

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра економічної експертизи та землевпорядкування

ДВОРКО Валерія Олександрівна

**Ґрунтові обстеження на території населеного пункту / Soil
surveys on the territory of the settlement**

спеціальність: 193 – Геодезія та землеустрій
освітньо-професійна програма - Експертна оцінка землі та нерухомого
майна

Кваліфікаційна робота

Виконала студентка групи
ГЕОЗ-41 В. О. Дворко

Науковий керівник:
д.т.н., професор, І. Л. Перович

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту:

«___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри

_____ Б. О. Язлюк

ТЕРНОПІЛЬ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГРУНТОВИХ ОБСТЕЖЕНЬ У СИСТЕМІ ЗЕМЛЕУСТРОЮ	5
1.1. Поняття, мета та завдання ґрунтових обстежень	5
1.2. Нормативно-правове забезпечення досліджень ґрунтового покриву	8
1.3. Особливості проведення ґрунтових обстежень на території населених пунктів	11
1.4. Геоінформаційні системи (ГІС) та дистанційне зондування в аналізі ґрунтів	14
Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ – ТЕРИТОРІЇ М. ГРЕБІНКА ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	18
2.1. Фізико-географічна характеристика регіону	18
2.2. Ґрунтовий покрив території: типи та властивості	24
2.3. Оцінка деградаційних процесів (ерозія, засолення, ущільнення, виснаження)	30
Висновки до розділу 2	34
РОЗДІЛ 3. ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ	35
3.1. Заходи з покращення стану ґрунтів (меліорація, рекультивація, агротехнічні заходи)	35
3.2. Використання ГІС для моніторингу та управління якістю ґрунтів	37
3.3. Перспективи впровадження ґрунтових обстежень у систему землеустрою та експертної оцінки нерухомості	40
Висновки до розділу 3	44
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47

ВСТУП

У сучасних умовах інтенсифікації землекористування, урбанізації та зміни клімату проблема збереження ґрунтового покриву набуває особливої гостроти. На територіях населених пунктів, зокрема малих міст, відбувається інтенсивне освоєння земель під забудову, транспортну інфраструктуру, комунальні й промислові об'єкти, що зумовлює істотні зміни у структурі ґрунтового покриву та призводить до його деградації. У цьому контексті місто Гребінка Полтавської області виступає репрезентативним прикладом для аналізу стану та трансформації ґрунтів, а також для обґрунтування напрямів їх раціонального використання й охорони.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю системного підходу до моніторингу та оцінки ґрунтів у межах населених пунктів як ключового елементу в системі землеустрою. Враховуючи стратегічну важливість земельних ресурсів для сталого розвитку територіальних громад, наукове обґрунтування підходів до ґрунтових обстежень є передумовою ефективного управління земельними ресурсами, підвищення їх продуктивності та збереження екосистемних функцій ґрунтів.

Метою дослідження є комплексна характеристика ґрунтового покриву території м. Гребінка, оцінка деградаційних процесів і обґрунтування науково-практичних підходів до оптимізації ґрунтових обстежень у системі землеустрою.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: проаналізувати фізико-географічні особливості території; дослідити типи ґрунтів, їх властивості та поширення; виявити основні чинники деградації ґрунтів у межах міста; охарактеризувати роль геоінформаційних систем у ґрунтових дослідженнях; запропонувати комплекс заходів для покращення стану ґрунтів і підвищення ефективності їх використання.

Об'єктом дослідження є ґрунтовий покрив території м. Гребінка.

Предмет дослідження – морфологічні, фізико-хімічні та екологічні характеристики ґрунтів, процеси їх трансформації та деградації, а також інструменти їх просторового аналізу.

Наукова новизна роботи полягає у формулюванні просторово адаптованих підходів до проведення ґрунтових обстежень у межах урбанізованих територій, зокрема на прикладі м. Гребінка. Уперше на локальному рівні виконано комплексну оцінку деградаційних процесів ґрунтів міської території з урахуванням антропогенного навантаження та просторової структури землекористування.

Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості використання отриманих даних для потреб місцевого самоврядування, під час складання проектів землеустрою, проведення нормативної та експертної грошової оцінки земель, а також у розробці заходів з охорони й раціонального використання ґрунтів в межах населених пунктів.

Методи дослідження включали аналіз і узагальнення наукових джерел, вивчення картографічних матеріалів, побудову геоінформаційних моделей, камеральну обробку даних ґрунтових обстежень, а також методи оцінювання ризику деградації ґрунтів. Значна увага приділялася ГІС-технологіям як інструменту просторової інтерпретації ґрунтових показників і моніторингу стану земель.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГРУНТОВИХ ОБСТЕЖЕНЬ У СИСТЕМІ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

1.1. Поняття, мета та завдання ґрунтових обстежень

Ґрунтові обстеження є складовою частиною науково обґрунтованого землевпорядного забезпечення раціонального використання та охорони земельних ресурсів. У контексті сучасного землеустрою вони виступають як базисний елемент оцінки природно-агрономічного потенціалу земель, що слугує підґрунтям для планування сільськогосподарського виробництва, визначення придатності ґрунтів для вирощування різних культур, а також встановлення заходів з охорони і відтворення родючості земель. Поняття ґрунтового обстеження включає комплексну систему спостережень, вимірювань та досліджень, спрямованих на вивчення морфологічних, фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунтового покриву, просторового розміщення ґрунтових різновидів, їхнього генезису, структури, стану родючості та рівня антропогенного навантаження [23].

Ґрунтові обстеження виконуються з урахуванням системи класифікації та діагностики ґрунтів, яка ґрунтується на сучасних наукових уявленнях про ґрунтоутворюючі процеси, а також міжнародних стандартах і положеннях національного законодавства, зокрема Закону України «Про охорону земель» та «Про державний земельний кадастр» [21, 20]. Згідно із загальновизнаними підходами, ґрунтові обстеження поділяються на рекогносцирувальні, детальні та великомасштабні, залежно від мети дослідження, ступеня деталізації та масштабів картографування. Вони передбачають як польові спостереження, так і лабораторні аналізи зразків ґрунту, що дозволяє формувати об'єктивну інформаційну базу щодо якісного складу земельного фонду.

Основною метою ґрунтових обстежень є одержання достовірної, повної та актуальної інформації про ґрунтовий покрив досліджуваної території для забезпечення ефективного планування землекористування, формування агровиробничих груп ґрунтів, обґрунтування проектних рішень у галузі

землеустрою, екологічного моніторингу та агроекологічної оцінки земель. Результати обстежень є підґрунтям для розробки агротехнічних, меліоративних, протиерозійних заходів, а також заходів з відновлення деградованих земель. Особливого значення ці дослідження набувають у період реформування земельних відносин, коли питання ефективного, екологічно безпечного та економічно доцільного використання землі виходить на перший план державної аграрної політики [24].

Визначення агровиробничих груп ґрунтів є ключовим елементом у процесі нормативної та експертної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. Ці групи формуються на основі однорідності ґрунтів за генетичними ознаками, фізико-хімічними властивостями, рівнем природної родючості та придатністю до вирощування певних сільськогосподарських культур. Така класифікація дозволяє об'єктивно оцінити якісний стан земель, що, у свою чергу, є основою для розрахунку нормативної грошової оцінки, яка застосовується для встановлення ставок земельного податку, визначення розміру орендної плати, а також при здійсненні операцій купівлі-продажу земельних ділянок. Використання агровиробничих груп ґрунтів у цих процесах забезпечує науково обґрунтований, прозорий і справедливий підхід до економічної оцінки земель, сприяє раціональному землекористуванню та є важливою умовою реалізації державної політики у сфері земельних відносин [41].

У структурі завдань ґрунтових обстежень виокремлюють кілька ключових аспектів, серед яких: виявлення й опис ґрунтових різновидів на місцевості; встановлення меж ґрунтових контурів; визначення морфологічних ознак профілів ґрунтів; проведення хімічного аналізу на вміст гумусу, азоту, фосфору, калію, рН-середовища, вмісту важких металів та інших параметрів, що характеризують рівень родючості й екологічний стан ґрунтів. Усе це здійснюється з урахуванням ландшафтно-географічних умов, особливостей рельєфу, гідрологічного режиму, кліматичних характеристик і господарського освоєння території [30].

Невід'ємною частиною ґрунтових обстежень є складання ґрунтових карт, які відображають просторову диференціацію ґрунтів за типами, підтипами, родами, видами та їхніми властивостями. Такі карти є основою для геоінформаційного аналізу територій, прогнозування змін стану земель, формування баз даних державного земельного кадастру та надання рекомендацій щодо цільового використання земельних ділянок. Вони також відіграють важливу роль у розробці техніко-економічних обґрунтувань землевпорядних проектів, зокрема при здійсненні аграрної реформи, створенні об'єднаних територіальних громад, проведенні інвентаризації земель, встановленні меж населених пунктів тощо [33].

Науково-методичне забезпечення ґрунтових обстежень базується на розробках Українського науково-дослідного інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського, Інституту землекористування НААН України, а також на положеннях міжнародних методик FAO та ISSS. Методика проведення польових і камеральних робіт регламентується відповідними нормативними документами, зокрема «Інструкцією з ґрунтових обстежень і картографування земель сільськогосподарського призначення», затвердженою профільним міністерством. Усе це забезпечує єдність підходів, достовірність результатів та їхнє подальше застосування в аграрному виробництві, екологічному моніторингу та державному управлінні земельними ресурсами [41, 32].

Особливу увагу в межах сучасних ґрунтових обстежень приділяють проблематиці деградації ґрунтів, що охоплює ерозію, зниження вмісту гумусу, засолення, забруднення важкими металами, пестицидами, радіонуклідами та іншими токсикантами. Ґрунти, як частина геосфери, дуже чутливі до антропогенних впливів, тому своєчасне виявлення змін їхніх властивостей та прогнозування негативних процесів має важливе значення для екологічної безпеки територій і збереження біосферної рівноваги. На основі обстежень розробляються рекомендації щодо консервації деградованих земель,

збереження ґрунтового покриву та впровадження заходів з поліпшення агроекологічного стану територій [15, 1].

Отже, ґрунтові обстеження виконують надзвичайно важливу функцію в системі землеустрою, оскільки є основним джерелом інформації для прийняття ефективних рішень щодо використання, охорони та відтворення земельних ресурсів. У сучасних умовах трансформації земельних відносин та необхідності забезпечення сталого розвитку аграрного сектору, значення цих досліджень зростає, адже вони забезпечують наукове підґрунтя для здійснення екологічно збалансованої та соціально орієнтованої земельної політики на місцевому та державному рівнях.

