Голосіївський район (Теремки, Феофанія):

Район характеризується наявністю значних зелених масивів і сприятливою екологічною ситуацією. Завдяки наявності станції метро «Теремки» і розвиненій вулично-дорожній мережі, території поблизу ботанічного саду та лікарні Феофанія мають високу містобудівну цінність. На базі отриманих карт було запропоновано розгляд територій під малоповерхову забудову з рекреаційним ухилом.

2. Святошинський район (Біличі):

Аналіз показав високий потенціал територій, наближених до масиву Біличі. За результатами оцінки ухилу та просторового розміщення промислових об'єктів, ці ділянки виявилися одними з найменш ризикованих і придатних для житлової забудови. Порівняно низька щільність наявної забудови сприяє органічному інтегруванню нових житлових комплексів.

3. Подільський район (Берковець):

На північному заході міста, у зоні колишніх промислових складів, за останні роки відбувається активне освоєння території під торгово-житлові проекти. Результати ГІС-аналізу підтвердили, що частина земель має потенціал

до трансформації з подальшим освоєнням під житлову забудову при дотриманні санітарних зон та адаптації інженерної інфраструктури.

4. Оболонський район (Оболонь):

Оболонський масив має значну кількість зелених зон та озер. Згідно з геоінформаційним аналізом, ділянки на межі лінії метро та в межах пішохідної доступності до набережної отримали найвищі бали придатності. У майбутньому ці зони можуть стати ключовими для проєктів змішаного призначення – житло плюс сервісно-комерційна інфраструктура.

Таким чином, практичне застосування моделі геоінформаційного аналізу дозволяє не лише формувати техніко-економічні передумови для реалізації нових проєктів, а й підтримує прозорість ухвалення управлінських рішень у сфері просторового розвитку Києва.

ВИСНОВКИ

На сучасному етапі розвитку України, в умовах суттєвих змін у соціально-економічних і територіальних відносинах, усе більше значення набувають показники, що відображають вартість і потенціал просторових ресурсів у межах адміністративно-територіальних одиниць — областей, районів, міст, селищ, а також окремих типів угідь.

В умовах посилення урбанізаційних процесів особливої актуальності набуває питання визначення містобудівної цінності територій населених пунктів. Це поняття охоплює не лише функціональне значення ділянки, а й її привабливість у контексті планування просторового розвитку. Застосування геоінформаційних технологій для такої оцінки дозволяє комплексно підходити до вирішення питань раціонального використання міського простору.

Різні категорії міських земель мають відмінні характеристики та функціональні можливості, що впливають на рівень їх містобудівної цінності. Це пов'язано з індивідуальними властивостями земельних ділянок, їх розташуванням у структурі міста, а також результатами грошової оцінки.

Наразі структура використання міських територій часто не відповідає стратегічним цілям розвитку. Значна частина центральних частин міст і досі зайнята об'єктами промисловості, енергетики, оборони або малоефективною садибною забудовою, що значною мірою обмежує потенціал трансформації простору під сучасні потреби.

Ефективним інструментом, що дозволяє проводити комплексну оцінку цінності міських територій, є геоінформаційні системи (ГІС). Завдяки можливості оперувати просторовими, атрибутивними та аналітичними даними, ГІС забезпечують розмежування функціональних можливостей ділянок, виявлення пріоритетних напрямів розвитку та підвищення ефективності управлінських рішень.

Запровадження єдиної міської або регіональної геоінформаційної системи відкриває низку можливостей для фахівців муніципального рівня:

удосконалення процесів формування стратегічних планів розвитку на основі достовірних просторових даних і постійного моніторингу стану територій;

виявлення вільних або недостатньо ефективно використаних ділянок для реалізації нових містобудівних функцій;

підвищення якості обслуговування населення шляхом оптимізації інфраструктурної, комунікаційної та транспортної мереж;

оперативне управління розвитком територій, зокрема в умовах кризових ситуацій;

адаптація містобудівних рішень до екологічних факторів і підвищення рівня екологічної безпеки;

прискорення та якісне опрацювання альтернативних сценаріїв забудови; підтримка прозорих механізмів регламентування використання міських територій і встановлення їх оціночної вартості;

створення умов для залучення інвестицій, зокрема шляхом підготовки візуалізованих презентацій на основі ГІС.

