

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА**

Факультет геології, географії, рекреації і туризму

Кафедра фізичної географії та картографії

До захисту допустити
Зав. кафедри _____ доцент **Анатолій БАЙНАЗАРОВ**
« _____ » _____ 2025 р.

**МОНІТОРИНГ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ
ВЕЛИКОПИСАРІВСЬКОЇ ГРОМАДИ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

Виконав: студентка 4-го курсу з.ф.н,
групи ГК- 41
спеціальність: 106 Географія
освітня програма: Картографія, геоінформатика
і кадастр
Олена Сергіївна ТКАЧЕНКО
Науковий керівник:
доцент, к.геогр.н. **Наталя БУБИР**

Кваліфікаційна робота захищена з оцінкою

Голова ЕК **Валентина РЕДІНА**

Секретар ЕК **Тетяна БУЛГАКОВА**
« _____ » _____ 2025 р.

Харків – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ.....	5
1.1. Поняття та значення моніторингу земельних ресурсів.....	5
1.2. Вплив бойових дій на земельні ресурси: основні чинники.....	10
1.3. Методи оцінки стану земель у зонах воєнних дій.....	20
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЛИКОПИСАРІВСЬКОЇ ГРОМАДИ ТА ЇЇ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	24
2.1. Географічне розташування та природні умови громади.....	24
2.2. Класифікація і структура земельних угідь.....	26
2.3. Використання земельних ресурсів в умовах бойових дій.....	29
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОПИСАРІВСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	36
3.1. Вплив бойових дій на стан та якість земельних ресурсів.....	36
3.2. Використання ГІС та інших технологій для моніторингу змін характеристик земельних ресурсів громади.....	41
3.3. Рекомендації щодо відновлення та захисту земельних ресурсів Великописарівської громади	44
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ВСТУП

Земельні ресурси є однією з основних складових природно-ресурсного потенціалу будь-якої території, що визначають можливості соціально-економічного розвитку регіону. У сучасних умовах воєнних конфліктів особливої актуальності набуває питання оцінки та моніторингу стану земель, оскільки бойові дії спричиняють значні руйнівні наслідки для ґрунтового покриву, екологічної рівноваги та продуктивності земельних угідь. Це, у свою чергу, безпосередньо впливає на безпеку продовольчого забезпечення, життєдіяльність населення та довгострокові перспективи сталого розвитку території.

Великописарівська громада Сумської області, розташована в стратегічно важливому регіоні, зазнала значних впливів бойових дій, що призвело до замінування земель, хімічного забруднення, порушень водного режиму та деградації ґрунтів. Враховуючи соціально-економічне значення земельних ресурсів для громади та виклики, пов'язані з їхнім пошкодженням, виникає гостра потреба у систематичному моніторингу змін стану земельних угідь, оцінці їхнього екологічного стану і розробці ефективних заходів із відновлення та захисту, що і обумовлює **актуальність дослідження**.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Великописарівської громади, **предметом** — зміни стану земельних ресурсів Великописарівської громади обумовлені воєнними діями.

Метою роботи є комплексний аналіз впливу військових дій на землі Великописарівської громади та розробка рекомендацій щодо моніторингу й відновлення земельних ресурсів.

Для досягнення мети поставлено такі **завдання**:

1. Проаналізувати теоретико-методологічні засади проведення моніторингу земель у зонах бойових дій;
2. Охарактеризувати природні умови, класифікацію та структуру земель Великописарівської громади; проаналізувати вплив бойових

дій на стан земельних ресурсів даної громади;

3. Дослідити можливості застосування геоінформаційних технологій для моніторингу змін земельних ресурсів досліджуваної території;
4. Розробити практичні рекомендації щодо відновлення та охорони земель Великописарівської громади

Методи дослідження включають: аналіз наукової літератури, нормативно-правових документів, порівняльний аналіз, а також синтез отриманих даних для формування рекомендацій.

Практичне значення роботи полягає у формуванні науково-методичного підґрунтя для систематичного моніторингу земельних ресурсів в умовах воєнних дій, що сприятиме прийняттю ефективних управлінських рішень та заходів з відновлення території досліджуваної громади, а також – у наданні практичних рекомендацій щодо відновлення земельних ресурсів громади.

Структура роботи: кваліфікаційна робота включає вступ, три розділи, висновки та список використаних джерел обсягом у 42 найменування. Загальний обсяг роботи – 53 аркуші, робота містить 7 рисунків та 2 таблиці.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

1.1. Поняття та значення моніторингу земельних ресурсів

Моніторинг земельних ресурсів є комплексним процесом систематичного спостереження, контролю та оцінки стану земель у просторі та часі з метою виявлення змін, їх причин і наслідків. За своєю суттю він передбачає збір, обробку, аналіз та інтерпретацію інформації, що стосується як якісних, так і кількісних характеристик земельних угідь. Моніторинг забезпечує інформаційну основу для прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень щодо раціонального використання, охорони та відновлення земель [8].

Земельні ресурси відіграють фундаментальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки, екологічної рівноваги та соціально-економічного розвитку регіонів і держав. Водночас, вони є вразливими до різноманітних негативних чинників, зокрема антропогенних (сільськогосподарська діяльність, урбанізація, промисловість), природних (ерозія, посухи, повені) та кризових (воєнні конфлікти, стихійні лиха). Тому забезпечення сталого використання земель неможливе без ефективного моніторингу, який дозволяє своєчасно виявляти та оцінювати зміни у стані земельних угідь.

В умовах сучасних глобальних викликів, зокрема зміни клімату, зростання демографічного навантаження, економічної нестабільності та збройних конфліктів, значення моніторингу земель зростає багаторазово. Особливо актуальним стає моніторинг земель у зонах бойових дій, де землі піддаються прямим руйнівним впливам (обстріли, мінування, пожежі), що спричиняє деградацію, втрату родючості, забруднення токсичними речовинами.

Завдяки моніторингу стає можливим:

- визначити масштаб та характер пошкоджень земельних ресурсів;
- відстежувати динаміку їх відновлення або подальшої деградації;

- розробити і впровадити заходи для реабілітації ґрунтів і відновлення їх функціональності;
- планувати раціональне використання земельних угідь з урахуванням нових екологічних і соціальних умов;
- підвищити ефективність державної політики в сфері охорони земель.

Таким чином, моніторинг земель є ключовим компонентом системи екологічного управління та природокористування.

Наукові підходи до моніторингу земельних ресурсів ґрунтуються на принципах системності, комплексності, безперервності та інтеграції різних методів. Системність означає розгляд земель як єдиного цілісного ресурсу з урахуванням усіх факторів, що впливають на їх стан. Комплексність передбачає одночасне вивчення фізико-хімічних, біологічних, екологічних, соціально-економічних параметрів земель. Безперервність спостережень забезпечує отримання оперативної інформації про зміни. Інтеграція методів дозволяє поєднувати польові дослідження, лабораторні аналізи, дистанційне зондування та ГІС-технології [9].

Велика увага приділяється розробці методик кількісної оцінки якості земель, індексів деградації, моделей прогнозування та картографічного відображення даних. Моніторинг може бути локальним (на рівні окремих земельних ділянок) або регіональним, що охоплює значні території, а також національним, що реалізується в масштабах держави.

