

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
землевпорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри геодезії та
картографії

_____ **Олександр ШЕВЧЕНКО**

_____ **Тарас ЄВСЮКОВ**

« ____ » _____ **2025 р.**

« ____ » _____ **2025 р.**

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Картографічне моделювання стану і використання земельних
ресурсів Тернопільського району (на прикладі окремих територіальних
громад)**

Спеціальність – 193 «Геодезія та землеустрій»

Гарант освітньої програми

«Геодезія та землеустрій»,

д. економ. н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ **Андрій МАРТИН**

(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи,

д. геогр. н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ **Іван КОВАЛЬЧУК**

(підпис)

Виконав

_____ **Денис СТЕПАНЕНКО**

(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри геодезії та картографії

_____ Іван КОВАЛЬЧУК

« ____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ**

Степаненку Денису Олександровичу

Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Картографічне моделювання стану і використання земельних ресурсів Тернопільського району (на прикладі окремих територіальних громад)» затверджена наказом від 18 листопада 2024 року № 2062 «С».

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

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: законодавчі і нормативно-правові акти у сфері земле- і природокористування; літературні джерела; статистична інформація; фондові матеріали; топографічні і тематичні карти; краєзнавчі атласи Тернопільської області; Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2024 році; монографічні праці, присвячені характеристиці природи і господарства Тернопільської області.

Перелік питань, які потрібно дослідити:

1. Методичні засади досліджень стану і використання земельних ресурсів на регіональному рівні.
2. Характеристика природних умов та земельних ресурсів Тернопільського району.
3. Картографічні моделі стану і використання земельних ресурсів та оптимізації структури земельного фонду окремих територіальних громад Тернопільського району.

Дата видачі завдання _____

Керівник магістерської

кваліфікаційної роботи _____

Іван КОВАЛЬЧУК

Завдання прийняв до виконання _____

Денис СТЕПАНЕНКО

РЕФЕРАТ

до магістерської кваліфікаційної роботи на тему: «Картографічне моделювання стану і використання земельних ресурсів Тернопільського району (на прикладі окремих територіальних громад)»

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 10 додатків. Загальний обсяг роботи - 75 сторінок, з них основного тексту - 54 сторінки. Робота містить 7 таблиць, 7 ілюстрацій та 10 карт. Список використаних джерел налічує 36 найменувань.

Коротка характеристика роботи:

У роботі здійснено комплексне дослідження стану та використання земельних ресурсів Тернопільського району на прикладі Підгороднянської та Байковецької територіальних громад. Метою роботи є розробка картографічних моделей стану та використання земельних ресурсів з урахуванням екологічних, соціальних та економічних чинників.

У першому розділі проведено аналіз теоретико-методичних засад досліджень стану і використання земельних ресурсів на регіональному рівні. Розглянуто досвід вітчизняних досліджень у сфері картографічного моделювання землекористування. Систематизовано основні картографовані параметри, що характеризують стан і використання земельних ресурсів, та методи їх відображення. Здійснено огляд сучасного програмного забезпечення ГІС та обґрунтовано вибір ArcGIS для цілей даної роботи. Також охарактеризовано інформаційно-аналітичну базу дослідження, що включає базові геопросторові дані, статистичну інформацію та інші джерела.

У другому розділі надано оцінку природних чинників регіону (рельєф, клімат, ґрунти) та детально проаналізовано структуру земельного фонду та землекористування Підгороднянської та Байковецької ТГ. Встановлено високий рівень сільськогосподарської освоєності та надмірну розораність територій (71% у Підгороднянській та 63% у Байковецькій ТГ), що призводить до деградації

ґрунтів та погіршення екологічного стану. На основі аналізу обґрунтовано необхідність розробки оптимізаційних моделей землекористування.

У третьому розділі розроблено та проаналізовано 10 картографічних моделей. Створено карти, що відображають:

- ❖ Існуючу структуру земельного фонду та рівень розораності;
- ❖ Рівень сільськогосподарського освоєння;
- ❖ Рівень екологічної стабільності;
- ❖ Рівень землезабезпечення населення.

Також розроблено картографічні моделі оптимізації землекористування, які візуалізують шляхи покращення екологічної стабільності через зменшення частки орних земель та збільшення площі лісів, пасовищ, сіножатей і багаторічних насаджень.

Проведене дослідження підтвердило ефективність картографічного моделювання як інструменту аналізу, планування та управління земельними ресурсами. Створена серія картографічних моделей дозволила комплексно оцінити сучасний стан земельного фонду, виявити просторову диференціацію землекористування та обґрунтувати екологічні проблеми, пов'язані з високою розораністю територій. Запропоновані оптимізаційні моделі доводять можливість покращення екологічної ситуації при збереженні економічного потенціалу. Результати роботи мають практичне значення та можуть бути використані органами місцевого самоврядування для моніторингу стану земель і розробки стратегій сталого розвитку територій.

Ключові слова: картографічне моделювання, земельні ресурси, землекористування, геоінформаційні системи, територіальна громада, оптимізація, екологічна стабільність.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТАНУ І ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ.10	
1.1. Аналіз досвіду досліджень земельних ресурсів та картографічного моделювання їх стану і використання	10
1.2. Картографовані параметри стану і використання земельних ресурсів та способи їх відображення.....	14
1.3. Програмне забезпечення картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів громади.....	18
1.4. Інформаційно-аналітична база картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів.....	21
Висновки до Розділу 1.....	24
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ТА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ	27
2.1. Природні умови Тернопільського району, їх вплив на структуру земельних ресурсів і господарський комплекс ТГ.....	27
2.2. Структура земельного фонду	33
2.2.1. Земельний фонд Підгороднянської громади	33
2.2.2. Земельний фонд Байковецької громади	37
2.3. Структура землекористування та його екологічні наслідки	39
2.3.1. Структура землекористування Підгороднянської громади .	39
2.3.2. Структура землекористування Байковецької громади	46
Висновки до Розділу 2.....	52
РОЗДІЛ 3 КАРТОГРАФІЧНІ МОДЕЛІ СТАНУ І ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ ОКРЕМИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ	53
3.1. Картографічні моделі стану земельних ресурсів.....	53
3.2. Картографічні моделі використання земельних ресурсів	55
3.3. Картографічні моделі оптимізації структури земельного фонду.	56
Висновки до Розділу 3.....	57
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61
ДОДАТКИ	65

ВСТУП

Актуальність теми. Земельні ресурси є важливою складовою економічного розвитку та екологічної стабільності будь-якого регіону. Тернопільський район Тернопільської області відзначається значним ресурсним потенціалом, який потребує ефективного та раціонального управління. Його структура, кількісні та якісні параметри змінюються під впливом природних і господарських чинників, що вимагає постійного моніторингу їхнього стану та створення спектру відповідних картографічних моделей.

Картографічне моделювання є одним з найефективніших інструментів для вивчення та оцінки стану земельних ресурсів. Воно дозволяє візуалізувати просторову структуру та динаміку використання земельних ресурсів і прогнозувати їх подальші зміни. Розробка спеціалізованих картографічних моделей земельних ресурсів, що відображають їх географію, екологічний стан, рівень використання тощо надасть можливість ефективніше вирішувати проблеми управління земельно-ресурсним потенціалом, а також сприятиме розробці програм з охорони та раціонального використання земель.

Актуальність даного дослідження полягає в необхідності розробки картографічних моделей, що враховують екологічні та соціально-економічні риси землекористування Тернопільського району. Такі моделі забезпечать ефективне управління земельними ресурсами, допоможуть запобігти деградації земель та сприятимуть їх раціональному використанню в інтересах місцевих громад і регіону в цілому.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи - розробка картографічних моделей стану та використання земельних ресурсів Тернопільського району Тернопільської області (на прикладі окремих територіальних громад) з урахуванням екологічних, соціальних та економічних чинників. Досягнення мети передбачає аналіз показників стану існуючих земельних ресурсів, вивчення їх структури та динаміки використання, а також створення на їх основі картографічних моделей, які дозволять покращити планування земельними ресурсами та забезпечити стаке землекористування, охорону земель та відтворення їх родючості.

Завдання магістерської кваліфікаційної роботи включають:

- 1) вивчення методичних засад дослідження, стану і використання земельних ресурсів на регіональному рівні;
- 2) характеристику природних умов та земельних ресурсів Тернопільського району (на прикладі окремих, Підгороднянської та Байковецької територіальних громад);
- 3) створення картографічних моделей стану і використання земельних ресурсів та оптимізації структури земельного фонду окремих територіальних громад (далі ТГ) Тернопільського району.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси ТГ Тернопільського району Тернопільської області, їх стан, структура, сучасне використання та спектр проблем, які впливають на ефективність їх використання та охорону.

Предметом дослідження є науково-методичні засади створення і використання картографічних моделей земельних ресурсів ТГ Тернопільського району, технології сучасного тематичного картографування, а також питання розробки практичних рекомендацій для ефективного управління земельними ресурсами, враховуючи екологічні та соціально-економічні ризики землекористування.

Методи дослідження. Методологія та методи дослідження були визначені на основі сутності вирішуваних проблем, а також з урахуванням мети і завдань, поставлених у магістерській роботі. У процесі дослідження використовувались сучасні підходи, такі як аналітичний, системний, комплексний, геоекологічний та геоінформаційний та методи аналізу, узагальнення, синтезу інформації, картографічного моделювання і прогнозування.

Інформаційною базою даного дослідження виступають різноманітні джерела та матеріали, що відповідають темі цього дослідження та містять відомості щодо стану земельних ресурсів Тернопільського району. Основна інформаційна база складається з відомостей чинного законодавства України, відкритих даних Державного земельного кадастру, літературних джерел інформації, фундаментальних праць в галузі картографічного моделювання

землекористування, тематичних карт й атласів Тернопільської області, статистичних даних щодо стану та використання земельних ресурсів досліджуваних територій.

Наукова новизна даного дослідження полягає в розробці інноваційних картографічних моделей, які відображають показники стану і використання земельних ресурсів Тернопільського району з урахуванням екологічних, соціальних та економічних чинників. Найважливіші результати дослідження, які характеризуються науковою новизною, включають:

- інтеграцію сучасних методів дослідження, тобто використання системного, геоecологічного та геоінформаційного підходів для аналізу земельних ресурсів, що дозволяє отримати точніші результати дослідження;
- створення сучасних спеціалізованих карт, які відображають не лише географічні характеристики земельних ресурсів обраних громад, а й їх структуру, рівень освоєння та земле-забезпечення, що сприятиме ефективнішому управлінню використанням земельних ресурсів;
- укладання картографічних моделей раціонального використання земельних ресурсів ТГ та обґрунтування рекомендацій з оптимізації їх використання у Тернопільському районі, що сприятиме соціально-економічному розвитку регіону.

Практичне значення даного дослідження полягає в укладанні картографічних моделей, які можуть бути використані для раціонального управління земельними ресурсами в Тернопільському районі. Отримані моделі відобразатимуть детальну інформацію про стан і використання земель в межах обраних громад та слугуватимуть основою для ухвалення обґрунтованих рішень у сфері регулювання земельних відносин. Вони також можуть бути корисними для проведення оцінки земель, визначення їх придатності для різних видів сільськогосподарського виробництва та планування використання територій. Застосування укладених картографічних моделей, отриманих у результаті даного дослідження, органами місцевого самоврядування окремих громад Тернопільського району забезпечить ефективніше управління земельними ресурсами та сприятиме соціально-економічному розвитку регіону.

РОЗДІЛ 1 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТАНУ І ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

1.1. Аналіз досвіду досліджень земельних ресурсів та картографічного моделювання їх стану і використання

Земельні ресурси є одним із найважливіших компонентів природного середовища, що формують основу для розвитку суспільства та економіки. Їх раціональне використання, охорона та моніторинг мають ключове значення для забезпечення сталого розвитку. Для виконання цих завдань за останні кілька десятиліть було розроблено потужний спектр інструментів – програмне забезпечення, прилади та машини і, звичайно, методи ведення досліджень.

Одними з найважливіших інструментів для ефективного управління земельними ресурсами, дослідження їх стану і використання, а також обґрунтування заходів, спрямованих на охорону земель та відтворення родючості ґрунтів, стали геоінформаційні системи (далі ГІС) та цифрові картографічні моделі. Завдяки цим технологіям можна отримувати детальну інформацію про стан і використання земель. Вони також дають можливість здійснювати прогнозування майбутніх змін, враховуючи як природні, так й антропогенні фактори впливу. Це дозволяє не лише своєчасно виявляти потенційні ризики, але й розробляти науково обґрунтовані стратегії для ефективного використання земельних ресурсів, збереження їх родючості та забезпечення сталого розвитку територій.

Процес створення сучасних картографічних моделей неможливо уявити без використання ГІС. Саме по собі картографічне моделювання є одним із методів геоінформаційного моделювання, що у свою чергу є частиною геоінформаційного картографування – теоретичної концепції, обґрунтованої українськими вченими Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко та А.М. Молочком у навчальному посібнику «Картографічне моделювання» на основі ГІС. Вона по суті є уособленням сучасної картографії [1].

Становлення та розвиток геоінформаційного картографування стали можливими завдяки розвитку теорії та методів геоінформатики як нової науки, впровадженню ГІС-технологій у географію та картографію, створенню спеціалізованих картографічних ГІС-продуктів і баз даних (БД), а також удосконаленню технічних засобів і методів комп'ютерного картографування.

Ключовою функцією картографічного моделювання є не тільки оцінка просторового розподілу даних, а й можливість глибокого аналізу цієї інформації за наявності необхідних даних. Потенціал картографічного моделювання органічно поєднується з аналітичними інструментами геоінформатики, що дозволяє отримувати точні та детальні результати для розуміння складних просторових явищ. Прогрес у галузі геоінформаційного картографування, дистанційного зондування Землі (далі ДЗЗ) та комп'ютерних технологій призвів до того, що традиційні карти вже не є єдиним інструментом для пізнання об'єктів та явищ реального світу. Сучасні технології дозволяють проводити знімання у різних масштабах та діапазонах, як на земній поверхні, так і під землею, з повітря і з космосу. Окрім того, завдяки комп'ютерному моделюванню, а також механічному та автоматичному перетворенню знімків і карт, з'являються десятки, а інколи й сотні моделей аналітичного та синтетичного типів, що значно розширюють можливості для дослідження та аналізу різноманітних геопросторових процесів [2].

В Україні питання картографічного моделювання стану і використання земельних та інших ресурсів досліджується вже давно. Аналіз публікацій, присвячених вивченню даного питання, свідчить, що воно перебуває в полі зору таких вчених, як Е.Л. Бондаренко, І.П. Ковальчук, Т.О. Євсюков, А.Г. Мартин, О.В. Шевченко, Р.В. Тихенко, І.А. Опенько, О.П. Жук, Ю.М. Андрейчук, А.І. Ковальчук, Я.А. Степчук, В.А. Богданець, Н.С. Михальчук, О.С. Малащук, Т.І. Козаченко, Л.М. Даценко, В.А. Пересадько, Л.Г. Руденко, О.В. Рожко, О.О. Ласло, В.В. Чувпило та багатьох інших.

Їхніми зусиллями на територію нашої країни у різні роки було укладено багато картографічних творів, різної тематики і призначення. Їх технології

укладання, інформаційне наповнення та самі показники, що відображаються на цих картах викликають інтерес не тільки у сфері картографії, але й у сферах землеустрою, кадастру, охорони земель та ін. Розглянемо детальніше деякі з цих досліджень.

У 2012 році О.С. Малащук було досліджено питання картографічного моделювання стану землекористування та охорони земельних ресурсів. В результаті проведеної роботи вченою було запропоновано методіку картографування стану землекористування та охорони земельних ресурсів, що складається з трьох етапів – створення класифікацій та збір даних, розробка методів ГІС картографування, створення різноманітних картографічних моделей [3].

У 2013 році на кафедрі геодезії та картографії Національного університету біоресурсів і природокористування України (далі НУБіП України) за даними ДЗЗ було проведено картографічне моделювання структури землекористування в басейнах малих річок. У створеній за результатами роботи статті вченими з НУБіП (в особі д.г.н. проф. І.П. Ковальчука) та Львівського національного університету імені Івана Франка (в особі аспірантки О.І. Швець та асистента кафедри конструктивної географії та картографії Ю.М. Андрейчука) було обґрунтовано доцільність збирання та формування баз даних землевпорядної інформації в межах басейнових систем на основі дешифрування матеріалів ДЗЗ. В межах статті також висвітлено питання опрацювання космічних знімків для визначення рис структури землекористування через виділення його різнофункціональних типів у басейнових системах малих річок [4].

У тому ж році вийшла стаття, в якій була розкрита тема геоінформаційного моделювання вартості земель населених пунктів адміністративного району. В межах цього дослідження була створена геоінформаційна модель, що відображає кількісні та якісні показники вартості земель населених пунктів Фастівського району, а застосування методу картографічного моделювання забезпечило необмежені можливості для інтерактивного оновлення інформації [5].

У 2015 р. О.В. Рожко у своїй статті розглянула методичні аспекти картографування агроресурсного потенціалу ґрунтів як складової Атласу стану і використання земельних ресурсів адміністративного району (на прикладі властивостей ґрунтів Фастівського району Київської області). За результатами роботи укладено розділ атласу, до якого увійшли 16 тематичних карт, на яких відображено параметри агрофізичного та агрохімічного стану ґрунтів та їх придатність до вирощування сільськогосподарських культур. На основі укладеної серії електронних карт проаналізовано агроресурсний потенціал ґрунтів Фастівського району Київської області, відображено вплив природних чинників на стан і використання земельних ресурсів цього району [6].

Картографічне моделювання використовується і під час досліджень несприятливих процесів, які відбуваються у ґрунтах. Так, у статті, що відображає результати дослідження питання картографічного моделювання агроландшафтів Полтавщини з деградованим ґрунтовим покривом за даними агрегованих та інтегрованих складових висвітлено проблему зниження родючості ґрунтів внаслідок деградаційних процесів. У статті наведено результати картографічного моделювання територій за шкалою оцінки агроландшафтів на основі запропонованих діапазонів інтегрованого показника стану деградації ґрунтів [7].