Крім того, єдина система просторового менеджменту полегшує підготовку технічної документації, яку необхідно подавати до вищих державних установ, завдяки автоматизації обробки даних та формуванню наочних картографічних матеріалів.

Використання ГІС також покращує комунікацію між владними органами, бізнесом та громадськістю. Усе більше структур працюють із єдиними базами даних, що містять просторову інформацію про виробничі, комунальні, соціальні та рекреаційні об'єкти. Такий підхід дозволяє координувати дії різних підрозділів, що здійснюють планування та управління міською територією.

Для мешканців міста широке впровадження ГІС означає доступ до актуальної інформації про плани міського розвитку, можливість публічного

контролю над процесами розподілу земель та участь у формуванні пріоритетів розвитку. Це дозволяє:

- зменшити соціальну напругу між громадою та органами влади;
- самостійно аналізувати стан території та ефективність її використання;
- оцінювати перспективи для підприємницької діяльності та працевлаштування;
- формувати персональні стратегії участі в процесах розвитку урбанізованого простору.

Таким чином, геоінформаційні технології виступають не лише інструментом для аналізу та візуалізації містобудівної цінності територій, а й чинником прозорого, науково обґрунтованого управління міськими ресурсами.

Населення міських агломерацій, завдяки публічному представленню просторової інформації в картографічній формі через мас-медіа та цифрові платформи, отримує прямий доступ до:

- актуальної та вичерпної інформації щодо дій і планів місцевої влади в сфері розвитку міського середовища, що дозволяє знизити рівень соціального напруження та підвищити довіру до управлінських рішень;
- можливості контролю за процесами передачі земель в оренду, а також за використанням територій відповідно до містобудівної документації;
- самостійного аналізу викликів і тенденцій у територіальному розвитку, а також оцінки ефективності рішень влади щодо впровадження просторової політики;
- інформації про перспективні напрямки економічної активності та наявні можливості для працевлаштування й розвитку бізнесу.

У ході дослідження було проведено ґрунтовний пошук, систематизацію та аналітичну обробку як теоретичної, так і прикладної інформації. Теоретичні дані охоплювали понятійно-категоріальний апарат геоінформатики, основи містобудівної політики, особливості оцінки містобудівної цінності в умовах мегаполісу, а також нормативно-правові аспекти просторового розвитку м.

Києва. Прикладні матеріали стали підґрунтям для формування експериментальної моделі, орієнтованої на виявлення ціннісних характеристик територій.

У межах цієї роботи було проаналізовано можливості використання геоінформаційних просторових операторів для визначення територій із високим потенціалом містобудівної цінності. Моделювання здійснювалось на прикладі багатоповерхової житлової забудови у місті Києві як пріоритетного напрямку розвитку міського простору.

На основі експертних оцінок аналітиків ТОВ «Агентство експертної оцінки» було визначено перелік ключових просторових характеристик, які впливають на містобудівну цінність територій, зокрема:

- транспортна доступність (наявність ліній метро та пішохідна досяжність вузлів мобільності);
- просторове розміщення рекреаційних зон;
- межі сформованих кварталів багатоповерхової житлової забудови;
- морфологія рельєфу, зокрема ступінь нахилу поверхні;
- наявність або віддаленість промислових кластерів;
- показники щільності існуючої забудови.

У процесі реалізації дослідження було розроблено концептуальну модель, яка дозволяє виконати просторовий аналіз містобудівної цінності ділянок. На її основі побудовано інтегральну карту, що демонструє ранжування територій м. Києва за придатністю до розміщення житлової забудови.

Запропонована методика є першою ланкою у напрямку формування повноцінної геоінформаційної системи оцінювання містобудівної цінності територій. Вона є економічно обґрунтованою та потенційно масштабованою для впровадження у практику територіального планування й прийняття управлінських рішень у столиці та інших великих містах.

