

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
землевпорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри геодезії та
картографії

_____ **Олександр ШЕВЧЕНКО**

_____ **Тарас ЄВСЮКОВ**

« _____ » _____ 2026 р.

« _____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Картографічне моделювання стану та оцінка використання
земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади»**

Спеціальність «193 Геодезія та землеустрій»

Освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій»

Гарант освітньої програми

Д. геогр. н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ **Іван КОВАЛЬЧУК**

(підпис)

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи,**

ас.

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ **Яніна БОГДАН**

(підпис)

Виконав

_____ **Поліна ДІДЮРА**

(підпис)

Київ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування**

**ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри
геодезії та картографії
д.с.н., професор**

_____ **Тарас ЄВСЮКОВ**

« ____ » _____ **р.**

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ
Дідюрі Поліні Олександрівні**

Спеціальність «193 Геодезія та землеустрій».

Освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій».

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «З» затверджена наказом від 27.11.2025 року № 2899 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру: за 10 днів до захисту.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: законодавча та нормативно-правова база України, наукові публікації та науково-методична література з теми дослідження; При написанні роботи використовувалися дані електронних сервісів Copernicus Land Monitoring Service, Visicom maps, Google Earth Pro. Камеральна обробка інформації здійснена за допомогою програмного забезпечення "QGIS".

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд методів та інструментів картографічного моделювання;
2. Аналіз стану та оцінка використання земельного фонду об'єкту дослідження;

3. Картографічне моделювання та розробка рекомендацій щодо оптимізації використання земельних ресурсів;
 4. Візуалізація результатів та підготовка аналітичних матеріалів.
- Додатки.

Дата видачі завдання _____

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи** _____ **Яніна БОГДАН**

Завдання взяв до виконання _____ **Поліна ДІДЮРА**

ЗМІСТ

	С.
Реферат.....	6
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ	12
1.1. Сутність та значення земельних ресурсів як об'єкта картографічного моделювання	12
1.2. Методичні підходи до оцінки структури та продуктивності земель.....	21
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОЇ МТГ.....	28
2.1. Природно-географічна та господарська характеристика території громади.....	28
2.2. Аналіз структури земельного фонду за категоріями та видами угідь.....	38
РОЗДІЛ 3. КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕМЕЛЬ ГРОМАДИ.....	42
3.1. Розробка тематичних карт земельних ресурсів та продуктивності земель Кам'янець-Подільської МТГ	42
3.2. Аналіз результатів моделювання та рекомендації щодо раціонального використання земель.....	53
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТКИ.....	65

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи становить 67 сторінки комп'ютерного тексту. Робота містить 3 таблиці, 11 рисунків. Список використаних джерел налічує 49 найменування.

Ключові слова: КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ, РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ, СТРУКТУРА ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ, ЗЕМЕЛЬНИЙ ФОНД, ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕМЕЛЬ, ДЕГРАДАЦІЯ, ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є картографічне моделювання стану та оцінка використання земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Кам'янець-Подільської міської територіальної громади.

Предметом дослідження є картографічне моделювання та аналіз просторових даних про стан і використання земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади.

Методи дослідження: збір та систематизація інформації; картометричний метод; геоінформаційне картографування.

До основних результатів дослідження належать такі:

- досліджено методи та інструменти картографічного моделювання;
- проаналізовано стан та оцінку використання земельного фонду об'єкту дослідження;
- створено картографічне моделювання та розроблено рекомендацій щодо оптимізації використання земельних ресурсів;
- представлено результати та підготовлено аналітичні матеріали.

Практичне значення роботи полягає у створенні тематичних цифрових карт земельного покриття та динаміки продуктивності земель, які є готовим інструментом для органів місцевого самоврядування при плануванні

землекористування, розробці програм охорони довкілля та залученні інвестицій у відновлення деградованих угідь громади.

ABSTRACT

This bachelor's thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total length of the thesis is 67 pages of typed text. The thesis contains 3 tables and 11 figures. The list of references includes 49 entries.

Keywords: CARTOGRAPHIC MODELING, LAND RESOURCES, RATIONAL LAND USE, LAND USE STRUCTURE, LAND RESOURCE BASE, LAND PRODUCTIVITY, DEGRADATION, UTILIZATION ASSESSMENT.

The purpose of this bachelor's thesis is to conduct cartographic modeling of the state and assessment of the utilization of land resources in the Kamianets-Podilskyi urban territorial community.

The object of the study is the land resources of the Kamianets-Podilskyi urban territorial community.

The subject of the study is the cartographic modeling and analysis of spatial data on the state and use of land resources in the Kamianets-Podilskyi urban territorial community.

Research methods: collection and systematization of information; cartometric method; geoinformation mapping.

The main results of the study include the following:

- methods and tools of cartographic modeling were investigated;
- the state and assessment of land use in the study area were analyzed;
- cartographic modeling was created and recommendations for optimizing land resource use were developed;
- results were presented and analytical materials were prepared.

The practical significance of this work lies in the creation of thematic digital maps of land cover and land productivity trends, which serve as a ready-to-use tool for local governments in land-use planning, the development of environmental protection

programs, and the attraction of investments for the restoration of degraded community lands.

ВСТУП

Земля виступає ключовим засобом виробництва в аграрному секторі та просторовою основою для розвитку інших напрямів життєдіяльності суспільства. Тому відомості про стан земель, особливості їх використання та наслідки такого використання становлять значний інтерес як для кожного громадянина, так і для органів місцевого самоврядування, територіальних громад, районних і обласних державних адміністрацій, служб моніторингу, кадастрових структур та інших установ.

Серед цих даних особливої ваги набуває візуалізована просторова інформація. Загальновизнаним способом її подання є картографічне моделювання, тобто створення та укладання планів і карт різної тематики, масштабу, рівня деталізації, а також відповідних тематичних і комплексних атласів. За допомогою планів, карт і атласів отримують широкий спектр важливої та корисної інформації про стан і використання земельних ресурсів, динаміку змін та процеси, що відбуваються у сфері землекористування. Постійне оновлення карт є необхідним, адже ступінь їх актуальності має вирішальне значення під час ухвалення заходів і рішень, спрямованих на ефективне управління земельними ресурсами, їх раціональне використання та охорону.

У сучасних умовах, коли земельні ресурси є обмеженими та відіграють ключову роль у забезпеченні сталого розвитку, значущість питання раціонального використання земель територіальними громадами стає особливо помітною. Земля слугує базою для життєзабезпечення населення, виробництва продовольства, розвитку інфраструктури та підтримання природних екосистем. Водночас нераціональне управління й нецільове використання земельних угідь може спричинити екологічні загрози, падіння продуктивності та виникнення суперечностей у сфері природокористування.

Актуальність дослідження. Актуальність дослідження зумовлена потребою органів місцевого самоврядування Кам'янець-Подільської міської територіальної громади в оновленні даних для раціонального використання земельного фонду та підвищення ефективності управління територією.

Картографічне моделювання виступає дієвим інструментом аналізу просторових даних, що дозволяє оцінити сучасний стан земельних ресурсів, визначити особливості їх використання, виявити тенденції змін у структурі землекористування та простежити динаміку продуктивності земель.

Об'єкт дослідження – земельні ресурси Кам'янець-Подільської міської територіальної громади.

Предмет дослідження – картографічне моделювання та аналіз просторових даних про стан і використання земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади.

Мета дослідження. Метою даної роботи є картографічне моделювання стану та оцінка використання земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади.

Завдання дослідження включають:

- огляд методів та інструментів картографічного моделювання;
- аналіз стану та оцінка використання земельного фонду об'єкту дослідження;
- картографічне моделювання та розробка рекомендацій щодо оптимізації використання земельних ресурсів;
- візуалізація результатів та підготовка аналітичних матеріалів.

Методи дослідження. Використовувалися методи збору та систематизації інформації з відкритих джерел (кадастрові дані, статистика, супутникові знімки, геопортали). Зібрані матеріали підлягали аналізу, узагальненню та статистичній обробці для виявлення тенденцій у землекористуванні. Просторові вимірювання здійснювалися картометричним методом. Основним інструментом виступало геоінформаційне картографування, що забезпечило створення цифрової карти з тематичними шарами та візуалізацію результатів.

Інформаційна база. Складовими виступала статистична інформація, літературні джерела, які відображають стан і використання земельних ресурсів досліджуваної території. Також це екологічні паспорти досліджуваної території, звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту документа державного

планування «Програми соціально-економічного та культурного розвитку Кам'янець-Подільської міської територіальної громади на 2026-2028 роки», офіційні сторінки відповідних органів або організацій.

Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи. Наукова робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

Апробація результатів дослідження.

Дідюра П. Картографічне моделювання як інструмент раціонального використання земельних ресурсів територіальних громад. матеріали Міжнародної науково-практичної студентської конференції «Geopoint», м. Київ, 7–8 берез. 2024 р.

Степчук Я., Дідюра П. Проблеми та перспективи використання картографічного моделювання для забезпечення раціонального управління земельними ресурсами. І Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Використання й охорона земельних ресурсів та туристично-рекреаційний потенціал територій», м. Львів, 14 трав. 2024 р.

Дідюра П. Моніторинг стану земельних ресурсів на тимчасово окупованих територіях України. матеріали Міжнародної науково-практичної студентської конференції «Geopoint», м. Київ, 5–6 берез. 2026 р.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

1.1. Сутність та значення земельних ресурсів як об'єкта картографічного моделювання

Земельні ресурси відігравали і продовжують відігравати ключову роль у розвитку людства, виступаючи одночасно основою життєдіяльності, стратегічним господарським активом та об'єктом правового регулювання. Економічна функція землі є лише одним пунктом із широкого переліку її суспільних ролей. Земля є унікальним, цінним і просторово обмеженим ресурсом, що забезпечує суспільство виробничі, екологічні та соціальні блага, які не можуть бути відтворені штучно [13].

У багатьох країнах, зокрема з низьким рівнем економічного розвитку, земля залишається стратегічним соціально-економічним активом, доступним до досягнення якого рівня добробуту, можливостей розвитку та умов захисту населення. Тому земельні ресурси нерозривно пов'язані зі складною системою соціальних, економічних та екологічних відносин, що охоплюють широке коло питань – від організації виробництва до проблем справедливого розподілу та раціонального використання природного потенціалу [13].

Під час організації раціонального використання та охорони земель слід враховувати взаємозв'язок усіх функцій, оскільки ігнорування хоча б однієї здатне призвести до суттєвих проблем. Наприклад, недостатня увага до природних умов часто спричиняє деградацію ґрунтів, активізацію водної й вітрової ерозії та підвищення рівня забруднення (рис. 1.1) [13].

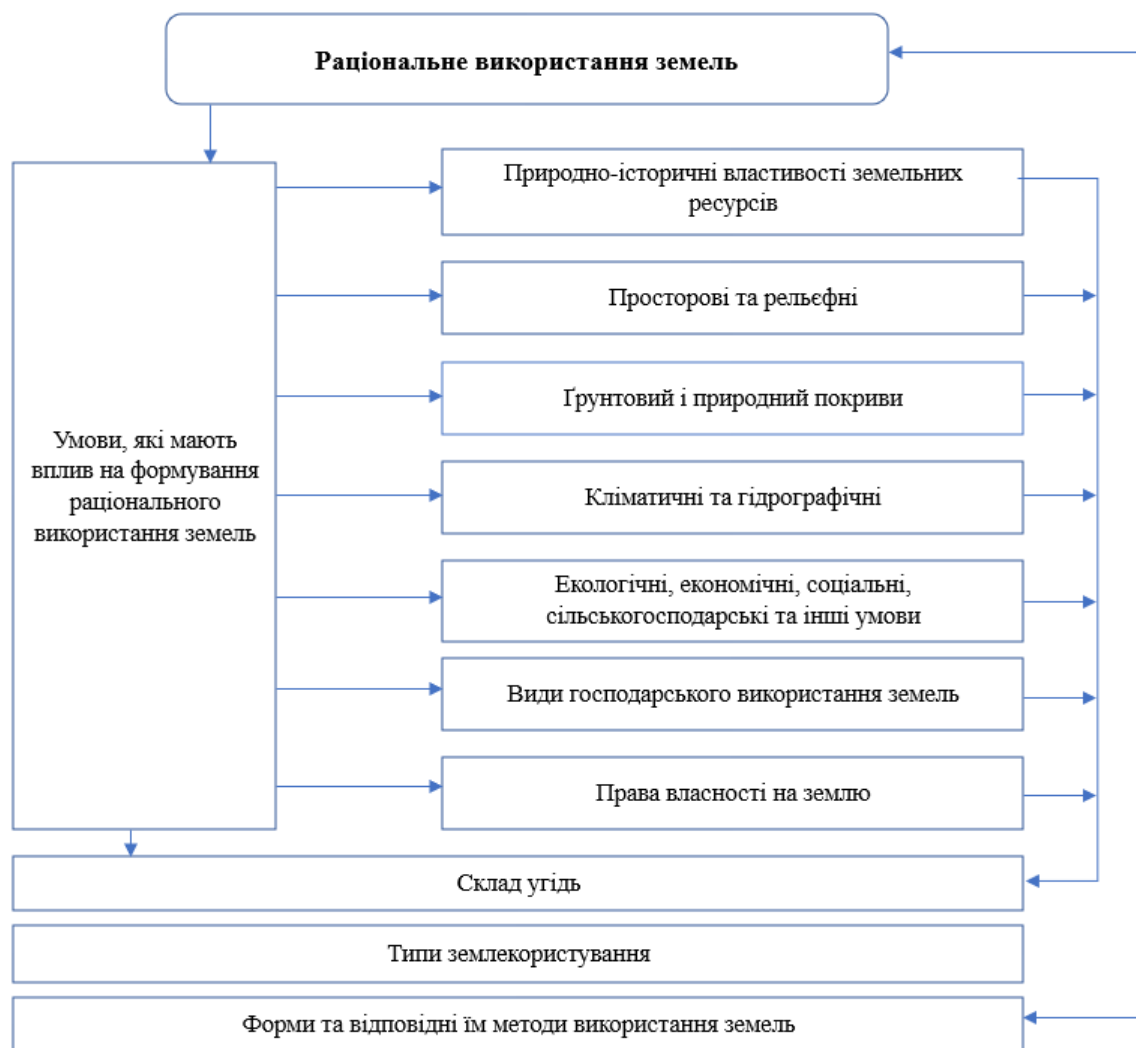


Рис. 1.1. Логічно-смысловая модель формування раціонального використання земель *

*Примітка: складено автором за даними [13].