З нещодавніх досліджень можна згадати вихід статті, що стосується картографічного моделювання вмісту калію в ґрунтах одного з найбільших за площею і розвинутих у сільськогосподарському відношенні регіонів Рівненської області – Здолбунівщини. В результаті дослідження створено базу даних, а за допомогою спеціального програмного забезпечення ArcMap укладено тематичні карти станом на 2007, 2012, 2017 рр., побудовано відповідні діаграми динаміки середньозважених показників вмісту калію в ґрунті. Створені моделі допомагають виявляти просторово-часові особливості розподілу калію і при залученні інших додаткових матеріалів ця інформація дозволить приймати виважені рішення щодо агрохімічних землевпорядних заходів як у розрізі колишніх сільських рад, так й окремих агроформувань чи полів [8].

Аналіз публікацій з даної теми показав, що в нашій державі існує тривала традиція досліджень у сфері картографічного моделювання стану земельних ресурсів. Роботи багатьох вчених сприяли створенню картографічних матеріалів різного призначення та впровадженню нових методів картографування. В їх роботах висвітлено різні аспекти використання картографічного моделювання, зокрема для оцінки землекористування та стану земель, визначення вартості земель, дослідження структури землекористування за басейновими системами, аналізу агроресурсного потенціалу ґрунтів, вивчення процесів деградації ґрунтів та їх впливу на родючість, оцінки агрохімічного стану земельних ресурсів. Створені за результатами таких досліджень бази даних і картографічні моделі є важливими інструментами для аналізу просторово-часових змін та прийняття обґрунтованих рішень щодо управління земельними ресурсами.

1.2. Картографовані параметри стану і використання земельних ресурсів та способи їх відображення

Картографічне моделювання стану земельних ресурсів є важливим інструментом для комплексного аналізу, моніторингу та оцінки стану земель. Воно дозволяє враховувати різноманітні аспекти, пов'язані зі змінами у використанні земель, їх продуктивністю, екологічною стійкістю та іншими факторами, що впливають на якість земельних ресурсів. Завдяки створюваним картографічним моделям можна отримати візуальне уявлення про просторові особливості стану земель, виявити проблемні зони та оцінити динаміку змін.

Приступаючи до картографічного моделювання стану земельних ресурсів, важливо визначити перелік показників, які відобразатимуть стан земельних ресурсів. Їх вибір залежить від конкретних цілей дослідження, особливостей території та доступності вихідних даних [9].

Показники картографування – це ознаки, критерії, за якими на карті відображається об'єкт картографування або його складові. Вони служать ключем до передачі інформації через картографічні моделі, дозволяючи користувачам не

лише розпізнавати об'єкти на карті, але й отримувати додаткові просторові відомості про їхній стан, структуру, використання тощо.

Показники картографування в основному поділяються на якісні та кількісні [10]. Кількісні показники, у свою чергу, додатково поділяються на абсолютні (переважно отримані під час польових досліджень) та відносні (виражені у відсотках, отримані переважно у процесі виконання обчислень). Також розрізняють одномоментні (точкові) та інтервальні (усереднені, ступінчасті) показники.

Залежно від теми та призначення, карта може відображати одночасно декілька показників, але не варто використовувати для відображення занадто багато показників, адже це негативно вплине на читаність карти [10].

Для цілей картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів, на наш погляд, доцільно використовувати такі показники, як:

1) структура земельного фонду. Вона може відображатися як в розрізі земель сільськогосподарського призначення (далі с.-г. п.), так і з позиції врахування усіх категорій земель за їх цільовим призначенням (землі лісогосподарського призначення, водного фонду, рекреації та ін.). Також можна відобразити розподіл земель с.-г. п. за власниками та користувачами і частку певних видів земель (землі під лісами, водами, с.-г.п.) від загальної площі;

2) рельєф. Особливості рельєфу впливають на земельні ресурси як базис розселення та як засіб сільськогосподарського виробництва. В сільському господарстві головним засобом виробництва є ґрунти, які тісно пов'язані з морфометричними і морфологічними параметрами рельєфу місцевості, а тому відображення цих рис (показників) рельєфу на спеціальних тематичних картографічних моделях є доцільним;

3) структура ґрунтового покриву – на цих картографічних моделях зазвичай відображається розподіл агровиробничих груп ґрунтів. Також можна відображати придатність ґрунтів до певного використання (с.-г. угіддя, інфраструктура, розміщення агропідприємств та ін.) чи вирощування різних сільськогосподарських культур;

4) властивості ґрунтів с.-г. п. – їх гранулометричний склад, вміст гумусу, N, P, K, інших поживних елементів. Ці показники доцільно відображати на окремих аналітичних картографічних моделях;

5) екологічний стан земель (рівень їх забруднення, ураження несприятливими процесами, величина техногенного навантаження і т. п.);

6) інфраструктурне забезпечення. На цих картографічних моделях доцільно відображати дорожню інфраструктуру, розміщення ЛЕП різних рівнів, трас проходження газопроводів, водопроводів та інших лінійних і площинних елементів інфраструктури;

7) використання мінерально-сировинних ресурсів. На цих картографічних моделях доцільно відображати місця розташування родовищ мінерально-сировинних ресурсів, існуюче використання та показники запасів сировини;

8) кліматичні умови. Кліматичні показники відіграють важливу роль в оцінці стану та управлінні земельними ресурсами. Вони беруть активну участь у формуванні характеру ґрунтових процесів, адже з ними тісно пов'язаний водно-повітряний і тепловий режими ґрунту. На картографічних моделях доцільно відображати показники вологості повітря, суми опадів, температури повітря і ґрунту, напрямки вітрів у різні пори року тощо.

9) економічні показники. До таких показників належать урожайність основних вирощуваних сільськогосподарських культур, валовий збір урожаю цих культур, економічна ефективність землеробства і тваринництва тощо.

При укладанні картографічних моделей використовується широкий спектр способів картографічного зображення. До них відносять [11]:

- спосіб значків – це спосіб відображення об'єктів точкової локалізації, що не виражаються в масштабі карти. Це можуть бути населені пункти (при дрібномасштабному картографуванні), окремі споруди, об'єкти природи. Всього існує три типи значків: геометричні, буквені та наочні;

- спосіб лінійних знаків – застосовується для зображення на карті природних та соціально-економічних лінійних об'єктів, ширина яких настільки мала, що її

неможливо виразити в масштабі карти. До таких об'єктів відносяться дороги, берегові лінії, лінії електропередач, річки тощо;

- способи ізоліній та псевдоізоліній використовуються для відображення на карті об'єктів із безперервним поширенням шляхом проведення ліній через точки з однаковими значеннями певного кількісного показника. Ізолінії – це лінії однакових значень картографованого показника, наприклад, висот земної поверхні; псевдоізолінії, у свою чергу, відображають просторовий розподіл дискретних об'єктів, таких як рівень лісистості, густина населення чи частка еродованих ґрунтів;

- спосіб якісного фону застосовують для відображення якісних відмінностей картографованої території, для чого її поділяють за обраними ознаками на частини, кожен з яких заповнюють зображувальними засобами. У ролі зображувальних засобів може бути колір або штрихування. Цей спосіб тісно пов'язаний з класифікаційним поділом території і типологічним районуванням, наприклад, з виокремленням районів сільськогосподарської спеціалізації, видів ґрунтів, адміністративно-територіальним поділом країни тощо;

- спосіб кількісного фону застосовується для відображення на карті кількісних відмінностей території, розділеної на частини за визначеними ознаками. Цей метод використовується для передачі кількісних характеристик природних об'єктів і соціально-економічних явищ;

- спосіб ареалів - зображення на карті районів розміщення явищ суцільного або розсіяного характеру. Виділяють абсолютні та відносні ареали. За межами абсолютних ареалів зображуване явище зовсім відсутнє. Відносні ж ареали показують лише області найбільшого поширення явища, який при цьому не має чітких меж;

- точковий спосіб - використовується для відображення явищ масового, але не суцільного розповсюдження з допомогою точок, кожна з яких має певну вагу. Наприклад, одна точка позначає певну кількість людей або гектарів посівів певної культури;

- спосіб знаків руху. Він слугує для відображення на карті різних просторових переміщень природних, соціальних, економічних об'єктів, наприклад, напрямків руху циклонів, міграції населення, перевезення вантажів;
- спосіб локалізованих діаграм. Це спосіб відображення на карті об'єктів суцільного або лінійного поширення за допомогою графіків чи діаграм, прив'язаних до певних точок або площ. Їх використовують для характеристики сезонних чи інших періодичних явищ;
- спосіб картодіаграм. Його використовують для відображення сумарної величини будь-якого явища, його структури або динаміки в межах певної території за допомогою діаграм;
- спосіб картограм. Це спосіб відображення на карті середньої інтенсивності певного явища в межах визначених територіальних одиниць, найчастіше адміністративних. Наприклад, за допомогою картограм можна показати в областях середню густоту населення на відповідну площу, рівень розораності та лісистості території по відношенню до загальної площі тощо [11].

1.3. Програмне забезпечення картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів громади

Як вже було зазначено нами раніше, сучасне картографічне моделювання тісно пов'язане з новітніми ГІС-технологіями. Використання ГІС-технологій невід'ємно пов'язане із застосуванням геоінформаційного підходу до картографування земельних ресурсів. Цей підхід базується на використанні системи моделей, що слугують основою для розробки методології оцінки поточного стану та визначення перспектив розвитку досліджуваного об'єкта. Суть цього підходу полягає у створенні шарів із заданими характеристиками об'єкта та їх подальшому опрацюванні за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення і технологій ГІС. Головною метою такого моделювання є отримання математично точної інформації про досліджуваний об'єкт, забезпечення її оперативного оновлення, надійного зберігання, глибокого

аналізу та генерування нових даних для більш обґрунтованих рішень і прогнозів [12].

Основні принципи сучасного геоінформаційного картографування, які треба враховувати при відображенні стану та використання земельних ресурсів, включають наступне [12]: забезпечення високої якості картографічної продукції, створеної за допомогою ГІС-технологій; інформаційна насиченість та економічність створених карт; відображення широкого спектра показників; можливість адаптації до індивідуальних запитів користувачів.

Важливими аспектами також є обов'язковість стандартизації процесів, здатність оперативно змінювати завдання у ході геоінформаційного моделювання, а також швидке постачання готової продукції. Крім того, особлива увага приділяється високому рівню кваліфікації персоналу, який займається розробкою і забезпеченням комплексного підходу до проєктування та реалізації рішень. Ці принципи гарантують ефективність та надійність картографічної продукції, створеної з використанням сучасних ГІС [13].

Технології створення та видання карт, що ґрунтуються на застосуванні ГІС, передбачають використання певного програмного забезпечення, яке відрізняється за типами, функціональними можливостями та сферами застосування. Кожен програмний продукт має свої переваги, які роблять його зручним для певних завдань, а також недоліки, які можуть обмежувати його використання.

Станом на сьогодні найбільш популярними ПЗ для картографічного моделювання є такі продукти, як MapInfo, AutoCAD, QGIS та ArcGIS.

MapInfo – це універсальна ГІС, розроблена компанією Pitney Bowes, що призначена для збору, аналізу, управління та візуалізації просторових даних, та спеціалізується на аналізі та обробці даних у сферах бізнесу, науки, освіти, управління, соціології та ін. [14].

AutoCAD – це комерційне програмне забезпечення для автоматизованого проєктування, розроблене компанією Autodesk. Воно широко використовується

для створення креслень, схем, моделей і тривимірних візуалізацій у технічних, інженерних та архітектурних проєктах [15].

QGIS - це потужна ГІС, яка призначена для створення, редагування, візуалізації, аналізу та публікації геопросторової інформації. Користувачі QGIS працюють у різних галузях, зокрема: уряд, освіта, планування, інженерія, неурядові та дослідницькі організації. QGIS є однією з найпопулярніших альтернатив комерційним ГІС, зокрема ArcGIS, завдяки своїй доступності та потужному функціоналу [16].

ArcGIS – це потужна геоінформаційна система (ГІС), розроблена компанією Esri для збору, аналізу, зберігання, управління та візуалізації просторових даних. Ця платформа надає широкий спектр інструментів для роботи з географічною інформацією, що дозволяє створювати високоякісні картографічні моделі [17].

Для створення картографічних моделей стану і використання земельних ресурсів обраних ТГ нами вирішено використати саме ArcGIS. Дане ПЗ, на наш погляд, є універсальним пакетом інструментів, що дозволить повною мірою провести картографічне моделювання стану і використання земельних ресурсів. Дане ПЗ довело свою ефективність при вирішенні подібних завдань. Так О.В. Рожко в межах своєї дисертації розробила Великомасштабний електронний атлас земельних ресурсів Фастівського району Київської області [12]. Також за допомогою ArcGIS в межах двох-томної монографії «Оцінка земель і картографічне забезпечення функціонування територіальних громад» було створено цілий геопортал, що отримав назву «Бонітетна і нормативно-грошова оцінка земель України» [18].

Окрім програмного забезпечення, що засноване на використанні ГІС технологій, для цілей картографування також використовуються інші програми, що в основному працюють на базі MacOS та Windows [19]. До їх числа входять програми растрової графіки (Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint), призначені для сканування та опрацювання растрового зображення, програми векторної графіки (Adobe Illustrator, Macromedia FreeHand, CorelDraw та ін.), призначені для

графічної побудови по растровому шаблону векторного зображення в інтерактивному режимі, програми верстки QuarkXPress, Adobe PageMaker, Corel Ventura, що використовуються у видавничих системах для верстки газет, журналів та іншої друкованої продукції, для складання багатосторінкових атласів і карт, що містять інформацію різних форматів (растрову, векторну графіку і текст), а також подальшої передачі даних на видавничу робочу станцію з фотоскладальним автоматом, за допомогою якого створене зображення виводиться на фотоплівку, текстові редактори (Microsoft Word та ін.) – призначені для набору текстової інформації.

1.4. Інформаційно-аналітична база картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів

Наявність інформаційно-аналітичної бази є ключовим елементом для картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів. Її значущість полягає в тому, що вона акумулює різні дані, включаючи геопросторову інформацію, статистичні показники, результати польових досліджень та супутникові знімки. Це дозволяє створювати точні, багат шарові картографічні моделі, які враховують природні, соціально-економічні та інші риси території картографування.

Достатня інформаційна база дозволяє планувати і вести ретельний моніторинг стану земельних ресурсів, оцінювати їхній потенціал та виявляти проблеми, такі як деградація ґрунтів чи неефективне використання земельних, лісових та інших видів ресурсів. Чим більше актуальних даних на досліджувану територію, тим якіснішими і точнішими будуть створені картографічні моделі.

Під час картографічного моделювання широко використовуються геопросторові дані – інформація, яка описує об'єкти, явища або процеси із зазначенням їхнього розташування на земній поверхні. Вони включають відомості, що визначають географічне положення, а також атрибутивні характеристики, які описують властивості досліджуваних об'єктів чи явищ.

Згідно з Законом України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [20], геопросторові дані поділяються на базові і тематичні.

Базовими геопросторовими даними є відомості про системи відліку координат і висот, державний кордон України, адміністративно-територіальні одиниці, в тому числі їх межі, територіальні громади, в тому числі межі їх територій, гідрографічні об'єкти та гідротехнічні споруди, населені пункти, в тому числі їх вулично-дорожню мережу, будівлі та споруди, автомобільні дороги, залізниці, інженерні комунікації, аеропорти, морські та річкові порти, земний покрив та ґрунти, земельні ділянки, реєстри вулиць та адреси об'єктів, географічні назви, цифрові моделі рельєфу, ортофотоплани.

До тематичних геопросторових даних належать усі види геопросторових даних, що створюються на основі базових геопросторових даних або як самостійні набори даних [20].

Метадані містять інформацію, що описує склад, структуру, якість, територіальне охоплення, функції та умови використання геопросторових даних і сервісів, а також можуть включати інші довідкові відомості [20].

Доступ до геопросторових даних та метаданих надається через геопортали, які управляються власниками даних, а також через офіційний веб-сайт національної інфраструктури геопросторових даних [20].

Окрім наборів геопросторових даних, джерелами для картографічного моделювання стану та використання земельних ресурсів також може виступати [12]:

- інформація з топографічних карт. Вона використовується в якості картографічної основи та вихідних даних для проведення картографічного моделювання. Топографічні карти мають надзвичайно високу точність, що є критичним для великомасштабного картографування, де кожен елемент повинен бути детально відображений. Зокрема, такі карти дозволяють створювати цифрові моделі рельєфу, аналізувати транспортну доступність, структуру

поселенської мережі, лісистість території та інші складові навколишнього середовища, що важливо для комплексних досліджень;

- джерела відкритих загальногеографічних просторових даних також є важливими, оскільки їхня актуальність завжди має високий рівень, бо ці дані редагуються користувачами в режимі премодерації. В якості альтернативи ці відкриті дані, в поєднанні з топографічними картами, забезпечують можливість об'єктивніше відображати стан земельних ресурсів, а також масштаби змін, які відбуваються в цих ресурсах протягом певного відтинку часу;

- дані дистанційного зондування Землі є базою для проведення комплексного аналізу природно-господарських процесів. Завдяки оптичній генералізації є можливість здійснювати аналіз геосистем на різних рівнях, використовуючи супутникові знімки з різним просторовим розрізненням. Використання даних багатозональної та гіперспектральної зйомки за допомогою сучасних технологій і математичних методів дозволяє виконувати автоматичну класифікацію знімків та розрахунок комплексних індексів, які надалі застосовуються для оцінки стану геосистем. Супутникові знімки також дозволяють створювати цифрові моделі рельєфу з високою точністю [12];

- наступне джерело – статистичні дані на території України. Вони збираються та систематизуються Державною службою статистики України. Основні показники соціально-економічного розвитку публікуються в щорічних статистичних збірниках. Актуальність таких даних становить 2 роки, тому вони є важливими для моніторингу змін. Крім того, офіційні дані про екологічну ситуацію надаються Міністерством екології та природних ресурсів України в щорічних доповідях "Про стан навколишнього середовища", а також на рівні областей та в екологічних паспортах. Інформацію щодо земельних ресурсів і ґрунтів можна отримати з дослідницьких матеріалів органів землеустрою, Держлісагентства, Державної установи "Інститут охорони ґрунтів України" та інших установ [12].