Результати ГІС-аналізу свідчать, що найбільш придатними до розміщення нових об'єктів житлової забудови є території, які поєднують кілька

критичних характеристик: хорошу транспортну доступність, близькість до рекреаційних зон, віддаленість від промислових об'єктів та сприятливі фізико-географічні умови (рівнинний рельєф). На основі інтегрованої оцінки було виокремлено такі райони міста як найбільш перспективні (рис. 3.23.):

- Оболонський (місцевості Оболонь, Мінський масив);
- Святошинський (Біличі);
- Голосіївський (Феофанія, Теремки);
- Дарницький (Позняки, Осокорки);
- Подільський (Берковець);
- Дніпровський (Лівобережна).

Отже, містобудівна цінність територій — як індикатор ефективності їхнього використання — є ключовим орієнтиром для обґрунтованого прийняття рішень у сфері просторового розвитку. Використання геоінформаційного аналізу дає змогу зробити ці рішення прозорими, адаптивними до реальних умов і стратегічно виваженими.

Узагальнюючи результати, можна стверджувати, що вдосконалення ГІС-засобів для аналізу містобудівної цінності територій здатне суттєво покращити процеси містопланування, управління міським середовищем та створити нові інструменти для ефективного використання землі на рівні держави, міста і громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

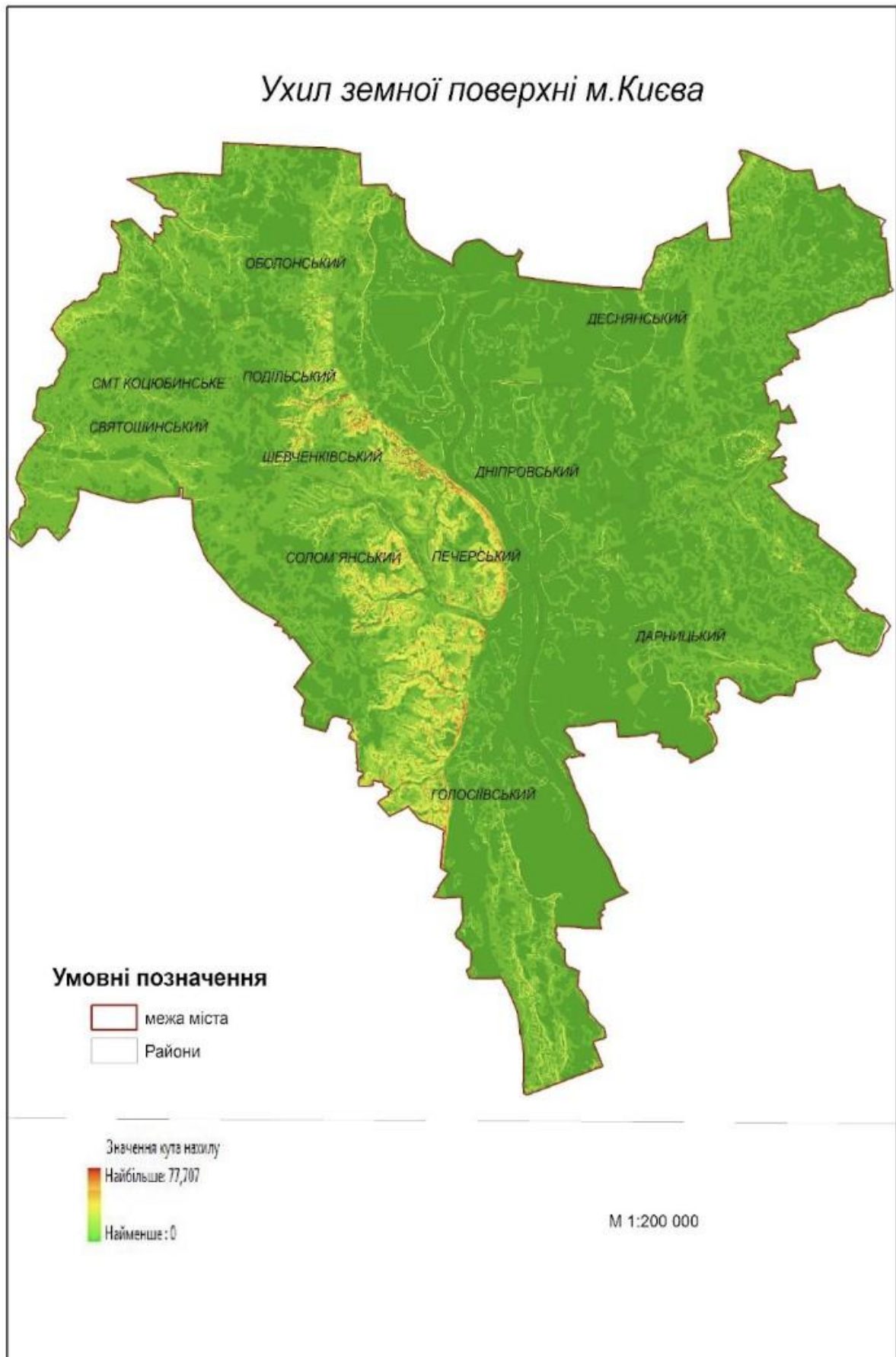
1. Закон України «Про захист іноземних інвестицій на Україні» від 10.09.1991р. №1540а – XII / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. Вид-во, 1991. - №46. – ст.616.
2. Закон України "Про інвестиційну діяльність" від 18.09.1991р. №1560-XII / Верховна Рада України. – Офіц. Вид. – К.: Парлам. Вид-во, 2013. - №639. – ст. 18.
3. Про затвердження Методики розрахунку інтегральних регіональних індексів економічного розвитку. Наказ Держкомстату України № 114 від 15.04.2003.
4. Постанова Кабінету Міністрів «Про затвердження Програми розвитку інвестиційної діяльності на 2002-2010 роки» №1801 від 28.12.2001.
5. Концепція регулювання інвестиційної діяльності в умовах ринкової трансформації економіки// Відомості Верховної Ради України. - 1995. - № 21.
6. ДБН 360 - 92 ** Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
7. Буковинський С.А., Комаров В.А. Бюджет розвитку та пріоритети бюджетних інвестицій // Фінанси України. - 2004. - № 9. - С. 3-19.
8. Бутко М., Зеленський С., Акименко О. Сучасна проблематика оцінки інвестиційної привабливості регіону // Економіка України, 2005, № 11, С. 30—37.
9. ГІС в кадастрових системах: навч. посіб. / Т.В. Козлова, С.О Шевченко. – К.: НАУ, 2013. – 324с.
10. Гуторов О. І. Оцінка земельних ресурсів та ефективності інвестицій :
11. Музиченко А.С. Інвестиційна діяльність в Україні: Навч. посібник. - К.: Кондор, 2005.-406 с.