Обмеженість саме простору, багатофункціональність та висока суспільна значущість земельних ресурсів зумовлюють необхідність їх системного вивчення, обліку та відображення, що, у свою чергу, вимагає актуальності застосування методів картографічного моделювання як інструменту пізнання та управління земельним фондом [13].

Завдяки своїм можливостям для інтеграції з різними типами даних і високій точності, цифрові географічні карти є важливим інструментом для більш ефективного управління, дослідження та аналізу простору. Цифрова карта землекористування – це електронне зображення розподілу земельних ресурсів,

яке дозволяє здійснювати детальний моніторинг та управління землями в межах певної території. Такі карти мають безліч переваг, які роблять їх надзвичайно корисними для різних сфер діяльності [34].

Цифрові карти землекористування дозволяють отримати точну і актуальну інформацію про використання земельних ресурсів. Це особливо важливо для моніторингу змін у землекористуванні (наприклад, зміна відведення земель під будівництво чи сільське господарство), що можна легко оновлювати за допомогою супутникових знімків або даних з географічних інформаційних систем (ГІС) [32].

Вони також значно полегшують процес планування та управління землями на різних рівнях: від місцевого до державного. Вони дозволяють чітко визначити межі земельних ділянок, оцінити можливості для розвитку нових територій, визначити ризики та потенціал для сільського господарства, будівництва або промисловості. А також, відслідковувати зміни у землекористуванні на протязі часу, що є важливим для управління природними ресурсами, захисту довкілля та підтримки стійкості екосистем. Це дозволяє реагувати на неконтрольовані зміни, такі як ерозія ґрунтів або вирубка лісів. Використання цифрових карт дозволяє зменшити витрати часу та ресурсів на складання та аналіз карт, а також знижує ризик людських помилок, які можуть виникати під час створення традиційних паперових карт. Це значно підвищує ефективність у плануванні та прийнятті рішень. Цифрові карти землекористування забезпечують відкритість і доступність інформації для громадськості, що підвищує прозорість у питаннях управління земельними ресурсами. Це дозволяє громадянам, екологічним організаціям та іншим зацікавленим сторонам стежити за використанням земель і впливати на політику у цій сфері [5].

Найціннішим активом суспільства є його земельний фонд. Те, наскільки дбайливо ми ставимося до нього сьогодні, визначає якість життя наступних поколінь. Земельний фонд України, що становить 5,7% загальноєвропейського простору, характеризується надзвичайно високою питомою вагою ріллі. Це

пояснюється не лише природною якістю наших угідь, а й домінуванням чорноземів у структурі ґрунтів [5].

Категорія “земельний фонд України” у чинному законодавстві є умовною, оскільки вона не має легального визначення у Земельному кодексі України у зв’язку із використанням поняття “землі України” [22].

Земельний фонд – сукупність земель у державі всіх форм власності і категорій. Відповідно до ст. 18 ЗК України до земель України належать усі землі в межах її території, в тому числі острови та землі, зайняті водними об’єктами [12].

Поділ земель за цільовим призначенням належить до числа правових інструментів у питаннях забезпечення раціонального землекористування та охорони земель. У загальному розумінні, під цільовим призначенням земельної ділянки слід розуміти визначений законодавством правовий режим її експлуатації (використання), який забезпечує реалізацію права користування земельною ділянкою у такий спосіб, що відповідатиме суспільним інтересам та не завдаватиме шкоди навколишньому природному середовищу [27].

Цільове призначення не слід розглядати як «природну властивість» земель, адже його встановлення є, перш за все, вольовим актом держави, спрямованим на якомога повнішу реалізацію земельно-ресурсного потенціалу належної їй території. В той же час, встановлення цільового призначення земель має здійснюватися на підставі їх спроможності задовольняти потреби суспільства у основних засобах сільськогосподарського та лісгосподарського виробництва, а також просторі для розміщення житлової і виробничої забудови, транспортної інфраструктури тощо [27].

Окремим важливим завданням є спеціальний захист тієї частини земельного фонду, що включає осередки непорушеної природи, має лікувальні, рекреаційні властивості або культурну цінність. Продовольча безпека держави у стратегічному вимірі, в свою чергу, пов’язується зі збереженням земель із найбільш продуктивними, родючими ґрунтами [27].

Раціональне використання земельної ділянки є похідним щодо її цільового призначення, адже лише оперуючи чітко встановленою метою експлуатації землі можна розробляти перелік конкретних методів її використання, визначати особливості розміщення продуктивних сил у межах ділянки, встановлювати склад земельних угідь, а також здійснювати контроль за раціональністю землекористування тощо [27].

Таким чином, цільове призначення слід визнати головним джерелом обов'язків землекористувача, а отже – особливо важливою характеристикою земельної ділянки [27].

Земельна ділянка, на відміну від інших об'єктів права власності, відносно яких власник вправі здійснювати будь-які дії (знищувати, псувати, споживати тощо), має використовуватися виключно відповідно до її цільового призначення, причому навіть невикористання ділянки також є правопорушенням [27].

Стаття 19 ЗК України встановлює вичерпний перелік із дев'яти категорій земель (рис. 1.2). Окремо зазначено, що земельні ділянки кожної категорії земель, які не надані у власність або користування громадян чи юридичних осіб, можуть перебувати у запасі [12].

Ресурсний потенціал земель є складовою ширшого поняття природно-ресурсного потенціалу (ПРП) території, під яким розуміється здатність природного комплексу або його окремих компонентів задовольняти потреби суспільства в енергії, сировині та здійсненні різноманітних видів господарської діяльності. ПРП характеризується сукупною продуктивністю природних ресурсів як засобів виробництва і предметів споживання, при цьому розрізняють два види продуктивності. Сучасна продуктивність досягається в результаті існуючих умов використання природних ресурсів відповідно до ситуації в економіці країни та напрямів розвитку народного господарства. Потенційна продуктивність, натомість, характеризує максимально можливу віддачу ресурсів за умови оптимальної відповідності структури природокористування сформованій специфіці місцевих природно-економічних, соціальних та інших умов [10].

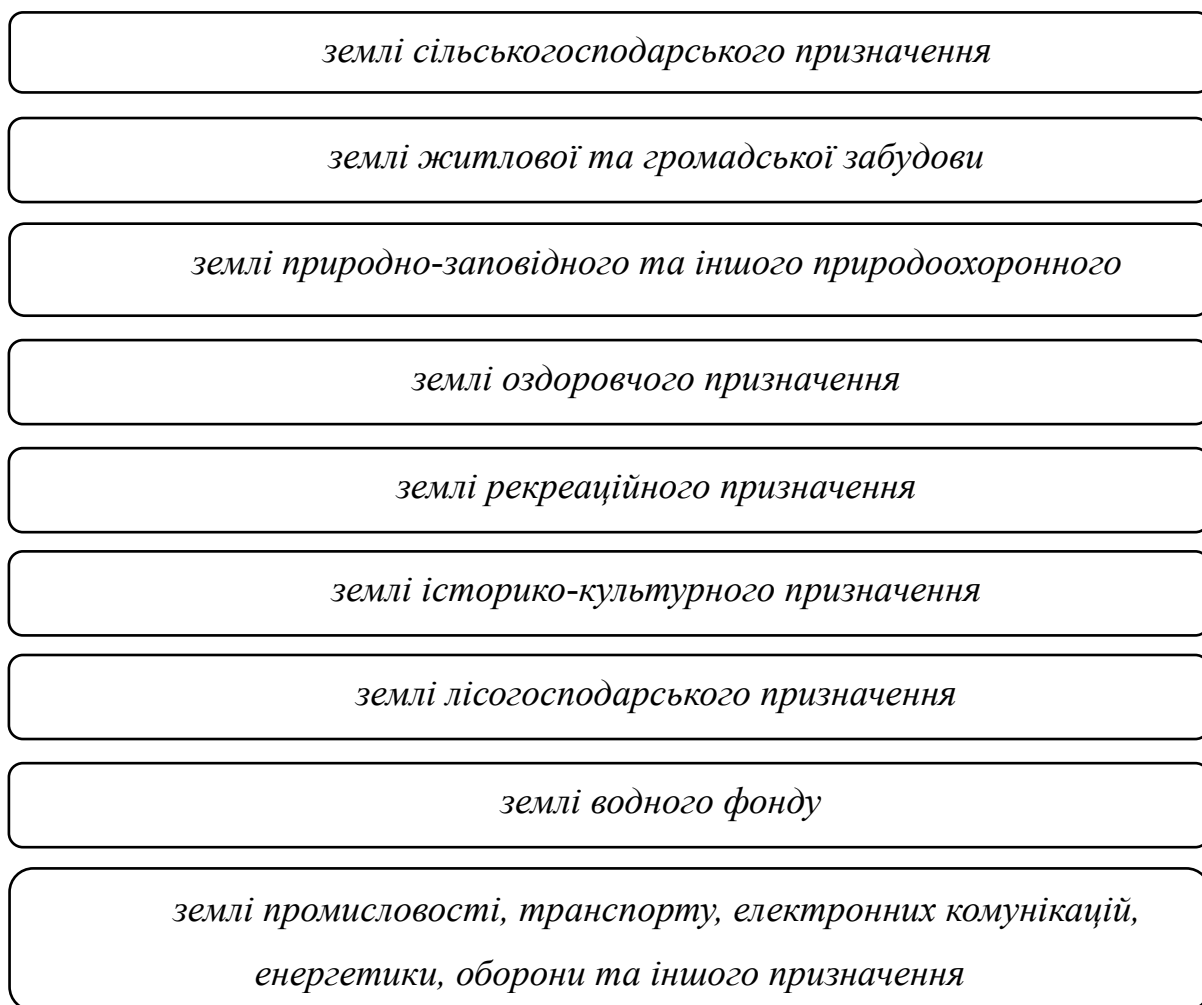


Рис. 1.2. Перелік категорій земель за цільовим призначенням*

*Примітка: створено автором за даними Земельного кодексу України [12].

Природно-ресурсний потенціал має чітку внутрішню структуру. Компонентна структура характеризує внутрішні та міжвидові співвідношення природних ресурсів, зокрема земельних, водних і лісових (табл. 1.1). Функціональна структура відображає вплив природних ресурсів на формування спеціалізації території та певних господарських комплексів. Територіальна структура охоплює різні форми просторової дислокації природно-ресурсних комплексів, тоді як організаційна структура відображає можливості відтворення та ефективної експлуатації природних ресурсів [10].

Таблиця 1.1.

Компонентна структура природно-ресурсного потенціалу України*

Макрорегіони, області	Потенціал регіону у % до потенціалу країни	Потенціал ресурсів за видами, %					
		мінеральних	водних	земельних	лісових	тварин	природних
Східний	49,4	50,9	8,4	32,7	1,4	0,4	6,2
Дніпропетровська	10,9	68,9	4,8	21,3	0,3	0,4	4,3
Донецька	12,3	72,8	4,8	16,8	0,4	0,1	5,1
Запорізька	3,9	20,4	20,1	49,7	0,7	0,7	8,4
Кіровоградська	3	10,8	11,9	70,3	1,6	0,6	4,8
Луганська	8,8	73,8	6,8	13,8	0,8	0,2	4,6
Полтавська	3,5	11,5	11	68,1	2,9	1,1	5,4
Сумська	2,7	3,4	15,9	65,3	7,6	0,6	6,7
Харківська	4,3	14,2	11,4	54,6	3,9	0,5	15,3
Західний	35,1	6,6	17,1	55	9,3	0,5	5,1
Вінницька	3,6	2,1	9,7	79,1	3,5	0,4	5,1
Волинська	1,7	1	18	55,2	16,2	0,7	9,2
Житомирська	2,9	5,5	15,9	59,8	12,6	0,1	9,5
Закарпатська	2,5	3	31,5	19,4	17,4	0,5	28,6
Івано-Франківська	2,2	7,5	33,3	24,1	17,6	0,2	17,4
Київська	4	3,8	12,3	59,5	5,5	0,7	18,4
Львівська	3,7	22,5	22,7	29,2	11,1	0,2	14,3
Рівненська	1,8	5	16,4	55	16,1	0,1	6,8
Тернопільська	2,1	1,2	13,6	75	4,7	0,9	5,3
Хмельницька	2,7	3,5	13,8	72,6	3,8	1	5,9
Черкаська	3	5,8	12,7	67,7	4,6	0,2	8,3
Чернігівська	3,6	10,8	12,9	59,1	6,7	0,6	9,5
Чернівецька	1,3	5,2	18,3	50	12,6	0,3	13,7
Південний	15,5	5,1	18,7	57,4	1,3	1	16,9
Кримська	6	10	19,3	39	1,8	0,5	29,6
Миколаївська	2,9	2,8	23,2	66,7	0,5	1	5,9
Одеська	3,7	1,8	11,1	71,8	1,3	0,5	13,5
Херсонська	2,9	1,6	22,7	67,1	1	1	6,4
Усього	100	28,3	13,1	44,4	4,2	0,5	9,5

*Примітка: за даними електронного посібника [10].