1.2. Нормативно-правове забезпечення досліджень ґрунтового покриву

Нормативно-правове забезпечення досліджень ґрунтового покриву в Україні є важливою складовою державної політики у сфері охорони земель, землеустрою, ведення земельного кадастру, раціонального використання й збереження родючості ґрунтів. Система нормативних документів, що регламентують діяльність у цій сфері, охоплює закони України, постанови Кабінету Міністрів, накази профільних міністерств, методичні вказівки та державні стандарти. Вона забезпечує правові основи організації та проведення ґрунтових обстежень, а також гарантує достовірність, системність і узгодженість отриманих результатів, які використовуються для різноманітних управлінських, виробничих та кадастрових цілей.

Центральним законодавчим актом, що регулює питання охорони та використання земель, є Земельний кодекс України, в якому містяться положення щодо необхідності обстеження ґрунтів для визначення їх якісного стану, оцінки деградаційних процесів, а також формування відомостей для державного земельного кадастру. Відповідно до статей 35 та 36 Земельного кодексу, органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування зобов'язані здійснювати моніторинг ґрунтів та забезпечувати охорону земель

відповідно до результатів таких досліджень [22]. Закон України «Про охорону земель» детально розкриває принципи, напрями та заходи щодо збереження й відтворення родючості ґрунтів, передбачаючи проведення агрохімічних і ґрунтових обстежень як основи для науково обґрунтованого землекористування. У ньому чітко закріплено обов'язковість ведення обліку якісного стану земель, розробки заходів із запобігання деградації ґрунтів, а також впровадження системи агроекологічного моніторингу [21].

Особливе значення для організації ґрунтових досліджень має Закон України «Про державний земельний кадастр», який визначає вимоги до формування та ведення якісних і кількісних характеристик земель, включаючи інформацію про ґрунтовий покрив. Відповідно до цього закону, відомості про ґрунти є обов'язковими для внесення до кадастрової інформаційної системи, що формує основу для здійснення контролю за використанням земель, планування територій, визначення розміру земельного податку та орендної плати [38].

Нормативно-правову основу ґрунтових обстежень доповнює низка підзаконних актів, зокрема Постанова Кабінету Міністрів України від 31 серпня 2016 року № 564 «Про затвердження Порядку ведення державного моніторингу земель». Цей документ визначає механізм проведення моніторингових спостережень за змінами якісного стану земель, у тому числі ґрунтів, із залученням уповноважених організацій. Також він регламентує вимоги до збору, обробки, узагальнення та використання результатів ґрунтового моніторингу для потреб державного управління.

Ключову методичну та науково-організаційну роль у сфері ґрунтових обстежень відіграє Інструкція з ґрунтових обстежень і картографування земель сільськогосподарського призначення, затверджена Міністерством аграрної політики та продовольства України. Вона є основним документом, що визначає порядок виконання польових і камеральних робіт, структуру опису ґрунтового профілю, методику відбору зразків, принципи класифікації ґрунтів і складання карт ґрунтового покриття. Інструкція встановлює чіткі правила проведення як

загальних, так і спеціалізованих ґрунтових обстежень, включаючи глибину буріння, частоту профілів на гектар та обсяг лабораторних досліджень [25].

У практиці ґрунтових досліджень активно використовуються також державні стандарти, зокрема ДСТУ 4287:2004 «Ґрунти. Відбір проб» та ДСТУ ISO 10381-6:2007 «Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 6. Керівництво з відбору зразків з метою моніторингу». Ці нормативні документи забезпечують дотримання єдиних підходів до проведення процедур відбору проб, транспортування, зберігання й підготовки ґрунтових зразків до лабораторного аналізу, що є запорукою достовірності результатів і їхньої придатності для подальшої інтерпретації. Крім того, у випадках проведення агроекологічної оцінки ґрунтів використовуються спеціалізовані методики, розроблені науковими установами, зокрема Інститутом ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського [17, 31].

На міжнародному рівні питання ґрунтових досліджень також регламентуються низкою рекомендацій та стандартів, зокрема документами Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), які адаптуються до національних умов. Наприклад, Міжнародна база WRB (World Reference Base for Soil Resources) використовується як допоміжна система класифікації ґрунтів, що дозволяє узгоджувати українські підходи до діагностики з міжнародною практикою. Це особливо актуально в умовах інтеграції України до глобальних екологічних ініціатив, зокрема в контексті Європейської зеленої угоди та Паризької кліматичної угоди [7, 44].

Таким чином, нормативно-правове регулювання ґрунтових обстежень в Україні охоплює як загальні положення щодо раціонального використання земель, так і спеціалізовані вимоги до проведення ґрунтово-агрохімічних досліджень. Його наявність і дотримання забезпечує системність, наукову обґрунтованість та правову легітимність дій у сфері землекористування. Крім того, нормативно-правова база формує підґрунтя для створення єдиної інформаційної системи моніторингу стану ґрунтів, яка є важливою передумовою сталого розвитку аграрного сектору, ефективного управління

земельними ресурсами та забезпечення продовольчої безпеки держави. Усе це свідчить про виняткову важливість правового регулювання досліджень ґрунтового покриву в контексті сучасної земельної політики та природоохоронної діяльності.

1.3. Особливості проведення ґрунтових обстежень на території населених пунктів

Ґрунтові обстеження на територіях населених пунктів є важливою складовою комплексного аналізу земельних ресурсів, що спрямований на забезпечення раціонального використання та охорони ґрунтів у межах урбанізованих територій. Специфіка таких обстежень обумовлена високою щільністю забудови, різноманітністю функціонального використання земель, наявністю інженерних комунікацій та антропогенним навантаженням на ґрунтовий покрив.

Проведення ґрунтових обстежень у містах та селищах потребує врахування нормативно-правових актів, які регулюють питання землеустрою та охорони земель. Зокрема, Закон України «Про землеустрій» визначає правові та організаційні основи діяльності у сфері землеустрою, спрямовані на регулювання відносин між органами державної влади, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами з метою забезпечення сталого розвитку землекористування [5, 3]

Важливим аспектом є проведення моніторингу земель і ґрунтів, порядок якого затверджений відповідною постановою Кабінету Міністрів України. Цей порядок визначає механізми здійснення спостережень за станом земель та ґрунтів, що є необхідним для оцінки їх якісних характеристик та виявлення змін, спричинених антропогенними факторами [29].

Методичні рекомендації щодо формування електронного документа про нормативну грошову оцінку земельних ділянок, проведену після 1 січня 2022 року, розроблені Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру, надають вказівки щодо заповнення елементів електронного

документа інформацією про нормативну грошову оцінку земельних ділянок [43]

Таким чином, проведення ґрунтових обстежень на територіях населених пунктів вимагає комплексного підходу, що поєднує дотримання нормативно-правових вимог, використання сучасних методів дослідження та врахування специфіки урбанізованого середовища для забезпечення раціонального використання та охорони ґрунтових ресурсів.

Методика проведення ґрунтових обстежень на території населених пунктів має свої особливості, обумовлені характером урбанізованого середовища, наявністю забудови, інфраструктури та інженерних комунікацій, а також антропогенним впливом на ґрунтовий покрив. Проводячи такі обстеження, необхідно дотримуватись чіткої послідовності дій та методичних рекомендацій, що дозволяють отримати достовірні дані про стан ґрунтів для подальшої їх оцінки, використання та охорони.

1. Попередній аналіз території. Першим етапом є вивчення документації, що стосується земельних ресурсів населеного пункту. Це включає в себе:

- аналіз картографічних матеріалів: вивчення карт ґрунтів, кадастрових карт, географічних схем, що дозволяють визначити основні характеристики ґрунтового покриття території;
- оцінка використання земель: розгляд функціональних зон міста (житлова забудова, промислова зона, сільськогосподарські угіддя, зелені зони тощо), що дозволяє врахувати різноманітність антропогенних навантажень на ґрунти;
- інтерв'ювання місцевих органів влади та підприємств: отримання даних про стан земель і ґрунтів від місцевих органів влади та господарюючих суб'єктів, які використовують землю в межах населеного пункту.

2. Вибір методів дослідження. Для ґрунтових обстежень на території населених пунктів використовуються різноманітні методи, в залежності від мети обстеження та типу території:

- польові дослідження: включають відбір ґрунтових проб на різних ділянках території. Проби повинні бути відібрані з урахуванням функціонального використання земель (наприклад, для земель, що використовуються під будівництво, або під сільське господарство, проби можуть відрізнятися за складом);

- лабораторні дослідження: після відбору проб ґрунту проводяться лабораторні аналізи для визначення основних агрономічних характеристик ґрунтів, таких як механічний склад, вміст гумусу, кислотність, засоленість, наявність важких металів та інших забруднювачів;

- дистанційне зондування та геоінформаційні системи (ГІС): для великомасштабних досліджень застосовуються супутникові знімки, аерофотозйомка, а також ГІС-технології для просторового аналізу та картографування стану ґрунтів на території населених пунктів.

3. Оцінка стану ґрунтів. Під час обстеження важливо проводити оцінку стану ґрунтів, що включає: агрономічні показники: рівень родючості, вміст основних елементів живлення (азот, фосфор, калій), рН, вміст гумусу, механічний склад; екологічні показники: рівень забруднення ґрунтів важкими металами, нафтопродуктами, пестицидами та іншими шкідливими речовинами; фізико-хімічні характеристики: аналіз водоутримуючої здатності, вологостійкості, фізичної та хімічної стабільності ґрунтів.

4. Визначення типів ґрунтів. Для точного визначення типу ґрунтів на досліджуваній території використовуються ґрунтові карти, а також інтерпретація отриманих лабораторних результатів для класифікації ґрунтів за такими основними типами: чорноземи, дерново-підзолисті ґрунти, лучні та болотні ґрунти, сірі опідзолені ґрунти, інші типи ґрунтів залежно від конкретних умов.

5. Використання результатів ґрунтових обстежень. Результати ґрунтових обстежень в населених пунктах можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо оптимізації використання земель. На основі оцінки родючості та якості ґрунтів надаються рекомендації щодо застосування

добрих, обробки ґрунтів для різних видів господарської діяльності. Також для проведення нормативної та експертної грошової оцінки земель. Отримані дані про якість ґрунтів є основою для визначення вартості земельних ділянок. Також для розробки планів охорони ґрунтів і відновлення деградованих земель. На основі результатів обстежень визначаються заходи щодо збереження та відновлення ґрунтових ресурсів, запобігання ерозії та інших форм деградації ґрунтів [2, 7, 5].

Зважаючи на інтенсивне використання земель в межах населених пунктів, необхідно проводити оцінку антропогенного впливу на ґрунти. Враховуються такі фактори, як: вплив будівництва та інфраструктурних об'єктів, вплив сільськогосподарської діяльності, викиди забруднювачів у ґрунт від транспортних засобів, промислових підприємств, комунальних підприємств.

Результати ґрунтових обстежень в територіях населених пунктів повинні бути представлені у вигляді звітів, карт, графіків і таблиць. Основні висновки повинні містити інформацію про типи ґрунтів, рівень їх родючості, наявність забруднювачів і рекомендації щодо управління земельними ресурсами.