12. Антонєць М.О. Архітектурно-просторовий потенціал об'єктів рекреації на Полтавщині // УДК 711.435 / Полтавський університет економіки і торгівлі.
13. Кравченко О.В. Принципи архітектурно-планувальної організації відкритих міських просторів з порушеними територіями // УДК 711:711.163:712 (043.3) / Київський національний університет будівництва і архітектури. – Міністерство освіти і науки України.
14. Древаль І.В. Теорія містобудування: конспект лекцій / М-во освіти і науки України, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. – Для студентів 6 курсу денної форми навчання спеціальності 191 – Архітектура та містобудування.
15. Голубчак К.Т. Стратегії креативної регенерації міст. Інноваційні хаби // Сучасні аспекти розвитку архітектури, містобудування та будівництва / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. – Канд. арх., доцент кафедри архітектури та містобудування.
16. Білецький В.С., Міщенко В.І. ГІС як інструмент дослідження урбанізованих територій // Вісник геодезії та картографії. – 2020. – № 4. – С. 15–22.
17. Міхно О.Г., Патракеєв І.М. Методика оцінювання якості міського середовища. Вісник КНУ ім.Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. Вип.39, – 2018. – С.28-35.
18. Ляшенко О.А., Мельничук В.І. Містобудівне зонування з використанням геоінформаційних технологій (на прикладі м. Києва) // Науковий вісник будівництва. – 2019. – № 1(93). – С. 45–52.
19. Осипенко К.В. Людський потенціал як чинник формування сталого розвитку міст // УДК 330.142; 331.1 / Київський національний університет будівництва і архітектури. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/221441/221220>