У вітчизняній науковій традиції значний внесок у розвиток теорії та практики моніторингу земель зробили такі дослідники, як В.К. Буряк (2001), який визначав моніторинг як ключовий інструмент управління земельними ресурсами в умовах постійних змін природних і антропогенних факторів. Він підкреслював роль моніторингу у виявленні закономірностей деградації та формуванні стратегій відновлення.

Значний акцент на застосуванні новітніх технологій у моніторингу роблять сучасні дослідження В.О. Дзьомана (2020), який досліджував можливості геоінформаційних систем (ГІС) і дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для

оперативного виявлення змін стану земельних ресурсів, що є надзвичайно важливим у зонах бойових дій та інших кризових ситуаціях [10].

У зарубіжній літературі (Smith et al., 2015; Johnson, 2018) широко розглядаються методології кількісної оцінки деградації земель, використання супутникових знімків і супутникових індексів для аналізу родючості ґрунтів, а також стратегії відновлення порушених земель. Зокрема, Johnson (2018) підкреслює необхідність інтеграції польових досліджень з ГІС-технологіями для формування ефективних заходів екологічної реабілітації [41].

У контексті сучасної воєнної агресії проти України особливої актуальності набуває моніторинг земельних ресурсів у зонах бойових дій, де відбувається масштабне пошкодження земель. Бойові дії призводять до руйнування верхнього родючого шару ґрунту, забруднення токсичними речовинами (піротехнічні залишки, важкі метали), підвищення ерозійної активності, втрати продуктивності сільськогосподарських угідь.

Моніторинг дозволяє оперативно виявити масштаби та типи пошкоджень, визначити пріоритети для відновлювальних робіт, спрямувати ресурси на найбільш уражені території, а також контролювати процеси регенерації земель після завершення активної фази конфлікту.

Крім того, отримані дані є необхідною складовою для розробки державних програм відновлення та адаптації сільськогосподарського виробництва, збереження біорізноманіття та запобігання соціально-економічним наслідкам руйнування земельних ресурсів.

Моніторинг земельних ресурсів виступає базовим механізмом, що забезпечує збереження, раціональне використання та відновлення земель в умовах сучасних викликів, зокрема бойових дій. Ефективна система моніторингу ґрунтується на застосуванні комплексного підходу, використанні сучасних технологій дистанційного зондування та геоінформаційних систем, а також інтеграції польових і лабораторних методів [10].

Моніторинг земель є ключовою складовою управління у сфері використання та охорони земельних ресурсів. Він охоплює всі землі України

незалежно від форми власності, цільового призначення та способу використання. Цей процес передбачає систематичне спостереження за станом земель — включно зі зйомками, обстеженнями та дослідженнями — та виявлення змін у їх стані. Оцінюється стан використання угідь, полів і ділянок, а також процеси, пов'язані зі змінами родючості ґрунтів, розширенням сільськогосподарських площ і забрудненням земель токсичними речовинами. Крім того, моніторинг охоплює стан берегових ліній річок, морів, озер, водосховищ і гідротехнічних споруд, а також природні явища, такі як утворення ярів, селеві потоки, землетруси та інші катаклізми. Особлива увага приділяється стану земель у межах населених пунктів, території із нафтовидобувними і промисловими об'єктами, очисними спорудами.

До основних завдань моніторингу земель належать: проведення довгострокових систематичних спостережень; аналіз екологічного стану земель; своєчасне виявлення і оцінка змін у стані земель; прогнозування та розробка рекомендацій для запобігання негативним процесам і усунення їхніх наслідків. Крім того, моніторинг забезпечує інформаційну підтримку ведення державного земельного кадастру, регулювання землекористування, землеустрою, контролю за використанням і охороною земель, а також надає дані власникам земельних ділянок.

Зміст моніторингу земель визначається завданнями, поставленими перед Держкомземом України відповідно до «Положення про моніторинг земель», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 року № 661 (із змінами, внесеними постановою Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003 року № 2041), а також «Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 1993 року № 785. Моніторинг земель є складовою частиною загальної системи моніторингу екологічної мережі, яка охоплює спостереження за змінами компонентів довкілля в межах цієї мережі з метою своєчасного виявлення негативних тенденцій, оцінки їхніх можливих

наслідків, прогнозування, запобігання шкідливим процесам і ліквідації їхніх наслідків [18].

Структура моніторингу земель включає систематичні спостереження за станом земель (зйомки, обстеження), виявлення змін та оцінку таких аспектів, як стан використання угідь, полів і земельних ділянок; процеси, пов'язані зі змінами родючості ґрунтів, зокрема розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення; заростання сільськогосподарських угідь; забруднення земель пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Структура моніторингу земель [17]

Крім того, моніторинг охоплює стан берегових ліній річок, озер, морів, заток, лиманів, водосховищ і гідротехнічних споруд; процеси, пов'язані з утворенням ярів, зсувів, сельовими потоками, землетрусами, карстовими, кріогенними та іншими природними явищами; а також стан земель у межах населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами,

очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Вивчення теоретичних основ і практичних аспектів моніторингу земельних ресурсів є важливою передумовою для розробки методик, які дозволять не лише фіксувати поточний стан земель, а й прогнозувати їх зміни, планувати заходи з охорони та відновлення.

Таким чином, знання про поняття та значення моніторингу земельних ресурсів становить фундаментальну основу для проведення якісних досліджень у сфері охорони довкілля, геоекології та управління земельними ресурсами, особливо в умовах воєнних конфліктів.

1.2. Вплив бойових дій на земельні ресурси: основні чинники

Бойові дії — це один із найбільш руйнівних антропогенних чинників, які впливають на земельні ресурси. Вони призводять до різноманітних змін у фізико-хімічних, біологічних та структурних характеристиках земель, що безпосередньо впливає на їх родючість, екологічний стан та можливості подальшого використання.

У зоні військових конфліктів руйнуються інфраструктура, порушується природний баланс, пошкоджуються сільськогосподарські угіддя та природні екосистеми, що спричиняє значні соціально-економічні втрати. Важливо розуміти основні чинники впливу бойових дій на земельні ресурси, щоб розробляти ефективні заходи моніторингу, оцінки та відновлення.

Основні та додаткові чинники впливу бойових дій представлені на рисунку (рис. 1.2).

Механічне руйнування ґрунтового покриву внаслідок бойових дій є одним із найпоширеніших і наймасштабніших чинників негативного впливу на земельні ресурси. Цей процес включає фізичне порушення структури ґрунту,

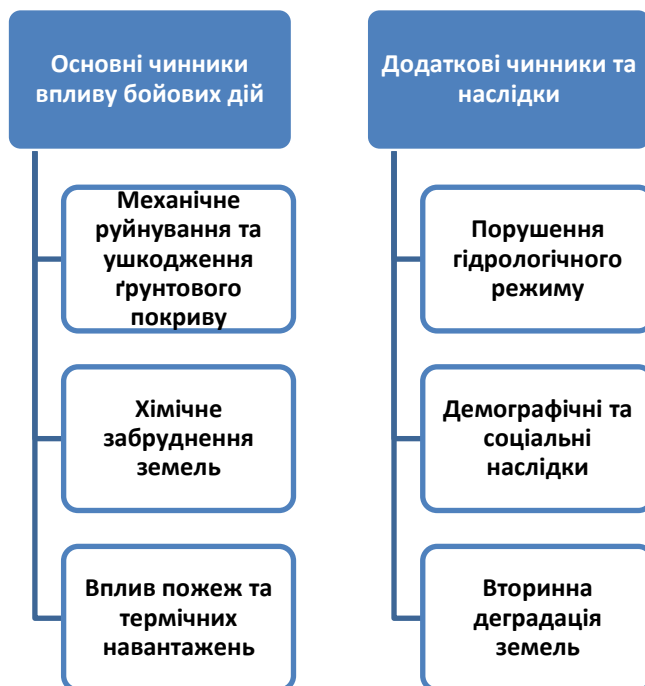


Рис. 1.2. Основні та додаткові чинники впливу бойових дій [20]

його розпушення, переміщення або втрату верхнього родючого шару в результаті вибухів, обстрілів, руху важкої техніки та інших бойових дій.