Після проведення обстежень необхідно організувати систему моніторингу для регулярного спостереження за змінами стану ґрунтів, що дозволяє своєчасно реагувати на негативні тенденції та вживати заходи щодо охорони та відновлення ґрунтів.

1.4. Геоінформаційні системи (ГІС) та дистанційне зондування в аналізі ґрунтів

Інтеграція геоінформаційних систем (ГІС) та методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в аналіз ґрунтового покриття становить одну з ключових тенденцій сучасного землеустрою, екологічного моніторингу та управління земельними ресурсами. Використання цих технологій дозволяє здійснювати якісний і кількісний аналіз просторово розподіленої інформації про ґрунти, забезпечує візуалізацію результатів досліджень, оперативний доступ до великомасштабних даних і, що особливо важливо, дає змогу моделювати

процеси деградації земель та прогнозувати зміни їхнього агровиробничого потенціалу.

Геоінформаційні системи являють собою програмно-апаратні комплекси, призначені для збирання, зберігання, аналізу, моделювання та візуалізації просторово-координованих даних. У сфері ґрунтознавства та землевпорядкування ГІС використовуються для створення та оновлення ґрунтових карт, формування баз даних про морфологічні, фізико-хімічні та агрономічні властивості ґрунтів, а також для аналізу антропогенних впливів на стан ґрунтового покриву.

Вони дозволяють інтегрувати результати польових і лабораторних досліджень з картографічними матеріалами, цифровими моделями рельєфу, даними агрокліматичних умов та іншими факторами, що впливають на ґрунтовий режим. Завдяки цьому досягається високий рівень точності в просторовому аналізі й класифікації ґрунтів, що має велике значення при здійсненні ґрунтових обстежень, агровиробничому групуванні земель та проведенні нормативної грошової оцінки [45].

Особливої актуальності набуває використання ГІС у контексті створення геоінформаційних кадастрів земель, що є обов'язковою умовою ведення Державного земельного кадастру в Україні. Такі системи дозволяють забезпечити відкритість, доступність і актуальність інформації про ґрунти, а також її інтеграцію з іншими шарами даних – адміністративними межами, сіткою землекористувань, інформацією про меліоративний стан, використання добрив тощо. За допомогою геоінформаційного аналізу можлива верифікація меж агровиробничих груп ґрунтів, уточнення меж господарств, а також оперативне виявлення змін у структурі землекористування [46].

Дистанційне зондування Землі, яке здійснюється за допомогою супутників, безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та літаків, виступає як ефективне джерело первинної інформації для ґрунтового картографування та моніторингу. У дослідженнях ґрунтів застосовуються різні типи зображень – оптичні, мультиспектральні, гіперспектральні, радіолокаційні – кожен з яких

має свої переваги для діагностики певних властивостей ґрунтів. Наприклад, мультиспектральні знімки дозволяють визначати ступінь вологості ґрунту, вміст органічної речовини, рівень деградації та ерозії. На основі спектральних індексів, таких як NDVI, SAVI, EVI тощо, здійснюється оцінка рослинного покриття, що є індикатором агровиробничого стану ґрунтів. Гіперспектральна зйомка, хоча й менш поширена через високу вартість, дає змогу отримувати детальну інформацію про мінералогічний склад ґрунтів і виявляти навіть незначні зміни у їхньому хімічному складі.

Перевагою дистанційного зондування є його оперативність і охоплення великих територій за короткий час, що особливо важливо в умовах постійної динаміки ґрунтових процесів. Крім того, регулярна зйомка дозволяє створювати часові ряди, на основі яких можна виявляти тренди деградації ґрунтів, вплив кліматичних чинників або зміну інтенсивності сільськогосподарського навантаження. Також ДЗЗ активно використовується для моніторингу результатів рекультиваційних заходів, контролю за недопущенням самовільного використання земель, а також для оцінки ефективності агротехнічних прийомів [8].

Наукові дослідження свідчать про ефективність комбінованого застосування ГІС і ДЗЗ у межах комплексних ґрунтових обстежень. Так, у багатьох країнах Європи, а також в Україні, активно розробляються інтегровані системи моніторингу ґрунтів, які поєднують супутникові дані з геоінформаційною платформою для прийняття рішень на національному та регіональному рівнях. Зокрема, Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру реалізує пілотні проекти щодо створення цифрових ґрунтових карт за участі супутникових технологій та автоматизованого збору даних [10].

Важливим напрямом розвитку є також застосування штучного інтелекту та машинного навчання в обробці знімків ДЗЗ для класифікації ґрунтів та прогнозування змін їхнього стану. Алгоритми глибокого навчання, навчені на даних польових обстежень, демонструють високу точність у виділенні типів

ґрунтів, зон ерозії, солонцюватості або підтоплення. Інтеграція таких методів у національні ґрунтові інформаційні системи відкриває нові можливості для автоматизованої обробки великих масивів даних.

Висновки до розділу 1

Таким чином, поєднання ГІС та ДЗЗ формує нову парадигму в аналізі ґрунтового покриву, що базується на високотехнологічних рішеннях, просторовій точності, масштабованості та інформативності. Використання цих підходів у системі землеустрою дозволяє не лише підвищити якість обстежень і точність оцінки земель, а й забезпечити науково обґрунтовану основу для управлінських рішень у сфері раціонального землекористування, охорони ґрунтів та просторового планування. Подальший розвиток нормативного, методичного та технологічного забезпечення в цій галузі є визначальним для забезпечення продовольчої безпеки країни, сталого розвитку аграрного сектору та адаптації до змін клімату.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ – ТЕРИТОРІЇ М. ГРЕБІНКА ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1. Фізико-географічна характеристика регіону

Місто Гребінка розташоване в центральній частині України, на північному заході Полтавської області. Географічно воно знаходиться на межі Лівобережної України, в межах Придніпровської низовини, яка характеризується рівнинним рельєфом з незначними коливаннями висот. Середня абсолютна висота території становить близько 110 метрів над рівнем моря, що є типовим для Полтавської області.

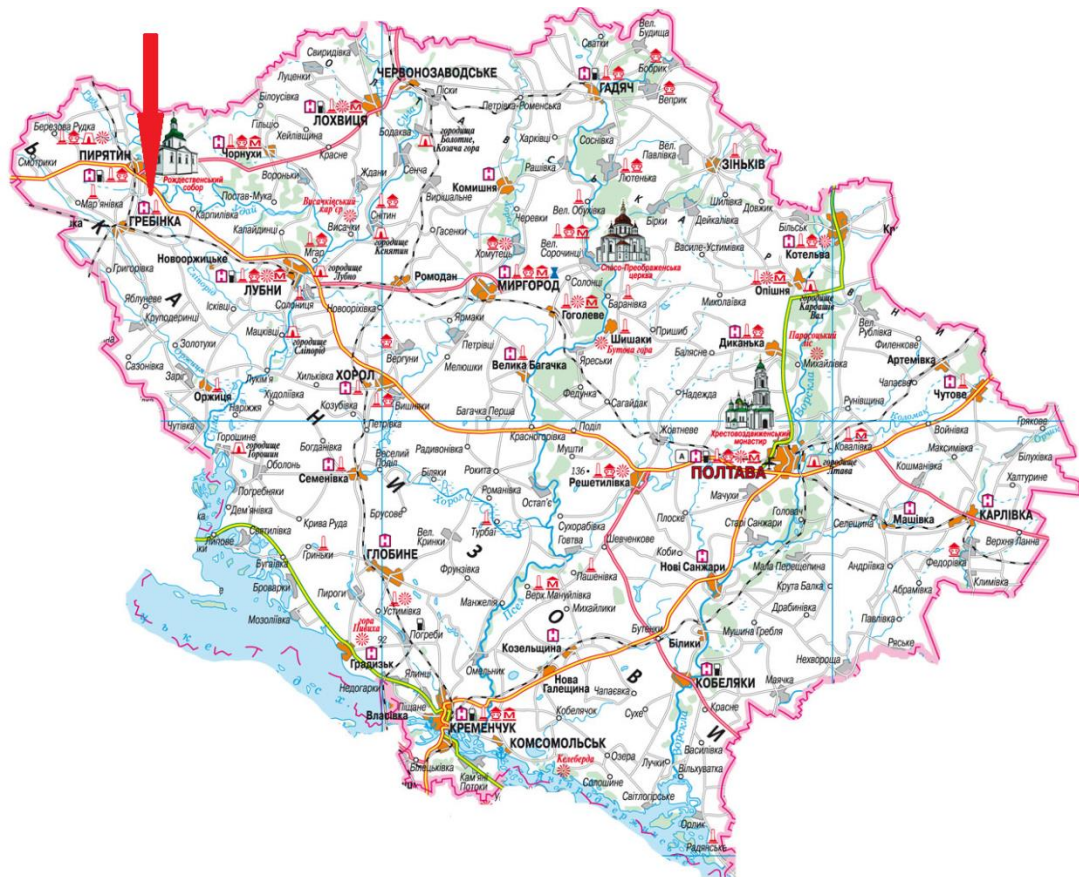


Рис. 2.1. Розташування м. Гребінка в межах Полтавської області [37]

Місто є адміністративним центром Гребінківської міської об'єднаної територіальної громади, що входить до складу Лубенського району. Місто знаходиться на відстані близько 190 км від обласного центру – Полтави, та приблизно 155 км від столиці України – Києва. Гребінка розташована на

берегах річки Оржиця, що є притокою Сули, і належить до лісостепової зони України [26]. Розглянемо аналіз використання земельного фонду в межах населеного пункту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Земельний фонд м. Гребінка [18, 19]

Функціональне використання території	Площа, га
Площа земель в межах м. Гребінка (га)	748.6325
Площа забудованої території села, що приймається до розрахунку базової вартості (га)	195.1937
в тому числі:	
- землі під житловою забудовою;	101.7925
- землі громадською використання;	11.8162
- землі, що використовуються в комерційних цілях.	4.1003
- землі, які використовуються для транспорту та зв'язку;	2.0653
- землі, які використовуються для відпочинку та ін. відкриті землі.	60.0374
- землі промисловості;	6.9900
- землі технічної інфраструктури;	1.7420
- землі під господарськими будівлями та дворами.	6.6500
Площа території населеного пункту, що не приймається до розрахунку базової вартості (га)	553,4388
в тому числі:	
- сільськогосподарські угіддя.	500.5766
- землі під дорогами;	6.3000
- лісовкриті площі.	33.5700
- відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски);	9.7922
- землі під водою.	3.2000

З таблиці видно, що землі промисловості займають – 6.9900 га. Землі житлової забудови – 101.7925 га. До цих земель належать земельні ділянки в межах населених пунктів, які використовуються для розміщення житлової забудови, громадських будівель та споруд та інше. Землі комерційного використання займають 4.1003 га; землі громадської забудови – 11.8162 га; землі технічної інфраструктури – 1.7420 га; Землі, які використовуються для відпочинку та ін. відкриті землі 60.0374 га. До цих земель належать землі, що

використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів. Землі, які використовуються для транспорту та зв'язку – 2.0653 га території, що свідчить про достатню оснащеність міста дорогами.