Існує декілька підходів до класифікації природно-ресурсного потенціалу.

1) За компонентним складом виділяють наступні види ресурсів:

– мінеральні, які представлені корисними копалинами та мінерально-будівельною сировиною. Вони поділяються на паливні, рудні й нерудні;

- земельні, серед яких виділяють типи ґрунтів, а також види господарського використання земель (рілля, сінокоси й пасовища, ліси й чагарники);

- водні, які підрозділяються на води Світового океану, води суходолу.

До вод суходолу відносяться річки, озера, ставки, водосховища, болота, льодовики і підземні води (ґрунтові та артезіанські);

- біологічні, що включають рослинний і тваринний світ;

- рекреаційні включають природно-кліматичні і бальнеологічні;

- кліматичні, до яких відносяться сонячна енергія, енергія вітру, внутрішнє тепло Землі;

- космічні, до яких відносяться метеорити.

2) За ознакою вичерпності природних ресурсів, яку нерідко називають екологічною класифікацією, вони поділяються на групи:

- невичерпні включають сонячну радіацію, енергію вітру, води, внутрішнє тепло Землі;

- вичерпні відновлювані включають ґрунтовий покрив, водні ресурси, лікувальні грязі;

- вичерпні не відновлювані включають паливні, рудні і нерудні корисні копалини.

3) За характером використання ресурси поділять на:

- одноцільові;

- багатоцільові (лісові, водні, земельні ресурси).

В основі економічної класифікації природних ресурсів лежить їх поділ на ресурси виробничого й невиробничого, промислового й сільськогосподарського, галузевого й міжгалузевого призначення.

4) За господарською направленістю виділяють ресурси:

- промислового призначення;

- культурно-ландшафтного призначення;

- комплексного призначення.

Отже, наявність тих чи інших природних умов, і особливо природних ресурсів, може бути стимулом, поштовхом для розвитку економіки країни, але не завжди. Останнім часом виокремилась і така тенденція: чим вище рівень розвитку виробництва у країні, тим менше він залежить від ресурсного фактора [10].

Варто зазначити, що який би природно-ресурсний потенціал на мала країна, регіон чи область, найважливішим критерієм його корисності є економічна оцінка, тобто уміння як найменше його витратити, а отримувати максимальну віддачу від нього, та не приносити великої шкоди природно-територіальному комплексу [10].

Земля була предметом пильної уваги в усій історії людства, після чого вона є основою для створення людства та ведення господарської діяльності. Поняття "земля" залежно від контексту використовується у багатьох розуміннях: як планета, як суходіл, як підстави – верхній шар земної поверхні, придатний для життя рослин, як економічна категорія – загальний засіб праці та основний засіб виробництва в сільському господарстві, як територія з угіддями, якою хтось володіє, а також як територія з правовим режимом. Відповідно із ст. 1 Закону України "Про охорону земель" від 19 червня 2003 р. земля – це поверхня суші з обґрунтуваннями, корисними копалинами та іншими природними елементами, що органічно поєднані та функціонують разом з нею [22].

Важливим є розмежування понять "земля" та "земельна ділянка", що розмикається в контексті картографічного моделювання обидва терміни вживаються, проте мають різне змістовне навантаження. відповідно до ч. 1 ст. 79 Земельного кодексу України земельна ділянка – це частина земельної поверхні з установленними межами, певним місцем розташування, з визначеними щодо неї правами [12].

У науці земельного права панує єдність у тому, що поняття "земельна ділянка" та "земля" співвідносяться як частина та ціле: земельна ділянка, маючи всі родові ознаки землі, має додаткову ознаку – встановлені межі, що робить її безпосереднім об'єктом просторового обліку та картографування [22].

Питання правового статусу землі закріплено на найвищому законодавчому рівні. Статтею 13 Конституції України встановлено, що земля в межах території України є об'єктом права власності українського народу, а статтею 14 визначено, що земля є основним національним багатством і переходить під окрему охорону держави, право власності на землю гарантується державою та набувається і реалізується громадянами, юридичними особами і державою відповідно до закону [18].

Саме ця конституційна значимість земельних ресурсів обумовлює необхідність їх системного обліку, моніторингу та відображення засобами картографічного моделювання [22].

1.2. Методичні підходи до оцінки структури та продуктивності земель

На сьогоднішній день у переважній більшості аграрних підприємств України спостерігається стійка тенденція до зменшення родючості ґрунтів та погіршення стану земель сільськогосподарського призначення. Ґрунтовий покрив, передусім сільськогосподарських угідь, зазнає деградаційних процесів і техногенного забруднення, поступово втрачаючи стійкість до руйнівних впливів, а також здатність до природного відновлення власних властивостей і відтворення продуктивного потенціалу. Основна частина причин глибокого виснаження ґрунтового покриву на теренах України зумовлена вузькогалузевим підходом до експлуатації земельних ресурсів та недосконалістю державної політики у сфері збереження й охорони земель [19].

Оцінка якості земель має як теоретичне, так і практичне значення. По-перше, показники якості земель використовуються в системі моніторингу земель для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони й раціонального використання земель. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів є складовими Державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землю й цінності земель у складі природних ресурсів [19].

Важливою складовою методології оцінки якості земель є система показників, вибір яких зумовлений необхідністю адекватної характеристики основних функцій ґрунтів, ґрунтоутворювальних або ґрунторуйнівних процесів, а також основних режимів і параметрів [19].

Оцінку земель проводять за результатами грошової оцінки, економічної оцінки та бонітування ґрунтів. Грошова оцінка землі - це процес прикладного економічного аналізу, основою якого є: пошук оптимального варіанта землекористування; дослідження попиту і пропозицій на відведення земельних ділянок для різних цілей; прогноз ймовірної ціни землі на ринку обігу [19].

У Законі України „Про оцінку земель” чітко визначено, що економічна оцінка – це оцінка землі як природного ресурсу й засобу виробництва в сільському й лісовому господарстві і як просторового базису в суспільному виробництві за показниками, що характеризують продуктивність земель, ефективність її використання та прибуток з одиниці площі [30].

Об’єктом бонітування є одиниці ґрунтового покриття, які виділені на ґрунтових картах і об’єднані в агровиробничі групи ґрунтів відповідно до номенклатурного списку агровиробничих груп ґрунтів України (1978 р.) [19].

Відповідно до ст.199 Земельного кодексу України:

1. Бонітування ґрунтів – це порівняльна оцінка якості ґрунтів за їхніми основними природними властивостями, які мають сталий характер та суттєво впливають на урожайність сільськогосподарських культур, що вирощуються в конкретних природно-кліматичних умовах.

2. Бонітування ґрунтів проводиться за 100-бальною шкалою. Вищим балом оцінюються ґрунти з кращими властивостями, які мають найбільшу природну продуктивність [12].

Як свідчить сучасний стан ґрунтів нашої держави, існуюча нині система охорони земель не забезпечує необхідного, хоча б мінімального рівня природозбереження, який би дозволив здійснювати безперервне, раціональне й невиснажливе використання земельних ресурсів [19].

Фактичним критерієм якості земельної ділянки, що перебуває в сільськогосподарському використанні виступає її продуктивність, адже основною функцією ґрунтів цієї території є здатність формувати врожай [19].

Основні показники родючості ґрунтів, які сьогодні використовують для якісної оцінки, належать до розряду індивідуальних:

- 1) рН водної й сольової витяжки, форми потенційної кислотності, окисно-відновний потенціал;
- 2) загальний вміст гумусу і його якісний склад;
- 3) ємність вбирання і склад обмінних катіонів;
- 4) активність іонів у системі ґрунт – ґрунтовий розчин;
- 5) ступінь нагромадження в ґрунтах важких металів, як загального їхнього вмісту, так і форм сполук;
- 6) щільність складення в рівноважному стані;
- 7) структурно-агрегатний склад ґрунту та водостійкість агрегатів;
- 8) водопроникність та польова вологість ґрунту;
- 9) вміст рухомих форм макро- та мікроелементів тощо [28].

Дотримуючись такого набору, можна адекватно оцінювати сучасний стан ґрунтів, діагностувати всі види їхніх деградацій і прогнозувати зміни на ближчу або, навіть, на віддалену перспективу. Проте, такий значний масив показників, отриманий різними організаціями, нерідко, без дотримання єдиних стандартизованих (сертифікованих) методик, а, особливо, у не акредитованих лабораторіях, не може забезпечити цілісну картину якості земель у різних регіонах і країні загалом [3].

Питання оцінювання продуктивного потенціалу сільськогосподарських земель знайшли свої відображення не тільки в наукових працях, але й в законодавчо-нормативних актах, а саме в Земельному кодексі України, Законі України «Про оцінку земель». Правові засади проведення оцінки земель в Україні, професійної оціночної діяльності у сфері оцінки земель визначає Закон України «Про оцінку земель» та інші нормативно-правові акти [20].

Оцінка земельного фонду країни – це оцінка землі як природного ресурсу й засобу виробництва в сільському й лісовому господарстві та просторового базису в суспільному виробництві за показниками, що характеризують продуктивність земель, ефективність її використання та прибутковість з одиниці площі [23].

Будучи логічним завершенням ґрунтових обстежень, узагальнюючим станом у вивченні ґрунтів, дані бонітування використовуються в землеробстві, землевпорядкуванні, під час оцінки земель [1].

Результати бонітування, агрохімічних обстежень та інших видів оцінки земель нерідко існують як розрізнені масиви даних, що ускладнює їх комплексне використання для прийняття управлінських рішень. У цьому контексті впровадження сучасних геоінформаційних систем постає не лише як технологічне вдосконалення, а як якісно новий підхід до управління земельними ресурсами, що дозволяє інтегрувати результати бонітування в єдиний просторово-інформаційний простір та значно підвищити ефективність моніторингу стану земель [14].

ГІС являють собою комп'ютерну систему, що забезпечує збір, зберігання, обробку, аналіз та відображення просторово прив'язаних даних про стан і використання земель [38].

На відміну від традиційних паперових карт, геоінформаційні системи дозволяють оперативно оновлювати інформацію, здійснювати багат шаровий просторовий аналіз та інтегрувати різноманітні дані – від результатів бонітування і агрохімічних обстежень до матеріалів дистанційного зондування Землі [49].

Картографічне моделювання - це потужний інструмент, який може допомогти уряду, підприємствам та громадським організаціям приймати обґрунтовані та екологічно безпечніші рішення у сфері землекористування. Сприяє більш ефективному та раціональному використанню земельних ресурсів [17].

Головним підходом до картографічного моделювання земельних ресурсів району є системний.

Системний підхід – один із головних напрямків методології спеціального наукового пізнання та соціальної практики, мета і завдання якого полягають у дослідженнях певних об'єктів як складних систем. Системний підхід сприяє адекватному формулюванню суті досліджуваних проблем у конкретних науках і вибору ефективних шляхів їх вирішення [24].

Методологія системного підходу базується на наступних основних принципах [33].

1. Принцип багатоплановості. Він полягає у тому, що будь-який об'єкт розглядається у декількох планах, аспектах. Наприклад, як якісна одиниця, що має свої специфічні особливості, як частина своєї макросистеми та інші.

2. Принцип багатомірності полягає у тому, що будь-який складний об'єкт характеризується великою сукупністю властивостей, які об'єднані в групи (кластери), кожен з яких описує ті чи інші його особливості.

3. Принцип ієрархічності полягає у тому, що вивчення складних об'єктів має базуватися на уявленні про ієрархічності їх структури, а саме на уявленні про розміщення частин або елементів цілого у порядку від вищого до нижчого. Ієрархічну структуру мають не тільки моделі складу системи (системи - підсистеми-елементи), а також властивості якості цих систем та критерії, що використовуються для їх оцінки.

4. Принцип різнопорядковості властивостей полягає у тому, що ієрархічність будови системи та її властивостей породжує закономірності різного порядку. Одні закономірності притаманні усім рівням ієрархії, а саме усій системі. Інші належать тільки деякій групі рівнів, треті притаманні тільки елементам одного рівня, а четверті – тільки для окремих елементів одного рівня.

5. Принцип динамічності полягає у тому, що системний підхід вимагає розглядання досліджуваних об'єктів у їх розвитку на всіх етапах життєвого циклу.

Системний науковий підхід в картографічному моделюванні земельних ресурсів полягає в розгляді об'єкта дослідження – земельних ресурсів – як частини цілісної складної системи, що утворена низкою підсистем і має

функціональні залежності та зв'язки в межах системи, між її окремими підсистемами [33].

Сутність географічного підходу полягає в обґрунтуванні картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів, врахуванні накопиченого досвіду комплексних географічних досліджень та системного тематичного картографування у вигляді існуючих геоінформаційних систем, якими можна вважати раніше видані комплексні географічні атласи [6].

Ландшафтно-екологічний підхід в картографічному моделюванні земельних ресурсів передбачає показ природних об'єктів в їх сучасному(з урахуванням антропогенного впливу) вигляді та відображення діяльності людини (з оцінкою умов, в яких це відбувається) і її результатів. З практичної точки зору це означає пристосування змісту тематичних карт до сучасних вимог їх придатності для проведення екологічного оцінювання та експертизи або вирішення завдань природоохоронного спрямування [6].

Оцінювання екологічного стану усіх картографованих об'єктів, явищ і процесів здійснюється з урахуванням природоохоронних нормативів або по відношенню до вимог безпеки життєдіяльності людини. При цьому елементами оцінювання виступають об'єкти взаємодії в геосистемі, відносини між ними та географічні фактори (стійкість геосистем, показники геохімічного стану, несприятливі процеси та явища). В даному підході природа оцінюється по відношенню до людини не тільки як умова, а й джерело її існування, що значно розширює уяву про діапазон зв'язків [9].