Основним джерелом такого руйнування є детонація вибухових пристроїв — артилерійських снарядів, мін, авіаційних бомб, реактивних систем залпового вогню. Вибухи створюють потужні механічні хвилі, які вражають ґрунтовий покрив, формуючи кратери різного розміру, викидаючи значні маси ґрунту в навколишнє середовище. Втрата верхнього шару ґрунту — найбільш родючої частини, що містить велику кількість органічних речовин та мікроорганізмів, призводить до різкого зниження агрономічної цінності землі [15].

Крім безпосередніх вибухів, значну шкоду ґрунтовому покриву завдає рух важкої військової техніки: танків, бронетранспортерів, вантажівок, що спричиняє ущільнення ґрунту (компакцію). Ущільнення зменшує пористість і водопроникність ґрунту, погіршує аерацію, що негативно впливає на кореневу систему рослин та активність ґрунтових мікроорганізмів. Важке технічне навантаження також призводить до розмивання і спучування ґрунту, особливо в зонах з підвищеною вологістю.

Механічні ушкодження ґрунту створюють передумови для інтенсивної ерозії. Руйнівна дія вітру і дощів значно посилюється у відкритих зонах вибухових кратерів, де відсутній рослинний покрив і захисний органічний шар. Ерозійні процеси можуть призвести до подальшої втрати ґрунту, збіднення його поживних властивостей і поширення деградації на сусідні території.

У зоні бойових дій часто порушуються також польові дороги, канали зрошення, дренажні системи, що погіршує умови утримання вологи в ґрунті та робить землі менш придатними для сільськогосподарського використання.

Загалом механічне руйнування ґрунтового покриву в зоні бойових дій несе тривалі наслідки: відновлення структури ґрунту та його продуктивності потребує значного часу і комплексних заходів рекультивації. Ефективний моніторинг і документування ушкоджень є необхідними для планування та реалізації робіт з реабілітації земельних ресурсів [16].

Одним із найнебезпечніших та найтриваліших за наслідками факторів впливу бойових дій на земельні ресурси є хімічне забруднення. Під час воєнних конфліктів території, на яких проходять бойові дії, зазнають значного забруднення різноманітними токсичними речовинами, які потрапляють у ґрунтовий покрив і тривалий час зберігаються в ньому, негативно впливаючи на екологічний стан земель та їх аграрну цінність.

До основних джерел хімічного забруднення земель у зоні бойових дій належать залишки вибухових речовин (тринітротолуол, гексоген, пікринова кислота та ін.), продукти горіння боєприпасів, важкі метали (свинець, ртуть, кадмій, цинк, мідь), паливно-мастильні матеріали (пальне, мастила), а також хімічні агенти, що використовуються у військових діях. Ці речовини потрапляють у ґрунт через безпосередній контакт з вибуховими кратерами, розливи, просочування з пошкоджених ємностей, а також внаслідок атмосферних опадів [31].

Токсичні компоненти, які містяться в залишках вибухових речовин, мають високу хімічну активність та токсичність. Вони можуть порушувати фізико-хімічний баланс ґрунту, змінювати його кислотність, знижувати вміст корисних

органічних речовин і порушувати мікробіологічну активність, що безпосередньо впливає на родючість та продуктивність земель.

Особливо небезпечним є забруднення важкими металами, які мають властивість накопичуватися в ґрунтовому профілі, переходити у рослинну тканину і потрапляти в харчовий ланцюг, що створює серйозну загрозу для здоров'я людини та тварин. Важкі метали можуть довго зберігатися в ґрунті, утворюючи довготривалі джерела екологічного ризику.

Забруднення паливно-мастильними матеріалами призводить до порушення водного режиму ґрунту, зниження його аерації, накопичення токсичних речовин, які пригнічують розвиток корисної ґрунтової мікрофлори і фауни. Ці речовини можуть проникати у підземні води, забруднюючи водні ресурси регіону.

Крім того, внаслідок бойових дій часто відбувається забруднення земель вибуховими залишками (невибухлими боєприпасами) — небезпечними хімічними агентами, що становлять тривалу загрозу як для довкілля, так і для безпеки населення. Вони ускладнюють доступ до земель, обмежують їх використання і вимагають спеціальних заходів для розмінування та екологічної реабілітації територій.

Хімічне забруднення земель має не лише екологічні, а й соціально-економічні наслідки: воно призводить до зниження продуктивності сільськогосподарських угідь, втрати доходів місцевих жителів, погіршення якості продовольства, підвищення ризиків для здоров'я людей. Відновлення забруднених земель є складним і тривалим процесом, який потребує ретельного вивчення характеру і рівня забруднення, розробки технологій очищення, контролю і подальшого моніторингу [16].

Таким чином, хімічне забруднення земель внаслідок бойових дій є одним із ключових чинників деградації земельних ресурсів, що потребує комплексного підходу до оцінки, контролю і відновлення стану земель у повоєнний період.

Одним із суттєвих факторів, що впливають на земельні ресурси у зоні бойових дій, є пожежі та термічні навантаження, які виникають як прямий чи

опосередкований наслідок воєнних дій. Ці явища мають комплексний негативний вплив на фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунтів, що призводить до деградації земель та зниження їх агрономічної цінності.

Пожежі, що виникають під час бойових дій або в результаті пошкодження лісових і трав'яних масивів, спричиняють інтенсивне спалювання рослинного покриву, а також органічного шару ґрунту. Верхній шар ґрунту, збагачений гумусом і біологічно активними речовинами, піддається випалюванню, що призводить до втрати основних поживних компонентів та порушення структурної цілісності ґрунту.

Внаслідок пожеж у ґрунті зменшується кількість органічної речовини, знижується активність ґрунтової мікрофлори та мікрофауни, що безпосередньо впливає на процеси мінералізації, фіксації азоту і загальний біологічний круговорот. Це сприяє погіршенню водоутримуючої здатності та аерації ґрунту, підвищує його вразливість до ерозії.

Пожежі також можуть спричиняти зміну кислотності ґрунту, збільшуючи його лужність або кислотність залежно від природи спаленої рослинності та типу ґрунту. Такі зміни порушують баланс поживних речовин і ускладнюють відновлення рослинності.