Рис. 2.2. Діаграма розподілу земель за функціональним використанням

Сільськогосподарські угіддя – 500.5766 га, лісовкриті площі – 33.5700 га, землі під дорогами – 6.3000 га, відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски) – 9.7922 га та землі під водою – 3.2000 га, відповідно.

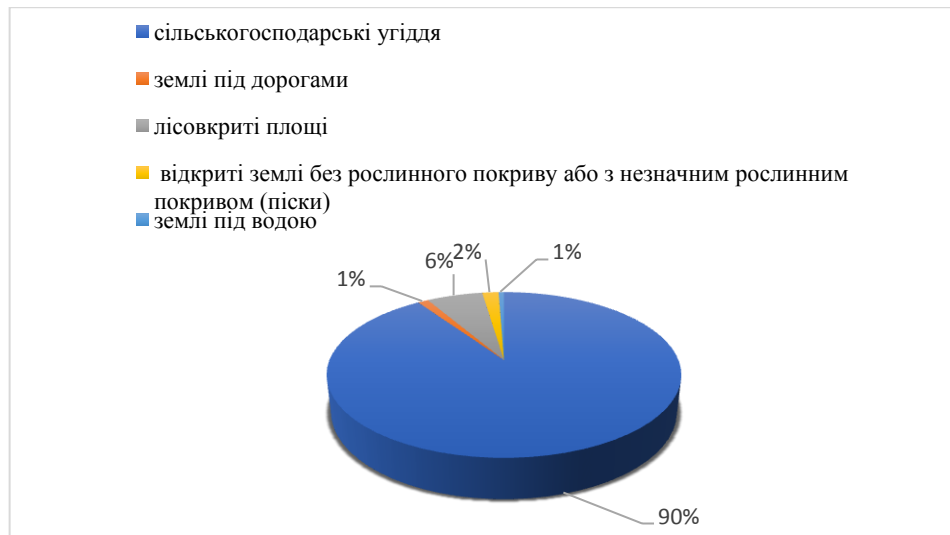


Рис. 2.3. Діаграма використання земель міста, що не приймаються до розрахунку базової вартості за функціональним використанням

Характеристику земельного фонду м. Гребінка за категоріями можемо простежити в наступній таблиці:

Таблиця 2.2

Характеристика земельного фонду м. Гребінка за категоріями [19, 13]

Види основних угідь	Площа, га
Рілля	390.8166
Багаторічні насадження	14.0000
Сіножаті	26.6600
Пасовища	69.1000
Піски	9.7922
Землі під сільськогосподарськими та іншими господарськими будівлями і дворами	6,6550
Землі під житловою забудовою	101,7925
Землі під громадською забудовою	15,9165
Землі під промисловою забудовою	6.9900
Землі, які використовуються для технічної інфраструктури	1,7420
Землі, які використовуються для транспорту	8,3653

Продовження таблиці 2.2

Ліси та інші лісовкриті землі	33,5700
Води	3,2000
Землі під кладовищами, крематоріями, меморіальними комплексами та пам'ятниками, скотомогильниками.	3,4589
Землі, які використовуються для відпочинку та оздоровлення	56,5786
Всього	748.6325

Графічне зображення використання земельного фонду м. Гребінка можна простежити на малюнку (рис. 2.4.)

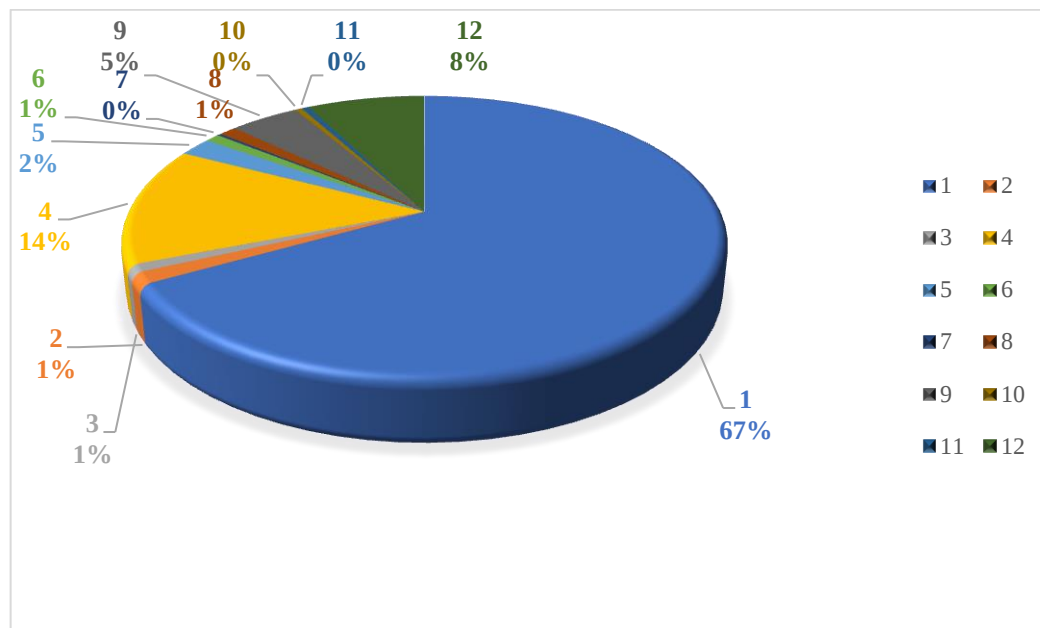


Рис. 2.4. Діаграма розподілу земель за категоріями

Аналіз земельного фонду міста показав що найбільшу частку площі займають землі сільськогосподарського призначення це 500,5766 га, решту складає забудована територія міста 195,1937 га. Найбільшими за площами є рілля та землі під житловою забудовою, 390,8166 га, 101,7925 га відповідно. Найменшу територію займають землі, які використовуються для технічної

Гідрографічна мережа представлена річкою Оржиця. Річка належить до басейну Дніпра і відіграє важливу роль у водному балансі регіону. Крім того, на території громади є численні ставки та водосховища, що використовуються для зрошення, рибництва та рекреації [26].

Ґрунтовий покрив району характеризується переважанням чорноземів, які займають більшу частину території. Ці ґрунти відзначаються високою родючістю, добрим вмістом гумусу (від 3,5% до 6,2%), і сприятливі для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур. Окрім чорноземів, зустрічаються також лучно-чорноземні, дерново-підзолисті та сірі опідзолені ґрунти, які займають менші площі [14, 19, 13].

Рослинний світ Гребінківщини представлений лісами, які займають близько 7,5% території області. Ліси зосереджені переважно вздовж річкових долин та на піщаних терасах, і складаються з дуба, граба, клена, липи та інших порід. Природна степова рослинність майже не збереглася через активне сільськогосподарське освоєння території.

Тваринний світ представлений типовими для лісостепової зони видами: серед ссавців – зайці, лисиці, козулі; серед птахів – фазани, куріпки, лелеки. Водойми населені різними видами риб, що сприяє розвитку рибальства.

Корисні копалини в районі представлені покладами торфу та будівельних матеріалів, таких як глина та пісок, що використовуються для місцевих потреб. Важливе значення мають також джерела мінеральних вод, зокрема в сусідніх районах, що сприяє розвитку рекреаційного потенціалу регіону/

Таким чином, фізико-географічні умови міста Гребінка та його околиць створюють сприятливі передумови для розвитку сільського господарства та інших галузей економіки, що базуються на використанні природних ресурсів регіону.

2.2. Ґрунтовий покрив території: типи та властивості

Ґрунтовий покрив території м. Гребінка Полтавської області є результатом складної взаємодії природних чинників, серед яких визначальну роль відіграють геологічна будова, кліматичні умови, рельєф, гідрологічний

режим і рослинність. Регіон належить до лісостепової фізико-географічної зони України, що зумовлює переважання родючих ґрунтів, адаптованих до умов помірно-континентального клімату.

Основним типом ґрунтів на території м. Гребінка є чорноземи типові, які мають винятково сприятливі властивості для сільськогосподарського використання. Чорноземи відзначаються високим вмістом гумусу, що в середньому становить 5,0-6,5%, доброю структурністю, водопроникністю та високою ємністю поглинання. Завдяки цим властивостям вони характеризуються високим природним родючим потенціалом і широко використовуються для вирощування зернових та технічних культур. У межах міської території частина чорноземів зазнала антропогенного перетворення через забудову, прокладання доріг і розвиток інженерної інфраструктури, що призводить до ущільнення ґрунтів, зниження їхньої аерації та втрати родючості [14, 9].

Окрім чорноземів, у структурі ґрунтового покриву присутні лучні та лучно-болотні ґрунти, що формуються у зниженнях рельєфу та у межах заплав річок і ставків. Ці ґрунти мають підвищений вміст органічної речовини, високу вологостійкість та слабку водопроникність. Вони придатні для сінокошення і пасовищного використання, проте їх сільськогосподарське освоєння часто потребує меліоративних заходів, зокрема осушення та регулювання водного режиму.

На підвищених ділянках рельєфу, особливо у межах розчленованого вододільного простору, зустрічаються опідзолені ґрунти, які виникли внаслідок процесів елювіювання і часткового виносу гумусових речовин із верхніх горизонтів. Такі ґрунти характеризуються меншою родючістю порівняно з чорноземами, підвищеною кислотністю та слабшою структурністю. Для підвищення їх агрономічної цінності необхідні заходи вапнування і внесення органічних добрив [36].

У зоні міських зелених насаджень поширені техногенно-модифіковані ґрунти, які утворюються в результаті змін природного ґрунтового профілю

через людську діяльність. Такі ґрунти часто мають порушену структуру, нерівномірний розподіл гумусу та включення техногенних матеріалів (будівельного сміття, промислових відходів). Внаслідок ущільнення, забруднення важкими металами, нафтопродуктами та іншими речовинами їхня екологічна якість значно знижується.