Картографічні тематичні дані є не менш важливими джерелами інформації для картографічного моделювання. Тематичні карти, особливо ті, що

представлені в класичних атласах, часто залишаються єдиними перевіреними науковими джерелами інформації з просторовою прив'язкою. Хоча сучасний зміст таких карт може не завжди відповідати вимогам картографічного моніторингу, високий рівень наукового опрацювання дозволяє застосовувати ці карти в сучасних дослідженнях.

Важливим та надійним джерелом інформації є топографічні, фізико-географічні, адміністративні і тематичні карти, створені підприємствами Держгеокадастру. Ці карти є основою для численних аналізів і служать надійним джерелом для вивчення стану земельних ресурсів на різних рівнях.

Наступне важливе джерело інформації – дані оперативного моніторингу природного середовища – збираються за допомогою спеціалізованих пунктів моніторингу атмосферного повітря, поверхневих вод і стану ґрунтового покриву, є важливими для наших досліджень. Однак, кількість таких даних є обмеженою, оскільки на території громади в найкращому випадку може бути лише кілька таких спостережних пунктів. Незважаючи на їх обмеженість, ці дані мають високу цінність для оцінки стану навколишнього середовища [12].

Базуючись на охарактеризованих наукових засадах, параметрах стану і властивостях земельних ресурсів, надалі виконаємо аналіз стану і використання земельних ресурсів окремих територіальних громад Тернопільського району Тернопільської області.

Висновки до Розділу 1

Проведений нами аналіз теоретичних і методичних засад дослідження стану та використання земельних ресурсів свідчить, що ефективне управління цими ресурсами є однією з ключових умов забезпечення сталого розвитку територій. Сьогодні провідне місце в системі досліджень займають геоінформаційні системи (ГІС) і технології картографічного моделювання, які дозволяють не лише візуалізувати просторову інформацію, а й здійснювати глибокий аналіз, прогнозування змін та обґрунтування управлінських рішень.

Вивчення досвіду українських науковців і практиків показало, що в Україні сформувалася стійка традиція застосування картографічного моделювання у сфері землекористування. Розроблені методики та створені тематичні карти охоплюють широкий спектр питань: від оцінки структури землекористування і вартості земель до моніторингу агрохімічних показників ґрунтів, аналізу деградаційних процесів та оцінки агроресурсного потенціалу. Така багатоплановість підтверджує універсальність та ефективність картографічного моделювання як інструмента дослідження земельних ресурсів.

Важливим елементом є визначення показників, які доцільно відображати на картографічних моделях. До них належать структура земельного фонду, рельєф, ґрунтовий покрив та його властивості, показники екологічного стану земель, інфраструктурне забезпечення, використання мінерально-сировинних ресурсів, кліматичні та економічні показники. Поєднання якісних і кількісних параметрів забезпечує комплексність оцінки стану земель, а різноманіття способів картографічного зображення дозволяє обирати оптимальні методи для кожного виду показників і цілей дослідження.

У розділі нами проаналізовано сучасне програмне забезпечення для ГІС-картографування та обґрунтовано доцільність використання ArcGIS у даному дослідженні. Перевага цієї платформи полягає у її багатофункціональності, можливості інтеграції різних типів даних, високій точності та зручності оновлення інформації.

Ми також визначили, що одним з ключових аспектів успішного картографічного моделювання є наявність повної та актуальної інформаційно-аналітичної бази. До її складу входять базові й тематичні геопросторові дані, результати дистанційного зондування Землі, статистичні показники, топографічні та тематичні карти, матеріали моніторингових спостережень. Саме багат шаровість і різноманітність джерел інформації забезпечують можливість створення точних і науково обґрунтованих тематичних карт.

Отже, методичні засади картографічного моделювання стану та використання земельних ресурсів базуються на інтеграції сучасних ПС-технологій, різнопланових показників і багатокomпонентної інформаційної бази. Такий підхід дозволяє комплексно оцінювати стан земель, виявляти проблемні території, прогнозувати зміни та розробляти ефективні заходи з охорони і раціонального використання земельних ресурсів. Розглянутий нами теоретико-методичний фундамент є необхідною передумовою для виконання подальших прикладних досліджень.

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ТА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

2.1. Природні умови Тернопільського району, їх вплив на структуру земельних ресурсів і господарський комплекс ТГ

Природні умови відіграють ключову роль у формуванні земельних ресурсів і господарського комплексу будь-якої території. Для Тернопільського району характерне поєднання різноманітних ландшафтів, ґрунтово-кліматичних особливостей та водних ресурсів, що безпосередньо визначають напрями його соціально-економічного розвитку. Оскільки територіальні громади є складовими частинами будь-якого району, аналіз природних умов Тернопільського району доцільно проводити з урахуванням їх особливостей. Саме вони виступають основними просторовими та господарськими одиницями, у межах яких формуються специфічні риси використання земельних ресурсів і розвитку господарського комплексу. Природні умови, такі як рельєф, ґрунтовий покрив, кліматичні характеристики та гідрографічна мережа, безпосередньо визначають напрями сільськогосподарського виробництва, розташування населених пунктів та інфраструктури. Тому розгляд цих чинників на прикладі окремих територіальних громад дає змогу глибше зрозуміти взаємозв'язок природного середовища з особливостями господарського розвитку й просторової організації земельних ресурсів.

Тепер детально розглянемо кожну з обраних громад. Підгороднянська територіальна громада була створена 13 листопада 2020 року згідно з рішенням першої сесії Підгороднянської сільської ради шляхом об'єднання 6 сільських рад із центром у селі Підгороднє. До Підгороднянської громади входять сім населених пунктів: Великий Ходачків, Довжанка, Домаморич, Драганівка, Забойки, Підгороднє та Почапінці. Площа громади становить 12347 га [21].

Громада має вигідне географічне положення, бо розташована в центральній частині Тернопільської області, всього за 4 км від обласного центру

— міста Тернопіль (Рис. 2.1.). Через територію Підгороднянської ТГ проходять важливі міжнародні транспортні магістралі, зокрема автомобільні шляхи М 09 та М 12, які є частиною європейської дорожньої мережі (шлях Е 50). Також через громаду пролягає залізнична лінія Тернопіль – Ходорів [21].



Рис 2.1. Розташування Підгороднянської ТГ відносно м. Тернопіль
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Підгороднянська_сільська_громада]

Байковецька територіальна громада із центром у с. Байківці була утворена рішенням сесії Байковецької сільської ради № 831 від 21.08.2015. Громада була утворена внаслідок об'єднання 11 сільських рад протягом 2015-2020рр. Станом на сьогодні, до складу громади входить 15 населених пунктів – Дубівці, Стегниківці, Лозова, Курники, Шляхтинці, Гаї Гречинські, Байківці, Гаї-Шевченківські, Чернелів-Руський, Соборне, Ступки, Романівка, Ангелівка, Охримівці та Романове Село [22].

Адміністративний центр громади знаходиться в селі Байківці, який розташований на відстані 5 км від обласного центру м. Тернопіль (Рис. 2.2.). Площа території громади становить 16179 га. Через громаду проходять автомобільні шляхи державного значення:

- міжнародна Е50 (10,8 км в межах громади) та Е85 (6,2 км в межах громади).
- регіональна Р41 в обхід м. Тернополя.

Залізничне сполучення (гілки): Тернопіль – Ланівці із 4 станціями у селах громади та Тернопіль – Хмельницький із 2 станціями. Найближча залізнична станція міжнародного сполучення знаходиться у місті Тернопіль (9 км від центру громади). На відстані 6,3 км від центру громади знаходиться міжнародний аеропорт «Тернопіль» [22].



Рис 2.2. Розташування Байковецької ТГ відносно м. Тернопіль

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Байковецька_сільська_територіальна_громада]

Територія обраних ТГ розміщена в межах Тернопільського плато Подільської височини. Поверхня горбисто-рівнинна, розчленована річковими долинами і балками [21].

Територія обраних громад згідно з ДБН В.1.1-12:2014 відноситься до сейсмічно небезпечних районів. Ймовірність перевищення фонові сейсмічної інтенсивності в балах за шкалою ДСТУ Б.В.1.1-28 для середніх ґрунтових умов і трьох рівнів небезпеки: 10% – карта ЗСР-2004-А; 5% - карта ЗСР-2004-В и 1% карта ЗСР-2004-С протягом 50 років становить 6, 6 та 7 балів відповідно [23].

Рельєф обраних громад сформувався під впливом лінійної ерозії, гравітаційних та інших деструктивних рельєфоутворюючих процесів. Основну роль у формуванні сучасного рельєфу відіграли річкові та поверхневі водні потоки, які сприяли утворенню головних флювіальних морфоскульптур – річкових долин, балок та ярів. Серед сучасних фізико-геологічних процесів, що

ускладнюють або унеможливають будівництво, виділяються заболочення заплав і локальні підтоплення прилеглих територій. Ці явища значною мірою зумовлені високим рівнем зарегульованості водотоків і недостатнім виконанням заходів щодо підтримання їх санітарного стану [21].

Кліматичні умови обраних ТГ фактично нічим не відрізняються від аналогічних показників по Тернопільській області. Область розташована в центральній частині Європи, в зоні впливу західних вітрів, що формує на її території помірно континентальний клімат, а також рослинний і тваринний світ, характерний для лісостепу. Її розміщення у західній частині Подільської височини, поблизу Карпатської гірської системи (на південному заході) та Поліської низовини (на півночі), зумовлює особливості природних комплексів. Географічне положення області є економічно вигідним: розташування в західній частині правобережного лісостепу з родючими ґрунтами і достатнім зволоженням сприяє розвитку сільського господарства, а близькість до індустріального Прикарпаття та Львівсько-Волинського вугільного басейну стимулює розвиток різноманітних галузей промисловості [24].

Територія Тернопільської області має помірно-континентальний клімат з нежарким літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. За відмінностями у кліматичних показниках на території області можна виділити три агрокліматичні райони: північний, центральний і південний. Підгороднянська та Байковецька ТГ розташовані в центральній частині області, що свідчить про те, що вони відносяться до центрального агрокліматичного району [25].

Середньорічна температура повітря в області змінюється від $6,9^{\circ}\text{C}$ у центральних районах до $7,4^{\circ}\text{C}$ на півночі та півдні. Найтеплішим місяцем є липень, а найхолоднішим – січень. У літній період найвищі середні температури фіксуються на півдні області ($18,8^{\circ}\text{C}$), тоді як у центральних та західних районах вони становлять $18,0^{\circ}\text{C}$ – $18,5^{\circ}\text{C}$. У січні середні температури в центральній частині трохи нижчі ($-5,4^{\circ}\text{C}$) порівняно з іншими районами області ($-4,5^{\circ}\text{C}$ – -5°C). Відносно нижчі температури центральної частини значною мірою

обумовлені її розташуванням на найбільш підвищеній та безлісій частині височини [24].

Достатнє зволоження та сприятливий температурний режим створюють сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема озимої та ярої пшениці, ячменю, жита, вівса, цукрових буряків, картоплі, овочевих і кормових культур. У Південному агрокліматичному районі дуже сприятливі умови для вирощування теплолюбних культур. Однак, на території області поширені і кліматичні явища, які негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур. До них належать заморозки, зливи, град тощо. Заморозки є особливо небезпечними пізньої весни та ранньої осені, бо призводять до вимерзання посівів. Найчастіше вони бувають у північній та центральній частинах області, куди проникає холодне арктичне повітря. Вимерзання посівів озимих культур спостерігається в окремі зими, коли сніговий покрив відсутній, а температура повітря доволі низька [24].

Все більш помітною стає поступова зміна клімату регіону. Найбільш помітним наслідком зміни клімату є «надзвичайні ситуації» такі як сильні засухи, повені, шторми, урагани, надзвичайно спекотні дні, які все відбуватимуться частіше. Протягом останніх 10 років у Тернопільському районі спостерігається підвищення температури атмосферного повітря на $0,8-2,3^{\circ}\text{C}$, що відповідає загальним тенденціям в Україні та Європі. Найбільший вплив на зміну річної температури в регіоні мали літній і зимовий сезони, середні температури яких зросли на $1,3^{\circ}\text{C}$ та $1,2^{\circ}\text{C}$ відповідно. Найвідчутніше підвищення зафіксовано у січні ($+2,1^{\circ}\text{C}$) та липні ($+1,6^{\circ}\text{C}$). Весною середня температура збільшилася на $0,9^{\circ}\text{C}$, значною мірою завдяки зростанню температури в березні ($+1,7^{\circ}\text{C}$). Восени зміни температури були мінімальними ($+0,1^{\circ}\text{C}$). Зростання максимальної, а особливо мінімальної температури в холодний період року спричинило зменшення кількості морозних днів. На Тернопільщині це призвело до збільшення тривалості теплого періоду приблизно на два тижні та покращення його комфортності для людини. Підвищення максимальної температури зумовило зростання кількості спекотних днів. Зміни мінімальної температури у

холодний період спричинили зміну структури опадів на значній частині України, хоча на Тернопільщині ці зміни є незначними: відзначається лише невелике збільшення кількості днів із дощем узимку та зменшення числа днів зі снігом. [24].

Циркуляційні процеси в Україні пов'язані із західним перенесенням повітряних мас, проходженням циклонів і антициклонів та характеризуються сезонними змінами. Протягом року на території переважає континентальне помірне повітря, а також трансформоване морське повітря з північної Атлантики. Взимку помітний вплив арктичного повітря. Середній атмосферний тиск в циклонах залишається майже постійним протягом року (1004–1005 гПа), тоді як в антициклонах він найбільший взимку (1033 гПа) і найменший влітку (1013 гПа). Циркуляційні процеси визначають переважання вітрів західного, північно-західного та південно-східного напрямків. Швидкість вітру варіюється залежно від сезону: влітку середня швидкість становить 2,2–2,6 м/с, тоді як узимку вона зростає до 3,4–4,3 м/с [21].

Підгороднянська громада має розвинену мережу водних об'єктів та високий рівень залягання ґрунтових вод, що створює ризик підтоплення земель. Територія громади належить до басейну річки Серет, яка є найдовшою притокою Дністра в межах Тернопільської області. Основні річки громади – Довжанка та Руда (Брідок) – впадають у Серет. Також на території громади нараховується 10 ставків, штучні водойми є майже в кожному селі. У селі Великий Ходачків розташовано 4 ставки, розміщені в різних частинах села. З рекреаційною метою наразі використовуються лише три водойми в селах Довжанка, Почапинці та Великий Ходачків. Щільність річкової мережі на території громади невелика – близько 0,20 км/км² [21].

Байковецька громада також має розвинену річкову систему. По території громади протікають річки Гніздечна, Гнізна Гнила, Качава, Теревна, Дзюрава на яких утворено близько 20 ставків різного розміру [22].

Більшість водойм потребують очищення та розробки проєктів з розчистки русел, берегоукріплення і покращення водозабезпечення населених пунктів.

Річки навесні поповнюються талими водами, влітку – дощовими, а протягом року – підземними водами. Атмосферні опади становлять 70% загального стоку, а підземні води – 30%. Найвищий рівень води в річках спостерігається в березні, квітні та в першій половині літа. Під час повені рівень води може підвищитися на 10-50 см за добу. Найнижчий рівень води відзначається в серпні-вересні та грудні-лютому, коли кількість опадів є мінімальною [21].

Ґрунтовий покрив представлений достатньо родючими ґрунтами – темно-сірими опідзоленими, в тому числі чорноземами глибокими малогумусними, реградованими чорноземами і чорноземами потужними як правило середньо-суглинковими. Також поширені лучно-чорноземні ґрунти, які приурочені до пологіших схилів нижчого рівня річкової долини. Переважають опідзолені чорноземи з товщиною гумусного шару 80-90 сантиметрів. Вміст гумусу становить 3,6-3,8 %, а рівень рН коливається у межах 5,7-5,9. Ґрунти середньосуглинисті, зернистої структури. У долині річки Довжанка поширені лучні ґрунти. Вони карбонатні. Вміст гумусу в них становить близько 4 %, а рівень рН – 6,7-6,9. На заплавах ділянках переважають лучно-болотні ґрунти [21].

2.2. Структура земельного фонду

2.2.1. Земельний фонд Підгороднянської громади.

Земельний фонд Підгороднянської ТГ характеризується значним рівнем сільськогосподарської освоєності території. Так, лєвова частка земель громади, а саме 88%, активно використовується для ведення сільського господарства. Для порівняння аналогічний показник по Тернопільській області становить 76% [24]. Більшу частину сільськогосподарських угідь, звичайно, становить рілля - 71%, що підкреслює її домінуючу роль у структурі землекористування. Ліси займають лише 7% від загальної площі, що свідчить про низький рівень лісистості території громади. Забудовані землі становлять 4%. Пасовища, сіножаті та

багаторічні насадження займають 17% території. Землі, зайняті водоймами та болотами, становлять приблизно 1% від загальної площі громади (Рис. 2.3.) [26].

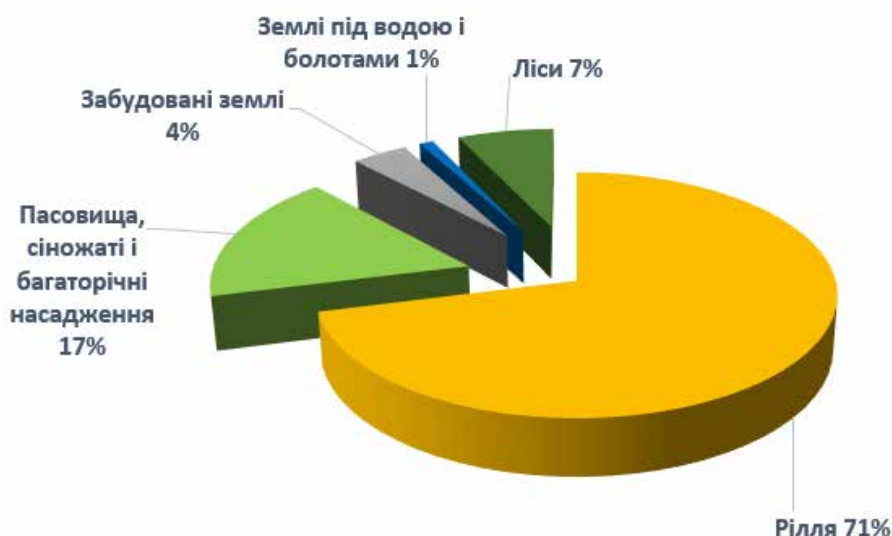


Рис. 2.3. Структура земельного фонду Підгороднянської громади

Землі сільськогосподарського призначення загалом займають площу у 11700 га. З них близько 80% припадає на орні землі. Найбільша їх частина розташована в Почапінському і Великоходачківському старостинських округах [26].