Інформаційний підхід – специфічний сучасний засіб пізнавальної та практичної діяльності, який концентрує увагу дослідника або фахівця на вивченні та використанні всіх видів інформації, інформаційного аспекту будь-яких явищ [9].

Інформаційний підхід в картографічному моделюванні стану земельних ресурсів означає використання різноманітної (різнотипної) інформації з розробкою на її основі багатоваріантних картографічних моделей для вирішення

відповідних проблемно-практичних потреб користувачів із застосуванням методів геоінформаційного аналізу та просторового моделювання [9].

Вирішення багатьох економічних, екологічних та суспільних питань завдяки моделюванню, в свою чергу призведе до підвищення продуктивності сільського господарства, збільшення лісового покриття, зменшення деградації земель та значне покращення якості водних ресурсів [17].

Водночас ГІС без змістовного наповнення залишається лише технічним інструментом – показники якісного стану ґрунтів та результати бонітування надають їм необхідне агрономічне підґрунтя, перетворюючи просторові дані на реальну основу для обґрунтованих рішень у сфері управління земельними ресурсами [40].

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОЇ МТГ

2.1. Природно-географічна та господарська характеристика території громади

Кам'янець-Подільська МТГ розташована в Кам'янець-Подільському районі Хмельницької області на заході України (рис.2.1), в регіоні з історичною назвою «Поділля». Громада знаходиться у південно-західній частині (48°40,5' північної широти, 26°35' східної довготи) України, у центрі Волино-Подільської височини. Відстань до обласного центру (м. Хмельницький) залізницею 113 км, автошляхом 101 км [37].



Рис. 2.1. Розташування територіальної громади*

*Примітка: за даними Visicom maps [16].

За функціональним використанням територія громади поділяється на такі зони: селітебну (міська і сільська забудова); промислову; сільськогосподарську; лісогосподарську; рекреаційну (історико-архітектурні об'єкти, парки, сквери, зелені насадження загального користування, водойми); природоохоронну (об'єкти природно-заповідного фонду) [37].

Територія Кам'янець-Подільської МТГ розташована у південно-західній частині Східно-Європейської платформи, у межах Волино-Подільської монокліналі. Кристалічний фундамент полого нахилений із північного сходу на південний захід і глибина його залягання змінюється від 420 до 560 м в межах громади [37].

Товщі осадових порід над ним включають два поверхи: протерозойсько-палеозойський та мезозойсько-кайнозойський. Породи помітно відрізняються в долинах річок, що має вплив на рельєф (рис. 2.2) і місцеві ландшафти [37].

Каньйоноподібні частини долин р. Мукша і р. Смотрич складені пластами Голосківської та Шутнівської підсвіт Конівської світи. Це мілководні та рифові відклади, які стійкі до ерозії й утворюють прямовисні урвища. У верхній частині долини р. Смотрич відслонюються відклади Сокільської підсвіти Цвиклівської світи. Вони легко руйнуються утворюючи пологі схили перекриті степовою рослинністю [37].

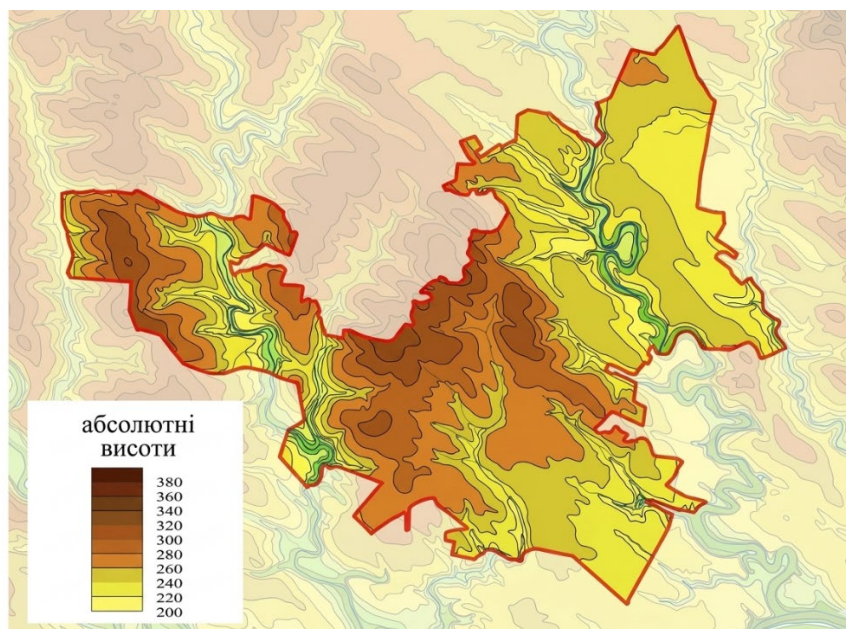


Рис. 2.2. Схема абсолютних висот та рельєфу Кам'янець-Подільської міської територіальної громади*

*Примітка: за даними Програми соціально-економічного та культурного розвитку Кам'янець-Подільської МТГ на 2026-2028роки [37].

Територія громади є складовою частиною Подільського плато, його південної глибоко-розчленованої Придністерської частини. Розміщення в помірно-континентальних умовах із достатньою зволоженістю обумовлює провідну роль текучих вод у формуванні рельєфу. Тут виражені великі перепади висоти. Найвищий пункт 309,0 м. - на східній околиці с. Нагоряни, найнижча відмітка висоти 134,6 - дамба Цибулівського водосховища [37].

Важливою характеристикою рельєфу, що відображає вплив геологічного чинника є величина срозійної розчленованості (вертикальної та горизонтальної) [37].

Головними рельєфотвірними чинниками є постійні водотоки, які активно врізаються в поверхню, відкриваючи глибинні пласти гірських порід. Система річкових долин р. Дністер та його приток є основними елементами рельєфу території. Їм підпорядковані прояви тимчасових водотоків, що утворюють яружно-балкові мережі. Домінантний елемент рельєфу – долина р. Дністер, яка займає південну частину території громади [37].

Яри та балкові системи приурочені до схилів і терас річкових долин, а також горбистих гряд вододілів. Найбільш розгалужені мережі балок і ярів приурочені до вододілу між річками Смотрич і Жванчик [37].

Карстові форми поширені на Жванчицько-Збруцькому вододілі де наявні поклади гіпсів. Типовими формами є карстові лійки [37].

Структура ґрунтового покриву Кам'янець-Подільської МТГ досить різноманітна. Найбільшу площу займають лісостепові опідзолені ґрунти, які об'єднують такі підтипи: ясно-сірі та сірі лісові, темно-сірі та чорноземи опідзолені [37].

Кам'янець-Подільська територіальна громада характеризується найнижчим рівнем сільськогосподарської освоєності серед громад Кам'янець-Подільського району. Показник сільськогосподарської освоєності території громади становить лише 52,7 %, що суттєво нижче середнього районного значення (76,3 %). У структурі сільськогосподарських угідь громади домінують орні землі, частка яких перевищує 70 %. Це свідчить про інтенсивний характер

землекористування на наявних сільськогосподарських угіддях, попри загальну низьку освоєність території. Багаторічні насадження займають 8,0 % площі сільськогосподарських угідь, що є одним із найвищих показників серед громад району. Така структура відображає поєднання інтенсивного рільництва з відносно розвиненим садівництвом і виноградарством. Сіножаті та пасовища в Кам'янець-Подільській ТГ представлені меншою часткою порівняно з більшістю інших громад району. Це зумовлено переважанням орних земель та значним антропогенним навантаженням на територію громади, центром якої є місто Кам'янець-Подільський [8].

Загальна площа земель державного лісового фонду складає 5082,8 га. Заходи з розширеного відтворення лісових ресурсів і їх захисних функцій, подальшої інтенсифікації лісогосподарського виробництва здійснює філія «Кам'янець-Подільське лісове господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України». Найбільші лісові ділянки знаходяться біля сіл Довжок, Рихта, Нагоряни, Ходорівці [37].

Одним із типових лісових масивів є ліс, який має статус ботанічного заказника загальнодержавного значення «Довжоцький». Тут зростають рідкісні види: Булатка велико квіткова, Коручка чемерниковидна, коручка морозниковидна, коручка широколиста, Коручка пурпурова, Підсніжник звичайний, Лілія лісова, Зозулині сльози яйцевидні, Гніздівка звичайна, Любка дволиста [37].

Водні ресурси Кам'янець-Подільської МТГ включають поверхневі та підземні води [37].

Поверхневі водні об'єкти належать до басейну р. Дністер. Головними є притоки першого порядку: р. Мукша, р. Смотрич, р. Жванчик та р. Збруч. Їх представлені головними артеріями – р. Смотрич і р. Жванчик з їх притоками [28].

Басейн правого берега р. Мукша розміщений у східній частині громади. Русло Мукші виступає фрагментом східного кордону громади на південь від с. Мукша Китайгородська протягом одного кілометра. Водотік має середню ширину 3-5 м [37].

Басейн Смотрича за площею займає 38% території громади. Це найбільша за водністю річка що тут протікає. Ширина русла 12-15 м, а глибина 0,3-0,5 м у природній частині. Швидкість течії 0,7-1,1 м/с [37].

Басейн р. Жванчик займає 42 % території громади (рис.2.3). Поряд з головним водотоком значні площі належать басейнам приток р. Суржа та р. Кармелітанка. Протяжність русла р. Жванчик у межах громади 11,9 км. Ширина 3-5 м. глибина 0,3-0,5 м. швидкість течії 0,5-0,7 м/с. У межах с. Рихта сформоване водосховище на базі міні ГЕС [37].

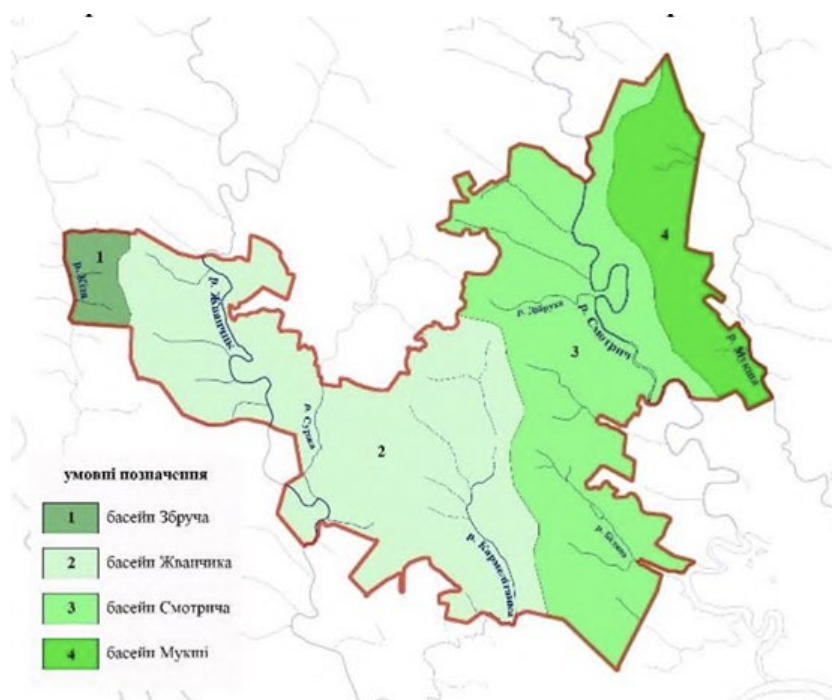


Рис. 2.3. Поверхневі водні об'єкти громади *

*Примітка: за даними Програми соціально-економічного та культурного розвитку Кам'янець-Подільської МТГ на 2026-2028роки [37].

Підземні води Кам'янець-Подільської МТГ належать до Волино-Подільського артезіанського басейну. Моноклінальний характер залягання давніх осадових порід створює сприятливі умови для взаємозв'язку водоносних горизонтів і виникнення спільної зони живлення підземних вод. У верхній частині розрізу, яка розміщена близько до поверхні, залягають переважно

підземні води з загальною мінералізацією до 1 г/л. За складом аніонів вони здебільшого гідрокарбонатні, за катіонами – кальцієві [37].

Кліматичні умови регіону визначаються особливостями радіаційних та циркуляційних процесів помірно-континентального сектору атлантично-континентальної кліматичної області помірного поясу Східної Європи. Помірно-континентальний вирізняється досить теплим літом і м'якою зимою, зі швидкими переходами від холоду до тепла і від зими до літа [37].

Середня річна температура повітря $+7,8^{\circ}\text{C}$. Добові та річні амплітуди температури свідчать про помірний ступінь континентальності клімату [37].

Переважаючий напрямок вітрів змінюється за сезонами. Узимку домінують південно-східні вітри у літній період північно-західні. Середня багаторічна швидкість вітру коливається від 3,0 до 3,5 м/с, із підвищенням швидкості у зимовий період до 4,0 м/с. Максимальна швидкість 10-15 м/с. Середньорічна відносна вологість повітря складає 77-80%. Середній багаторічний рівень зволоження складає 553 мм/рік [37].

Кількість днів з опадами протягом року становить 90-100. Основна частка опадів формується протягом теплого періоду (травень-серпень). З дощовими опадами надходить до 75 % вологи. В зв'язку зі змінами клімату стійкий (місяць і більше) сніговий покрив не утворюється, він є тимчасовим. Висота снігового покриву невелика і лише в окремі зими може бути більше 40 см. Сильні снігопади відмічаються рідко [37].