За загальним номенклатурним списком агровиробничих груп ґрунтів на території населеного пункту, були виділені наступні 18 агровиробничих груп ґрунтів, шифри, назви та площі яких наведені в таблиці 2.1

Таблиця 2.3

Агровиробничі групи ґрунтів м. Гребінка [9]

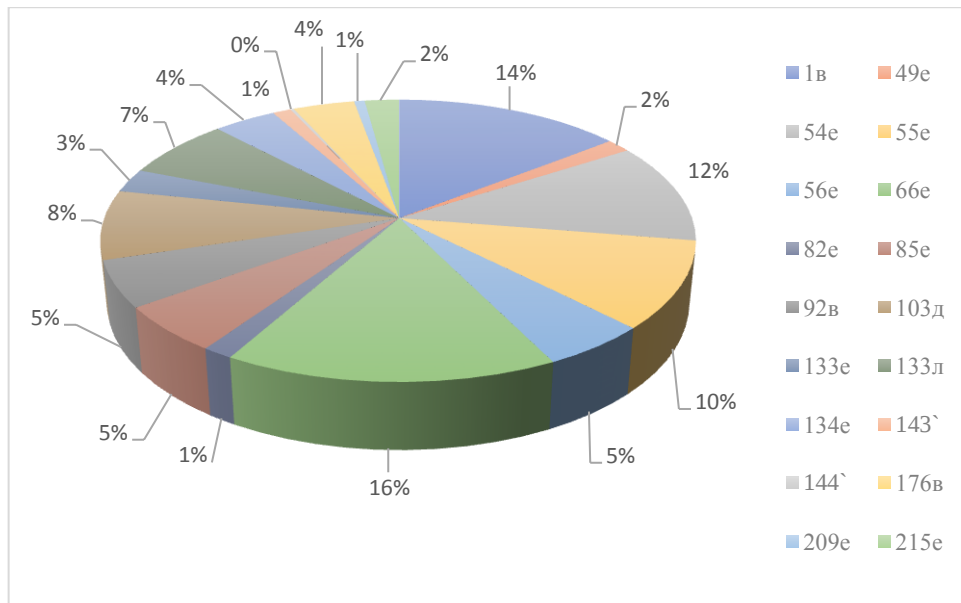
Шифр	Ґрунти	Площа, га
1в	Дерново слаборозвинені ґрунти на перевіюваних пісках супіщані	108,1386
49е	Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті важкосуглинкові	11,7286
54е	Чорноземи типові середньогумусні важкосуглинкові	86,2012
55е	Чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані слабозмиті важкосуглинкові і легкоглинисті	74,7598
56е	Чорноземи типові і легкоглинисті і чорноземи сильнореградовані середньозмиті важкосуглинкові	38,2469
66е	Чорноземи звичайні середньозмиті важкосуглинкові і легкоглинисті	116,4258
82е	Чорноземи на щільних глинах важкосуглинкові і легкоглинисті несолонцюваті і слабосолонцюваті	10,7886
85е	Чорноземи несолонцюваті і слабосолонцюваті на щільних глинах слабозмиті важкосуглинкові і легкоглинисті	39,8620
92в	Чорноземи на пісках незмиті та слабозмиті супіщані	39,7533
103д	Чорноземи щебенюваті середньозмиті і дернові щебенюваті ґрунти на еліві щільних карбонатних порід середньосуглинкові	59,5296

Продовження таблиці 2.3

133е	Лучні ґрунти та їх слабосолонцюваті і слабоосолоділі відміни важкосуглинкові і легкоглинисті	20,4300
133л	Лучні ґрунти та їх слабосолонцюваті і слабоосолоділі відміни середньосуглинкові	51,8789
134е	Лучні, чорноземно-лучні і каштаново-лучні несолонцюваті і слабосолонцюваті засолені важкосуглинкові і легкоглинисті ґрунти	29,8172
143`	Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні солончакові неосушені ґрунти	8,7140
144`	Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні солонцюватоболончакові осушені ґрунти	1,6402
176в	Дернові глибокі неоглеєні і глеюваті супіщані ґрунти та їх опідзолені відміни	29,0553
209е	Намиті чорноземи і лучно-чорноземні важкосуглинкові і легкоглинисті ґрунти	5,0222
215е	Розмиті важкосуглинкові і легкоглинисті ґрунти і відходи рихлих лесовидних порід	16,3103

Згідно цієї таблиці найбільш розповсюдженими агрогрупами є 1в (Дерново слаборозвинені ґрунти на перевіюваних пісках супіщані), 66е (Чорноземи звичайні середньозмиті важкосуглинкові і легкоглинисті), що займають 108,1386 та 116,4258 га загальної площі населеного пункту. Найменшу площу займають агрогрупи 144` (Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні солонцюватоболончакові осушені ґрунти) та 209е (Намиті чорноземи і лучно-чорноземні важкосуглинкові і легкоглинисті ґрунти) – це 1,6402 та 5,0222 га відповідно.

Процентне відношення площі кожної агрогрупи до загальної площі земель міста наведено на малюнку (рис. 2.6).



**Рис. 2.6. Діаграма розподілу земель за агрогрупами
м. Гребінка**

Особливістю ґрунтового покриву міста Гребінка є наявність зон із вторинним засоленням ґрунтів, що спостерігається внаслідок підняття рівня ґрунтових вод і порушення природного дренажу території. Такі ґрунти мають підвищений вміст легкорозчинних солей, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Для боротьби із засоленням застосовуються заходи хімічної меліорації та покращення гідрологічних умов.

Фізичні властивості ґрунтів на території м. Гребінка варіюються залежно від типу ґрунту та інтенсивності антропогенного впливу. Основні показники, що визначають якість ґрунтів, включають щільність складання, пористість, водопроникність та вологоємність. Чорноземи характеризуються оптимальною щільністю орного горизонту ($1,1\text{--}1,3 \text{ г/см}^3$) та високою загальною пористістю (близько 55%), що забезпечує сприятливі умови для розвитку кореневої системи рослин. Опідзолені ґрунти мають нижчий рівень пористості і більшу щільність, що вимагає додаткової обробки для підтримання їх агровиробничого потенціалу [9, 40].

Хімічні властивості ґрунтів міста залежать від природних і техногенних чинників. Чорноземи мають нейтральну або слаболужну реакцію ґрунтового

розчину (рН 6,8–7,5), високий вміст катіонів кальцію і магнію, що сприяє агрономічній цінності. Натомість на територіях із підвищеним техногенним навантаженням спостерігається підвищення концентрації важких металів (свинець, цинк, кадмій), що викликає деградацію ґрунтів і потребує спеціальних заходів з ремедіації.

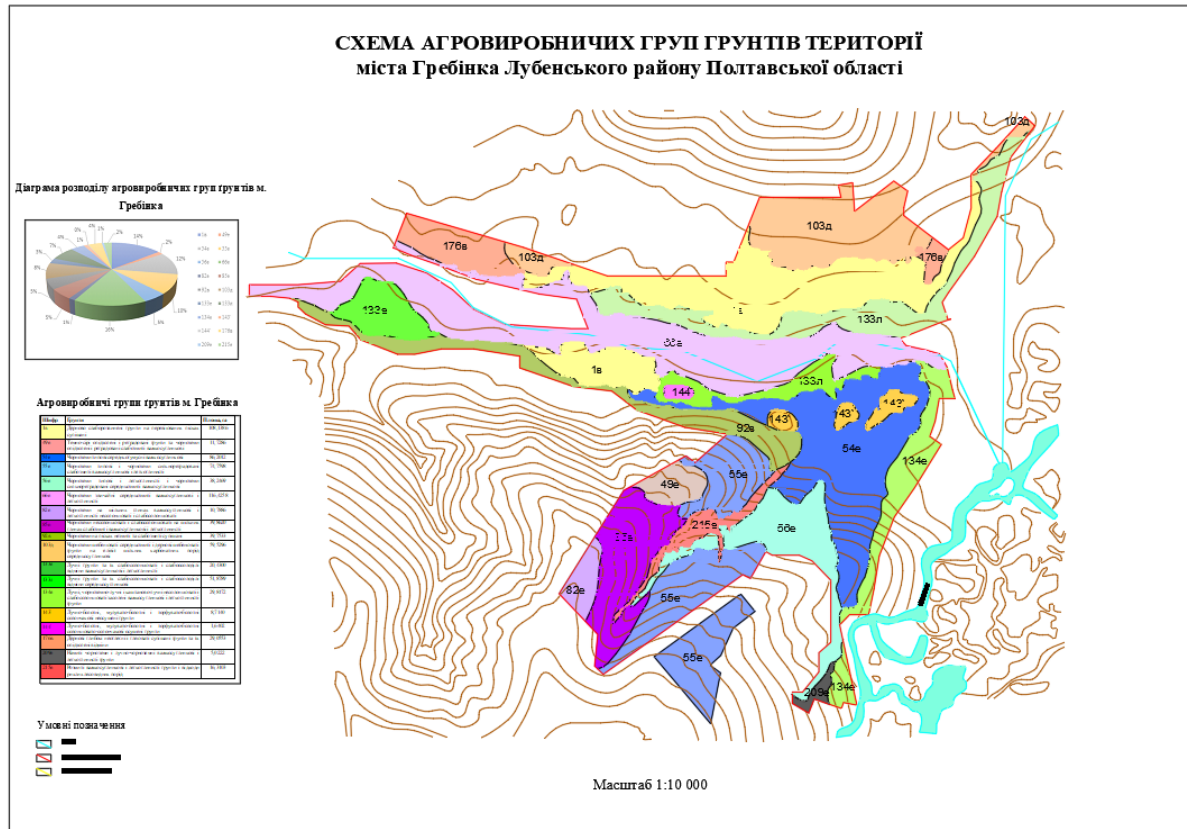


Рис. 2.7. Схема агровиробничих груп ґрунтів території м. Гребінка

Таким чином, ґрунтовий покрив м. Гребінка відзначається різноманітністю типів і властивостей, які сформовані як під впливом природних умов, так і в результаті тривалого антропогенного впливу. Врахування цих особливостей є необхідним для планування сталого землекористування, охорони земельних ресурсів та підтримання екологічного балансу на території міста. Знання типів ґрунтів і їх властивостей дозволяє визначити придатність земель для різних видів господарської діяльності, формувати науково обґрунтовані рекомендації щодо їх використання та охорони, що є особливо важливим в умовах посилення урбанізаційних процесів.

2.3. Оцінка деградаційних процесів (ерозія, засолення, ущільнення, виснаження)

Ґрунтовий покрив території м. Гребінка Полтавської області, як і в інших урбанізованих регіонах Лісостепу України, зазнає активного впливу деградаційних процесів, які значною мірою знижують продуктивний потенціал земельних ресурсів. Найпоширенішими формами деградації є ерозійні процеси, вторинне засолення, фізичне ущільнення та агрохімічне виснаження ґрунтів. Оцінка рівня та інтенсивності цих явищ є важливим етапом у системі заходів з охорони ґрунтів і раціонального землекористування.

Висока активність ерозії пов'язана, перш за все, з високою розораністю земель Гребінківщини – орні землі складають 78,9% території, що набагато вище екологічно допустимої розораності степу та лісостепу.