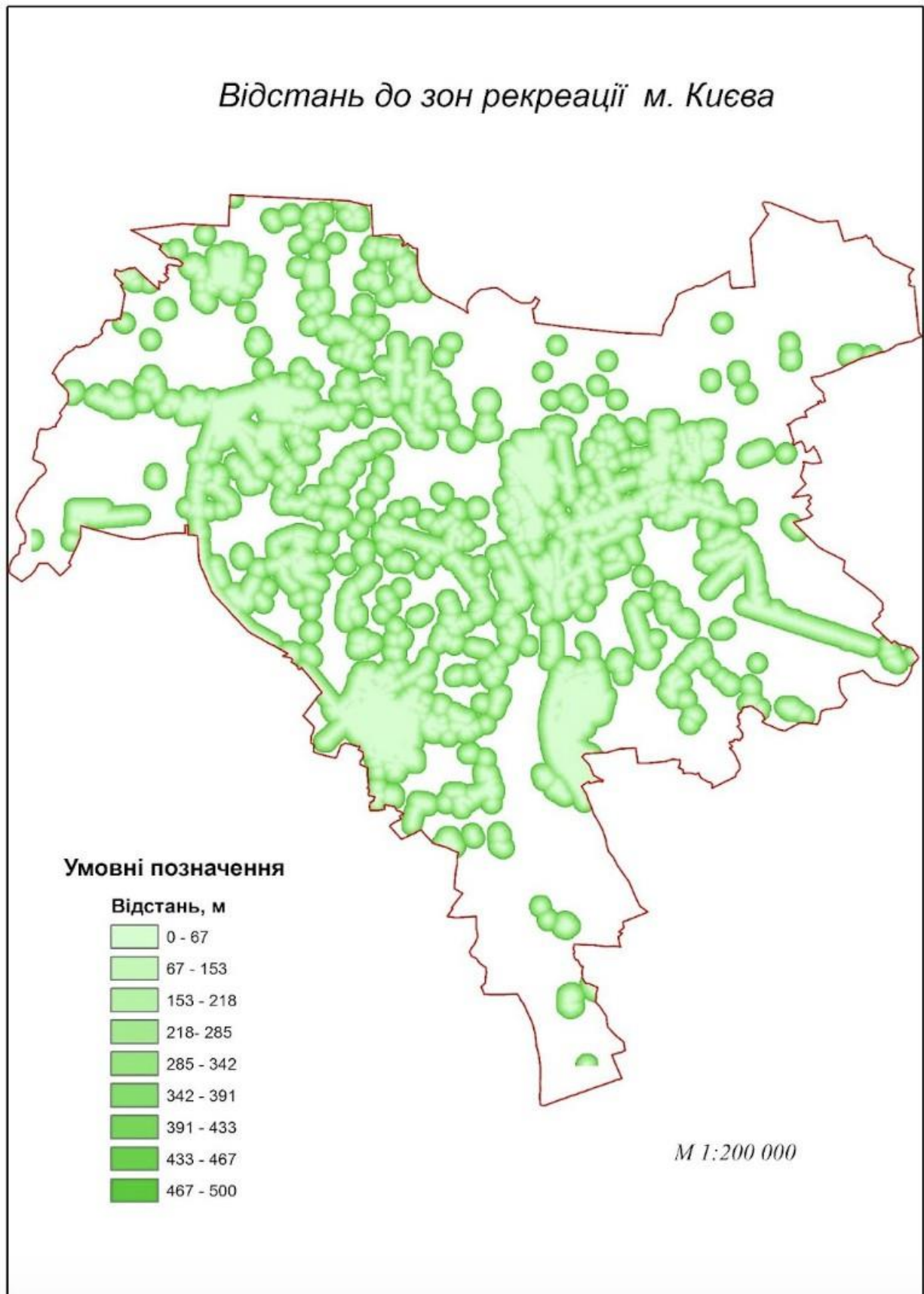
20. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Геопортал публічної кадастрової карти України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://map.land.gov.ua/>
21. ДСТУ Б А.2.2-12:2011. Склад та зміст генерального плану населеного пункту. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://online.budstandart.com/>
22. ESRI Ukraine. Офіційний сайт представництва Esri в Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://esri.ua/>
23. OpenStreetMap. Відкритий картографічний проєкт. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.openstreetmap.org/>
24. Національний інститут стратегічних досліджень. Просторовий розвиток України: виклики та перспективи. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://niss.gov.ua/>
25. UN-Habitat. World Cities Report 2022. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unhabitat.org/wcr/>
26. ArcGIS Hub. Глобальний портал для відкритих геоданих. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hub.arcgis.com/>