Загальна площа громади становить 175,12 км², а чисельність населення, станом на 2026 рік, – 115 817 осіб, що забезпечує досить високу густоту населення – 637,74 осіб/км². До складу громади входить 1 місто – Кам'янець-Подільський, яке є адміністративним, культурним і економічним центром території, а також 12 сільських населених пунктів: Вільховець, Довжок, Зіньківці, Княгинин, Колибаївка, Червона Чагарівка, Нагоряни, Острівчани, Рихта, Смотрич, Ходорівці, Лісківці [15].

Кам'янець-Подільська громада межує:

- з півночі – з Гуменецькою сільською територіальною громадою;

- зі сходу – зі Слобідсько-Кульчієвецькою громадою;
- з півдня – із Жванецькою громадою;
- із заходу – з Орининською сільською громадою.

Розподіл чисельності населення по населених пунктах громади є нерівномірним (рис.2.4). Найбільше сконцентровано в центральному місті – Кам'янці-Подільському (101 978 осіб), що свідчить про високий рівень урбанізації. Водночас великі села, такі як Довжок (4263 осіб) та Ходорівці (2039 осіб), виступають важливими соціально-економічними осередками навколо міста [15].



Рис. 2.4. Розподіл населення у громаді*

*Примітка: створено автором за даними порталу Кам'янець-Подільська міська громада [15].

Кам'янець-Подільська міська рада має у своєму розпорядженні ряд земельних ділянок і приміщень, які реалізує та надає в оренду (табл. 2.1). Станом на початок 2025 року діяло 1068 договорів оренди земельних ділянок загальною площею 668,5 га, з яких 60 договорів були укладені протягом 2024 року. За 2024

рік до бюджету громади від надання в оренду земельних ділянок надійшло 66 129,0 тис. грн.

Таблиця 2.1.

**Розподіл території громади між основними категоріями
землекористувачів і землевласників***

Категорії землекористувачів і землевласників	Площа, га
Сільськогосподарські підприємства	6047,7
Селянські (фермерські) господарства	364,01
Ділянки для ведення товарного сільськогосподарського виробництва	1021,3
Особисті підсобні господарства	1724,4
Ділянки для будівництва та обслуговування житлового будинку і господарських будівель (присадибні ділянки)	1301,4
Ділянки для садівництва	35,2
Ділянки для дачного будівництва	2,7
Ділянки для гаражного будівництва	22,9
Ділянки для здійснення несільськогосподарської підприємницької діяльності	108,2
Ділянки для сінокосіння та випасання худоби	751,9
Заклади, установи, організації	244,9
Промислові та інші підприємства	618,4
Підприємства та організації транспорту, зв'язку	297,6
Частини, підприємства, організації, установи, навчальні заклади оборони	167,1
Лісогосподарські підприємства	2170,6
Інші землі	2540,7

*Примітка: за даними Програми соціально-економічного та культурного розвитку Кам'янець-Подільської МТГ на 2026-2028 роки [37].

Природно заповідний фонд МТГ становить 5,3 % від загальної площі природно-заповідного фонду Хмельницької обл. і є достатнім (для порівняння: показник заповідності України складає 6,77 %) [37].

У територіальній громаді розташовані два значущі заповідники: національний історико-архітектурний заповідник «Кам'янець» та державний історико-культурний заповідник у місті Кам'янець-Подільський. Місто, яке є історичним серцем Поділля та важливим культурним центром з понад 100 пам'ятками (табл. 2.2) [4].

Таблиця 2.2.

**Природно-заповідний фонд Кам'янець-Подільської МТГ
загальнодержавного значення***

№	Назва об'єкта	Категорія	Значення	Площа, га	Підстава оголошення
1	Довжоцький	Ботанічний заказник	Загальнодержавне	655,0	Указ Президента України № 715/96 від 20.08.1996 р. Розташований у лісовому масиві на лівому березі р. Суржі від с. Довжок
2	Лазарево	Ботанічний заказник	Загальнодержавне	160,0	Рішення Хмельницької обласної ради № 194 від 26.10.1990 р. Біля с. Нагоряни, у лісовому масиві
3	Три горби	Ботанічний заказник	Загальнодержавне	283,0	Рішення Хмельницької обласної ради № 194 від 26.10.1990 р. Від с. Княгинин до с. Ластівці
4	Повний розріз верхньої частини рихтівської свити (ісаківська підсвита)	Геологічна пам'ятка природи	Загальнодержавне	3,9	Рішення Хмельницької обласної ради № 278 від 04.09.1982 р. На правому березі р. Жванчик, вище с. Рихта
5	Розріз нагорнянської свити	Геологічна пам'ятка природи	Загальнодержавне	5,0	Рішення Хмельницької обласної ради № 278 від 04.09.1982 р. На південно-західній околиці с. Нагоряни
6	Алея горіха грецького	Ботанічна пам'ятка природи	Загальнодержавне	5,0	Рішення Хмельницької обласної ради № 278 від 04.09.1982 р. Вдоль автошляху Житомир–Чернівці (км. 294+100 – км 297+100)
7	Смотрицький каньйон	Геологічна пам'ятка природи	Загальнодержавне	80,0	Постанова Ради Міністрів Української РСР № 139 від 21.03.1984 р. У каньйоні р. Смотрич, від с. Голосків до дамби с. Цибулівка
Разом				1 191,9	

*Примітка: створено автором за даними Програми соціально-економічного та культурного розвитку Кам'янець-Подільської МТГ на 2026-2028 роки [37].

Територія Кам'янець-Подільської МТГ включена в загальну територію національного природного парку «Подільські Товтри», а також є частиною регіональної екологічної мережі (рис.2.5), яка входить до Національної екологічної мережі України та Загальноєвропейської екомережі. Природні території включені до Смарагдової мережі Європи (Національний природний парк «Подільські Товтри», (код UA 0000011, площа 261521,0 га) (рис. 2.6).

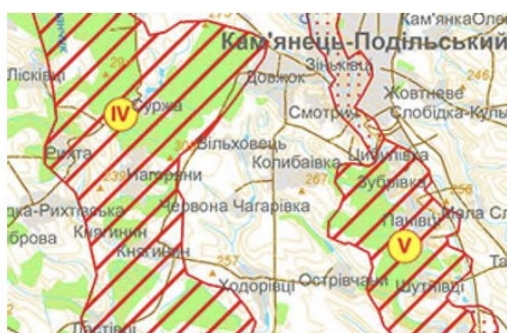


Рис. 2.5. Кам'янець-Подільська МТГ в межах Регіональної екологічної мережі Хмельницької обл.*

*Примітка: за даними Програми соціально-економічного та культурного розвитку Кам'янець-Подільської МТГ на 2026-2028роки [37].



Рис. 2.6. Смарагдова мережа України(Кам'янець-Подільська МТГ в межах НПП)*

*Примітка: за даними ArcGIS web application [41].

2.2. Аналіз структури земельного фонду за категоріями та видами угідь

Земельний фонд територіальної громади є важливим природним ресурсом, раціональне використання якого визначає економічний та екологічний потенціал території.

Постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051 затверджений Порядок ведення Державного земельного кадастру, де в додатку 4 приведено класифікацію угідь [29].

Згідно з цією класифікацією у складі земельних ресурсів, що входять до складу адміністративно-територіальних одиниць (областей, районів, сілрад), виділяють наступні категорії земельних угідь:

- сільськогосподарські землі;
- ліси та інші лісовкриті площі;
- забудовані землі;
- відкриті заболочені землі;
- сухі відкриті землі з особливим рослинним покривом;
- відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом;
- води [29].

Структура землекористування нашої громади є складною та неоднорідною (рис. 2.7), оскільки охоплює ділянки з унікальними природно-історичними характеристиками та різним функціональним призначенням. Класифікація угідь базується на їхній цільовій приналежності, систематичності використання у виробничих процесах, а також якісному стані природних властивостей. Офіційний облік та реєстрація прав на землю нерозривно пов'язані з кількісними показниками розподілу угідь, що передаються у власність або користування.

Відповідно до проведеного аналізу, загальна площа земельного фонду громади становить 17 512,47 га. Домінуючою категорією земель є рілля, площа якої складає 8 946,30 га, що відповідає 51,0% від загального земельного фонду громади. Такий показник свідчить про переважно аграрний характер землекористування на досліджуваній території та високий ступінь її

сільськогосподарського освоєння, що є типовим для більшості територіальних громад України.



Рис. 2.7. Діаграма структурного розподілу земельних угідь *

*Примітка: створено автором за даними Copernicus Land Monitoring Service [46].

Значну частку земельного фонду займають ліси – 5 082,80 га, або 29,0% від загальної площі. Наявність лісових масивів такого обсягу свідчить про суттєвий природно-ресурсний потенціал громади, оскільки ліси виконують не лише господарську, а й важливі екологічні функції: водоохоронну, ґрунтозахисну та кліматорегулюючу.

Третьою за величиною категорією є забудовані землі – 1 869,51 га (10,7%), що охоплюють житлову, промислову та інфраструктурну забудову. Луки займають площу 1 565,68 га, що становить 8,9% земельного фонду. Дані угіддя є невід'ємною складовою агроландшафту та використовуються переважно для потреб тваринництва – сінокосіння та пасовищного господарства.

До категорій з найменшою часткою у структурі земельного фонду належать водойми – 44,19 га (0,25%), болота – 3,52 га (0,02%) та землі з рідкісною рослинністю – 0,47 га (менше 0,01%).

Незважаючи на незначну площу, зазначені угіддя мають важливе природоохоронне значення, оскільки є середовищем існування рідкісних видів флори та фауни і підлягають особливій охороні відповідно до чинного законодавства України.

Узагальнюючи результати аналізу, можна констатувати, що структура земельного фонду досліджуваної громади є характерною для аграрно-лісової зони України. Сільськогосподарські угіддя у сукупності – рілля та луки – охоплюють близько 60% загальної площі, тоді як лісові масиви формують майже третину земельного фонду. Решта категорій угідь займають менше 11% і представлені переважно забудованими та водними об'єктами. Така структура земельного фонду зумовлює необхідність комплексного підходу до управління земельними ресурсами громади, що має забезпечувати раціональне використання продуктивного потенціалу орних земель при одночасному збереженні природних угідь та екологічної стійкості території.

Середній показник екологічної стійкості земельних ресурсів становить 0,81, що класифікує територію як умовно стійку (рис.2.8). Така ситуація зумовлена високою концентрацією антропогенних об'єктів та значною розораністю земель поза межами забудови.

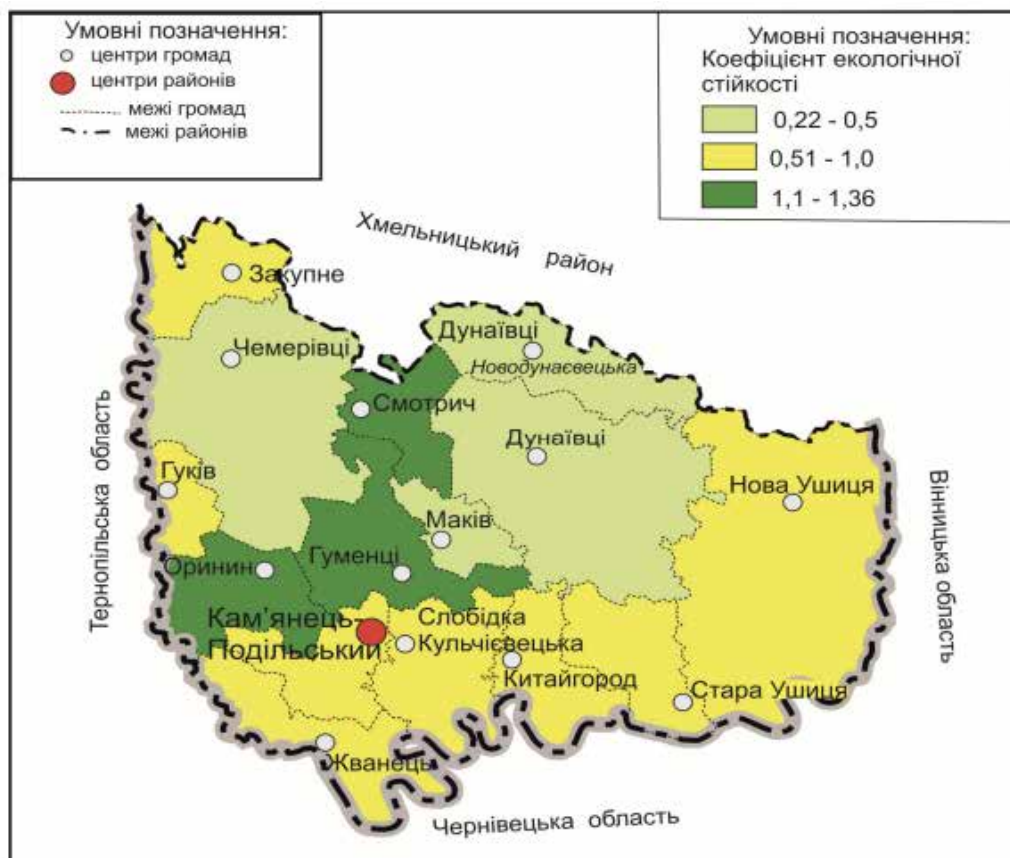


Рис. 2.8. Коефіцієнт екологічної стійкості території Кам'янець-Подільського району*

*Примітка: за даними [8].

РОЗДІЛ 3. КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕМЕЛЬ ГРОМАДИ

3.1. Розробка тематичних карт земельних ресурсів та продуктивності земель Кам'янець-Подільської МТГ

Сучасний стан картографічного моделювання характеризується швидким розвитком технологій та методів, які значно розширюють можливості аналізу та планування використання земель [7].