Ерозія ґрунтів, насамперед водна, залишається одним з головних факторів деградації ґрунтового покриву на території міста та в його околицях. Вона спричинена як природними умовами (ерозійна небезпека схилів, кількість опадів, водна сітка), так і антропогенними чинниками, серед яких вирішальними є розорювання схилових земель без урахування агротехнічних заходів, недотримання контурно-меліоративного планування, відсутність ґрунтозахисної рослинності.

Ерозійні процеси найбільш активно проявляються у межах прилеглих до населеного пункту сільськогосподарських угідь, особливо на землях, що прилягають до водотоків. У міських умовах ерозія може також розвиватися внаслідок руйнування дернового покриву під час будівництва або прокладання інженерних мереж. Наслідком водної ерозії є зменшення потужності гумусового горизонту, погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів, винесення поживних речовин та структурних елементів (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Рівень ерозійної деградації ґрунтів

Категорія еродованості	Площа, га	Частка від загальної площі, %	Основні типи ґрунтів	Характеристика стану
Нееродовані	495,6	60,4	Чорноземи типові, глибокі	Висока родючість, стабільна продуктивність
Слабоеродовані	192,8	23,5	Чорноземи опідзолені, середні	Часткова деградація, потреба в протиерозійних заходах
Середньоеродовані	96,4	11,8	Чорноземи опідзолені, змиті	Обмеження використання під с/г угіддя
Сильноеродовані	35,9	4,3	Чорноземи змиті, перегнійно-карбонатні	Потребують консервації або рекультивації

Засолення ґрунтів, зокрема вторинне, формується у межах м. Гребінка в основному в результаті порушення гідрологічного балансу, недостатньої дренажності та підняття рівня ґрунтових вод. Нерідко причиною засолення стають витoki з побутових чи промислових комунікацій, недостатньо ефективна робота систем водовідведення, а також інфільтрація стічних вод з територій з твердим покриттям.

Скупчення легкорозчинних солей у ґрунтовому профілі негативно впливає на водний і повітряний режим ґрунтів, спричиняє токсичну дію на рослинність та мікробіоту, змінює кислотно-лужний баланс, що знижує екологічну стійкість урбоєкосистем [12]. У межах міської забудови спостерігаються локальні осередки засолених ґрунтів, зокрема поблизу старих очисних споруд, ділянок стихійного складування відходів або підтоплених районів (табл. 2.5).

Фізичне ущільнення ґрунтів є характерним процесом деградації в урбанізованому середовищі. Воно зумовлено інтенсивним механічним навантаженням у результаті транспортного руху, будівельної діяльності, пішохідного тиску, відсутністю достатнього озеленення. Ущільнення порушує

природну макропористість ґрунту, знижує його водопроникність та аерацію, уповільнює процеси гумусоутворення та діяльність ґрунтової мікрофлори [12].

Таблиця 2.5

Рівень засоленості ґрунтів

Рівень засоленості	Площа, га	Частка від загальної площі, %	Тип засоленості	Переважаючі ґрунти	Екологічні наслідки
Незасолені	751,9	91,6	-	Чорноземи типові	Відсутність негативних ознак
Слабозасолені	53,3	6,5	Сульфатне поверхнєве	Чорноземи солонцюваті	Уповільнення росту с/г культур
Середньозасолені	15,5	1,9	Сульфатно-хлоридне	Солонцюваті ґрунти	Вимагають хімічної меліорації

Як наслідок, відбувається зменшення біопродуктивності ґрунтів, збільшення поверхневого стоку, погіршення фільтраційної здатності, що посилює ризики підтоплення та ерозії. Згідно з даними моніторингу, найбільш ущільненими є ґрунти у зонах громадської забудови, на тротуарах, парковках та територіях, які не мають зеленого покриття.

Таблиця 2.6

Ущільнення та виснаження ґрунтів

Показник	Одиниця виміру	Середнє значення	Гранично допустиме значення	Примітка
Об'ємна маса орного шару	г/см ³	1,38	≤1,4	Ущільнення в межах допустимого
Вміст гумусу	%	2,4	>3,5	Зниження вмісту органічної речовини
Кислотність (рН сольової витяжки)	одиниці рН	5,8	6,0–6,8	Потреба у вапнуванні
Забезпеченість фосфором (P ₂ O ₅)	мг/100 г	7,5	10–15	Дефіцит, потреба в фосфорному добриві
Забезпеченість калієм (K ₂ O)	мг/100 г	11,1	15–20	Недостатнє калійне живлення

Агрохімічне виснаження ґрунтів у межах сільськогосподарських угідь, прилеглих до м. Гребінка, спостерігається внаслідок тривалого беззмінного використання орних земель із недостатнім внесенням добрив та незбалансованим землеробством. Відзначається тенденція до зниження вмісту гумусу, основних макроелементів живлення (азоту, фосфору, калію), мікроелементів (цинк, мідь), а також погіршення буферної здатності ґрунтів. У результаті зниження агрохімічного потенціалу зменшується врожайність культур, ускладнюється боротьба з фітопатогенами та бур'янами. Крім того, у зоні міста відзначено локальні осередки забруднення ґрунтів важкими металами, нафтопродуктами та іншими ксенобіотиками, що також спричиняє деградаційні зміни [34].

Особливу загрозу становить поєднання різних деградаційних процесів, коли, наприклад, ерозія супроводжується агрохімічним виснаженням або ущільненням. Такі комбінації ускладнюють відновлення ґрунтів та вимагають комплексних заходів із їх меліорації. В межах м. Гребінка актуальним є створення локальних систем моніторингу стану ґрунтів, проведення планових ґрунтово-геоботанічних обстежень, а також інтеграція даних дистанційного зондування та геоінформаційних систем з метою просторової візуалізації ризиків деградації.

Оцінка деградаційних процесів повинна враховувати не лише екологічний, а й соціально-економічний контекст, оскільки втрата ґрунтового потенціалу призводить до скорочення можливостей для сільського господарства, зниження якості міського середовища та збільшення витрат на інженерний захист території. З огляду на це, доцільним є запровадження локальних програм з охорони ґрунтів, включення деградаційних факторів до містобудівної документації, стимулювання природоорієнтованих рішень у благоустрої міських територій [28, 34].

Висновки до розділу 2

Таким чином, деградаційні процеси на території м. Гребінка мають різноспрямований характер і охоплюють як природні, так і урбанізовані ландшафти. Їхнє подолання потребує системного підходу, що поєднує моніторинг, наукове обґрунтування, регулювання землекористування та екологічну просвіту населення. Лише за умови інтегрованої політики можливо забезпечити збереження ґрунтового покриву як основи сталого розвитку території.

РОЗДІЛ 3. ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ

3.1. Заходи з покращення стану ґрунтів (меліорація, рекультивація, агротехнічні заходи)

Рациональне використання та охорона ґрунтів є ключовими аспектами сталого розвитку сільськогосподарських територій. У контексті м. Гребінка Полтавської області, де спостерігаються прояви деградаційних процесів, таких як ерозія, засолення, ущільнення та виснаження ґрунтів, впровадження ефективних заходів з покращення їхнього стану є надзвичайно актуальним [42, 35].

Меліорація ґрунтів передбачає комплекс заходів, спрямованих на поліпшення фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунтів з метою підвищення їх родючості та забезпечення стабільного агровиробництва. Залежно від характеру деградаційних процесів, застосовуються різні види меліорації.

Гідротехнічна меліорація включає заходи з регулювання водного режиму ґрунтів, зокрема осушення перезволожених земель та зрошення посушливих територій. У м. Гребінка, де спостерігається нерівномірний розподіл вологи, важливим є впровадження систем крапельного зрошення та будівництво дренажних систем для запобігання підтопленням.

Хімічна меліорація спрямована на поліпшення хімічного складу ґрунтів. В умовах засолених ґрунтів ефективним є застосування гіпсування, яке сприяє заміні натрію на кальцій у ґрунтовому комплексі, що покращує структуру ґрунту та знижує його лужність. Для підвищення вмісту гумусу та поліпшення кислотно-лужного балансу доцільно застосовувати вапнування та внесення органічних добрив.

Культуртехнічна меліорація передбачає впорядкування поверхні землі та підготовку її до використання для сільськогосподарських потреб. Це включає

вирівнювання мікрорельєфу, видалення каміння, корчування пнів та інші заходи, що сприяють поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунтів.

Рекультивація земель є комплексом заходів, спрямованих на відновлення родючості порушених земель. У м. Гребінка, де наявні ділянки з порушеним ґрунтовим покривом внаслідок будівництва або інших антропогенних впливів, доцільно проводити рекультивацію шляхом нанесення родючого шару ґрунту, посіву багаторічних трав та створення захисних лісових насаджень.

Таблиця 3.1

Комплекс заходів з покращення стану ґрунтів у м. Гребінка

Група заходів	Конкретні дії	Очікуваний ефект
Меліорація	Осушення підтоплених ділянок, крапельне зрошення, гіпсування засолених ґрунтів	Відновлення водного балансу, зменшення солоності, покращення структури ґрунту
Рекультивація	Нанесення родючого шару ґрунту на порушені землі, посів багаторічних трав	Відновлення рослинного покриву, покращення фітоценозу, зниження ерозії
Агротехнічні заходи	Сівозміни, сидерати, зменшення обробітку, внесення органіки	Підвищення родючості, покращення мікробіологічної активності, зниження ущільнення
Біологічні заходи	Висадка лісосмуг, фітомеліорація	Формування екостабільних угруповань, покращення мікроклімату ґрунту

Агротехнічні заходи включають систему сільськогосподарських прийомів, спрямованих на збереження та відновлення родючості ґрунтів. Це, зокрема, впровадження сівозмін, використання сидератів, мінімізація механічного обробітку ґрунту та застосування органічних добрив. У м. Гребінка доцільно впроваджувати сівозміни з включенням бобових культур, які збагачують ґрунт азотом, та використовувати сидерати для поліпшення структури ґрунту.

Загалом, для покращення стану ґрунтів у м. Гребінка необхідно впроваджувати комплексний підхід, що поєднує різні види меліорації,

рекультиваційні заходи та агротехнічні прийоми. Такий підхід сприятиме відновленню родючості ґрунтів, підвищенню продуктивності сільськогосподарських угідь та забезпеченню екологічної стійкості території.

3.2. Використання ГІС для моніторингу та управління якістю ґрунтів

Геоінформаційні системи (ГІС) є потужним інструментом для моніторингу та управління якістю ґрунтів. Вони дозволяють інтегрувати, аналізувати та візуалізувати просторові дані, що стосуються різних аспектів ґрунтового покриття, включаючи фізичні, хімічні та біологічні характеристики. У контексті м. Гребінка, застосування ГІС може значно підвищити ефективність управління земельними ресурсами та забезпечити сталий розвиток території.