У структурі землекористування Підгороднянської ТГ забудовані землі охоплюють площу близько 466 га. Найбільші площі забудованих земель розташовані в межах Підгороднянського та Великоходачківського округу - 114 та 100 га відповідно. Житлова забудова громади здебільшого представлена одно- та двоповерховими будівлями. Зокрема, під житловою забудовою знаходиться 20% забудованих земель, що займають площу близько 91 га. Водночас 43% займають землі, призначені для відпочинку та відкриті території, 16% припадає на земельні угіддя транспорту і зв'язку, 5% використовуються для відкритих розробок і кар'єрів, 2% відведено під промислові землі, 5% становлять землі громадського призначення, ще 3% займають землі комерційного використання [26].

Внутрішні води в громаді займають площу понад 135 га. Найбільшу частину – 38% від загальної площі – займають штучні водотоки і канали, водосховища – 28%, річки та струмки – близько 22% території. Ставки,

загальною площею 16 га складають 12% загальної площі внутрішніх вод. Найбільше водних об'єктів розташовано у Великоходачківському і Почапінському старостинських округах – 48 та 30 га відповідно [26].

Підгороднянська громада загалом вважається достатньо водозабезпеченою. Забезпечення водою галузей економіки області та населення здійснюється із поверхневих та підземних джерел. Централізоване водопостачання в громаді відсутнє, тому населення користується переважно артезіанськими свердловинами та криницями [21].

На території Підгороднянської територіальної громади площа боліт становить близько 17 га, причому найбільша їх концентрація спостерігається в Почапінському старостинському окрузі. Низька частка водно-болотних угідь у структурі землекористування обумовлена масштабною меліорацією, що здійснювалася в регіоні у минулому столітті. Архівні дані свідчать, що внаслідок меліоративних робіт площа боліт зменшилася в середньому на 30-40%, що значно погіршило геоекологічну ситуацію в долинах річок [26].

Загальна площа лісів в межах громади складає приблизно 800 га. В громаді переважають ліси першої групи, де сосна і дуб є домінуючими породами, з бонітетом та повнотою насаджень на рівні 0,6-0,9. При цьому стиглі і перестійні ліси у громаді становлять більше 10%, що вказує на потреби їх виробничої експлуатації [26].

До площі лісів громади входять об'єкти природно-заповідного фонду (далі ПЗФ) у складі 5 одиниць, загальною площею 135,62 га. Відношення площі природно-заповідного фонду до площі території громади («показник заповідності») становить 1,10 % [27], тобто є дуже низьким.

Тепер детально розглянемо структуру сільськогосподарського землекористування. Як вже зазначалося, більшу частину земель Підгороднянської ТГ займають орні землі. Їх частка із загальної площі – 80%. Сіножаті займають приблизно 8%, пасовища – 7%, багаторічні насадження – 3%, землі під господарськими будівлями та дворами, а також землі під господарськими шляхами та прогонами – ще по 1% (Рис. 2.4.) [26].

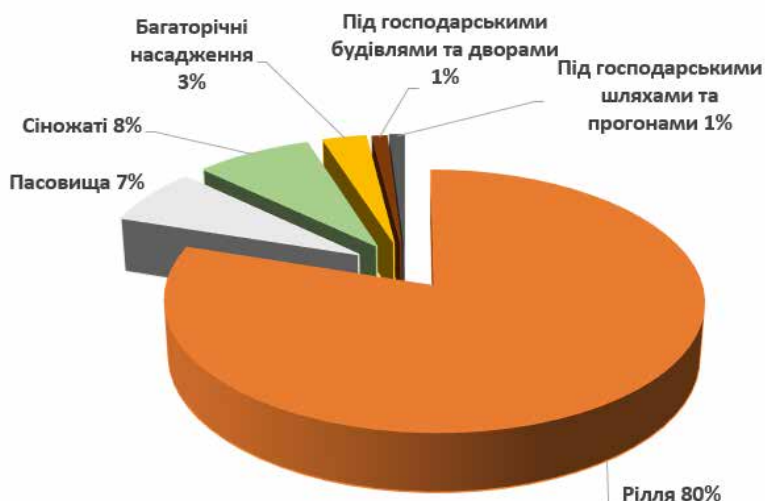


Рис. 2.4. Структура земель сільськогосподарського призначення Підгороднянської громади

Загальна площа ріллі в громаді становить 9230 га, причому найменший обсяг розораних земель припадає на Підгороднянський старостинський округ [26].

Загальна площа багаторічних насаджень складає приблизно 360 га. Серед них на території Підгороднянської територіальної громади переважають фруктові сади, які охоплюють 98% всієї площі. Інші види багаторічних насаджень займають лише 2%. Сіножаті складають значну частину сільськогосподарських земель Підгороднянської громади, охоплюючи площу 966 га. Найменші площі сіножатей знаходяться в Підгороднянському та Драганівському старостинському округах - 11 та 30 га відповідно, тоді як найбільша їх частина зосереджена у Великоходачківському окрузі, де їх площа становить 423 га. Пасовища за площею поступаються сінокосам і займають близько 875 га, або приблизно 7% від загальної площі сільськогосподарських земель. Найбільша площа пасовищ зосереджена в Почапінському старостинському окрузі – 333 га, а найменша в Підгороднянському – 74 га [26].

Землі під господарськими будівлями, дворами, дорогами та скотопрогонами займають найменшу частину земель сільськогосподарського призначення. Так, під розміщення господарських будівель та дворів відведено приблизно 140 га, а під господарські дороги та скотопрогони – 132 га [26].

Також, варто зазначити, що у громаді відсутні тимчасово законсервовані та забруднені сільськогосподарські землі, але, за даними головного управління Держгеокадастру в Тернопільській області, в межах території Підгороднянської громади обліковується орієнтовно 310,15 га малопродуктивних земель.

2.2.2. Земельний фонд Байковецької громади.

Земельний фонд Байковецької територіальної громади вирізняється дещо нижчим рівнем сільськогосподарської освоєності порівняно з Підгороднянською громадою (Рис. 2.5.). Разом із тим, переважна частина її території все ж активно використовується в аграрному виробництві: на сільськогосподарські потреби припадає близько 81% площ. Провідну роль у структурі землекористування відіграє рілля, яка охоплює майже дві третини всієї території громади (63%), що свідчить про її важливість у забезпеченні основних напрямів господарювання. Ліси представлені меншою мірою — лише близько 8%, тому рівень лісистості можна вважати надто низьким.

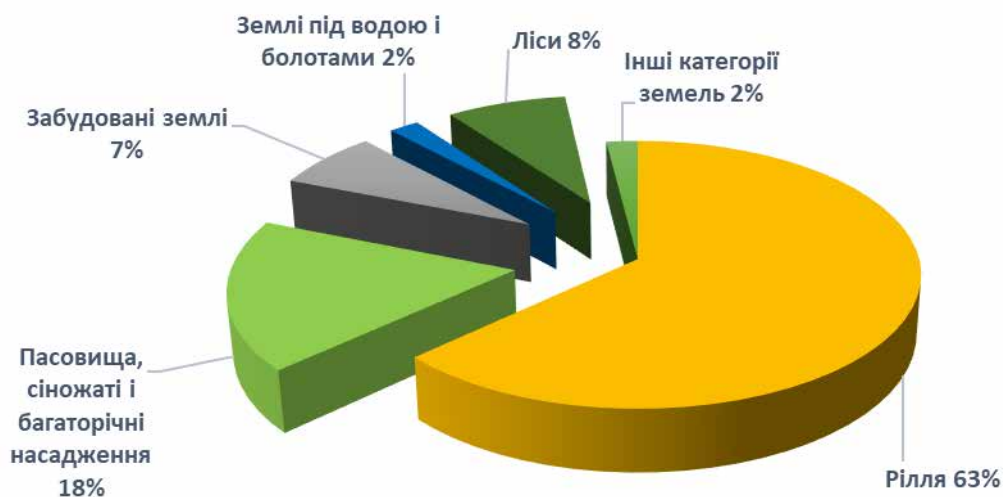


Рис. 2.5. Структура земельного фонду Байковецької громади

Водночас певний вплив на характер використання земель має і значна кількість населених пунктів: до складу громади входить 15 сіл, що зумовлює дещо вищу частку забудованих територій у порівнянні з сусідньою Підгороднянською громадою; вона сягає приблизно 7%.

Решта земельного фонду представлена пасовищами, сіножатями та багаторічними насадженнями, які разом охоплюють близько 18% площі.

Водні об'єкти та заболочені ділянки формують найменшу частину території — близько 2%, але вони відіграють певну позитивну роль у формуванні екологічного стану природного середовища громади [28].

Землі сільськогосподарського призначення загалом займають площу у 13105 га. З них близько 63% припадає на орні землі.

Найбільші площі ріллі розташовані в Байковецькому та Ангелівському старостинських округах [28].

У структурі землекористування Байковецької ТГ забудовані землі охоплюють площу близько 1132,5 га. Найбільші площі забудованих земель розташовані в межах Байковецького та Гаї-Шевченківського округу. Житлова забудова громади здебільшого представлена одно- та двоповерховими будівлями [28].

Землі під водою та болотами в громаді займають площу понад 323 га. Найбільше водних об'єктів розташовано у Ангелівському старостинському окрузі. Частина цих об'єктів входить до ПЗФ – ландшафтний заказник місцевого значення «Кружляк» площею 6 га та гідрологічний заказник місцевого значення «Велике болото» площею 44,2 га.

Загальна площа лісів в межах громади складає приблизно 1294 га. До їх складу входить об'єкт ПЗФ – ботанічний заказник місцевого значення «Шляхтинецький» площею 36 га та пара невеликих пам'яток природи місцевого значення [28, 29].

Загалом ПЗФ у межах території Байковецької сільської територіальної громади Тернопільського району має у своєму складі 11 одиниць природоохоронних територій та об'єктів загальною площею 93,9342 га. Відношення площі ПЗФ до площі території громади («показник заповідності») становить 0,54 %. [29].

Загальна площа природних сільськогосподарських угідь (багаторічних насаджень, пасовищ та сінокосів) складає приблизно 2912 га. Найбільша площа

таких угідь зосереджена в межах Курниківського та Шляхтинського старостинських округів [28].

Частка природних угідь в обох громадах порівняно невелика, але важливо відзначити, що саме ці категорії земель роблять значний внесок у підтримання екологічного балансу в громаді. Однак, сучасного їх впливу недостатньо, тому, для забезпечення належного рівня екологічної стабільності необхідно збільшити площу таких угідь.

2.3. Структура землекористування та його екологічні наслідки

2.3.1. Структура землекористування Підгороднянської громади.

Для аналізу структури землекористування обраних громад важливо розуміти, як розподілені їх землі між власниками та користувачами. Це дозволить оцінити рівень ефективності використання земельних ресурсів та вплив суб'єктів господарювання на екологічний стан території.

Загальна кількість населення Підгороднянської ТГ станом на 1 січня 2023 року становить 7048 осіб (табл. 2.1). Густота населення на території громади становить 57,08 осіб на 1 кілометр квадратний [30].

Таблиця 2.1

Чисельність населення Підгороднянської громади по старостинських округах

№	Старостинський округ	Кількість населення, осіб
1	с. Підгородне	2139
2	Довжанський	812
3	Домаморицький	517
4	Драганівський	733
5	Забойківський	825
6	Почапінський	599
7	Великоходачківський	1423
	Разом по ОТГ	7048

На території Підгороднянської громади діють 403 суб'єкти господарської діяльності, серед яких 114 підприємств різних форм власності та 289 фізичних

осіб-підприємців. З них 36 підприємств належать до промислового сектору (табл. 2.2).

Податки сплачують 148 підприємств різних форм власності та 539 фізичних осіб-підприємців. Така різниця пов'язана з тим, що платниками податків у громаді є також підприємства і підприємці, які зареєстровані в інших територіальних одиницях.

У галузевій структурі переважають підприємства харчової, будівельної та деревообробної промисловості [30].

Таблиця 2.2

Кількість суб'єктів економічної діяльності по селах громади
(станом на 1 січня 2023 р.)

№	Назва населеного пункту	Кількість підприємств	Кількість фізичних осіб-підприємців
1	Драганівка	12	20
2	Почапинці	6	19
3	Забойки	6	21
4	Великий Ходачків	10	24
5	Домаморич	6	27
6	Довжанка	19	22
7	Підгородне	55	156
	Всього	114	289

На території Підгороднянської громади більшість підприємств і підприємців спеціалізуються на оптовій та роздрібній торгівлі, що становить 35% від загальної кількості.

Вагома частка суб'єктів економічної діяльності зосереджена також у сферах сільського господарства (10%) та промисловості (9%) (Рис. 2.6.) [30].



Рис. 2.6. Кількість суб'єктів економічної діяльності по галузях

Житловий фонд Підгороднянської ТГ станом на 1 січня 2023 року налічує 2718 будинків (господарських дворів), з них 6 багатоквартирних будинків (села Підгородне, Довжанка і Великий Ходачків). Найбільша кількість дворів налічується у селах Підгородне (665), Великий Ходачків (512), Драганівка (358), Довжанка (359) (Рис. 2.7.) [30].

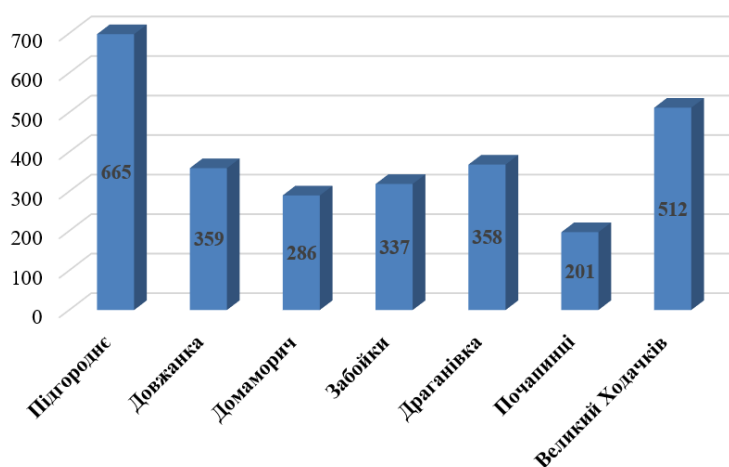


Рис. 2.7. Кількість дворів у селах Підгороднянської ТГ

Щодо сільського господарства, то на території Підгороднянської громади зареєстровано 18 фермерських господарств, 8 сільськогосподарських (аграрних) підприємств та 18 садово-городніх та обслуговуючих кооперативів (табл. 2.3). Головною їх спеціалізацією є вирощування продукції рослинництва (зернові, бобові, технічні, олійні культури) [30].

Таблиця 2.3

Розподіл фермерських господарств та сільськогосподарських підприємств за місцем реєстрації

№	Місце реєстрації	Кількість
Фермерські господарства		
1	с. Драганівка	2
2	с. Почапінці	2
3	с. Забойки	2
4	с. Підгородне	5
5	с. Домаморичі	2
6	с. Великий Ходачків	2
7	с. Довжанка	3
Сільськогосподарські підприємства		
1	с. Підгородне	3
2	с. Домаморичі	1
3	с. Великий Ходачків	1
4	с. Довжанка	3

З них два сільськогосподарські підприємства спеціалізуються на тваринництві. Також у садово-городніх кооперативах і на присадибних ділянках розвивається садівництво, ягідництво і овочівництво. Виробництвом аграрної продукції також займаються 6 фізичних осіб-підприємців (спеціалізація – вирощування зернових культур, ягідництво, свинарство) [30].

Внаслідок діяльності вищезазначених підприємств та інших суб'єктів господарювання загострюються екологічні проблеми громади [21], до їх числа входять:

1) проблема зберігання та утилізації непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин – тара, в якій зберігаються такі небезпечні відходи, з часом втрачає свою цілісність, що несе пряму загрозу забрудненню довкілля;

2) поширення небезпечних екзогенних геологічних процесів, таких як: підтоплення, зсуви, ерозія, суфозія та ін., що обумовлені природними

чинниками, але активізація яких відбувається внаслідок діяльності людини та інтенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва;

3) неконтрольоване використання лісових ресурсів та недостатній рівень лісистості території громади;

4) проблема охорони дикої флори і фауни та недостатній рівень заповідності, що пов'язана з високим рівнем розораності території громади та протиріччями у взаємодії суб'єктів господарювання й органів місцевого самоврядування.

Висока розораність та низька лісистість в старостинських округах Підгороднянської громади негативно впливає на стан довкілля і сприяє лише погіршенню екологічної безпеки громади. Розбалансована структура землекористування призводить до нераціонального використання земельних ресурсів, що загрожує соціальному, екологічному та економічному розвитку регіону і сприяє активізації розвитку деструктивних процесів у довкіллі. Аналіз існуючої структури землекористування громади вказує на низьку частку природних угідь, яка становить 25% (при нормативі 50-60%) [28].

Нераціональне використання земельних ресурсів, значна розбалансованість угідь та низька частка природних територій мають великий вплив на просторовий комфорт населення. За дослідженням А.С. Єлісеєва, одному жителю в середньому необхідно: 100 м² житлових і виробничих приміщень; 100 м² інфраструктурної площі; 12000 м² лук і пасовищ; 4600 м² орних земель; 700 м² лісу для підтримання екологічного балансу. Сумарно це складає 1,75 га на особу [31].