Вибухові процеси, що супроводжують бойові дії, викликають локальні високі температури, які можуть спричиняти термічне ущільнення та оплавлення ґрунту. Термічні навантаження призводять до зміни фізичних властивостей ґрунту — зниження його пористості, ущільнення окремих шарів, що ускладнює проникнення повітря і води.

Оплавлені ділянки ґрунту втрачають природну структуру, що призводить до формування твердих, непроникних корок, які значно погіршують умови для розвитку рослинної і ґрунтової біоти. Це уповільнює процеси регенерації природного покриву та сприяє тривалій деградації земель.

У сукупності пожежі та термічні навантаження створюють умови, які значно погіршують стан земельних ресурсів у зоні конфлікту. Втрата органічного шару, зміни у фізико-хімічних властивостях ґрунту та зниження

біологічної активності сприяють швидкому розвитку ерозійних процесів — як водної, так і вітрової ерозії.

Зони, що постраждали від пожеж, особливо у поєднанні з термічними ушкодженнями від вибухів, стають екологічно вразливими, що потребує комплексних заходів із відновлення родючості, включно з рекультивацією, покращенням структури ґрунту та відновленням рослинного покриву.

Пожежі та термічні навантаження у зонах бойових дій відіграють ключову роль у механізмах деградації земельних ресурсів. Вони призводять до довготривалих змін у структурі, хімічному складі та біологічній активності ґрунту, що суттєво ускладнює відновлення земель. Раціональний моніторинг та застосування сучасних технологій відновлення є необхідними для мінімізації негативних наслідків цих факторів і забезпечення сталого природокористування у повоєнний період.

Гідрологічний режим земельних ресурсів є одним із ключових факторів, що визначають їх екологічний стан і продуктивність. Він включає комплекс природних процесів, пов'язаних із рухом, розподілом та якістю води у ґрунті, поверхневих і підземних водах. В умовах бойових дій порушення гідрологічного режиму земельних угідь відбувається під впливом руйнування гідротехнічної інфраструктури, зміни рельєфу та структурних характеристик ґрунтового покриву, а також через забруднення водних ресурсів.

Під час бойових дій часто пошкоджуються або повністю знищуються гідротехнічні споруди — дамби, канали зрошення, водовідведення, системи дренажу, що забезпечують регулювання водного режиму на сільськогосподарських землях. Руйнування цих систем призводить до неконтрольованого підтоплення територій або, навпаки, до висихання ґрунтів через втрату можливостей утримання вологи.

Нестабільність водного режиму сприяє появі заболочених ділянок, ерозії, зниженню родючості ґрунту та ускладненню агротехнічних заходів. Затоплення також може спричинити загибель кореневої системи рослин, що негативно впливає на врожайність і загальний стан земель.

Вибухи, обстріли та рух військової техніки призводять до локальних змін рельєфу, що впливають на природний стік води і водний баланс території. Формування вибухових кратерів, осипи, ущільнення ґрунту змінюють напрямки поверхневих вод, створюють умови для застою води або посилення змиву ґрунту.

Порушення структури ґрунту, зниження його пористості, ущільнення шарів гальмують фільтрацію води в глибші горизонти, що веде до зниження рівня ґрунтових вод і втрати вологи в родючому шарі. Це негативно впливає на водозабезпечення рослин та посилює стресові умови для сільськогосподарських культур.

Військові дії супроводжуються потраплянням у водні об'єкти токсичних речовин — паливно-мастильних матеріалів, вибухових залишків, важких металів та інших шкідливих компонентів. Забруднені поверхневі та підземні води втрачають якість, що створює екологічну загрозу для ґрунтів, флори і фауни, а також для здоров'я населення.

Поширення забруднень у водних масивах призводить до зниження біологічної продуктивності, накопичення токсичних речовин у харчовому ланцюгу та ускладнює використання земель для сільськогосподарських і рекреаційних потреб [23].

В цілому порушення гідрологічного режиму внаслідок бойових дій сприяють деградації земельних ресурсів, зниженню їх аграрної продуктивності, погіршенню екологічного стану території. Відновлення нормального гідрологічного балансу вимагає значних зусиль, включно з реконструкцією гідротехнічних споруд, заходами з дренажу, очищення водних об'єктів та поліпшенням ґрунтової структури.

Порушення гідрологічного режиму — це комплексний та багатofакторний процес, що значною мірою визначає якість і стан земельних ресурсів у зонах бойових дій. Для ефективного управління і відновлення земель необхідно проводити систематичний моніторинг водних режимів, оцінювати ступінь

руйнувань інфраструктури та розробляти адаптивні заходи, що враховують особливості регіональних гідрологічних умов.

Вплив бойових дій на земельні ресурси не обмежується лише фізичними чи хімічними змінами ґрунту. Військові конфлікти спричиняють глибокі демографічні та соціальні трансформації, які безпосередньо впливають на спосіб землекористування, структуру сільськогосподарського виробництва і загальний стан земельних угідь.

Одним із найбільш масштабних демографічних наслідків воєнних дій є масове переміщення населення — внутрішнє переселення або вимушена еміграція. Втрата трудових ресурсів, особливо сільськогосподарських працівників, призводить до занепаду аграрної діяльності, що в свою чергу спричиняє занедбання земель, порушення агротехнічних циклів та розростання неорних ділянок.

Зміна власників та користувачів земельних ділянок, часто через втрату документів або зруйнування господарств, створює невизначеність у правовому статусі земель і перешкоджає їх ефективному використанню та охороні. Відсутність регулярного догляду за землями сприяє їх деградації, ерозії, засоленню та розвитку інших процесів втрати продуктивності.

Військові дії призводять до значного зниження економічної активності в регіонах, особливо у сільськогосподарському секторі. Руйнування виробничих об'єктів, логістичних ланцюгів, транспортної та соціальної інфраструктури унеможлиблює своєчасне проведення посівних, збиральних робіт та застосування агротехнічних заходів.

Це, у свою чергу, призводить до зниження продуктивності земель, накопичення забур'янення, поширення ерозійних процесів та втрати аграрного потенціалу. Соціальна нестабільність і зниження рівня життя населення посилюють проблеми збереження земельних ресурсів.

Військові конфлікти залишають глибокі психологічні травми у місцевого населення, що впливає на ставлення до землі як до джерела життя і засобу існування. Втрата звичних соціальних структур, традицій землеробства, а також

загроза безпеці сприяють зниженню мотивації до відновлення і збереження земель.

Крім того, зруйновані пам'ятки культури, історичні ландшафти і території, що мають духовне значення, втрачають свою цінність, що позначається на загальному екологічному стані території.

Зміни у демографічній структурі населення, зокрема зменшення молодого працездатного населення, старіння сільського населення, нерівномірний розподіл населення по території, створюють додаткові перешкоди для сталого землекористування.

Відтік молоді до міст і за кордон погіршує ситуацію із забезпеченням робочою силою аграрного сектору, що призводить до подальшої деградації земель через недостатній догляд і технічне обслуговування.

Демографічні та соціальні наслідки бойових дій суттєво впливають на стан земельних ресурсів, створюючи комплекс проблем, пов'язаних із занедбанням, втратою продуктивності та екологічною деградацією. Вирішення цих проблем потребує комплексного підходу, що включає соціально-економічну стабілізацію регіонів, відновлення інфраструктури, правове врегулювання земельних відносин та підтримку місцевих громад.