Однією з ключових переваг ГІС є можливість створення детальних цифрових карт ґрунтів, які відображають просторовий розподіл різних типів ґрунтів, їх властивостей та стану. Такі карти можуть включати інформацію про вміст гумусу, кислотність, гранулометричний склад, рівень засоленості та інші параметри, що є критично важливими для оцінки родючості та придатності ґрунтів для різних видів землекористування. Застосування ГІС дозволяє також виявляти зони деградації ґрунтів, такі як ерозійно небезпечні ділянки, засолені або ущільнені території, що потребують негайного втручання.

ГІС-технології сприяють ефективному моніторингу змін у стані ґрунтів з плином часу. Завдяки регулярному оновленню даних та використанню дистанційного зондування Землі, можна відстежувати динаміку деградаційних процесів, таких як ерозія, засолення або зниження вмісту органічної речовини. Це дозволяє своєчасно виявляти негативні тенденції та розробляти відповідні заходи для їх запобігання або мінімізації.

Управління якістю ґрунтів за допомогою ГІС включає також моделювання різних сценаріїв землекористування та їх впливу на стан ґрунтів. Наприклад, можна оцінити, як зміна сівозмін, впровадження нових агротехнічних заходів або зміна режиму зрошення вплине на родючість ґрунтів.

Це дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації використання земельних ресурсів та забезпечення їх сталого розвитку.

Таблиця 3.2

Основні шари просторових даних, використовуваних у ГІС для моніторингу ґрунтів

Назва шару	Тип даних	Джерело	Призначення
Типи ґрунтів	Растрові / векторні	Ґрунтові обстеження, SoilGrids	Визначення типів ґрунтів, картографування
Вміст гумусу	Растрові	Дистанційне зондування, аналізи	Оцінка родючості, планування сівозмін
Кислотність (pH)	Растрові	Лабораторні дані	Визначення потреби в вапнуванні
Засоленість	Растрові	ГІС-моделі, польові дослідження	Моніторинг деградації ґрунтів
Дані про землекористування	Векторні	Кадастрові дані, супутникові знімки	Визначення антропогенного впливу
Рельєф (ЦМР)	Растрові	SRTM, ASTER	Моделювання ерозійних процесів, оцінка схилів

Інтеграція ГІС з іншими інформаційними системами, такими як кадастрові бази даних, системи управління водними ресурсами або кліматичні моделі, розширює можливості для комплексного аналізу та прийняття рішень. Наприклад, поєднання даних про ґрунти з інформацією про рівень ґрунтових вод або кліматичні умови дозволяє більш точно прогнозувати ризики деградації ґрунтів та розробляти адаптивні стратегії управління.

Важливим аспектом є також використання ГІС для підвищення обізнаності населення та залучення громадськості до процесів управління земельними ресурсами. Публічний доступ до карт та аналітичних даних сприяє прозорості та підзвітності у прийнятті рішень, а також стимулює участь громадян у заходах з охорони та відновлення ґрунтів.

Таблиця 3.3

Приклади застосування ГІС для управління ґрунтовими ресурсами

Напрямок застосування	ГІС-інструменти / методи	Очікуваний результат
Моніторинг ерозії	Аналіз ЦМР, карт ерозійної небезпеки	Визначення ерозійно небезпечних ділянок
Оцінка родючості	Просторова інтерполяція лабораторних даних	Зонування територій за рівнем родючості
Управління сівозмінами	Моделювання сценаріїв	Оптимізація сільськогосподарського використання
Контроль деградації ґрунтів	Просторовий аналіз змін	Прогнозування деградаційних процесів
Планування меліоративних заходів	Інтеграція ґрунтових, гідрологічних і кліматичних даних	Вибір оптимальних місць і методів

У контексті м. Гребінка, впровадження ГІС-технологій може стати основою для створення ефективної системи моніторингу та управління якістю ґрунтів. Це включає розробку цифрових карт ґрунтів, регулярне оновлення даних про їх стан, моделювання впливу різних факторів на родючість та розробку рекомендацій щодо оптимального використання земельних ресурсів. Застосування ГІС також дозволить більш ефективно координувати дії різних зацікавлених сторін, включаючи органи місцевого самоврядування, аграрні підприємства та громадські організації, у сфері охорони та відновлення ґрунтів.

Загалом, використання ГІС для моніторингу та управління якістю ґрунтів є важливим кроком до забезпечення сталого розвитку території м. Гребінка. Це дозволяє не лише ефективно реагувати на існуючі проблеми, але й запобігати їх виникненню в майбутньому, забезпечуючи раціональне використання та охорону земельних ресурсів для майбутніх поколінь.

3.3. Перспективи впровадження ґрунтових обстежень у систему землеустрою та експертної оцінки нерухомості

У сучасних умовах сталого розвитку сільського господарства та раціонального використання земельних ресурсів особливого значення набуває інтеграція ґрунтових обстежень у систему землеустрою та експертної оцінки нерухомості. Такий підхід дозволяє забезпечити об'єктивну оцінку якості земель, їх продуктивного потенціалу та ринкової вартості, що є ключовими чинниками для ефективного управління земельними ресурсами.

Ґрунтові обстеження, як складова частина землеустрою, надають детальну інформацію про фізико-хімічні властивості ґрунтів, їх агрономічну цінність, ступінь деградації та інші показники, що безпосередньо впливають на продуктивність земель. Врахування цих даних у процесі експертної оцінки нерухомості дозволяє більш точно визначити ринкову вартість земельних ділянок, особливо сільськогосподарського призначення, що є актуальним у контексті земельної реформи в Україні [39, 6].

Таблиця 3.4

Порівняння традиційного та інтегрованого підходу до оцінки земель із використанням ґрунтових обстежень

Параметр оцінки	Традиційний підхід	Інтегрований підхід (з ГІС і ґрунтовими даними)
Джерела даних	Картографічні матеріали, БТІ	ГІС-шари, ґрунтові карти, ДЗЗ, польові дані
Актуальність інформації	Обмежена	Висока завдяки оновлюваним базам даних
Просторове охоплення	Локальне	Масштабоване (від ділянки до району)
Якість експертної оцінки	Середня	Висока
Можливість автоматизації	Обмежена	Висока
Врахування екологічного стану ґрунтів	Часткове	Повне

Таблиця 3.4 ілюструє принципові відмінності між традиційним та інтегрованим підходами до оцінки земельних ділянок, зокрема з огляду на врахування якісних характеристик ґрунтів. Вона показує, як включення результатів ґрунтових обстежень змінює методологічні засади оцінювання — від формального розрахунку за нормативами до глибшого, багатofакторного аналізу, що охоплює властивості ґрунтів, ступінь їх деградації, агровиробничий потенціал, екологічний стан та ризики.

У таблиці розкрито основні компоненти кожного з підходів, зокрема рівень деталізації даних, використання просторової інформації, адаптивність до змін у довкіллі, а також здатність забезпечити обґрунтованість рішень у землевпорядкуванні та ціноутворенні. Традиційний підхід, як правило, базується на застарілих матеріалах та усереднених показниках, тоді як інтегрований — орієнтується на актуальні результати ґрунтових обстежень, ГІС-аналітику та моніторинг.

Завдяки цьому порівнянню можемо зробити висновок про доцільність переходу до інтегрованої моделі оцінки земель, яка є більш об'єктивною, просторово чутливою та екологічно виваженою. Такий підхід підвищує точність оцінки, ефективність використання земельних ресурсів і прозорість рішень у сфері земельних відносин.

Згідно з чинним законодавством, експертна грошова оцінка земель проводиться з метою визначення вартості земельних ділянок при укладенні цивільно-правових угод, оформленні спадщини, дарування, а також для визначення розміру орендної плати та інших цілей. Включення результатів ґрунтових обстежень у цей процес дозволяє врахувати не лише місце розташування та площу ділянки, але й її якісні характеристики, що є важливими для потенційних інвесторів та користувачів земель.

Перспективним напрямом є використання даних ґрунтових обстежень для створення цифрових картографічних матеріалів у геоінформаційних системах (ГІС), що забезпечує візуалізацію та аналіз просторових даних про ґрунти. Це сприяє прийняттю обґрунтованих рішень щодо використання земель,

планування сівозмін, вибору культур для вирощування та інших агротехнічних заходів. Крім того, інтеграція ґрунтових даних у ГІС дозволяє здійснювати моніторинг змін у стані ґрунтів, виявляти тенденції деградації та розробляти заходи з їх відновлення.

Впровадження ґрунтових обстежень у систему експертної оцінки нерухомості також сприяє підвищенню прозорості та об'єктивності оцінювальних процедур. Це особливо важливо в умовах ринкових відносин, де точна інформація про якість земель є запорукою справедливої ціни та ефективного використання ресурсів. Зокрема, врахування ґрунтових характеристик дозволяє уникнути переоцінки або недооцінки вартості земельних ділянок, що може призвести до економічних втрат для власників або орендарів [4].

Таблиця 3.5

**Потенційні переваги від впровадження системи ґрунтових обстежень
у землевпорядкування**

Категорія переваг	Приклади переваг
Економічні	Точніша вартісна оцінка, оптимізація податків, стимулювання інвестицій
Екологічні	Рання ідентифікація деградацій, планування рекультивації
Управлінські	Удосконалене планування використання земель, прозорість в управлінні
Технологічні	Інтеграція ІТ-рішень, автоматизація кадастрових функцій
Соціальні	Підвищення довіри до оцінки, гарантії прав власності

Таким чином дана таблиця узагальнює ключові переваги, які можуть бути досягнуті внаслідок системного впровадження ґрунтових обстежень у практику землевпорядкування. Вона демонструє зв'язок між науково обґрунтованими ґрунтовими даними та ефективністю управління земельними ресурсами. Зокрема, у таблиці виокремлено кілька основних напрямів позитивного впливу: підвищення точності грошової оцінки земель, зменшення ризиків деградації ґрунтів, підвищення агровиробничого потенціалу територій, оптимізація структури землекористування, зниження конфліктності у сфері

землекористування та забезпечення прозорості у прийнятті управлінських рішень.

Кожен з наведених пунктів має практичне значення як для органів місцевого самоврядування та державного управління, так і для приватних землекористувачів. Використання результатів ґрунтових обстежень сприяє не лише раціональному використанню земельних ресурсів, а й інтеграції екологічного чинника у процес прийняття рішень. Таким чином, таблиця ілюструє, що ґрунтові обстеження відіграють ключову роль у формуванні збалансованої та науково підкріпленої політики землекористування.

Однак, для реалізації зазначених перспектив необхідно вирішити низку проблем. По-перше, існує потреба в оновленні та актуалізації ґрунтових карт, оскільки багато з них були створені кілька десятиліть тому, й вони не відображають сучасний стан ґрунтового покриву. По-друге, важливо забезпечити належне технічне та методичне забезпечення процесу обстеження, у тому числі впровадження дистанційного зондування, використання безпілотних літальних апаратів та автоматизованих лабораторій аналізу ґрунтів. По-третє, необхідне створення єдиного національного реєстру ґрунтових даних, інтегрованого з кадастровою інформацією, що дозволить об'єднати аналітичну і нормативну базу в єдину систему.