Співвідношення площі та кількості населення Підгороднянської ТГ показує, що у громаді в середньому на одного мешканця припадає: 12 347 га / 7048 осіб = 1,75 га/особу. Це означає, що при сучасному складі населення цілком можливо забезпечити комфортні умови для кожного мешканця громади.

Для оцінки екологічного стану Підгороднянської громади важливо розрахувати ряд коефіцієнтів. Так, Ігор Кузик, Світлана Новицька та Любов Янковська під час свого дослідження геоecологічної оцінки структури

землекористування Підгороднянської ТГ встановили, що коефіцієнт антропогенної перетвореності досліджуваної становить 6,16. Це означає, що територія громади є середньозміненою і вимагає впровадження ефективних заходів щодо оптимізації її структури. Коефіцієнт антропогенного навантаження становить 3,7, тобто рівень впливу людської діяльності на територію громади є помірним, але вищим за середній, а ось коефіцієнт екологічної стабільності становить всього 0,28. Отже, розраховані показники свідчать про те, що екологічний стан території громади є нестабільним, що вимагає впровадження дієвих заходів для оптимізації та збалансування структури землекористування громади [32].

Основні напрямки оптимізації землекористування в Підгороднянській ТГ повинні враховувати ландшафтно-екологічні особливості місцевості та здійснюватися протягом певного періоду. Для цього необхідно змінити цільове призначення деяких земельних ділянок та організувати їх використання з урахуванням ландшафтних характеристик. Щоб зменшити рівень антропогенного впливу на територію громади, необхідно збільшити площі об'єктів природно-заповідного фонду та дещо скоротити площі орних земель [28].

Ефективна ландшафтно-екологічна організація території передбачає створення такої функціонально-територіальної структури, яка максимально використовуватиме природні можливості геосистем і водночас виключатиме конфлікти між різними видами землекористування. Оптимізована територія має бути високопродуктивною, гармонійною, не викликати суперечностей у використанні ресурсів і бути привабливою з естетичної точки зору.

Зважаючи на науково обґрунтовані принципи співвідношення природних і господарських угідь, доцільно зберегти 50-60% природних територій для підтримки екосистем, що забезпечить баланс і стабільність природних процесів, необхідних для регенерації ресурсів і підтримки сприятливих умов для життя населення [28].

Існуючий розподіл земельних угідь у Підгороднянській громаді суттєво відрізняється від науково-обґрунтованих норм. Для оптимізації землекористування громади Любомир Царик та Ігор Кузик у своїй монографії розробили модель оптимізації землекористування Підгороднянської ТГ (табл. 2.4). Запропонована ними модель враховує світові тенденції у співвідношенні площ під природною рослинністю та антропогенними земельними ділянками - 60:40 [28].

Враховуючи високий рівень розораності території Підгороднянської ТГ (71%) було запропоновано зменшити цей показник на 25%. Зменшення орних земель пропонується за рахунок слабо та середньоеродованих земель, звичайно, враховуючи особливості ландшафту. Для крутих схилів понад 5° пропонується здійснювати заліснення, що призведе до збільшення лісистості на 17%. Інші ділянки з крутизною 4-5° можна відвести під залуження, що допоможе підвищити частку пасовищ, сіножатей і багаторічних насаджень до 25%. Ці оптимізаційні заходи сприятимуть збільшенню частки природних угідь в межах громади з 25% до 50%.

Таблиця 2.4

Оптимізована модель структури землекористування
Підгороднянської територіальної громади, %

Старостинський округ	Орні землі (наявна\ оптим).	Забудовані землі	Землі під водою та болотами	Землі під лісами (наявна\ оптим).	Пасовища, сіножаті, б/н (наявна\ оптим).	Частка природні рослинності (наявна\ оптим).
Довжанський	77 / 45	4,0	0,5	1 / 23	16 / 26	17,5 / 49,5
Дамаморицький	80 / 46	2,5	1,0	2,5 / 23	12 / 25	13,5 / 49,5
Драганівський	72 / 46	3,0	1,0	14 / 23	9 / 26	23 / 50,0
Велико-ходачківський	70 / 46	3,5	1,5	5 / 23	19 / 25	25,5 / 49,5
Забойківський	71 / 47	2,5	1,5	15 / 24	9 / 24	25,5 / 49,5
Почапинський	70 / 46	2,5	1,0	1 / 22,5	23,5 / 26	25,5 / 49,5
село Підгороднє	46 / 40	9,0	1,0	22 / 25	21 / 24	44 / 50,0
Підгороднянська громада	71 / 46	4,0	1,0	7 / 24	17 / 25	25 / 50,0

2.3.2. Структура землекористування Байковецької громади.

Загальна кількість населення Байковецької ТГ станом на 1 листопада 2024 року становить 13335 осіб (табл. 2.5). Густота населення на території громади становить 82,42 осіб на 1 кілометр квадратний [22].

Таблиця 2.5

Чисельність населення Байковецької громади по старостинських округах

№	Старостинський округ	Кількість населення, осіб
1	Байковецький	3764
2	Курниківський	1548
3	Гаї-шевченківський	1929
4	Шляхтинецький	2441
5	Ангелівський	1908
6	Чернелів-Руський	1745
	Разом по ОТГ	13335

Станом на 01.10.2024 року у громаді налічується 1229 зареєстрованих суб'єктів господарської діяльності, серед яких 345 підприємств різних форм власності та 884 фізичних осіб-підприємців.

Основні види господарської діяльності на території громади:

- сільське господарство;
- промисловість;
- торгівля;
- сфера надання послуг.

На території громади працює низка середніх компаній, які ведуть діяльність у сфері виробництва та надання послуг. На сільських територіях функціонують сільськогосподарські підприємства, які були створені на базі колишніх сільськогосподарських кооперативів.

У Байковецькій ТГ близько 1228 промислових підприємств, у таких галузях як: виробництво електричного й електронного устаткування для автомобілів (ТОВ СЕ БОРДНЕТЦЕ-Україна), продаж стрічкопильних верстатів та деревообробного обладнання, послуги по розпилу деревини за допомогою мобільної пилорами (ТОВ Мост-Україна), виробництво стоматологічного

обладнання (ПП «Галіт»), перероблення та консервування фруктів і овочів (ТОВ «Благотрейд»), каменеобробна (ФОП Гураль), виробництво упаковки (АТ «Технологія») та інші [33, 22].

Агропромисловий комплекс залишається визначальною для економіки громади галуззю, забезпечуючи виробництво конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції. На території громади здійснюють діяльність такі сільськогосподарські господарства: ТОВ «ТАРАГРО-СГ», ТОВ «Вікторія», ДП «Надзбруччя-агро», ТзОВ АПФ «Калина», ФГ «Солтисьяк», СФГ «Кітик», ТзОВ «Агрокомплекс», ТОВ «Сміга ЛТД», ТзОВ «Агророманівка», ТзОВ АПФ «Весна», ТОВ «Поділля-Агро», ФГ "Питлака", ФГ «Іванник», ТзОВ «Дружба», ТзОВ «Стегниківське», ТОВ «Дубівецьке», ТОВ «Семой Агро», ТОВ «Агрокомплекс», ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» та інші (табл. 2.6) [33, 22].

Таблиця 2.6

Сільськогосподарські підприємства Байковецької громади

Назва підприємства	Площі в обробітку (га)
ТзОВ «Агрокомплекс»	4415,00
ТОВ «Дубівецьке»	7875,10
ТОВ «Стегниківське»	837,00
ТОВ «Дружба»	975,00
ТзОВ «Вікторія»	1950,00
ТОВ «Фортуна Агро ВІТ»	17,00
ТзОВ «Сміга ЛТД»	39,00
ТОВ «ТАРАГРО СГ»	670,86
ТзОВ «Агророманівка»	383,00
ТОВ «СЕЛОПРОДУКТ»	2,47
ТзОВ Агро-Промислова Фірма «Весна»	124,27
ТзДВ «Ангелівка»	17,34
ДП «Надзбруччя-агро»	40,00
ТОВ «Агро Плой»	19,00
ТОВ «Марцель 22»	16,80

В громаді функціонують й інші підприємства, що надають відповідні послуги населенню, а саме: будівництво та ремонт житла, перевезення пасажирів, виготовлення меблів, вирощування продуктів харчування, технічне обслуговування автомобілів, тощо.

Екологічні наслідки сучасного землекористування на території Байковецької громади доволі суттєві [34]:

Відбувається забруднення річок поверхневими та комунальними стоками. Наприклад, у 2020 році спеціалістами ДУ «Тернопільський ОЛЦ МОЗ України» проведено дослідження проб води річки Гніздечна. Дослідження води з річки на мікробіологічні показники виявили невідповідність зразка нормативним вимогам [34].

Централізована каналізація має локальний характер. Очисні споруди в селах відсутні. Комунально-побутові стічні води характеризуються наявністю в них миючих засобів, органічних речовин, компонентів біогенного характеру.

Основними антропогенними факторами, що впливають на стан земель та довкілля, є сільське господарство, промисловість, транспорт та ін. У зв'язку з інтенсивними ерозійними процесами спостерігається комплекс таких факторів, як зниження вмісту гумусу у ґрунтах, їх забруднення хімічними речовинами тощо.

У старостинських округах Байковецької громади спостерігається висока розораність територій та недостатня лісистість, що негативно позначається на стані довкілля й загострює екологічну ситуацію. Неврівноважена структура землекористування зумовлює нераціональне використання земельних ресурсів, створюючи загрози для соціального, екологічного та економічного розвитку регіону й посилюючи деструктивні процеси в природному середовищі. Дослідження територіальних відмінностей у співвідношенні природних та антропогенних угідь на території громади виявило істотну диференціацію, а також суттєве відхилення від науково обґрунтованих нормативів: землі з природною рослинністю займають лише 28% площі замість рекомендованих 50–60% [28].

Співвідношення площі та кількості населення Байковецької ТГ показує, що у громаді в середньому на одного мешканця припадає: $16179 \text{ га} / 13335 \text{ осіб} = 1,21 \text{ га/особу}$. Ми можемо бачити, що площа землі на одну особу значно менша від науково обґрунтованих норм, що свідчить про перенаселення громади. Для нівелювання можливого негативного впливу необхідно раціонально використовувати земельні ресурси громади.

Для оцінки екологічного стану Байковецької громади за прикладом Підгороднянської громади розраховуємо ряд відповідних коефіцієнтів. Так, ми встановили, що коефіцієнт антропогенної перетвореності досліджуваної території становить 6,54. Це означає, що територія громади є сильнозміненою і вимагає впровадження ефективних заходів щодо оптимізації структури її земельного фонду. Коефіцієнт антропогенного навантаження становить 3,6, тобто рівень впливу людської діяльності на територію громади є помірним, але вищим за середній, а ось коефіцієнт екологічної стабільності становить всього 0,29 [32]. Отже, розраховані показники свідчать про те, що екологічний стан території громади є нестабільним, що вимагає впровадження дієвих заходів для оптимізації та збалансування структури землекористування громади.

Оптимізація землекористування в Байковецькій територіальній громаді також має здійснюватися з урахуванням ландшафтно-екологічних умов місцевості та передбачати поетапну реалізацію. Важливим завданням є перегляд цільового призначення окремих земельних ділянок і впровадження практики їх раціонального використання з урахуванням природних характеристик. Зменшення антропогенного навантаження можливе шляхом розширення площ природно-заповідного фонду та часткового скорочення орних земель, що дозволить досягти більш збалансованої структури землекористування [28].

Враховуючи науково обґрунтовані принципи оптимального співвідношення між природними та господарськими угіддями, а також специфіку місцевих природних умов, важливо зберегти щонайменше 50% територій у природному стані. Це дозволить підтримувати стабільність

екологічних процесів, необхідних для відновлення природних ресурсів, а також забезпечить сприятливі умови для життєдіяльності населення.

Існуючий розподіл земельних угідь у Байковецькій громаді суттєво відрізняється від науково-обґрунтованих норм. Для оптимізації землекористування громади Любомир Царик та Ігор Кузик у своїй монографії розробили модель оптимізації землекористування Байковецької ТГ, яка знаходиться у зоні широколистяних лісів із нормативним показником лісистості – 23-40% (табл. 2.7). Запропонована ними модель враховує світові тенденції у співвідношенні площ під природною рослинністю та антропогенними земельними ділянками [28].

Враховуючи високу розораність (63%) Байковецької ТГ, її в середньому необхідно скоротити на 22%.

Зважаючи на особливості ландшафтів Тернопільської області, оптимізація використання земель має відбуватися насамперед за рахунок вилучення з обробітку малопродуктивних, слабо- та середньородованих земель, а також ріллі, розташованої у водоохоронних зонах. Землі з крутизною схилу понад 5° доцільно переводити під заліснення, що дозволить підвищити рівень лісистості громади в середньому на 16%.

Натомість ділянки з меншою крутизною схилів (4-5°) вчені рекомендують залужити, завдяки чому питома вага пасовищ, сіножатей і багаторічних насаджень зросте до 24% (табл. 2.7).

Запропоновані заходи забезпечать збільшення площі природних угідь в межах громади з чинних 28% до близько 50%, що сприятиме більш збалансованому землекористуванню [28].

Таким чином, оптимізована структура землекористування Байковецької територіальної громади включатиме: 41% – орних земель, 24% – лісів та лісовкритих площ, 24% – сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень, 7% – забудованих земель та 2% – земель під водою та болотами.

Таблиця 2.7

Оптимізована модель структури землекористування
Байковецької територіальної громади, %

Старостинський округ	Орні землі (наявна\ ОПТИМ).	Забудовані землі	Землі під водою та болотами	Землі під лісами (наявна\ ОПТИМ).	Пасовища, сіножаті, б/н (наявна\ ОПТИМ).	Частка природні рослинності (наявна\ ОПТИМ).
Байковецький	70 / 40	15,0	1,0	2 / 22	9 / 19	12,0 / 42,0
Курниківський	52 / 42	4,0	2,0	13 / 23	27 / 27	42,0 / 52,0
Гаї-шевченківський	72 / 41	11,0	1,0	6 / 22	7 / 22	14,0 / 45,0
Шляхтинецький	57 / 43	4,0	1,0	14 / 24	22 / 26	37,0 / 51,0
Ангелівський	60 / 40	6,0	4,0	7 / 23	20 / 24	31,0 / 51,0
Чернелів-Руський	73 / 43	6,0	2,0	5 / 23	13 / 25	20,0 / 50,0
Байковецька громада	63 / 41	7,0	2,0	8 / 24	18 / 24	28,0 / 50,0

Реалізація оптимізаційної моделі передбачає скорочення орних земель у Байковецькій громаді на 3559 га та збільшення площі лісів на 2750 га.

Запропоновані моделі ґрунтуються на принципі рівноваги та паритетного розвитку господарства. Використання земельних ресурсів таким чином виключить можливість негативного впливу на якість довкілля та стан екосистем. Оптимізація землекористування не є одномоментною, тому рекомендовані зміни в структурі земельних угідь мають впроваджуватись поступово, переглядаючи цільове призначення земель та забезпечуючи їх ландшафтно-адаптоване використання.

Висновки до Розділу 2

Комплексний аналіз природних умов та земельних ресурсів Тернопільського району на прикладі Підгороднянської та Байковецької ТГ дав змогу з'ясувати взаємозв'язки між природними чинниками, структурою земельного фонду та сучасним характером землекористування, а також визначити основні проблеми та шляхи їх оптимізації.

Аналіз природних умов показав, що вони мають визначальний вплив на формування господарського комплексу та структуру земельних ресурсів досліджуваного регіону. Врахування кліматичних, ґрунтових та рельєфних особливостей є необхідною умовою для забезпечення ефективного та екологічно збалансованого використання земель.

Охарактеризована структура земельного фонду громад показала значне переважання сільськогосподарських угідь, зокрема орних земель, що зумовлює високу сільськогосподарську освоєність території. Водночас така ситуація має як економічні, так і екологічні наслідки. З одного боку, це сприяє розвитку аграрного виробництва, з іншого - створює передумови для деградації земель, зниження їхньої родючості та посилення екологічного навантаження.

Вивчення сучасної структури землекористування виявило певні екологічні ризики, пов'язані з інтенсивним використанням земель фізичними особами та підприємствами на територіях обраних громад. Сучасне землекористування призводить до деградації ґрунтів та погіршення екологічного стану територій. У зв'язку з цим було обґрунтовано важливість створення оптимізаційних моделей землекористування, що передбачають зменшення частки орних земель та розширення площ природних угідь. Реалізація запропонованих змін сприятиме відновленню екологічної стабільності, відновленню природних екосистем та підвищенню ефективності використання земель територіальних громад та району в цілому.

РОЗДІЛ 3 КАРТОГРАФІЧНІ МОДЕЛІ СТАНУ І ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ ОКРЕМИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

3.1. Картографічні моделі стану земельних ресурсів

Виходячи із мети даного дослідження та зібраних матеріалів, було вирішено створити в сумі 10 картографічних моделей на територію Підгороднянської та Байковецької ТГ у розрізі старостинських округів. До їх числа входять карти існуючої та оптимізованої структури земельного фонду, карти рівня сільськогосподарського освоєння, рівня землезабезпечення населення та карту рівня екологічної стабільності території. Для створення карт використано такі способи картографічного зображення інформації: спосіб значків, спосіб лінійних знаків, спосіб кількісного фону, спосіб локалізованих діаграм. Всі карти створено засобами ПЗ ArcGIS. Для наочності всі карти були укладені в масштабі - 1:85000 (Підгороднянська) та 1:100000 (Байковецька).

Джерелами даних при укладанні картографічних моделей стали відомості різних статистичних збірників, онлайн карт, відкритих наборів геопросторової інформації, інших наукових досліджень з даної теми.

Для цілей картографічного моделювання стану і використання земельних ресурсів ми обрали показники структури земельного фонду та екологічного стану земель.

Для відображення стану земельних ресурсів Підгороднянської ТГ нами була створена карта «Існуюча структура земельного фонду» (додаток А). На цій моделі ми відобразили існуючу структуру земельного фонду та рівень розораності території кожного старостинського округу. Для Байковецької ТГ була створена аналогічна карта (додаток Б).