Вторинна деградація земель — це процес погіршення їх якості та продуктивності, який розвивається на пошкоджених або порушених бойовими діями територіях у період після активних воєнних дій. Вона виникає внаслідок поєднання природних та антропогенних факторів, що активізуються після первинного руйнування, і часто має більш тривалий та системний характер, ніж безпосередній вплив бойових операцій.

Після припинення активної фази бойових дій пошкоджені землі залишаються у вразливому стані через втрату захисного рослинного покриву, порушення ґрунтової структури та змінений гідрологічний режим. Відсутність адекватних заходів з відновлення та рекультивації сприяє активізації ерозійних процесів — як водної, так і вітрової ерозії. Такі процеси призводять до вимивання або знесення родючого шару ґрунту, зниження його водоутримуючої здатності

та збагачення поверхневих шарів важкими металами та іншими токсичними речовинами [21].

Вторинна деградація також може бути наслідком нераціонального землекористування у постконфліктний період. Зміна традиційних сільськогосподарських практик, використання неадаптованих агротехнічних методів, надмірне використання хімічних добрив та пестицидів призводять до порушення біологічного балансу ґрунту і накопичення шкідливих речовин.

Основними проявами вторинної деградації земель є ерозія, засолення, вивітрювання, ущільнення ґрунту та забруднення. Ерозія — це найбільш поширена форма деградації, що призводить до механічної втрати родючого шару, особливо на схилах і відкритих ділянках без рослинності.

Засолення часто розвивається через порушення водного режиму, підвищення рівня ґрунтових вод з високим вмістом солей або нераціонального використання зрошення. Воно знижує доступність поживних речовин для рослин і порушує фізичні властивості ґрунту.

Ущільнення ґрунту, яке посилюється через повторне використання важкої техніки і недостатній відпочинок земель, призводить до зниження аерації, гальмує розвиток кореневої системи і сприяє застою води.

Вторинна деградація земель має значні екологічні наслідки: зниження біорізноманіття, погіршення стану водних ресурсів, зменшення продуктивності агроєкосистем і порушення природних процесів у ландшафтах. Це, у свою чергу, спричиняє погіршення умов життя місцевого населення, зниження доходів та зростання соціальної нестабільності.

Економічні збитки від вторинної деградації виражаються у втраті потенційних врожаїв, необхідності додаткових витрат на відновлення земель, а також у збільшенні витрат на екологічний моніторинг і охорону довкілля.

Для ефективного запобігання вторинній деградації необхідне впровадження комплексних систем моніторингу стану земель з використанням сучасних технологій дистанційного зондування та ГІС. Важливим є також розробка і реалізація заходів із рекультивації, включно з відновленням

рослинного покриву, покращенням структури ґрунту, оптимізацією водного режиму.

Залучення місцевих громад, державних органів і міжнародних організацій до розробки стратегії сталого природокористування сприяє формуванню умов для довготривалого відновлення земельних ресурсів.

Вторинна деградація земель після бойових дій є складним багатофакторним процесом, який потребує системного підходу для оцінки, контролю і відновлення. Врахування механізмів її виникнення і поширення дозволяє розробляти ефективні стратегії збереження та відновлення земельних ресурсів, що є важливим етапом у відновленні постраждалих територій.

Вплив бойових дій на земельні ресурси є комплексним і включає механічні, хімічні, термічні та гідрологічні чинники. Ці впливи ведуть до деградації ґрунтів, втрати продуктивності та екологічної нестабільності територій. Розуміння основних чинників руйнування є необхідною умовою для розробки системи моніторингу, оцінки стану земель та впровадження ефективних заходів з їх відновлення та охорони.

1.3. Методи оцінки стану земель у зонах воєнних дій

Оцінка стану земельних ресурсів у зонах воєнних дій є складним і багатокомпонентним завданням, яке потребує інтеграції різноманітних методологічних підходів. Військові дії суттєво ускладнюють проведення польових досліджень, тому методи оцінки повинні бути адаптовані до складних умов, забезпечувати оперативність, безпеку і високу точність отримуваної інформації [32]

У сучасній практиці оцінка стану земель у зонах бойових дій базується на поєднанні традиційних польових методів, дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), геоінформаційних систем (ГІС) та лабораторних аналізів, що дозволяє отримувати комплексну і кількісну характеристику ушкоджень і деградації земель.

Польові дослідження — це основа для отримання безпосередніх даних про стан ґрунтів, рослинності, ступінь забруднення та механічні ушкодження земель. Вони включають відбір проб ґрунту для фізико-хімічного та токсикологічного аналізу, вимірювання ерозійних процесів, оцінку структури і агрономічних властивостей. Однак у зонах активних бойових дій проведення польових досліджень ускладнюється через небезпеку мінування, руйнування інфраструктури, обмежений доступ до територій, що знижує оперативність і повноту збору даних.

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) є одним із ключових інструментів для оцінки стану земель у зонах бойових дій. Використання супутникових знімків різних спектральних діапазонів дозволяє виявляти механічні ушкодження, зміни рослинного покриву, забруднення територій, а також проводити просторовий аналіз поширення негативних явищ.

Основними методами ДЗЗ є:

- Аналіз вегетаційних індексів (NDVI, SAVI), що дає змогу оцінити стан рослинності та ступінь її пошкодження.
- Теплове зондування, що допомагає виявляти ділянки з підвищеною температурою, характерні для пожеж або термічного ушкодження ґрунту.
- Візуальний та цифровий аналіз зміни рельєфу, який дозволяє ідентифікувати кратери, осипи, заблоковані території.

Перевагою ДЗЗ є можливість оперативного охоплення великих територій, недосяжних для польових робіт.

ГІС-технології дозволяють інтегрувати різноманітні дані (польові, супутникові, картографічні) для створення комплексних тематичних карт ушкоджень земель, моделювання процесів деградації, прогнозування наслідків і планування заходів з відновлення. ГІС-системи дають можливість просторового аналізу динаміки змін стану земель, визначення пріоритетних зон для відновлення, а також оцінки ризиків подальшої деградації.

Відбір і дослідження зразків ґрунту у лабораторних умовах дозволяють визначити фізико-хімічні показники (структуру, гранулометричний склад, рН,

вміст органічної речовини), рівень забруднення токсичними речовинами, концентрацію важких металів, радіонуклідів та інших шкідливих елементів. Лабораторні методи є необхідними для підтвердження гіпотез, отриманих за допомогою дистанційного зондування, та для більш точного визначення ступеня забруднення і пошкодження ґрунту [25].

Ефективна оцінка стану земель у зонах бойових дій потребує комплексного поєднання всіх перелічених методів. Такий системний підхід забезпечує повну і об'єктивну картину ушкоджень, дозволяє враховувати як просторові, так і якісні аспекти деградації земель, та створює основу для розробки планів відновлення території.