Картографічне моделювання може позитивно вплинути на підвищення ефективності використання земель, надаючи урядам, підприємствам та громадським організаціям інструмент для прийняття обґрунтованіших і екологічно безпечніших рішень. Розроблені моделі дозволяють оцінювати альтернативні сценарії землекористування та прогнозувати їх наслідки для навколишнього середовища, економіки й суспільства, що допомагає уникнути помилок із значними екологічними та економічними наслідками. Водночас моделювання сприяє визначенню оптимальних способів використання земельних ресурсів з урахуванням потреб усіх зацікавлених сторін – ущільненню забудови, зменшенню деградації земель і раціональному використанню водних ресурсів, що у підсумку веде до підвищення продуктивності сільського господарства, збільшення лісового покриву та покращення якості води [17].

Картографічне моделювання – це потужний інструмент, який може допомогти нам краще зрозуміти, як використовуються землі, і як ми можемо використовувати їх раціонально. До прикладу, для регіонів важливим буде створення карт стану і використання земельних ресурсів територіальних громад, які дадуть можливість візуалізувати розташування та характеристики земель в межах громади, аналізувати динаміку змін у використанні земель протягом певного періоду, прогнозувати майбутні тенденції у використанні земель та їх вплив на розвиток громади і розробляти рекомендації щодо раціонального та економічного використання земельних ресурсів [36].

Досліджено, що процес моделювання починається зі збору даних, який включає в себе кадастрові дані, інформацію про землекористування, статистичні

дані, а також дані дистанційного зондування Землі. Ці матеріали є фундаментом для створення точних картографічних моделей досліджуваних об'єктів та угідь. На основі зібраних матеріалів розробляються тематичні карти, що відображають різні аспекти стану земель: екологічний стан ґрунтів, структуру ґрунтового покриву, характеристики меліорованих угідь тощо, – і забезпечують візуалізацію складних просторових даних, роблячи їх доступними для подальшого аналізу. Алгоритми картографічного моделювання базуються на математичних розрахунках і геоінформаційних системах, які дозволяють автоматизувати процес створення карт та забезпечують точність і надійність отриманих результатів [35].

Розроблено алгоритм картографічного моделювання на прикладі карти земельного покриву Кам'янець-Подільської МТГ (Додаток А).

1. Визначення цілей та завдань.
2. Збір та обробка вихідних даних.
3. Вибір методології та інструменту для створення моделі.
4. Розробка етапів обробки у QGIS
5. Створення картографічної моделі.
6. Перевірка моделі та аналіз структури угідь.

Метою картографічного моделювання визначено комплексну просторову характеристику стану та оцінку використання земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади. Завдання включали картографічне відображення структури земельного покриву, виявлення переважаючих типів угідь. Вихідними даними слугував растровий шар Land Cover 2020 (raster 10 m), global, annual – version 1, отриманий із геопорталу Copernicus Land Monitoring Service. Дані сформовано на основі знімків сенсора Sentinel-2 MSI із просторовим розрізненням 10 м за базовий 2020 рік у системі координат EPSG:4326. На етапі обробки растровий шар обрізано по межах громади (Clip Raster by Mask Layer). Для створення карти обрано геоінформаційну систему QGIS 3.34.12 як основний інструмент просторового аналізу та картографічного відображення. Метод відображення – якісне фонове забарвлення (Categorized

renderer) із присвоєнням кожному класу земельного покриття окремого кольору відповідно до офіційної колірної схеми Copernicus. У середовищі QGIS було розроблено етапи обробки вихідних даних (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Етапи обробки вихідних даних*

*Примітка: розроблено автором

На основі обробленого растрового шару та визначених параметрів відображення у QGIS створено тематичну цифрову карту земельного покриття громади. Картографічне оформлення виконано в модулі Print Layout із включенням умовних позначень, масштабної лінійки, стрілки орієнтування, підписів та відомостей про джерела даних. Достовірність карти перевірено шляхом зіставлення отриманих результатів із актуальними супутниковими знімками та даними OpenStreetMap для ключових ділянок громади. Проведено аналіз просторового розподілу класів земельного покриття, що дозволило виявити домінуючі типи угідь, встановити їх частку у загальній структурі території.

У межах даного дослідження було використано продукт LCM-10 – глобальний набір даних земного покриття з просторовою роздільністю 10 метрів, що формується на основі супутникових знімків місій Sentinel-1 та Sentinel-2 в рамках програми Copernicus. Цей продукт являє собою дискретну класифікаційну карту, в якій кожному пікселю присвоюється домінуючий клас

земного покриття відповідно до методологічної основи Системи класифікації земного покриття (Land Cover Classification System, LCCS), розробленої Продовольчою та сільськогосподарською організацією Об'єднаних Націй (ФАО). Класифікаційна схема продукту охоплює 11 основних тематичних класів, що відображають різні типи фізичного покриття земної поверхні: деревний покрив, чагарники, луки та пасовища, сільськогосподарські угіддя, забудовані території, голий ґрунт або розріджену рослинність, сніг та лід, постійні водні об'єкти, трав'яні водно-болотні угіддя, мангрові ліси, а також мох і лишайники. У випадках, коли наявні дані Sentinel-1/2 є недостатніми або відсутніми, пікселям присвоюється статус «Некласифіковано», тоді як пікселі поза межами досліджуваної території позначаються як «Немає даних» [46].

До прикладу, набір даних LCM-10 забезпечує глобальне просторове охоплення та базується на опорному році 2020, при цьому передбачається щорічне оновлення даних у часовому діапазоні 2020–2026 років, що забезпечує можливість проведення багаторічного моніторингу динаміки земного покриття. Підвищена просторова роздільність у 10 метрів є суттєвою перевагою порівняно з попередніми глобальними продуктами аналогічного призначення, зокрема шарами глобального земного покриття Copernicus з роздільністю 100 метрів за період 2015–2019 років, на методологічній спадщині яких також побудований LCM-10. Така деталізація уможливорює значно точніше виявлення та картографування просторових змін у структурі земного покриття, включаючи процеси урбанізації, деградації лісового покриття, трансформації сільськогосподарських угідь та інших екологічно значущих змін на земній поверхні [46].

Використання даних шару Land Cover 2020 (raster 10 m) у цьому дослідженні обумовлене їх високою просторовою деталізацією, актуальністю, глобальним охопленням та стандартизованою тематичною класифікацією, що відповідає міжнародно визнаній системі LCCS/ФАО і забезпечує порівнянність отриманих результатів із даними інших досліджень у відповідній науковій галузі [46].

Управління земельними ресурсами територіальних громад потребує використання сучасних методів збору, опрацювання та аналізу просторової інформації. У цьому аспекті ключову роль відіграють геоінформаційні системи (ГІС), які забезпечують комплексний підхід до організації земельних ресурсів і землекористування. ГІС-технології дають змогу поєднувати кадастрові відомості, дані про рельєф, екологічний стан, інфраструктуру та економічні параметри території, що підвищують обґрунтованість управлінських рішень [6].

Слід зазначити, що для створення тематичних карт у цій роботі використовувалося програмне забезпечення з відкритим кодом QGIS (Quantum GIS) — одна з найпоширеніших геоінформаційних систем, що забезпечує широкі можливості для просторового аналізу та картографічної візуалізації даних. QGIS підтримує роботу з різноманітними форматами просторових і атрибутивних даних, дозволяє виконувати класифікацію, стилізацію шарів та компонування карт із необхідними елементами оформлення – легендою, масштабною лінійкою, заголовком [39].

QGIS – це безкоштовна геоінформаційна система, яка дозволяє створювати, редагувати, аналізувати та візуалізувати просторові дані. В основі функціонування даної програми лежить 6 функцій, які вона виконує:

- підключення джерел даних: завантаження векторних (shp, geojson, kml) і растрових (tif, jpg) файлів; доступ до відкритих баз карт (OpenStreetMap, Google Satellite, WMS/WMTS); імпорт таблиць Excel, CSV з координатами;
- картографування: створення багатошарових карт; стилізація об'єктів: кольори, символи, підписи; робота з атрибутивними таблицями;
- просторовий аналіз: буферизація (створення зон навколо об'єктів); перетин, об'єднання, обрізання геометрій; відбір за атрибутами та розташуванням;
- моделювання змін землекористування: плагін MOLUSCE: аналіз історичних змін на основі супутникових знімків; побудова прогнозних моделей; машинне навчання для аналізу переходів між типами землекористування;

- розширення через плагіни, QGIS має сотні розширень: гідрологічне моделювання; аналіз рельєфу (DEM); урбаністичні сценарії;
- експорт даних: експорт у PDF, зображення, інтерактивні вебкарти; інтеграція з GPS-пристроями; збереження проєктів у форматі QGZ/QGS [39].

Оформлення карт представляє більш складне завдання. До основних елементів загального оформлення карт відносяться: назва карти, рамки (зовнішня та внутрішня); легенда карти; додаткові карти (карти-врізки); діаграми, графіки, профілі, фотографії, художні рисунки; пояснювальні тексти (вказівки масштабу, вихідні дані); поля карти [26].

Назва карти – елемент допоміжного змісту, на який читач звертає увагу в першу чергу. Тому тип шрифту, його розмір та рисунок, а також характер розміщення назви повинен мати чіткість, наочність і естетичність сприйняття. Назва карти розміщується над верхньою рамкою симетрично або в лівому куті, а також всередині загальної рамки. Інколи вона посилюється спеціальною додатковою рамкою або для контрасту дається на білому фоні при загальному кольоровому фоні. Вибір шрифту пов'язаний в основному з характером використання карти [26].

Рамки обмежують картографічне зображення та інші додаткові елементи карти. Форма рамок може бути прямокутною, мати вигляд кола, овалу, трапеції. Розрізняють рамки зовнішні та внутрішні. Внутрішні рамки обмежують картографічне зображення. При складних компоновках карт широко застосовують внутрішні роздільні рамки для виділення карт-врізок, легенди основної карти або іншого додаткового змісту. Роздільні рамки підкреслюють загальну композиційну структуру аркуша, слугують для розмежування декількох карт, які розміщуються на одному аркуші. Вони різнобічні за своїм виглядом: прямокутні, складені із ламаних ліній, плавних (лекальних) кривих. Зовнішні рамки відокремлюють карту від вільного поля аркуша, виконуючи в основному декоративні функції. Їх оформлення дуже різне [26].

Легенда карти – головний елемент компоновки. Її місце в загальній композиції визначається в першу чергу. Основні умови при розміщенні легенди:

- зручність її читання, чітка приуроченість картографічному зображенню;
- відокремлення легенди і її частин від додаткового змісту - (карт-врізок, діаграм, графіків);
- компактність розміщення [26].

Виконання двох перших умов забезпечується різними оформлювальними прийомами, наприклад, обмеження єдиною рамкою контуру регіону і легенди або виділення її серед інших додаткових елементів рамкою з подвійними лініями [26].

Наочним прикладом, який полегшує єдине і чітке сприйняття карти і легенди, є їх оформлення на єдиному кольоровому фоні (наприклад білому), на відмінну від інших елементів, які відображуються на іншому фоні (сірому, світло-жовтому) [26].

Карти-врізки збагачують основний зміст карти і тісно з нею взаємопов'язані. Загальні рекомендації по розміщенню карт-врізок передбачають:

- заповнення врізками не більше трьох кутів карти;
- врівноваженість komponування з урахуванням розмірів та кольорового оформлення врізок;
- їх обмеження найпростішими рамками з мінімальним числом ламаних ліній.

Діаграми, графіки, профілі, художні рисунки розміщуються в залежності від їх значення й наявності для них вільного місця в межах аркуша. Пояснювальні тексти різнобічні, вони включають вказівки масштабу, вихідні дані, статистичні таблиці, текстові пояснення, які вміщують природні, економічні, історичні й інші відомості, які доповнюють зміст карти [26].

У процесі дослідження було створено карту динаміки продуктивності земель Кам'янець-Подільської міської територіальної громади за період 2015-2025 років, що здійснювалось у геоінформаційному середовищі QGIS із застосуванням спеціалізованого плагіну Land Productivity Dynamics from FAO WOCAT.

На першому етапі було виконано підготовку просторової основи дослідження. З офіційних відкритих джерел було завантажено векторний шар меж Кам'янець-Подільської міської територіальної громади, який у подальшому слугував межею досліджуваної території та використовувався для просторової прив'язки й обрізання растрових даних.

На другому етапі здійснювалось завантаження та налаштування плагіну Land Productivity Dynamics from FAO WOCAT у середовищі QGIS. Даний інструмент забезпечує автоматизований доступ до глобальних даних динаміки продуктивності земель, що базуються на аналізі часових рядів вегетаційних індексів, зокрема NDVI, отриманих із супутникових місій MODIS. У налаштуваннях плагіну було визначено часовий діапазон аналізу – з 2015 по 2025 рік, – а також задано просторові межі завантаження даних відповідно до меж досліджуваної громади.

На третьому етапі виконувалось безпосереднє завантаження растрового шару динаміки продуктивності земель для визначеної території та часового проміжку. Отриманий растровий шар містить класифіковані значення, що відображають тенденції зміни продуктивності земель протягом досліджуваного періоду у розрізі п'яти категорій.

На четвертому етапі проводилось просторове обрізання завантаженого растру за межами Кам'янець-Подільської МТГ за допомогою інструменту «Обрізати растр за шаром маски» (Clip Raster by Mask Layer) у QGIS. Це дозволило виключити зайву просторову інформацію та зосередити результати аналізу виключно в межах досліджуваної адміністративної одиниці.