Аналіз першої карти дозволяє констатувати, що орні землі у Підгороднянській ТГ займають 71 % від загальної площі громади. Значну площу

також займають інші сільськогосподарські угіддя – сіножаті, пасовища та багаторічні насадження. Лісами вкрито близько 7% території громади. Забудовані землі займають в середньому 4 % території. Землі під водою та відкриті заболочені землі є найменшими групами земель – в середньому вони займають близько 1% території громади.

Також на цій карті нами було відображено рівень розораності території району за допомогою способу кількісного фону. Рівень розораності – це питома вага орних земель до загальної площі території дослідження. В середньому на території Підгороднянської громади цей показник сягає 71%. Менше 50% орних земель має у своєму складі тільки територія села Підгороднє (близько 46%) за рахунок великої площі інших угідь.

Аналіз другої карти дозволяє констатувати, що орні землі у Байковецькій ТГ займають 63 % від загальної площі громади – на 8% менше порівняно з Підгороднянською громадою. Значну площу також займають інші сільськогосподарські угіддя. Лісами вкрито близько 8% території громади. Забудовані землі займають в середньому 7 % території. Землі під водою та відкриті заболочені землі також є найменшими групами земель – в середньому вони займають близько 2% території громади.

На цій карті також відображено рівень розораності території району за допомогою способу кількісного фону. В середньому на території Байковецької громади цей показник сягає 63%. Найменше орних земель має у своєму складі Курниківський старостинський округ (близько 52%) за рахунок наявності великих площ природних сільськогосподарських угідь – тут близько 27% земель зайнято під багаторічними насадженнями, сіножатями та пасовищами, що позитивно впливає на екологічну ситуацію округу.

Отже, укладені карти дають змогу отримати значну кількість інформації про земельні ресурси обраних ТГ та Тернопільського району в цілому. Зокрема, шляхом аналізу кругових діаграм можливо встановити структурний склад земельних ресурсів, а також легко визначити рівень розораності кожного старостинського округу.

3.2. Картографічні моделі використання земельних ресурсів

Для відображення стану використання земельних ресурсів нами були створені наступні карти:

Перші дві карти відображають рівень сільськогосподарського освоєння громад (додатки В і Г). Рівень сільськогосподарської освоєності – це питома вага сільськогосподарських угідь до загальної площі. В середньому у світі цей показник дорівнює 37% [35]. На території Підгороднянської громади цей показник в середньому складає 85%, а Байковецької – 80%. Високий рівень сільськогосподарської освоєності обраних ТГ та екологічно не збалансоване співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів і водойм, прояв деградаційних процесів є причиною погіршення геоекологічного стану території Тернопільського району.

Наступними було створено карти, що відображають існуючий рівень екологічної стабільності обраних громад у розрізі старостинських округів (додатки Г і Д). За рівнем екологічної стабільності землі поділяються на 4 категорії [36]:

- Кек.ст. $< 0,34$ – територія екологічно нестабільною;
- Кек.ст. $= 0,34-0,50$ – територія є стабільно нестійкою;
- Кек.ст. $= 0,51-0,66$ – територія є середньо нестабільною;
- Кек.ст. $= 0,67$ і $>$ – територія є відносно екологічно стабільною.

Карта Підгороднянської ТГ свідчить про те, що абсолютна більшість території громади відноситься до екологічно нестабільної. Винятком є лише територія адміністративного центру – села Підгороднє. Тут ситуація дещо краща – територія є стабільно нестійкою. Така різниця зумовлена значною присутністю у структурі земельних угідь села Підгороднє лісів та інших природних угідь.

Карта Байковецької ТГ свідчить про те, що більшість території громади відноситься до екологічно нестабільної. Винятком є територія Курниківського та Шляхтинецького старостинських округів, де територія є стабільно нестійкою.

Така різниця зумовлена значною присутністю у структурі земельних угідь старостинств лісів та інших природних угідь.

Ми також створили карти, що показують середню площу земель, що припадає на одного мешканця кожного старостинства обраних громад (додатки Е та Є). В Підгороднянській громаді найменший рівень землезабезпечення присутній на території села Підгородне – 0,6 га, а найвищий, на території Домаморицького старостинського округу – аж 3,55 га. В середньому по громаді цей показник становить 1,75 га. А ось на території Байковецької громади найменший рівень землезабезпечення присутній на території Гаї-Шевченківського старостинського округу – 0,27 га, а найвищий, на території Курникіського старостинського округу – аж 2,77 га. В середньому по громаді цей показник становить 1,21 га.

3.3. Картографічні моделі оптимізації структури земельного фонду

В межах даної роботи ми також вирішили розробити карти оптимізації землекористування Підгороднянської та Байковецької громад (додатки Ж і З) за розробленими раніше оптимізаційними моделями структури землекористування вищезазначених громад. На них нами було відображено оптимізовану структуру земельного фонду та той рівень екологічної стабільності, який можна досягти в результаті оптимізації існуючого землекористування обраних громад [28].

Дані карти свідчать про те, що оптимізаційні заходи в цілому добре вплинуть на рівень екологічної стабільності територій громад і Тернопільського району в цілому.

Запропоновані зміни у структурі земельних угідь на території громад зумовлять покращення екологічного стану і територія стане стабільно нестійкою. Так, це не надто високий результат, орні землі все ще займатимуть більшу частину території Підгороднянської громади та половину земель Байковецької громади, але і значно збільшиться частка лісів та природних угідь, що використовуються у сільському господарстві – пасовищ, сіножатей,

багаторічних насаджень. Така структура земельного фонду не тільки забезпечить покращення екологічного становища, але й залишить простір для економічного розвитку регіону.

Висновки до Розділу 3

Отже, в межах цього розділу нами було здійснено розробку та аналіз картографічних моделей стану і використання земельних ресурсів Тернопільського району на прикладі окремих ТГ. Застосування сучасних методів геоінформаційного моделювання дозволило комплексно оцінити структуру земельного фонду, рівень їхнього сільськогосподарського освоєння, екологічну стабільність та землезабезпечення населення, а також візуалізувати можливі варіанти раціоналізації землекористування.

Створені картографічні моделі існуючого стану земельних ресурсів засвідчили значне переважання орних земель у структурі земельного фонду обох громад, що сягає 71 % у Підгороднянській ТГ та 63 % у Байковецькій. Сучасний рівень розораності істотно перевищує екологічно допустимі показники та негативно впливає на природне середовище. Аналіз розподілу земель в громадах виявив суттєву диференціацію у співвідношенні орних земель та природних угідь, що негативно впливає на екологічний стан територій та може стати причиною виникнення різних екологічних загроз.

Розроблені карти використання земельних ресурсів показали, що рівень сільськогосподарського освоєння територій є надзвичайно високим — в середньому 85 % у Підгороднянській громаді та 80 % у Байковецькій. Отримані показники свідчать про значне господарське навантаження на землі та є причиною виникнення та розвитку несприятливих геоecологічних процесів. Дослідження екологічної стабільності підтвердило, що більша частина територій обох громад належить до екологічно нестабільних або стабільно нестійких, що знижує потенціал сталого розвитку та потребує корекції структури землекористування.

Аналіз карт землезабезпечення показав значні відмінності між старостинськими округами. У Підгороднянській громаді середній показник становить 1,75 га на одного мешканця, а в Байковецькій – 1,21 га, при цьому різниця між найменшими та найбільшими значеннями є суттєвою. Це свідчить про нерівномірність розподілу земельних ресурсів та потребу у врахуванні цього чинника під час планування їх подальшого використання.

Особливе значення мають картографічні моделі оптимізації землекористування, які показали можливі шляхи зменшення екологічного навантаження та підвищення рівня екологічної стабільності територій. Запропоновані заходи передбачають зменшення частки орних земель та збільшення площі лісів, пасовищ, сіножатей і багаторічних насаджень та сприяють поліпшенню екологічної стабільності територій. Попри те, що орні землі залишаються домінуючою категорією, намічені зміни створюють підґрунтя для покращення стану природного середовища при збереженні можливостей для економічного розвитку обраних громад та району.

Таким чином, картографічне моделювання дозволило наочно відобразити сучасний стан земельних ресурсів Тернопільського району на прикладі окремих громад, виявити основні проблеми їхнього використання та обґрунтувати напрями оптимізації сучасного землекористування. Результати проведеного аналізу підтверджують важливість використання ГІС-технологій як ефективного інструменту для оцінки, планування та управління земельними ресурсами на регіональному рівні.

ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі нами було здійснено комплексне дослідження стану та використання земельних ресурсів Тернопільського району Тернопільської області з використанням методів картографічного моделювання на прикладі Підгороднянської та Байковецької територіальних громад. Проведений аналіз дозволив не лише визначити сучасний стан земельного фонду, структуру землекористування та рівень його екологічної збалансованості, але й сформувані практичні рекомендації щодо підвищення ефективності управління земельними ресурсами.

1. Розглянуто методичні засади дослідження земельних ресурсів на регіональному рівні, узагальнено науковий та практичний досвід їх картографічного моделювання. Визначено основні картографовані параметри, обґрунтовано вибір програмного забезпечення (ArcGIS), що дало можливість забезпечити комплексність і наочність дослідження. Важливо, що застосування геоінформаційних технологій дозволило інтегрувати різноманітні джерела даних (ДЗК, статистичну інформацію, відкриті набори геопросторових даних) у єдину систему аналізу та візуалізації.

2. Охарактеризовано природні умови, структуру земельного фонду та сучасного землекористування Тернопільського району на прикладі окремих ТГ. Встановлено, що території дослідження характеризуються високою часткою орних земель, яка у Підгороднянській громаді сягає понад 70 %, а в Байковецькій - понад 60 %. Така структура є наслідком аграрної спеціалізації територій, однак водночас створює екологічні проблеми, пов'язані з деградацією ґрунтів, зменшенням частки природних угідь та зниженням рівня екологічної стабільності. Для зниження екологічних ризиків були запропоновані оптимізаційні моделі землекористування, які передбачають збільшення площі лісів, пасовищ, сіножатей і багаторічних насаджень.

3. Створено серію картографічних моделей, які відображають існуючий стан земельних ресурсів, рівень їхнього сільськогосподарського освоєння, екологічну стабільність територій та землезабезпечення населення. Візуалізація

цих показників дозволила виявити просторову диференціацію землекористування у межах старостинських округів та найбільш проблемні території. Особливу цінність мають розроблені моделі оптимізації землекористування, що показують потенційні зміни у структурі земельного фонду та спрямовані на покращення екологічної ситуації за умови реалізації рекомендованих заходів.

Проведене дослідження підтвердило ефективність картографічного моделювання як інструменту аналізу, планування та управління земельними ресурсами. Воно дозволяє поєднати статистичні, просторові та аналітичні дані, представивши їх у зручній та наочній формі для ухвалення управлінських рішень. Запропоновані картографічні моделі можуть бути використані органами місцевого самоврядування, землевпорядними організаціями та іншими структурами для моніторингу стану земельних ресурсів і розробки стратегій сталого розвитку територій.

Таким чином, у результаті виконання магістерської роботи досягнуто поставленої мети - створено картографічні моделі стану та використання земельних ресурсів окремих громад Тернопільського району з урахуванням їхніх екологічних, соціальних та економічних особливостей. Проведене дослідження довело доцільність використання картографічного моделювання землекористування для забезпечення раціонального використання земельних ресурсів і підвищення екологічної стійкості регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козаченко Т.І., Пархоменко Г.О., Молочко А.М. Картографічне моделювання: Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Антекс». УЛТД, 1999. 320 с.
2. Руденко Л.Г., Козаченко Т.І., Ляшенко Д.О., Бочковська А.І., Дишлик А.П., Чабанюк В.С., Путренко В.В. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрями розвитку. Монографія. за ред. Л. Г. Руденка. НАН України Ін-т географії. Київ: Видавництво «Наукова думка». 2011. 103 с.
3. Малащук О.С. Картографічне моделювання стану землекористування та охорони земельних ресурсів. Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук.праць. ОДАУ. Одеса, 2012. Вип. 61: Біологічні та сільськогосподарські науки. С.10-15. <http://lib.osau.edu.ua/jspui/handle/123456789/3317>
4. Ковальчук І. П. Картографічне моделювання структури землекористування в басейнах малих річок (за даними дистанційного зондування Землі). Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки; [редкол.: Ф. В. Зузук та ін.]. Луцьк, 2013. № 10. С. 23-35 <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/1695>
5. Рожко О. В. Геоінформаційне картографування вартості земель населених пунктів адміністративного району. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2013. № 1-2. С. 41–46.
6. Рожко О. В. Карти агроресурсного потенціалу ґрунтів як складова атласу стану і використання земельних ресурсів адміністративного району. Часопис картографії. 2015. № 12. С. 59–73.
7. Ласло О.О., Чувпило В.В. Картографічне моделювання агроландшафтів полтавщини з деградованим ґрунтовим покривом за даними агрегованих та інтегрованих складових. Таврійський науковий вісник №129. 2023. С.292-299. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.38>
8. Остапчук С.М., Остапчук О.П., Кушнірук Н.В. Картографічне моделювання вмісту калію у ґрунтах Здолбунівщини Рівненської області. Український журнал природничих наук. 2024. № 8. С. 111-118. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.8.2024.12>
9. Ковальчук І.П., Ковальчук А.І. Геоінформаційно-картографічне забезпечення функціонування об'єднаних територіальних громад. Наукові

записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2019. № 2. С. 4-12. Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577/2519-4577.19.3.1>

10. Пестушко В.Ю. Географія. Підручник з поглибленим вивченням географії. Київ: Генеза, 2021. 304 с.

11. Кравців С. С. Войтків П. С., Кобелька М. В. К-77 Картографія: навчальний посібник. (2-ге видання, виправлене і доповнене). Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. 191 с.

12. Рожко О.В. Науково-методичні засади укладання великомасштабного електронного атласу земельних ресурсів адміністративного району дис. ... канд. географ. наук, спец. 11.00.12 / О.В. Рожко, наук. кер. І.П. Ковальчук ; Мін-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. Київ : [б. в.], 2018. 276 с.

13. Западнюк В.Ф., Карпінський Ю.О., Кулик В.Б. та ін. Основні напрямки цифрового картографування сьогодні перехід до геоінформаційного картографування. Кадастр, фотограмметрія, геоінформатика сучасні технології і перспективи: Матер. 2-ої Міжн. наук.-практ. конфер. (Львів, 17-19 жовт. 2000 р.) Львів-Краків, 2000. С. 80-81.

14. MapInfo Pro. Precisely. URL: <https://www.precisely.com/product/precisely-mapinfo/mapinfo-pro> (дата звернення: 14.01.2025).

15. What is AutoCAD: The Standard in Computer-Aided Design. Alubuild. URL: <https://alubuild.com/en/what-is-autocad/> (дата звернення: 14.01.2025).

16. QGIS Desktop. Osgo. URL: <https://www.osgeo.org/projects/qgis/> (дата звернення: 14.01.2025).

17. ArcGIS Esri's enterprise geospatial platform. Esri. URL: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/geospatial-platform/overview> (дата звернення: 14.01.2025).

18. Ковальчук І.П., Шевченко О.В., Тихенко Р.В., Опенько І.А., Тихенко О.В., Жук О.П., Андрейчук Ю.М., Ковальчук А.І., Степчук Я.А. Оцінка земель і картографічне забезпечення функціонування територіальних громад: монографія. Том 2. за наук. ред. проф. І.П. Ковальчука. Київ: Компрінт, 2021. 360 с.

19. Кирлик Д.В., Калинич І.В., Пічкарь Л.І. Основи картографування. Курс лекцій. Для студентів природничо-гуманітарного фахового коледжу спеціальності 193 Геодезія та землеустрій . Ужгород : Говерла, 2024. 144 с.

20. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 № 554-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення: 14.01.2025).

21. ЗВІТ про стратегічну екологічну оцінку проекту стратегії розвитку Підгороднянської територіальної громади на період до 2027 року. Тернопіль : Західноукр. нац. ун-т, 2024. 97 с. URL: https://rada.info/upload/users_files/14029197/5cd8808f617ad69b18d4e0bf6c746d30.pdf (дата звернення: 14.01.2025).

22. Програма соціально-економічного розвитку Байковецької громади на 2025 рік. Байківці, 2024. 51 с. URL: https://rada.info/upload/users_files/04394846/docs/32d1228ff695f5a23363ffaa04119452.pdf (дата звернення: 14.08.2025).

23. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [На заміну ДБН В.1.1-12:2006; чинний від 2014-05-16]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. 116 с.

24. Тернопільська обласна військова адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2022 році. Тернопіль. 2023. 246 с.

25. Тернопільська обласна військова адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. Екологічний паспорт Тернопільської області. Тернопіль. 2023. 170 с.

26. Литвин О. Геоекологічний аналіз структури землекористування Підгороднянської територіальної громади. Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль: Редакційно-видав. відділ ТНПУ, 2023. С. 73-80.

27. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду Підгороднянської сільської територіальної громади Тернопільського району. Тернопіль, 2022. 6 с. URL: https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/pidgorodnie__gromada_reestr_pzf.pdf (дата звернення: 17.01.2025).

28. Царик Л. Геоекологічні засади землекористування, емісії парникових газів та охорони природи (на матеріалах територіальних громад): Монографія. Любомир Царик, Ігор Кузик. Тернопіль: ФОП Осадца Ю.В., 2024. 238 с.

29. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду Байковецької сільської територіальної громади Тернопільського району. Тернопіль, 2023. 7 с. URL: [https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/baykovetska_gromada_01.01.2023_\(1\).pdf](https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/baykovetska_gromada_01.01.2023_(1).pdf) (дата звернення: 18.08.2025).

30. Офіційний сайт Підгороднянської громади. Проекти програм №27 «Програма соціально-економічного розвитку Підгороднянської сільської територіальної громади на 2023 рік». URL: <https://pidgorodnyanska-gromada.gov.ua/docs/1365777/> (дата звернення 19.01.2025).

31. Давиденко В.А., Ландшафтна екологія: навчальний посібник. К.: Лібра, 2007. 280 с.