В узагальненому вигляді вищеописані методи наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. [19]

Методи оцінки стану земель у зонах конфліктів

<i>Метод</i>	<i>Опис</i>	<i>Переваги</i>	<i>Обмеження</i>
Польові дослідження	Безпосередній збір даних на місцевості: відбір проб ґрунту, оцінка ушкоджень, вимірювання ерозії.	Висока точність і детальність даних; можливість отримати якісну характеристику.	Обмежена безпека та доступність у зоні бойових дій; висока вартість.
Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)	Використання супутникових та аерознімків для оцінки ушкоджень, зміни рослинного покриву та забруднень.	Оперативність; охоплення великих територій; безпечність.	Обмежена деталізація; залежність від погодних умов; потребує інтерпретації.
Геоінформаційні системи (ГІС)	Інтеграція різнорідних даних для створення карт ушкоджень, аналізу просторових змін і планування відновлення.	Комплексність аналізу; можливість моделювання; інтеграція даних.	Потребує високої кваліфікації; залежить від якості вхідних даних.
Лабораторні аналізи	Фізико-хімічний аналіз проб ґрунту для визначення забруднень, структури та якості.	Достовірність результатів; визначення конкретних показників якості.	Необхідність зразків і лабораторій; тривалість досліджень.

Аналіз основних методів оцінки стану земель у зонах військових дій показує, що жоден із них не є універсальним і кожен має свої переваги та обмеження. Польові дослідження забезпечують високу точність і деталізацію інформації, проте їх застосування у зонах бойових дій ускладнене через питання безпеки та обмежений доступ.

Дистанційне зондування Землі є незамінним інструментом для оперативного моніторингу великих територій, особливо тих, що недосяжні для польових робіт. Однак обмежена деталізація та залежність від погодних умов потребують додаткової інтерпретації і перевірки

Геоінформаційні системи (ГІС) дозволяють інтегрувати різні джерела даних і виконувати просторовий аналіз, що підвищує ефективність оцінки та планування заходів відновлення земель. Водночас, їх застосування вимагає високої кваліфікації та якісних вихідних даних.

Лабораторні аналізи є необхідними для підтвердження фізико-хімічних та токсикологічних характеристик ґрунтів, але мають обмеження, пов'язані з доступом до зразків і тривалістю досліджень.

Загалом, для комплексної та об'єктивної оцінки стану земель у зонах воєнних дій доцільно застосовувати системний підхід, який поєднує польові методи, дистанційне зондування, ГІС-технології та лабораторні дослідження. Такий підхід забезпечує повноту інформації, оперативність оцінки та підвищує ефективність прийняття управлінських рішень щодо охорони і відновлення земельних ресурсів.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЛИКОПИСАРІВСЬКОЇ ГРОМАДИ ТА ЇЇ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

2.1. Географічне розташування та природні умови громади

Великописарівська громада розташована на північному сході України в межах Сумської області, що входить до регіону Лівобережного Лісостепу. Територія громади займає площу близько 850 км² і адміністративно входить до Великописарівського району (рис. 2.1).

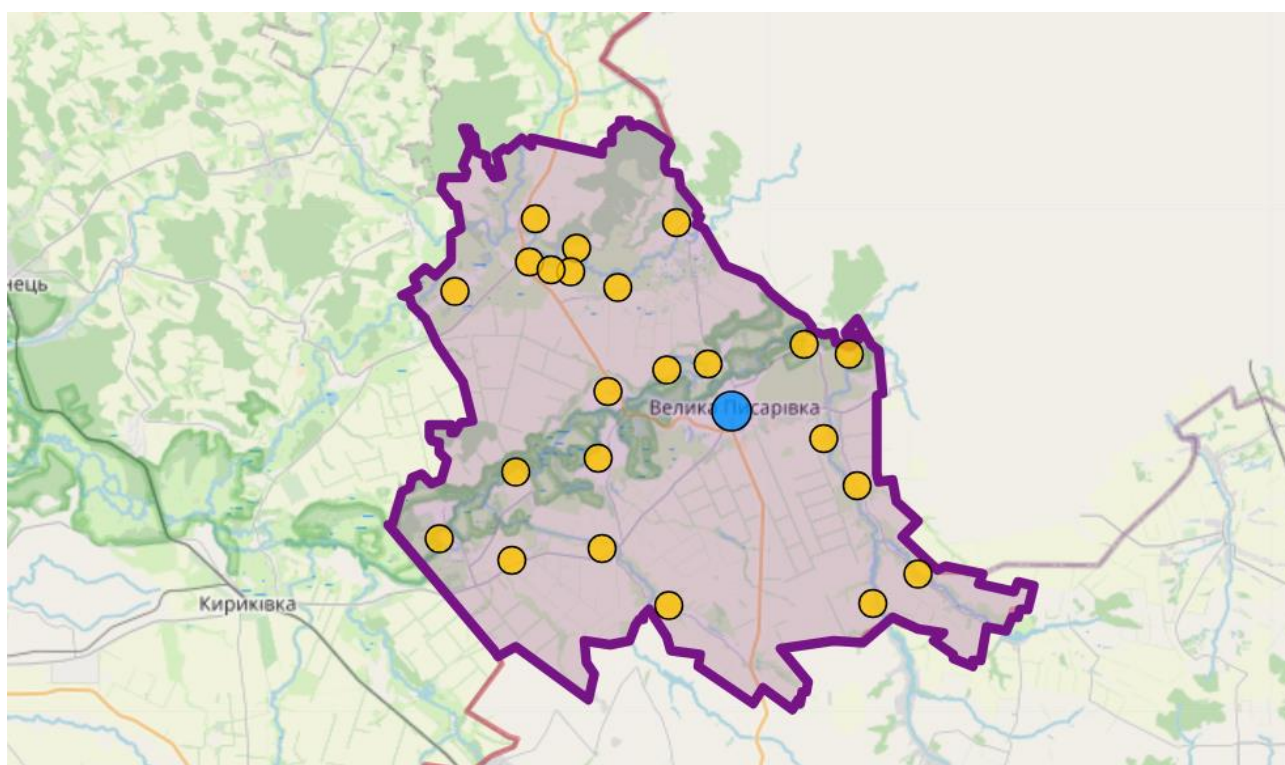


Рис. 2.1. Карта Великописарівської громади побудована на відкритих даних від Мінрегіон [37]

Географічне положення громади визначається її розташуванням у зоні помірного клімату, на рівнинній частині Середньоросійської височини, яка характеризується помірно хвилястим рельєфом з абсолютними висотами, що коливаються від 90 до 160 метрів над рівнем моря. Територією громади протікає річка Велика Писарівка — притока Сіверського Дінця, що є важливою складовою водної мережі регіону.

Розташування Великописарівської громади в межах лісостепової зони зумовлює помірно-континентальний клімат із чітко вираженими порами року: холодною зимою і теплою літньою фазою. Громада межує з кількома сусідніми територіальними громадами Сумської області, що створює потенціал для регіональної співпраці у сферах економіки, екології та соціального розвитку.

Транспортна мережа громади включає регіональні автомобільні шляхи, які забезпечують зв'язок із адміністративним центром області — містом Суми, а також з іншими населеними пунктами регіону. Географічне розташування Великописарівської громади є стратегічно важливим для розвитку агропромислового комплексу, оскільки вона розміщена в зоні з оптимальними природними умовами для сільськогосподарського виробництва.

Природні умови Великописарівської громади визначаються її розташуванням у межах Лівобережного Лісостепу України, що формує комплекс кліматичних, ґрунтових, водних і ландшафтних характеристик території.