На п'ятому етапі здійснювалося оформлення картографічного матеріалу. У панелі символіки QGIS було налаштовано категорійну кольорову шкалу відповідно до класифікації динаміки продуктивності земель, де землі з суттєвим зниженням продуктивності відображено червоним кольором, землі з ознаками спаду продуктивності – світло-червоним (рожевим), землі зі стабільною, але вразливою продуктивністю – світло-жовтим, землі зі стабільною продуктивністю – світло-зеленим, а землі з висхідною продуктивністю (відновлення) – темно-

зеленим. Така колірна диференціація забезпечує наочне, інтуїтивно зрозуміле та швидке сприйняття просторового розподілу категорій динаміки продуктивності земель.

На завершальному шостому етапі карта була оформлена у макеті друку (Print Layout) QGIS. До складу картографічного документу були включені всі обов'язкові елементи: заголовок із зазначенням назви карти та досліджуваного часового діапазону, легенда з описом усіх категорій, стрілка півночі, масштабна лінійка, числовий масштаб 1:70 000, а також посилання на джерело даних із зазначенням плагіну Land Productivity Dynamics from FAO WOCAT та дата створення карти.

Модуль Trends.Earth є спеціалізованим плагіном для геоінформаційної системи QGIS, розробленим організацією Conservation International разом із партнерами за підтримки Конвенції ООН з боротьби з опустелюванням (ЮНККД) для забезпечення систематичного моніторингу деградації земель та підготовки відповідних картографічних матеріалів. Інструмент аналізує численні глобальні супутникові набори даних і може інтегрувати дані національного рівня, забезпечуючи стандартизований підхід до вимірювання деградації земель та аналіз даних для звітності перед ЮНККД і Глобальним екологічним фондом. Доступ до Trends.Earth є безкоштовним, а сам інструмент функціонує на відкритій платформі, що дозволяє користувачам розширювати та модифікувати програмне забезпечення для власних потреб [43].

З технічного погляду Trends.Earth підтримує моніторинг змін земельного покриття, включаючи тенденції до урбанізації, зміни продуктивності земель, динаміку землекористування та вмісту органічного вуглецю на підставі, і вимагає версії QGIS 3.10.3 або вищої для коректної роботи. Встановлення плагіна виконується через менеджер плагінів QGIS: користувач переходить до меню «Плагіни», обирає «Управління та встановлення плагінів», розміщує Trends.Earth у переліку доступних інструментів і виконує інсталяцію за кілька кроків. Після встановлення на панелі інструментів QGIS з'являється відповідна іконка, через яку відкривається головна панель модуля. Однією з ключових технічних переваг

Trends.Earth є те, що обчислення забезпечується в хмарному середовищі Google Earth Engine – потужна платформа для аналізу геопросторових даних, що забезпечує швидку та ефективну обробку інформації великих масивів і дозволяє безперервно вдосконалювати алгоритми, що застосовуються в плагіні [42].

Методологічною основою картографічного моделювання в Trends.Earth представлена система трьох субіндикаторів, затверджених ЮНККД для оцінювання індикатора ЦСР 15.3.1 – «частки деградованих земель». Для оцінки продуктивності земельний модуль використовує три показники: траєкторію деградації, яка була отримана шляхом обчислення z-показників Манна-Кендала довгих часових рядів NDVI; продуктивність земного покриву; а також стан продуктивності, що порівнює базовий і цільовий часові інтервали. Іншим субіндикатором є динаміка земельного покриву, яка аналізується на основі класифікованих растрових зображень і дозволяє картографувати перехід між швидкими категоріями землекористування. Третій субіндикатор кілька разів відображає зміни вмісту органічного вуглецю в обґрунтуванні за звітний період, з використанням комбінованого методу оцінки на основі покривного земельного та запасів вуглецю на підставі. Інтеграція цих трьох субіндикаторів у підсумковий картографічний продукт створюється за принципом «один виявляється – всі виявляються»: якщо будь-який із субіндикаторів демонструє значний спад, відповідний піксель класифікується як погіршений, навіть якщо інші два показники відображаються про покращення [47].

Для картографічного моделювання Trends.Earth використовує широкий спектр глобальних тематичних наборів даних. Серед них – індекси NDVI на основі AVHRR/GIMMS і MOD13Q1, дані про обґрунтованість вологості (MERRA 2, ERA I), опади (GPCP, GPCC, CHIRPS), евапотранспірацію (MOD16A2), земельний покрив (ESA CCI Land Cover, розрізнення 300 м), вміст органічного вуглецю в обґрунтуванні (SoilGrids ISRIC) та агроєкологічні зони (FAO-IIASA GAEZ). Завдяки такій різноманітності вхідних даних, інструмент здатний будувати детальні просторові моделі стануть екосистемами на різних масштабних рівнях – від локального до глобального [48].

Таким чином, Trends.Earth є потужним і доступним інструментом для картографічного моделювання деградації земель у середовищі QGIS, що за рахунок хмарних обчислень, перевірено методологію ЮНККД та зручний інтерфейс для широкого кола користувачів [11].

Досліджено, що динаміка показника продуктивності земель пов'язана зі змінами стану здоров'я та виробничого потенціалу земель і відображає сукупний вплив змін у функціонуванні екосистем, зумовлених змінами фенології рослин та приростом біомаси, де тенденції до зниження є нерідко (хоча й не завжди) визначальною характеристикою деградації земель. Розуміння змін у виробничому потенціалі земель має вирішальне значення для оцінки впливу заходів із управління земельними ресурсами, їх довгострокової стійкості, а також кліматичних впливів, які можуть позначатися на стійкості екосистем та засобах існування населення. Індикатор динаміки продуктивності земель (LPD) є одним із трьох основних показників для моніторингу прогресу у досягненні нейтрального балансу деградації земель та оцінки індикатора ЦСР 15.3.1 (UNCCD, 2021). Його розрахунок базується на аналізі часових рядів вегетаційних індексів, отриманих із даних дистанційного зондування Землі, які є опосередкованим показником загальної надземної чистої первинної продуктивності (ЧПП). Різні методи розрахунку, що ґрунтуються на однакових вихідних даних дистанційного зондування, можуть давати відмінні результати (Teich et al., 2019; Paredes-Trejo et al., 2023), що підкреслює важливість інтеграції даних дистанційного зондування з іншими джерелами інформації, зокрема із експертними знаннями, отриманими через партисипативні процеси (García et al., 2018; Teich et al., 2023) [45].

Основою моделювання слугували часові ряди річних значень нормалізованого різницевого вегетаційного індексу NDVI, отриманих із продукту MODIS MOD13Q1 з просторовою роздільністю 250 метрів. Для кожного пікселя досліджуваної території алгоритм аналізував динаміку значень NDVI впродовж усього досліджуваного десятирічного періоду, визначаючи напрямок і статистичну значущість тренду зміни продуктивності рослинного

покриву. Отриманий тренд зіставлявся з початковим рівнем біомаси, після чого кожному пікселю присвоювалась одна з п'яти категорій продуктивності відповідно до класифікаційної схеми FAO WOCAT [45].

3.2. Аналіз результатів моделювання та рекомендації щодо раціонального використання земель

У процесі створення авторської карти «Земельний покрив Кам'янець-Подільської міської територіальної громади» було застосовано комплексний підхід, що поєднує використання відкритих геопросторових даних та сучасних інструментів ГІС-аналізу. Основною метою розробки карти стало відображення просторової структури землекористування громади, зокрема співвідношення між лісовими масивами, сільськогосподарськими угіддями, забудованими територіями та водними об'єктами. Така візуалізація дозволяє оцінити баланс між природними та антропогенними елементами ландшафту, визначити ключові напрями використання земельного фонду та виявити потенційні проблемні зони. Карта є важливим інструментом для планування розвитку території, прийняття управлінських рішень у сфері землекористування та забезпечення сталого розвитку Кам'янець-Подільської міської громади.

За результатами просторового моделювання динаміки продуктивності земель території Кам'янець-Подільської міської територіальної громади було отримано класифіковану растрову карту, яка відображає характер і спрямованість змін продуктивності рослинного покриву за десятирічний період з 2015 по 2025 рік (Додаток Б). Метою дослідження було виявлення осередків деградації, визначення просторових закономірностей розподілу категорій продуктивності та розробка рекомендацій щодо раціонального управління земельними ресурсами.

Карта демонструє чітко виражену просторову диференціацію досліджуваної території за п'ятьма категоріями динаміки продуктивності, кожна з яких несе самостійне екологічне та агрогосподарське значення.

Категорія «Землі з суттєвим зниженням продуктивності», позначена темно-червоним кольором, охоплює ділянки, на яких протягом усього досліджуваного

десятиліття спостерігався стійкий і статистично значущий спад значень вегетаційного індексу NDVI. Площа цієї категорії становить 1382,05 га, що складає близько 7,9% від загальної площі громади. Ці території є найбільш тривожними з точки зору деградації земельного покриву, оскільки свідчать про активні незворотні або важко відновлювані процеси виснаження ґрунтів та зниження їх біопродуктивного потенціалу. Просторово дані ареали зосереджені переважно у центральній частині громади – в районі Нагорян, Червоної Чагарівки та Колибаївки, а також у вигляді окремих плям у східній частині території. Характерною особливістю їх розташування є приуроченість до орних угідь із інтенсивним сільськогосподарським використанням, що вказує на антропогенну природу деградаційних процесів.

Категорія «Землі з ознаками спаду продуктивності», відображена світло-рожевим кольором, є однією з домінуючих за площею і охоплює 6545,42 га, що становить майже 37,4% загальної площі громади. Ці землі характеризуються помірною негативною тенденцією у динаміці продуктивності, яка ще не набула критичного характеру, однак свідчить про наявність передумов для подальшої деградації за умови збереження існуючої системи землекористування. Переважання саме цієї категорії на більшій частині громади є індикатором загальної несприятливої тенденції у стані земельних ресурсів, що, найімовірніше, обумовлено екстенсивним характером сільськогосподарського виробництва, недостатнім застосуванням ґрунтозахисних технологій та кліматичними змінами, які посилюють посушливість вегетаційних сезонів.

Категорія «Землі зі стабільною, але вразливою продуктивністю», позначена світло-жовтим кольором, представлена на карті у вигляді незначних за площею розрізнених ділянок, загальна площа яких становить лише 354,99 га або 2,0% від площі громади. Ці землі не демонструють чіткої односпрямованої тенденції ані до зниження, ані до зростання продуктивності, проте характеризуються підвищеною мінливістю значень NDVI між роками, що свідчить про нестійкий стан екосистем та їхню підвищену чутливість до

зовнішніх чинників – кліматичних коливань, змін агротехнічних практик або антропогенного навантаження.

Категорія «Землі зі стабільною продуктивністю», відображена світло-зеленим кольором, займає 7479,06 га, що є найбільшим показником серед усіх категорій і складає 42,7% загальної площі громади. Просторово ці ділянки поширені переважно у східній та південно-східній частинах досліджуваної території, зокрема у районах Ходорівців та Острівчан. Вони відзначаються рівномірною та стійкою продуктивністю рослинного покриву протягом усього досліджуваного десятиліття без виражених позитивних або негативних змін, що свідчить про збалансований стан екосистем та відносно раціональне землекористування на цих територіях.

Категорія «Землі з висхідною продуктивністю (відновлення)», позначена темно-зеленим кольором, займає 1750,96 га або 10,0% площі громади і є найбільш просторово локалізованою, чітко виокремлюється на карті у вигляді великого масиву в районі Лісківців на заході громади, а також у вигляді дрібних розрізнених ділянок по всій території. Ці землі демонструють стійку позитивну динаміку приросту біомаси протягом десятирічного аналізованого періоду, що свідчить про процеси природного відновлення екосистем або про позитивний ефект від застосовуваних заходів із управління землями. Великий масив у районі Лісківців за характером свого просторового розташування відповідає лісовому масиву, що підтверджує загальновідому закономірність про вищу стабільність і відновлювальний потенціал природних лісових екосистем порівняно з агроекосистемами.

Загалом отримані результати засвідчують, що 45,3% земельного фонду Кам'янець-Подільської МТГ – 7927,47 га – перебуває у стані помірної або вираженої деградації продуктивності, з яких 1382,05 га належать до найбільш критичної категорії із суттєвим зниженням біопродуктивного потенціалу. Стабільний стан зафіксовано на 42,7% території, однак він просторово обмежений переважно східними та південно-східними районами громади. Осередки відновлення займають лише 10,0% площі і приурочені здебільшого до

природних лісових екосистем, а не до антропогенно освоєних угідь. Отримані дані вказують на необхідність перегляду підходів до управління земельними ресурсами громади та впровадження ґрунтозахисних заходів, насамперед на орних землях із інтенсивним сільськогосподарським використанням.

З практичної точки зору виявлені зони деградації продуктивності є науково обґрунтованою підставою для планування першочергових агрохімічних обстежень, запровадження ґрунтозахисних технологій обробітку та оптимізації структури сівозмін на відповідних ділянках. Просторова локалізація проблемних зон дозволяє раціонально розподіляти фінансові та організаційні ресурси громади, спрямовуючи їх насамперед туди, де деградаційні процеси набули найбільш вираженого характеру [21, 25].

Окрім того, отримані картографічні матеріали можуть слугувати документальним обґрунтуванням при формуванні заявок на участь у державних і міжнародних програмах підтримки сталого землекористування та відновлення деградованих земель, що є особливо актуальним в умовах повоєнного відновлення аграрного сектору України. Наявність верифікованих просторових даних суттєво підвищує обґрунтованість таких заявок та їх конкурентоспроможність при розгляді [2].

Не менш важливим є те, що розроблена картографічна модель формує базову точку відліку для організації довгострокового моніторингу стану земельних ресурсів громади. Її повторне застосування через визначений часовий інтервал дозволить кількісно оцінити ефективність вжитих заходів із охорони земель та встановити загальний вектор змін у стані земельного фонду – що є необхідною умовою для реалізації принципів сталого землекористування на місцевому рівні [21].