32. Кузик І., Новицька С., Янковська Л. Геоекологічна оцінка структури землекористування Підгороднянської територіальної громади. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2023. №2. (55) С. 97-105. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.12>

33. Паспорт Байковецької громади. Байківці, 2025. 31 с. URL: https://rada.info/upload/users_files/04394846/8dc7faba244b35a2d0cc79c0159cf909.pdf (дата звернення: 22.08.2025).

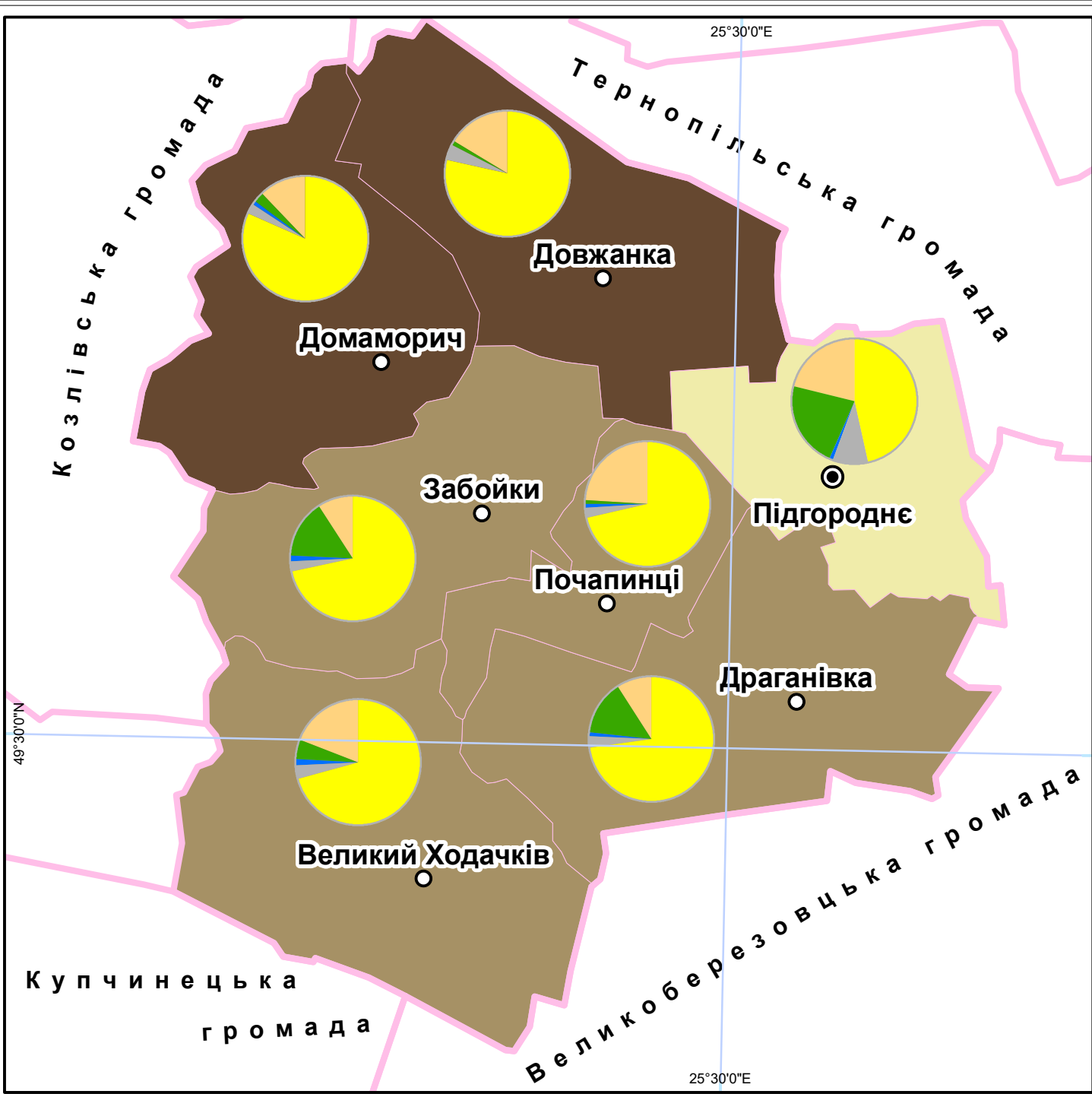
34. Проєкт аналітичного звіту за результатами містобудівного моніторингу містобудівної документації с. Байківці за 2022 рік. Байківці, 2022. 21 с. URL: https://rada.info/upload/users_files/04394846/69ae374a7798ef68607158df0a91bd04.pdf (дата звернення: 22.08.2025).

35. Геєць В. М., Шинкарук Л. В., Артьомова Т. І. та ін. Структурні зміни та економічний розвиток України: монографія. Ін-т економіки та прогнозування НАН України. К., 2011. 696 с.

36. Бідило М.І., Масленнікова В.В., Горбатова Л.В. Прогнозування використання земель: метод. вказівки для виконання лабораторних робіт за темою: «Аналіз та прогнозування використання земельних ресурсів». Харків: ХНАУ, 2016. 38 с.

ДОДАТКИ

Існуюча структура земельного фонду Підгороднянської ТГ



Умовні позначення

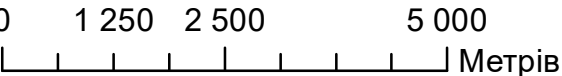
- центри територіальних громад
- центри старостинств
- межі територіальних громад

Рівень розораності території, %

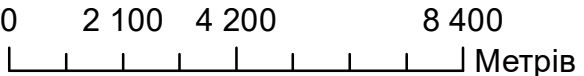
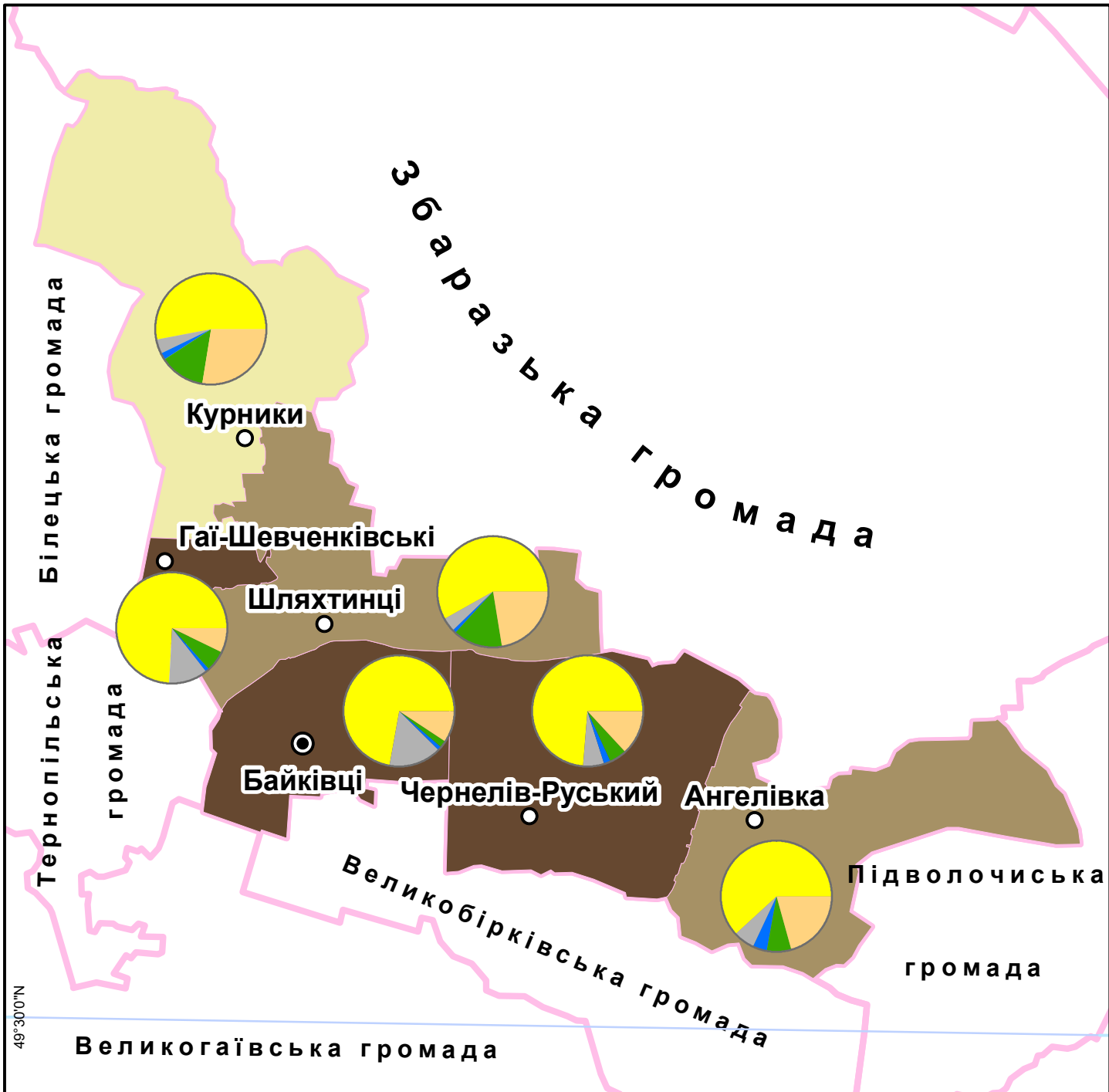
- < 50
- 50 - 75
- > 75

Структура земельного фонду, %

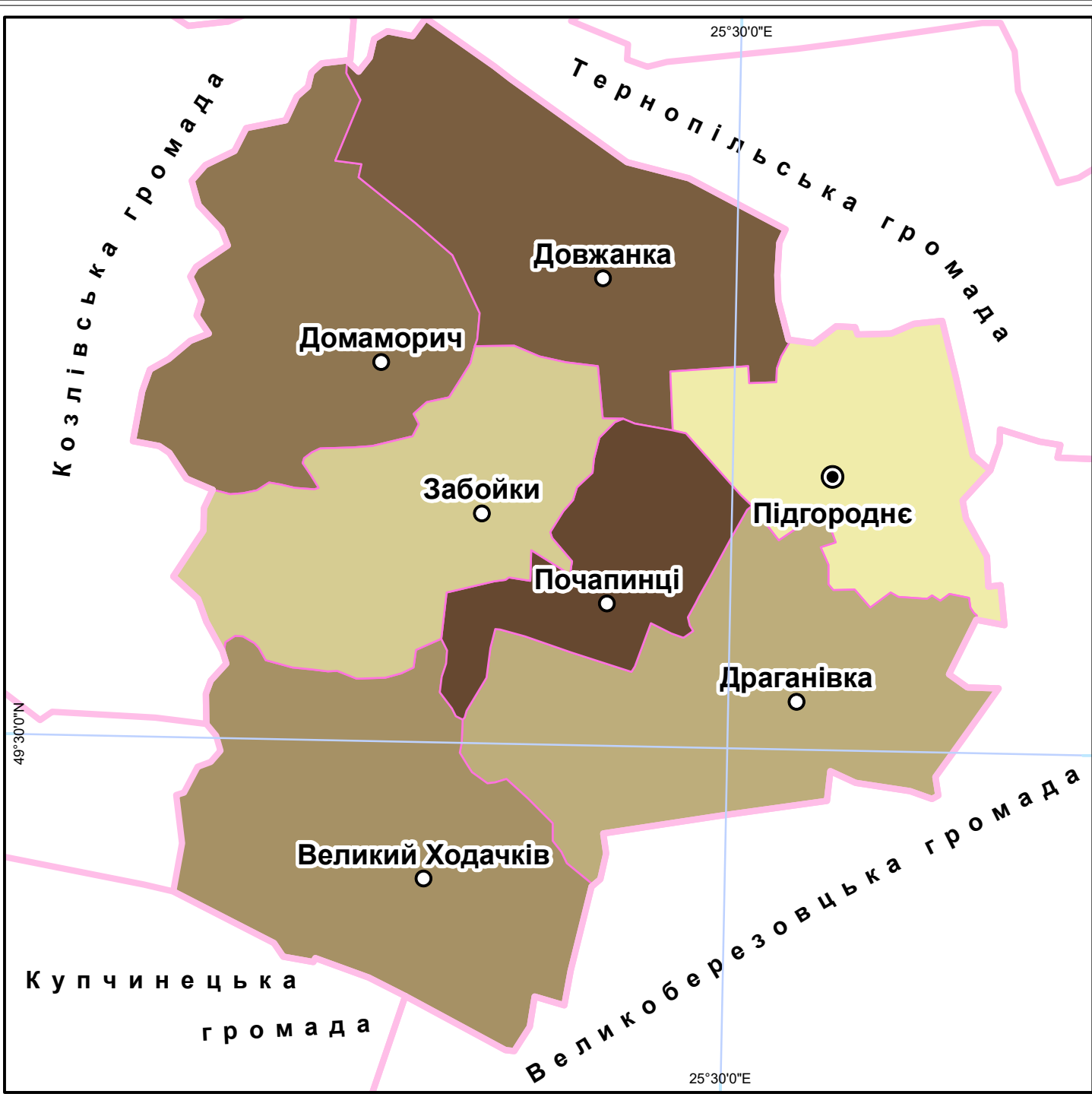
- Орні землі
- Забудовані землі
- Землі під водою та болотами
- Землі під лісами
- Сіножаті, пасовища, багаторічні насадження



Існуюча структура земельного фонду Байковецької ТГ



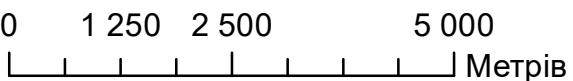
Рівень сільськогосподарського освоєння земельного фонду Підгороднянської ТГ



- Умовні позначення**
- ⊙ центри територіальних громад
 - центри старостинств
 - межі територіальних громад

Питома вага земель сільськогосподарського призначення у загальній структурі, %

- 67
- 80
- 81
- 89
- 92
- 93
- 93,5



Рівень сільськогосподарського освоєння земельного фонду Байковецької ТГ

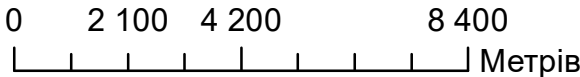


Умовні позначення

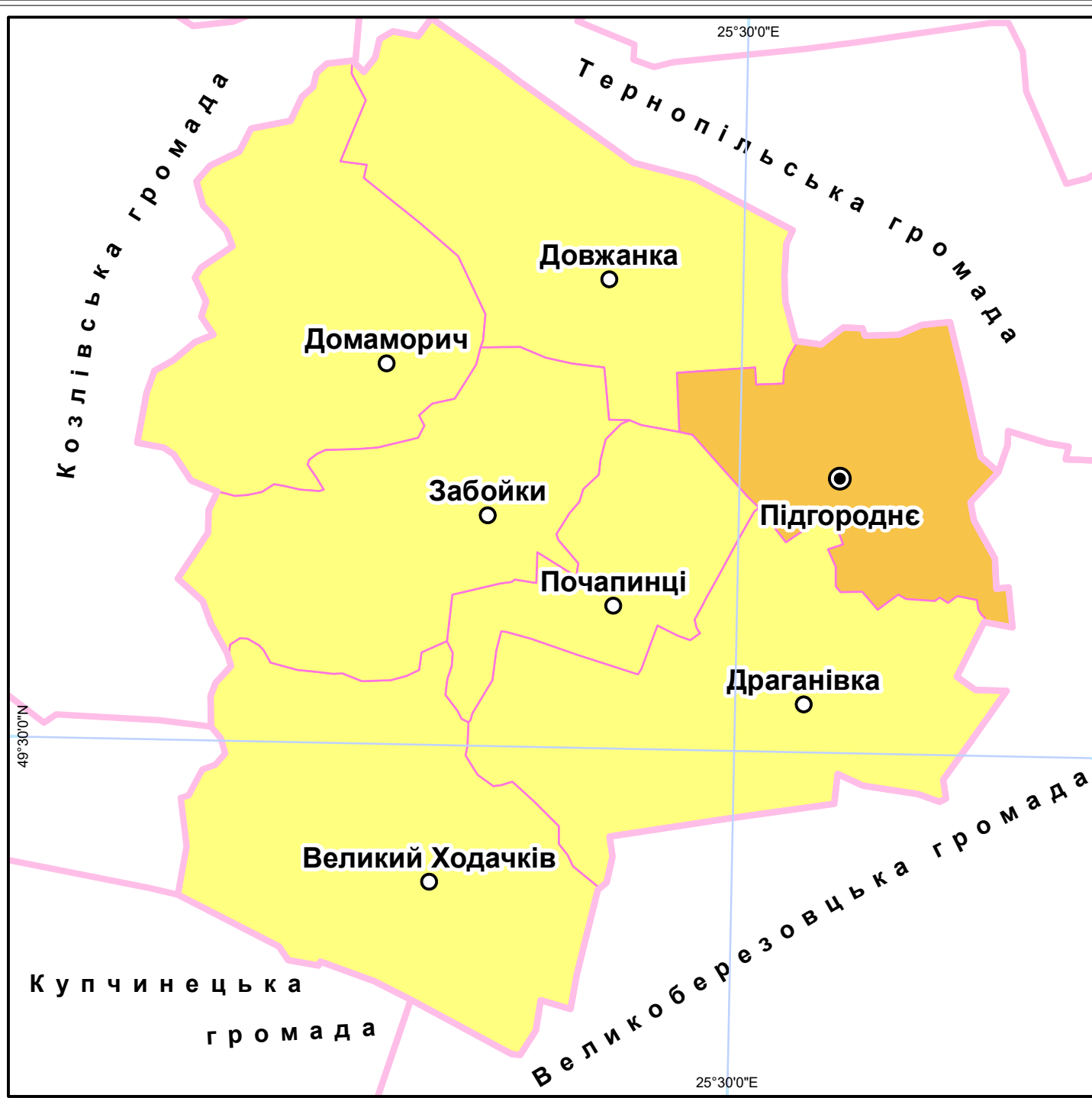
- ⊙ центри територіальних громад
- центри старостинств
- межі територіальних громад