Клімат громади помірно континентальний із виразними сезонами. Зима тут зазвичай холодна, зі середньою температурою січня близько $-7...-9$ °С, а літо тепле — із середньою температурою липня приблизно $+19...+21$ °С. Річна кількість опадів становить близько 550–600 мм, більша частина яких припадає на теплий період року. Такі кліматичні умови забезпечують сприятливі умови для розвитку сільського господарства та збереження природної рослинності.

Рельєф громади характеризується переважно рівнинним, з помірними хвилястими підвищеннями, абсолютні висоти варіюються в межах 90–160 метрів над рівнем моря. Рельєф сприяє формуванню типових лісостепових ландшафтів із поєднанням лісів, луків та сільськогосподарських угідь.

Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами південними, опідзоленими та сірими лісовими ґрунтами. Чорноземи, які займають значну частину території, вирізняються високою родючістю завдяки великому вмісту гумусу і сприятливим агрономічним властивостям. Ці ґрунти є основою для розвитку зернового і технічного землеробства у громаді.

Водні ресурси представлені річковою мережею, основною водною артерією якої є річка Велика Писарівка — права притока Сіверського Дінця. Водні об'єкти забезпечують необхідну вологу для сільськогосподарських угідь та підтримують екологічну рівновагу регіону.

Лісові масиви, що входять до складу природних комплексів громади, включають переважно листяні породи — дуб, березу, вільху, які відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та підтриманні мікроклімату.

Загалом природні умови Великописарівської громади формують сприятливий екологічний потенціал, який є основою для сільськогосподарської діяльності та збереження природного середовища, водночас потребуючи уваги до збалансованого природокористування та охорони.

2.2. Класифікація і структура земельних угідь

Земельні угіддя Великописарівської громади представляють собою сукупність земельних ділянок різного цільового призначення та функціонального використання. Класифікація земельних угідь здійснюється відповідно до чинного законодавства України з урахуванням аграрно-екологічних особливостей регіону, що забезпечує ефективне управління та раціональне використання земельних ресурсів.

За функціональним призначенням землі громади поділяються на сільськогосподарські, лісгосподарські, забудовані території, водні об'єкти, землі природоохоронного призначення, а також землі загального користування. Сільськогосподарські угіддя займають провідну частку в структурі земель громади, зокрема рілля, сіножаті, пасовища та багаторічні насадження.

Рілля у Великописарівській громаді займає приблизно 60–65% від загальної площі земель, що обумовлено сприятливими природно-кліматичними умовами і високою родючістю ґрунтів. Ці землі використовуються для вирощування зернових культур, технічних рослин і овочівництва. Сіножаті і

пасовища займають близько 15–20%, забезпечуючи кормову базу для тваринництва.

Лісогосподарські угіддя представлені невеликими масивами лісів, що займають близько 8–10% території громади. Вони виконують функції захисту ґрунтів від ерозії, підтримки біорізноманіття, а також є джерелом ресурсів для місцевого населення.

Землі під забудовою, включаючи житлові, виробничі і соціально-культурні об'єкти, становлять приблизно 5–7% площі громади. Водні об'єкти та землі природоохоронного призначення разом займають менше 5%, виконуючи важливі екологічні функції.

Структура земельних угідь у Великописарівській громаді відображає традиційний характер господарської діяльності регіону, орієнтований на аграрне виробництво з розвинутим рослинництвом і тваринництвом. Збалансованість використання різних категорій земель забезпечує стабільність екосистем і соціально-економічну стабільність громади (рис. 2.2).

Категорії земель	Всього, га	У т.ч. потенційно забруднені території (потребують розмінування/обстеження), га
Всього земель, в т.ч.:	51144,60	9674
Сільськогосподарського призначення	41709,06	6350
Житлової та громадської забудови	1290,58	0
Промисловості, транспорту, зв'язку	-	-
Землі лісового господарства	5018,28	3018
Землі водного фонду	573,72	0
Природоохоронного призначення	696,70	306
Інше	109,38	0

Рис. 2.2. Структура земельних угідь Великописарівської громади [33]

Наведені дані свідчать про структурні особливості земельних угідь Великописарівської громади та масштаби потенційного забруднення територій, які можуть вимагати розмінування або додаткового обстеження. Загальна площа

земель громади становить 51 144,60 гектарів, з яких 9 674 гектарів є потенційно забрудненими. Це вказує на значний вплив бойових дій на земельні ресурси даної території [33].

Переважає частка земель, а саме 41 709,06 гектарів, відведена під сільськогосподарське призначення, що складає приблизно 81,6 % від загальної площі. З цієї площі 6 350 гектарів потенційно забруднені, що створює суттєві перешкоди для ведення аграрної діяльності, загрожує безпеці виробництва та потребує термінових заходів з очищення та відновлення земель. Значну частку земель громади займають землі лісового господарства — 5 018,28 гектарів (приблизно 9,8 %). З них 3 018 гектарів потенційно забруднені, що становить серйозну екологічну проблему, оскільки лісові масиви відіграють ключову роль у збереженні біорізноманіття, запобіганні ерозії та регуляції кліматичних процесів на локальному рівні [33].

Житлова та громадська забудова охоплює 1 290,58 гектарів, при цьому потенційно забруднених територій у цій категорії не виявлено. Це може свідчити про відносну безпеку населених пунктів від прямого бойового ураження або про ефективність проведених заходів з очищення. Землі водного фонду та природоохоронного призначення займають відповідно 573,72 та 696,70 гектарів. При цьому площа потенційно забруднених природоохоронних земель становить 306 гектарів, що є важливим викликом для охорони природних екосистем.

Категорія «Інше» включає 109,38 гектарів і не містить потенційно забруднених територій. Землі промисловості, транспорту та зв'язку у представлений таблиці не наведені, що може вказувати на їх незначну або відсутню площу в межах громади.

Таким чином, найбільш значущим за обсягом і ступенем потенційного забруднення є сектор сільськогосподарських угідь та лісових земель, що визначає пріоритетність проведення робіт із розмінування, детального обстеження та рекультивації саме на цих територіях. Водночас забруднення природоохоронних земель вимагає особливої уваги, оскільки воно загрожує збереженню екологічної рівноваги та біорізноманіття регіону. Відсутність

потенційно забруднених земель у житловій зоні свідчить про певний рівень захисту або успішність дезактиваційних заходів. Загалом отримані дані підкреслюють необхідність системного підходу до моніторингу, охорони та відновлення земельних ресурсів Великописарівської громади в умовах повоєнного середовища.

Відповідно до чинного законодавства та земельного кадастру, класифікація земель також здійснюється за їх якісними характеристиками, які визначають потенціал використання і потребують відповідних заходів охорони та раціонального управління.

2.3. Використання земельних ресурсів в умовах бойових дій

В умовах бойових дій використання земельних ресурсів Великописарівської громади зазнає суттєвих змін, зумовлених руйнівним впливом військових конфліктів на природне середовище та господарську діяльність. Воєнні дії призводять до пошкодження або повної втрати родючого шару ґрунту, забруднення територій вибуховими речовинами, токсичними металами та іншими шкідливими агентами, що значно ускладнює традиційне землекористування.