Для зменшення деградації ґрунту необхідно використовувати стійкі методи управління земельними ресурсами. Незважаючи на те, що це довгостроковий процес, є ефективні способи зупинити руйнування якомога швидше [31].

Одними з прикладів боротьби з деградацією ґрунтів є:

- Застосування сівозміни, тобто чергування різних типів культур на одному полі. Це допомагає позбутися шкідників та хвороб, підвищити його родючість та знизити ризик дефіциту поживних речовин.
- Використання консервуючих методів обробітку, які збільшують вміст органічних речовин в структурі землі разом з тим утримують вологу в ґрунті та мінімізують руйнування.
- Використання супутникових знімків для аналізу стану полей дозволяє визначати необхідну кількість добрив для конкретних ділянок. Це допомагає фермерам отримувати бажаний урожай, не шкодячи довкіллю.
- Внесення органічних добрив допомагає запобігти деградації ґрунтів, а впровадження методів інтегрованого захисту рослин дозволяє не застосовувати хімікати, які забруднюють довкілля.
- Чергування смуг покривних та просапних культур, наприклад бобових та зернових, забезпечує кращий розподіл вологи, підвищує врожайність [31].

Комплексне впровадження цих стійких агротехнологій, зокрема сівозміни, консервуючого обробітку, смугового землеробства та точного землеробства, дозволить не лише зупинити подальшу деградацію земель Кам'янець-Подільської міської територіальної громади, але й поступово відновити їх продуктивний потенціал. Перехід до таких методів управління земельними ресурсами є важливим кроком на шляху до екологічно збалансованого та економічно ефективного розвитку сільського господарства громади [44].

ВИСНОВКИ

У ході виконання дослідження здійснено огляд основних методів та інструментів картографічного моделювання земельних ресурсів, за результатами якого встановлено, що геоінформаційний підхід із застосуванням даних дистанційного зондування Землі є найбільш ефективним для просторового аналізу стану земельного фонду на рівні територіальної громади.

Проведений аналіз стану та оцінка використання земельного фонду Кам'янець-Подільської міської територіальної громади показали, що його структура є типовою для аграрно-лісової зони України: понад 60% площі займають сільськогосподарські угіддя, майже третину становлять лісові масиви, а забудовані та водні території разом охоплюють близько 11%, що свідчить про високий потенціал аграрного виробництва при одночасній необхідності збереження природних екосистем. За результатами картографічного моделювання динаміки продуктивності земель встановлено, що 45,3% земельного фонду – 7927,47 га – перебуває у стані помірної або вираженої деградації продуктивності, тоді як осередки відновлення займають лише 10,0% площі і просторово приурочені переважно до природних лісових екосистем, що стало підставою для розроблення рекомендацій щодо запровадження ґрунтозахисних технологій та перегляду підходів до управління земельними ресурсами, насамперед на орних угіддях із інтенсивним сільськогосподарським використанням.

За результатами дослідження підготовлено аналітичні матеріали у вигляді тематичних цифрових карт земельного покриття та динаміки продуктивності земель, які формують картографічну інформаційну базу, що може бути використана органами місцевого самоврядування для планування землекористування, розробки програм охорони довкілля та залучення інвестицій, а також аграрними підприємствами для оптимізації структури посівів і підвищення ефективності використання земельних ресурсів громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Надикто В.Т. За яких умов земля може мати справжнього господаря. Вісник аграрної науки. 2018. № 6. С. 81–87. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-13>
2. Актуальні напрямки розвитку картографії в Україні / за ред. Л. Г. Руденка. – Київ : Інститут географії НАН України, 2014. – 152 с.
3. Балюк С.А., Мірошніченко М.М., Медведєв В.В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 5–12. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-01>
4. Баженов Л.В. Історичне краєзнавство Правобережної України ХІХ – на початку ХХ ст.: Становлення. Історіографія. Біобібліографія. Хмельницький, 2005. 256 с.
5. Боклаг В. А. Оптимізація структури земельного фонду в системі державного управління земельними ресурсами України / В. А. Боклаг, Н. Б. Александрова // Держава та регіони. Сер.: Державне управління, 2013. – № 2 (42). – С. 43–47.
6. Давидчук В. Методи ландшафтного картографування з використанням ГІС та інших комп'ютерних технологій : [текст] / В. Давидчук, Л. Сорокіна, В. Родіна // Вісник Львів. ун-ту. Серія географ. - Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 2004. - Вип. 31. - С. 263-270.
7. Дудун Т., Тітова С. Картографічний метод дослідження / упоряд. С. Тітова. 2-ге вид. Київ, 2017. 150 с.
8. Еколого-господарський стан земельних ресурсів Кам'янець-Подільського району Хмельницької області | Науковий вісник Чернівецького університету. URL: <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.12-19> (дата звернення: 28.05.2026).
9. Економічна енциклопедія : у 3 т. Т. 1 / редкол.: С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. Київ : Академія, 2000. 864 с.
10. Завадських Г. Регіональна економіка: електрон. посіб. Мелітополь: Тавр. держ. агротехнологіч. університет імені Дмитра Мотор. (ТДАТУ), 2018.

URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/feb/ptbd_2/index.html

11. Застосування концепції нейтральності деградації земель для дистанційного моніторингу сільськогосподарської стійкості зрошуваних земель в Узбекистані / А. Бекчанов та ін. // Дистанційне зондування. 2023. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10383290/> (дата звернення: 02.05.2026).

12. Земельний кодекс України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 03.05.2026).

13. Земельні ресурси та їх використання: навч. пос./ Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Трофименко П.І., Трофименко Н.В. [за заг. ред. А.М. Третяка]. – Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. 304 с.

14. Камінський В.Ф., Шевченко І.П., Коломієць Л.П. Науково-методичне забезпечення земель сільськогосподарського призначення як передумова сталого розвитку агропромислового комплексу України. Вісник аграрної науки. 2018. № 1. С. 5–10. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201801-01>

15. Кам'янець-Подільська міська громада – Хмельницька область. Портал об'єднаних громад України – Gromada.info. URL: <https://gromada.info/gromada/kam-podilska> (дата звернення: 10.04.2026).

16. Кам'янець-Подільська міська громада. Ukraine – Visicom maps. URL: <https://maps.visicom.ua/c/26.46194,48.64652,11/f/OTGUA5HLC?lang=uk> (дата звернення: 03.04.2026).

17. Картографічне моделювання природних та соціально-економічних ресурсів: навчальний посібник: у 2-х частинах / Укл. С. В. Дутчак. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. - Ч. 1. - 164 с.

18. Конституція України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text> (дата звернення: 26.04.2026).

19. Концепція оцінки якості та охорони земель в Україні / С. Ю. Булигін та ін. URL: <https://agriculturalscience.com.ua/web/uploads/pdf/13851-32684-1->

[PB.pdf](#)

20. Кудінова О.Г. Методичні основи дослідження економічної оцінки земельного потенціалу / О.Г. Кудінова // Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Випуск 1 (5). 2009. С. 13–23.

21. Кузін Н. В. Екологічний моніторинг деградованих і малопродуктивних земель як основа оцінки рівня деградаційних процесів в сільськогосподарському землекористуванні // Ефективна економіка. — 2017. — № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5563> (дата звернення: 10.05.2026).

22. Лесько Н. В. Земельний фонд України: сутність поняття та структура. Львів: Нац. ун-ту “Львів. політехніка”, 2015.

23. Медведєв В.В., Пліско І.В. Бонітування і якісна оцінка орних земель України. Харків: 13 типографія, 2006. 386 с.

24. Методологія і методика наукових досліджень у землевпорядкуванні: навч. посіб. / А.М. Третяк, В.М. Другак. - К. : Аграрна наука, 2005. - 299 с.

25. Новаковський Л.Я., Новаковська І.О. Еколого-економічні та правові проблеми охорони земель. Вісник аграрної науки. 2017. № 11. С. 61–70. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201711-10> (дата звернення: 11.05.2026).

26. Патракеєв І. М. Картографія: конспект лекцій (для студентів 3 курсу денної та 3 курсу заочної форми навчання спеціальності «Геоінформаційні системи і геодезія» напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій») / І. М. Патракеєв; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2013 – 113 с.

27. Поділ земель на категорії та зміна цільового призначення земельних ділянок. ГОЛОВНА УКР » Кафедра міжнародного, європейського права та порівняльного правознавства. URL: https://kmeep.law.sumdu.edu.ua/sites/default/files/lec_6.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

28. Показники родючості ґрунтів: ДСТУ 4362:2004. — Чинний від 2006-01-01. — Київ: Держспоживстандарт України, 2006. — 18 с.

29. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-п#Text> (дата звернення: 26.04.2026).
30. Про оцінку земель. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text> (дата звернення: 26.04.2026).
31. Проф., д-р Петро Когут. Деградація ґрунтів: причини, наслідки та профілактика. EOS Data Analytics. URL: <https://eos.com/uk/blog/dehradatsiia-gruntiv/> (дата звернення: 15.05.2026).
32. Самойленко В. М. Географічні інформаційні системи та технології: Підручник / В.М. Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2010 – 448 с.
33. Системний аналіз. Вступний курс – 2-е вид, перероб. та допов.. Лямець В.І, Тевяшев А.Д. / Харків. ХНУРЕ. 2004. -408с.
34. Скляр Ю. Л., Капінос Н. О., Костян Д. О. Використання ГІС-технологій у процесі проведення моніторингу земель та картографування досліджуваної території. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-331-6-29> (дата звернення: 28.04.2026).
35. Створення та оновлення топографічних карт і планів. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру – Офіційний веб-сайт. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення: 11.04.2026).
36. Стойко Н., Богіра М., Черечон О., Онисковець В. (2023). Методичний підхід до аналізу земель природоохоронного призначення в межах територіальних громад. Вісник Львівського національного екологічного університету. Серія Архітектура та будівництво, (24), 165–176. URL: <https://doi.org/10.31734/architecture2023.24.165> (дата звернення: 11.04.2026).
37. Стратегія розвитку Кам'янець-Подільської міської територіальної громади на період до 2030 року. Кам'янець-Подільський, 2025. URL: <https://lnk.ua/3sDtLGfCe> (дата звернення: 25.04.2026).
38. Тараріко О.Г., Сиротенко О.В., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Агроекологічний супутниковий моніторинг сільськогосподарських угідь. Київ:

Аграрна наука, 2008. 238 с. URL: <https://www.agroeco.org.ua/wp-content/uploads/Publications/Monography/agroecologichniy%20suputnikoviy%20monitirind.pdf> (дата звернення: 03.05.2026).

39. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. З/ Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т.Ямелинець. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. – 228 с. – ISBN 978-617-7746-79-8.

40. Ямелинець Т.С. Інформаційне ґрунтознавство: монографія. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 352 с. URL: <https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/05/YAmelynets-Informatsiyne-gruntozn-2022-book1.pdf> (дата звернення: 09.05.2026).

41. ArcGIS web application. URL: <https://emerald.eea.europa.eu/> (дата звернення: 20.05.2026).

42. Conservation International/trends.earth: trends.earth — вимірювання зміни земель. URL: <https://github.com/ConservationInternational/trends.earth> (дата звернення: 02.05.2026).

43. Conservation International. Trends.Earth. URL: <https://www.conservation.org/about/trends-earth> (дата звернення: 02.05.2026).

44. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2025. The State of Food and Agriculture 2025: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems. Rome, FAO. URL: <https://doi.org/10.4060/cd7067en> (дата звернення: 27.04.2026).

45. GitHub – cesarnon/LPD: Land Productivity Dynamics - Codes co-developed with WOCAT and FAO projects. GitHub. URL: <https://github.com/cesarnon/LPD> (дата звернення: 19.05.2026).

46. Land Cover 2020 (raster 10 m), global, annual - version 1. Copernicus Land Monitoring Service. URL: <https://land.copernicus.eu/en/map-viewer> (дата звернення: 11.05.2026).

47. Land degradation and SDG 15.3.1 – Trends.Earth 2.1.21 documentation URL: http://docs.trends.earth/en/latest/for_users/features/landdegradation.html (дата

звернення: 27.05.2026).

48. Land Degradation – Trends.Earth 2.1.17 документація [Електронний ресурс]. URL: https://trends.earth/en/latest/for_users/training/landdegradation.html (дата звернення: 27.05.2026).

49. Ma Y. et al. Spatiotemporal Analysis and War Impact Assessment of Agricultural Land in Ukraine Using RS and GIS Technology. Land. 2022. Vol. 11. No. 10. Article 1810. URL: <https://doi.org/10.3390/land11101810> (дата звернення: 03.05.2026).

ДОДАТКИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет землевпорядкування

Декларація про академічну доброчесність та використання ШІ

ДЕКЛАРАЦІЯ ЗДОБУВАЧА

Я, Дідюра Поліна Олександрівна, здобувач НУБіП України, усвідомлюючи відповідальність за порушення академічної доброчесності, цією заявою підтверджую, що:

1. Моя бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: «Картографічне моделювання стану та оцінка використання земельних ресурсів Кам'янець-Подільської міської територіальної громади» є результатом моєї особистої праці.

2. Усі запозичення тексту інших авторів мають відповідні посилання згідно з чинними стандартами.

3. Щодо використання інструментів ШІ, зазначаю, що інструменти ШІ: Claude, DeepL, Grok були використані для перекладу іншомовних джерел та допомоги у створенні наукових описів до картографічних матеріалів.

Я розумію, що надання недостовірної інформації може призвести до скасування результатів захисту та відрахування з числа здобувачів НУБіП України.

05.06.2026 р.

_____ Поліна ДІДЮРА