Іншим стратегічним напрямом є навчання та підвищення кваліфікації фахівців у галузі ґрунтознавства, геоінформатики та земельного кадастру. Тільки кваліфіковані кадри здатні забезпечити високу якість польових досліджень, лабораторного аналізу та інтерпретації результатів для їх подальшого використання в оцінці та плануванні.

Перспективним є також залучення новітніх технологій, зокрема штучного інтелекту та машинного навчання, для аналізу великих масивів ґрунтових та просторових даних, прогнозування тенденцій змін родючості та виявлення потенційних зон ризику деградації.

Висновки до розділу 3

Загалом, системне впровадження ґрунтових обстежень у структуру землеустрою та оцінку нерухомості є важливою складовою формування екологічно збалансованої, економічно ефективної та соціально відповідальної політики управління земельними ресурсами України. Це не лише сприяє ефективнішому використанню ґрунтового потенціалу, але й забезпечує правову захищеність користувачів земель та інвесторів, підвищує прозорість у земельних відносинах та знижує ризики деградації ґрунтів у довгостроковій перспективі.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження ґрунтового покриву на території м. Гребінка Полтавської області встановлено, що ґрунти цього регіону відіграють важливу роль не лише в екологічній стабільності урбанізованої території, але й у формуванні її соціально-економічного потенціалу. Аналіз фізико-географічних умов засвідчив, що територія характеризується сприятливими кліматичними параметрами, наявністю розвинутої гідрографічної мережі та специфікою геоморфологічної структури, що зумовлює формування переважно чорноземного типу ґрунтів. Водночас в умовах інтенсивного антропогенного навантаження, що є характерним для населених пунктів, спостерігається розвиток деградаційних процесів, зокрема ерозії, ущільнення, забруднення та часткового засолення.

Комплексна оцінка типів ґрунтів та їхніх агровиробничих властивостей виявила неоднорідність показників родючості, що значною мірою залежить від рівня урбанізації, інженерної забудови та ступеня порушення природної ґрунтової структури. Проведене дослідження дозволило виділити ділянки з різним потенціалом для використання, в тому числі під рекреаційні потреби, зелені насадження, а також – умовно придатні та непридатні для сільськогосподарського використання. Важливим аспектом дослідження стало впровадження елементів геоінформаційного аналізу, що забезпечило можливість просторової візуалізації результатів та підвищило точність інтерпретації даних щодо поширення ґрунтів і ступеня їхньої деградації.

Особливу увагу приділено оцінці деградаційних процесів. Було встановлено, що найбільш поширеними проявами деградації ґрунтів на досліджуваній території є водна ерозія, яка активізується на схилах у межах міських забудов, а також ущільнення, пов'язане з високим рівнем механічного впливу транспорту й будівельної техніки. В окремих ділянках фіксується забруднення важкими металами та нафтопродуктами, що є наслідком недостатньої екологічної безпеки міської інфраструктури. Це обґрунтовує

потребу в розробленні цілеспрямованих агротехнічних і меліоративних заходів, зокрема фітомеліорації, регенераційної рекультивації та раціонального ландшафтного планування.

Запропоновано низку практичних заходів, спрямованих на оптимізацію використання ґрунтових ресурсів, у тому числі впровадження системного моніторингу з використанням геоінформаційних технологій, удосконалення методів експертної грошової оцінки земель із врахуванням властивостей ґрунтів, а також розвиток локальних політик екологічного землекористування. Перспективним напрямом є інтеграція даних ґрунтових обстежень до системи землеустрою на рівні громад із подальшим урахуванням при плануванні забудови, визначенні рекреаційних зон і оцінці екосистемних послуг.

Таким чином, результати ґрунтових обстежень на території м. Гребінка мають комплексне значення для наукового обґрунтування раціонального землекористування, екологічної безпеки та підвищення ефективності просторового планування. Формування бази просторово-ґрунтової інформації на рівні міста становить фундамент для сталого розвитку територій та створює передумови для формування інтегрованої екологічної політики на місцевому рівні. З урахуванням сучасних викликів зміни клімату та урбанізаційного тиску, подальший розвиток ґрунтових досліджень у межах системи землеустрою є критично важливим для забезпечення екологічної рівноваги та соціально-економічної стійкості територіальних громад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAO. World Soil Resources Report 106: A framework for international classification, correlation and communication. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. URL: <https://www.fao.org/3/i3794en/I3794EN.pdf>.
2. Gudmundsson, L., et al. Machine Learning Approaches for Soil Property Mapping: A Review. *Geoderma*, 2022, 415, 115735. DOI: 10.1016/j.geoderma.2022.115735.
3. Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. Remote Sensing and Image Interpretation. – 7th ed. – Hoboken, NJ: Wiley, 2015. 720 p.
4. Liu K.-L. et al. Change of soil productivity in three different soils after long-term field fertilization treatments. *Journal of Integrative Agriculture*. 2020. Vol. 19, Issue 3. P. 848–858. DOI 10.1016/S2095-3119(19)62742-5.
5. Tomlin, C.D. Geographic Information Systems and Cartographic Modeling. – New Jersey: Prentice Hall, 1990. 249 p.
6. Viana C.M. et al. Agricultural land systems importance for supporting food security and sustainable development goals: A systematic review. *Science of The Total Environment*. 2022. Vol. 806 (3), 150718. DOI 10.1016/j.scitotenv.2021.150718.
7. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. – FAO, 2022. URL: <https://www.fao.org/3/i3794en/I3794EN.pdf>.
8. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування. Київ: Наукова думка. 2006. 357 с.
9. Балицький А.А., Тищенко Л.О. Ґрунти Полтавської області: особливості поширення, властивості та використання. Полтава: ПП «Астроя», 2020.
10. Бондар О.І., Фінін Г.С., Унгурян П.Я., Шевченко Р.Ю. Дистанційні методи моніторингу довкілля. Навч. посібн. 2019. 298 с.

11. Булава Л.М. Природа та населення Полтавської області: навчальний посібник для учнів 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Полтава: ПОІППО ім. М.В. Остроградського, 2017. URL: https://pano.pl.ua/images/FILES/nml/elektronni_vydannia_POIPPO/2017/bulava_posibnyk_8klas.pdf.
12. Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. Моніторинг і оцінка якості ґрунтів та земель. навч. пос. К. НУБіП України, 2016. 416 с.
13. Генеральний план міста Гребінка Полтавської області. URL: https://www.hrebinka.org.ua/data/files/new/Detalne_planuvannya/Том_1_Генеральний_план.pdf.
14. Ґрунти. Гребінка. Гребенківський міський сайт Grebenka.com. URL: https://www.grebenka.com/index/grunti_grebinka_grebenka_grunt_gruntovij_pokriv_grebinkivskij_rajon/0-341Гребінка.
15. Ґрунти України: географія, класифікація, використання / за ред. В.В. Медведєва. К.: Урожай, 2018. 296 с.
16. Державна служба геодезії, картографії та кадастру України. Інтерактивна карта деградованих земель URL: <https://land.gov.ua>.
17. ДСТУ ISO 10381-6:2007 «Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 6. Керівництво з відбору зразків з метою моніторингу». Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
18. Екологічний паспорт Полтавської області (2021 рік). URL: <https://eko.adm-pl.gov.ua/ekopasp21.pdf>.
19. Екологічний паспорт Полтавської області (2022 рік). URL: <https://eko.adm-pl.gov.ua/ekopasp22.pdf>.
20. Закон України «Про державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>.
21. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15>.
22. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.

23. Ільїн В.В., Кравченко О.М. Екологічне ґрунтознавство. Київ: Центр навчальної літератури, 2016. 232 с.

24. Інструкція з ґрунтових обстежень і картографування земель сільськогосподарського призначення / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2015.

25. Інструкція з проведення агрохімічного паспортування земель сільськогосподарського призначення. – Затверджена наказом Міністерства аграрної політики України від 02.12.2010 № 734. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0734555-10>.

26. Інформація про місто Гребінка для туристів. SkyBooking. URL: <https://skybooking.ua/city/hrebinka/>.

27. ІПР НАН України. Аналітична записка: «Стан ґрунтового покриття Полтавської області». Київ: 2023.

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

29. Лахоцький В.І., Лахоцька Е.Я. Застосування ГІС-технологій у сфері землеустрою та земельного кадастру. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/9029>.

30. Методика агровиробничого групування ґрунтів України / за ред. О.І. Лободенка. Харків: УААН, 2010. 124 с.

31. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 26.10.2018 № 496 «Про затвердження Порядку розроблення документації із землеустрою». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1382-18>.

32. Національний атлас ґрунтів України / за заг. ред. В.В. Медведєва. Харків: НТЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського», 2020. 240 с.

33. Національний стандарт України ДСТУ 4287:2004 «Ґрунти. Відбір проб». Київ: Держспоживстандарт України, 2004.

34. Панас Р., Маланчук М. Сучасні проблеми здійснення моніторингу ґрунтового покриття України. Геодезія, картографія і аерофотознімання. 2013. Вип. 78. С. 201–205. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/1541/gka78201333.pdf>.

35. Піковська О.В. Агротехнічні заходи охорони і відновлення родючості чорноземних ґрунтів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 160–168.

36. Полтавська обласна державна адміністрація. Природні ресурси Полтавської області. – Офіційний портал, 2024.

37. Полтавська область. Регіони України. URL: <https://geomap.com.ua/uk-gr/506.html>.

38. Постанова Кабінету Міністрів України від 31 серпня 2016 р. № 564 «Про затвердження Порядку ведення державного моніторингу земель». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/564-2016-п>.

39. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2022–2027 роки («Довкілля – 2027»). Полтава, 2021. 138 с.

40. Система моніторингу навколишнього природного середовища України. «Ґрунтовий покрив і зміни землекористування в Полтавській області» Київ: 2023.

41. Соколовський О.Н., Підгорний В.С. Основи ґрунтознавства з основами геології. Харків: ХНАУ, 2012. 348 с.

42. Стан та шляхи підвищення родючості ґрунтів Полтавської області у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва: монографія / за ред. А. В. Кохана, Л. Д. Глущенко. Полтава: Полтав. держ. с.-г. дослід. станція ім. М.І. Вавилова, 2015. 90 с.

43. Стратегія розвитку ГІС-системи в державному земельному кадастрі України на період до 2030 року / Держгеокадастр України. URL: <https://land.gov.ua>

44. Хільчевський В.К., Протасов Д.Є., Шишченко П.Г. Геоекологія України: підручн. К.: ВПЦ «Київський університет», 2020. 368 с.

45. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. 228 с.

46. Шевченко Р.Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електр. підр. для здобувачів другого та третього рівня вищої освіти. Київ. 2022. 224с.