ДОДАТКИ

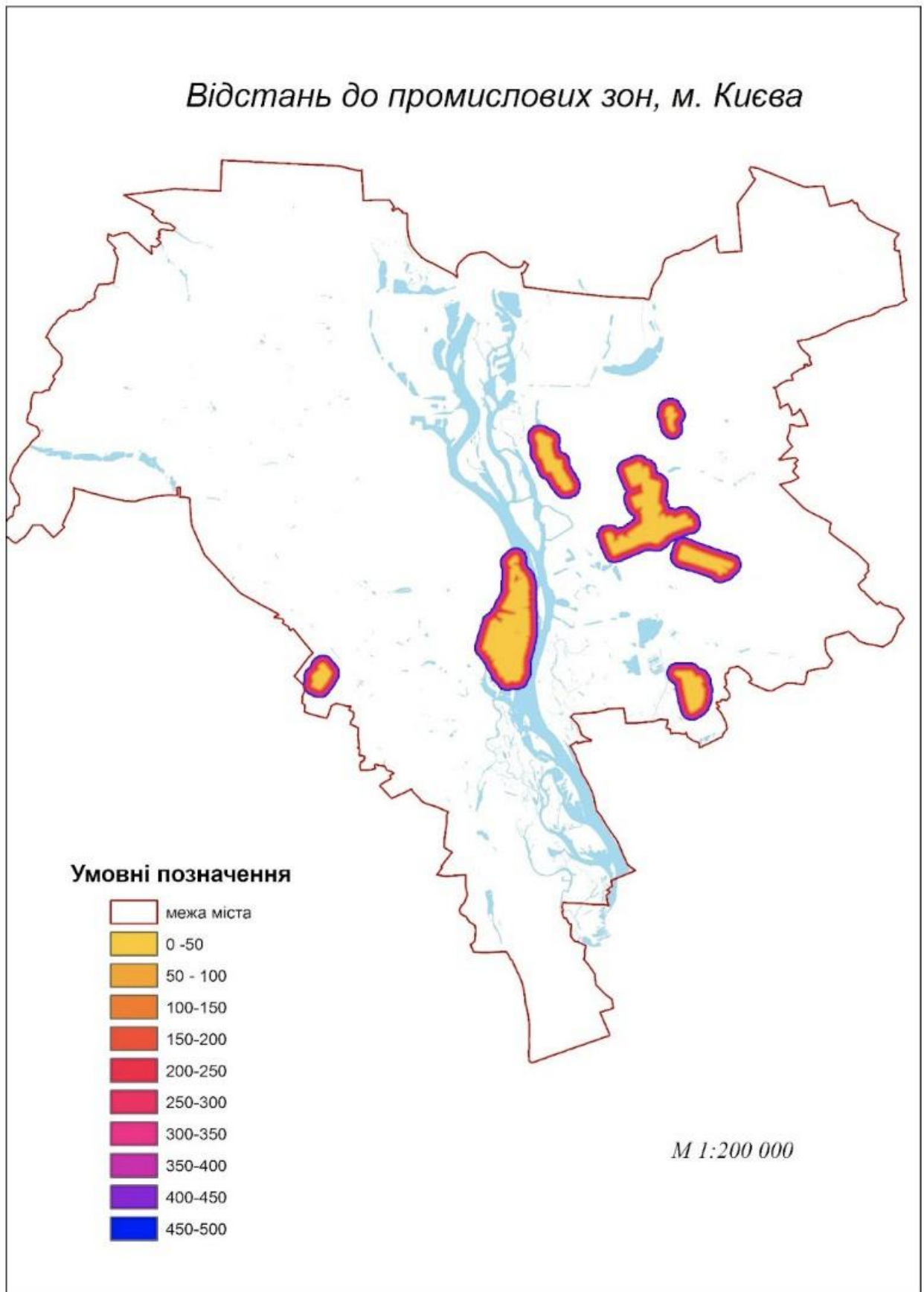
Додаток А



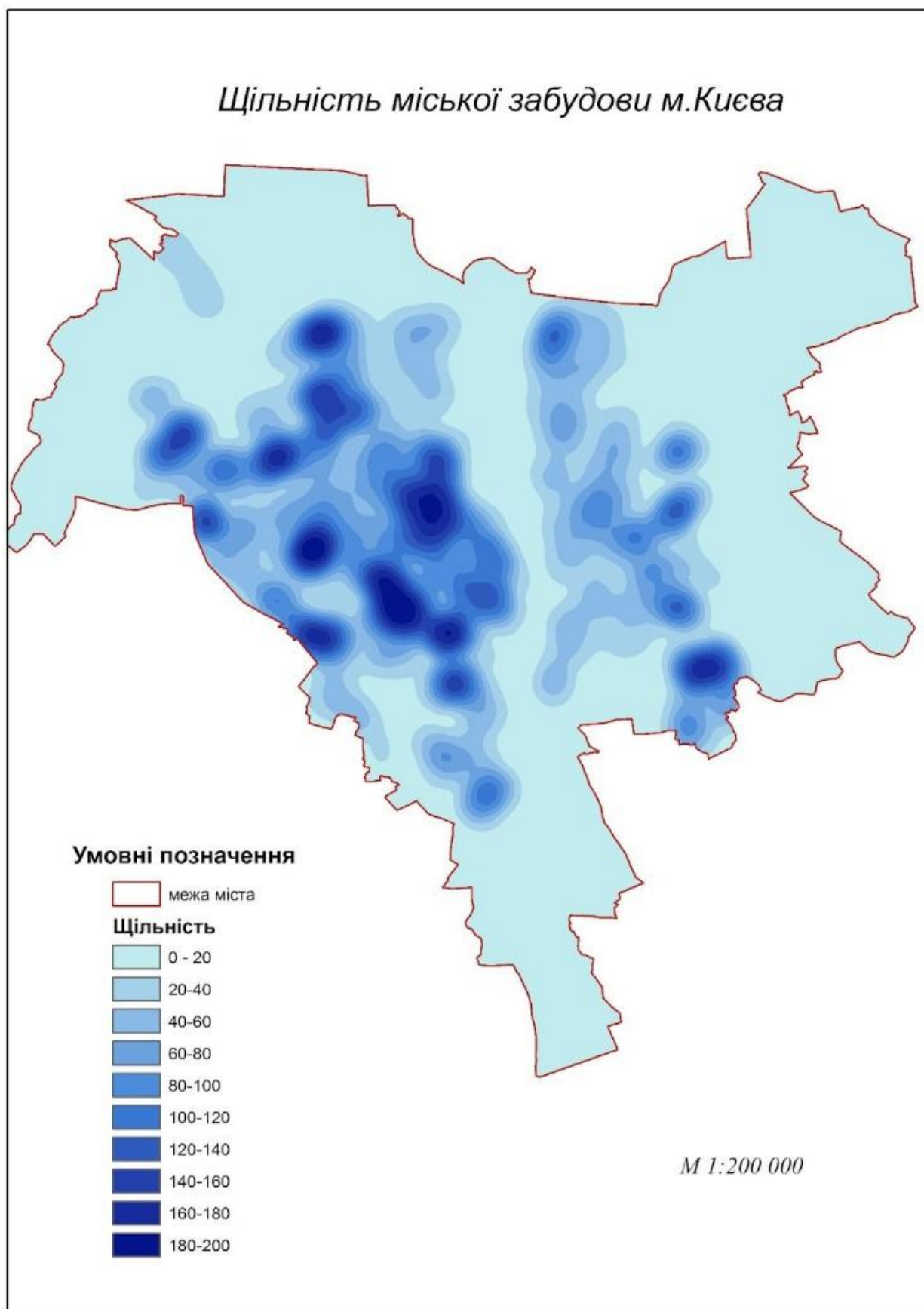
Додаток Б



Додаток В



Додаток Г



Додаток Е

Карта придатності міської території
для багатоповерхового житлового будівництва
м. Києва