Питома вага земель сільськогосподарського призначення у загальній структурі, %

- 79
- 80
- 86



Рівень екологічної стабільності території Підгороднянської ТГ

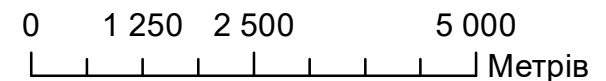


Умовні позначення

- ⊙ центри територіальних громад
- центри старостинств
- межі територіальних громад

Коефіцієнт екологічної стабільності території

- < 0,33 - територія є екологічно нестабільною
- 0,34 - 0,50 - територія є стабільно нестійкою



Рівень екологічної стабільності території Байковецької ТГ

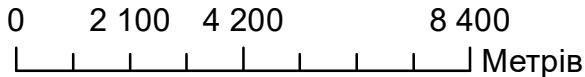


Умовні позначення

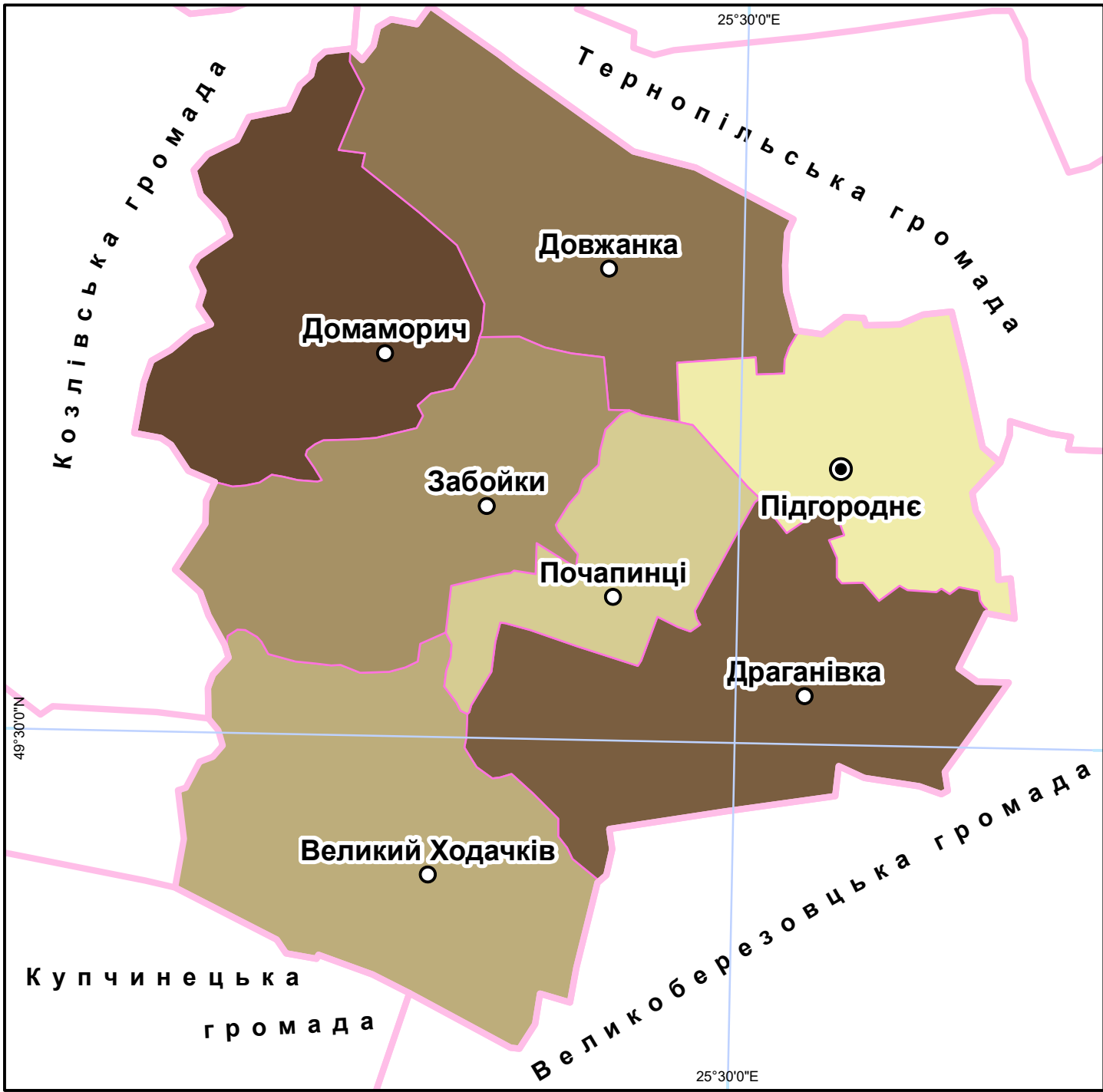
- центри територіальних громад
- центри старостинств
- межі територіальних громад

Коефіцієнт екологічної стабільності території

- < 0,33 - територія є екологічно нестабільною
- 0,34 - 0,50 - територія є стабільно нестійкою



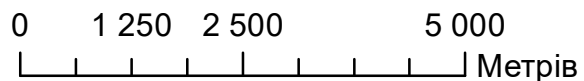
Рівень землезабезпечення населення Підгороднянської ТГ



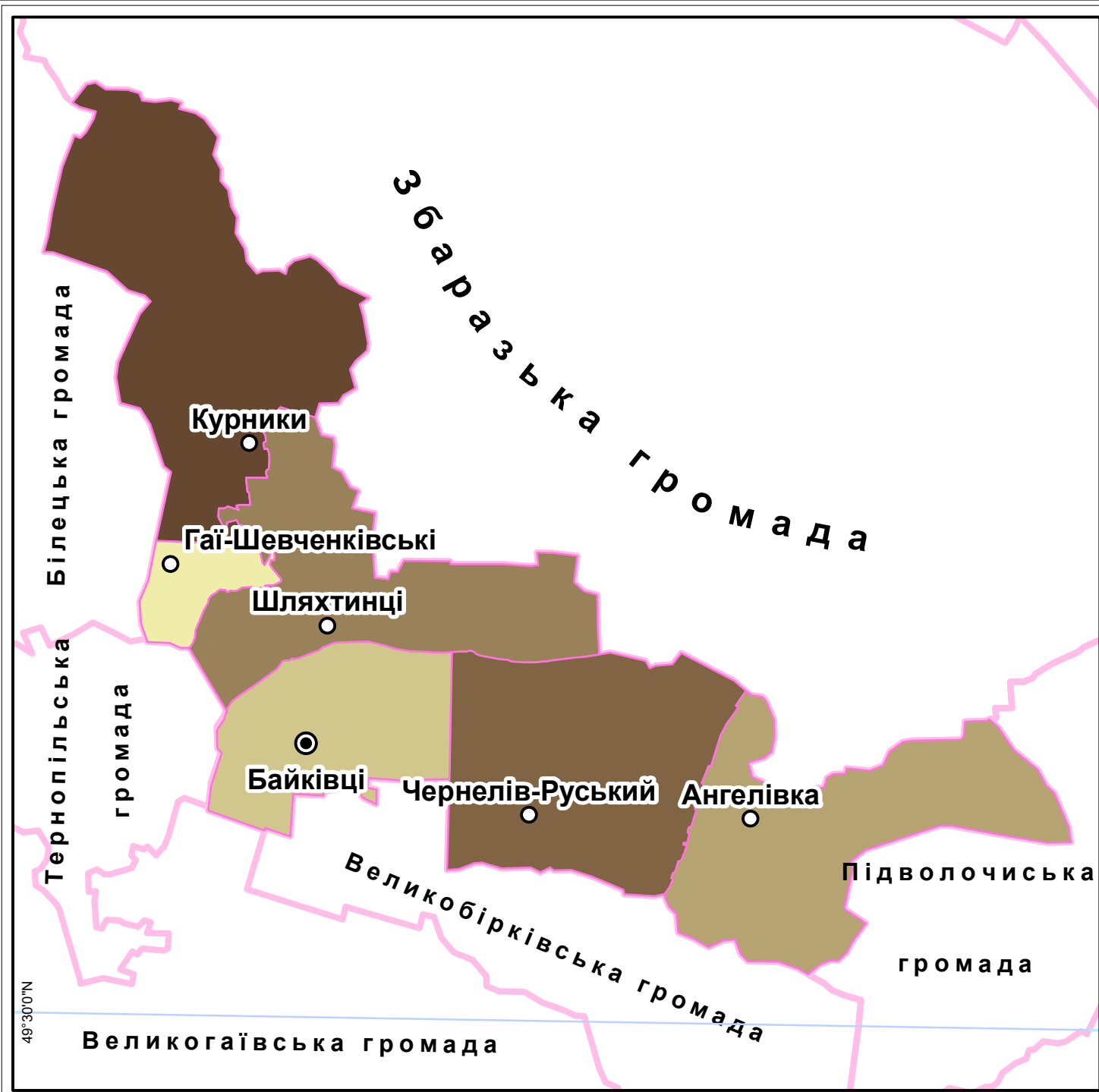
- Умовні позначення**
- ⊙ центри територіальних громад
 - центри старостинств
 - межі територіальних громад

Рівень землезабезпечення населення, га/на 1 особу

- 0,60
- 1,51
- 1,62
- 2,13
- 2,51
- 3,03
- 3,55



Рівень землезабезпечення населення Байковецької ТГ

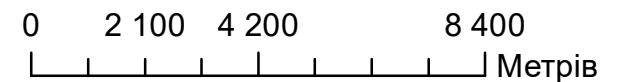


Умовні позначення

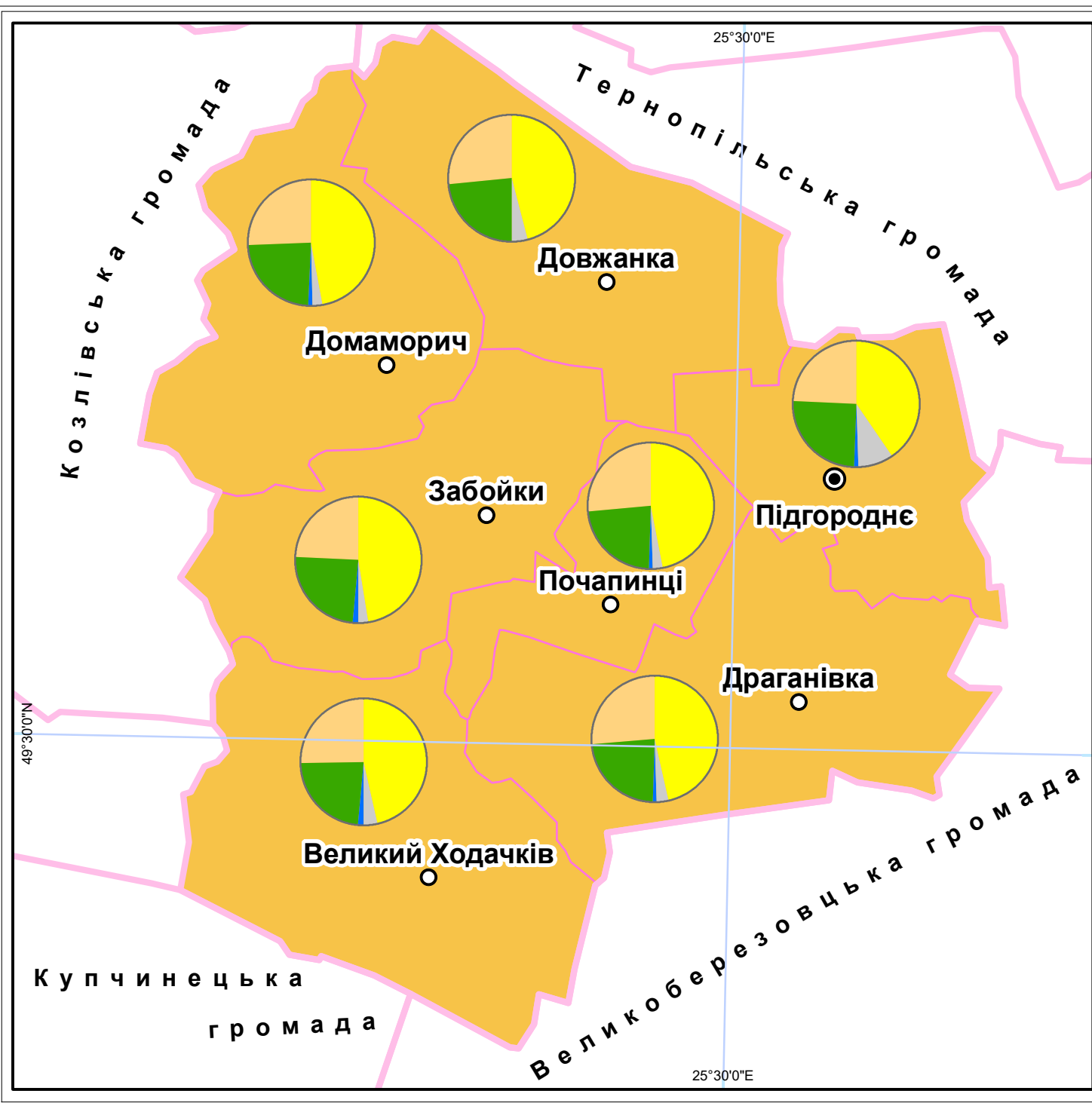
- ⊙ центри територіальних громад
- центри старостинств
- межі територіальних громад

Рівень землезабезпечення населення, га/на 1 особу

- 0,27
- 0,52
- 0,92
- 1,24
- 1,87
- 2,77



Оптимізована структура земельного фонду Підгороднянської ТГ



Умовні позначення

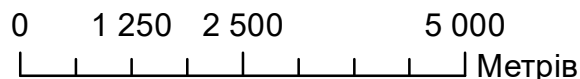
- ⊙ центри територіальних громад
- центри старостинств
- ▭ межі територіальних громад

Коефіцієнт екологічної стабільності території

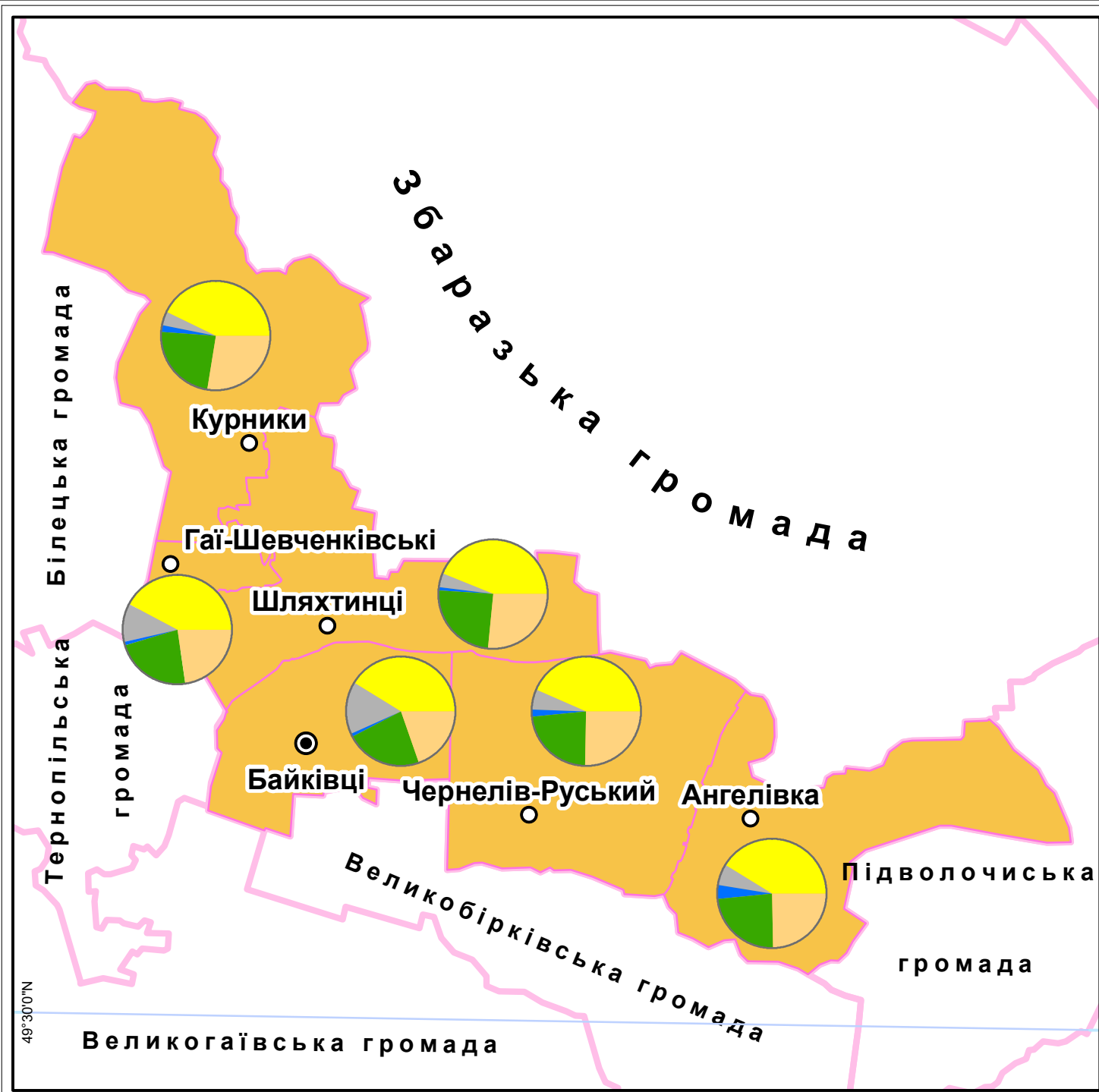
0,34 - 0,50 - територія є стабільно нестійкою

Оптимізована структура земельного фонду, %

- Орні землі
- Забудовані землі
- Землі під водою та болотами
- Землі під лісами
- Сіножаті, пасовища, багаторічні насадження



Оптимізована структура земельного фонду Байковецької ТГ



Умовні позначення

- ⊙ центри територіальних громад
- центри старостинств
- межі територіальних громад

Коефіцієнт екологічної стабільності території

- 0,34 - 0,50 - територія є стабільно нестійкою

Оптимізована структура земельного фонду, %

- Орні землі
- Забудовані землі
- Землі під водою та болотами
- Землі під лісами
- Сіножаті, пасовища, багаторічні насадження