Основна частина сільськогосподарських угідь, особливо рілля, через бойові дії опинилась у зоні потенційного забруднення, що ставить під загрозу не лише ефективність аграрного виробництва, але й безпеку населення, яке здійснює сільськогосподарські роботи. Забруднення земель та наявність невибухлих боєприпасів обмежують доступність значної частини угідь для сільськогосподарського використання [10].

Внаслідок руйнувань інфраструктури та зниження робочої сили багато земель залишаються занедбаними або використовуються нераціонально, що призводить до деградації земельних ресурсів і погіршення їх екологічного стану. Частина земель переводиться у непридатний для обробітку стан, збільшується площа захаращень, поширюються ерозійні процеси.

За цих умов місцева влада та агровиробники змушені адаптувати землекористування, зосереджуючись на безпечних та менш пошкоджених ділянках, впроваджуючи технології мінімального обробітку ґрунту та заходи з охорони природних ресурсів. Важливу роль відіграють також заходи з розмінування, рекультивації земель і моніторингу стану угідь, що дозволяють поступово відновлювати аграрний потенціал громади.

Крім того, військові дії стимулюють перерозподіл функцій земельних ділянок: деякі землі тимчасово використовуються для оборонних цілей, створення інженерних споруд, а інші — залишаються під охороною природних комплексів, що призводить до змін у структурі землекористування.

Таким чином, в умовах бойових дій використання земельних ресурсів громади характеризується зниженням інтенсивності та продуктивності традиційних видів господарської діяльності, необхідністю запровадження адаптивних технологій і комплексних заходів з відновлення земель та екологічного балансу.

В умовах бойових дій значною мірою змінюється не лише природний стан земель, але й соціально-економічні умови їх використання. Втрата контролю над окремими територіями, тимчасова окупація або перебування військових формувань призводить до зупинки сільськогосподарських робіт, обмеження доступу власників і користувачів до земельних ділянок. Це спричиняє зниження доходів сільських жителів, зростання безробіття та соціальну нестабільність [18].

Станом на початок 2023 року, за даними селищної ради Великописарівської громади та військових адміністрацій, загальна площа земель, що перебувають у зоні бойових дій або мають статус потенційно небезпечних, становить близько 9 674 гектарів, що складає приблизно 19 % від загального земельного фонду громади (понад 51 000 га).

Зокрема:

- Сільськогосподарські угіддя, що підпадають під зону потенційного забруднення або замінування, охоплюють близько 6 350 гектарів (15 % від усіх сільськогосподарських земель громади).

- Лісові угіддя — приблизно 3 018 гектарів під загрозою забруднення або пошкоджень від вибухів.
- Землі житлової та громадської забудови, а також водний фонд, за офіційними даними, не мають статистично значущого замінування, але потребують контролю через можливу хімічну контамінацію.

У зоні бойових дій понад 30 % сільськогосподарських угідь залишаються неприцездатними через замінування, забруднення боєприпасами або фізичні руйнування. Це призвело до зниження посівних площ та втрати врожаїв, що за офіційними оцінками, зменшило аграрний потенціал громади щонайменше на 20 % у порівнянні з довоєнним періодом.

За результатами моніторингових обстежень, понад 40 % земель у зоні бойових дій мають порушений структуральний стан ґрунтів через механічні ушкодження та ерозійні процеси, що загрожує подальшою деградацією та зменшенням родючості земель.

Крім того, соціально-економічні наслідки включають:

- Зниження рівня зайнятості у сільському господарстві на 25 %, пов'язане з обмеженням доступу до землі та безпековими ризиками.
- Зменшення доходів аграріїв громади на 30–35 % через втрату продуктивних площ і ускладнення технологій обробітку.

Ці дані свідчать про необхідність нагальних заходів з розмінування, очищення земель, застосування адаптивних агротехнологій та відновлення інфраструктури для повернення земель до ефективного використання.

Розмінування земель є одним із найважливіших заходів для безпечного та ефективного відновлення територій Великописарівської громади що постраждали внаслідок бойових дій. Цей процес включає низку етапів, починаючи з оцінки мінної небезпеки, яка передбачає збір та аналіз інформації про потенційні мінні поля за допомогою даних військових, місцевих жителів, супутникових знімків та георадарних досліджень. Після визначення меж небезпечних зон здійснюється їх маркування та інженерне зонування шляхом встановлення попереджувальних знаків і фізичних бар'єрів для запобігання

несанкціонованому доступу. Основні роботи з розмінування здійснюються за допомогою спеціалізованої техніки, включно з використанням робототехніки, металошукачів та рентгенівських систем, а також ручним способом кваліфікованими саперами. Після очищення території проводиться контроль якості з перевіркою відсутності вибухонебезпечних предметів і тестовими посівами для підтвердження придатності земель. Важливою складовою розмінування є також інформування населення про правила безпеки та дії у разі виявлення боєприпасів [31].

Після розмінування наступним критично важливим етапом є рекультивація земель, що полягає у комплексі технічних, агротехнічних та екологічних заходів, спрямованих на відновлення порушених земель до стану, придатного для господарського використання. Одним із ключових напрямів є відновлення структури ґрунту, що включає розпушування ущільнених ділянок, вирівнювання рельєфу, а також застосування агротехнічних методів, таких як організація сівозмін, посів покривних культур та мульчування, що допомагають зменшити ерозію. Очищення ґрунтів від забруднень здійснюється фізичними методами, зокрема промиванням та вивітрюванням, хімічними — нейтралізацією токсичних речовин, а також біологічними — біоремедіацією за допомогою мікроорганізмів і рослин. Відновлення родючості ґрунтів забезпечується внесенням органічних і мінеральних добрив, стимуляторів росту та збільшенням вмісту гумусу. Для стабілізації екосистеми необхідно також проводити реставрацію рослинного покриву, включаючи посадку захисних лісових смуг та відновлення лісів. Після завершення рекультивації землі перебувають під постійним контролем і моніторингом, який включає лабораторні дослідження ґрунтів, спостереження за біорізноманіттям та оцінку продуктивності [27].

У відновленні земель Великописарівської громади активну роль відіграють як державні програми, так і міжнародні ініціативи. Державні програми забезпечують фінансування, координацію і технічну підтримку робіт з розмінування та рекультивації, а також соціальну підтримку місцевих

агровиробників. Міжнародні організації, зокрема ООН, Європейський Союз і Червоний Хрест, надають технічну допомогу, фінансові ресурси та консультації, сприяючи впровадженню сучасних технологій і стандартів безпеки. Окрім того, важливу роль виконують волонтерські та громадські організації, які займаються підвищенням обізнаності населення щодо мінної безпеки, екологічного моніторингу та підтримкою відновлювальних проектів.

Таким чином, розмінування та рекультивація земель є комплексними процесами, що поєднують сучасні технології, екологічні та соціально-економічні заходи. Впровадження цих процедур у Великописарівській громаді створює необхідні умови для безпечного використання земельних ресурсів, відновлення агропотенціалу та забезпечення стабільного розвитку регіону у повоєнний період.

Великий інтерес для розуміння шляхів подолання наслідків бойових дій у сфері земельних ресурсів становить аналіз досвіду інших постконфліктних регіонів як в Україні, так і за кордоном. Ці приклади дають змогу визначити ефективні стратегії, які можна адаптувати для відновлення Великописарівської громади.

У зоні проведення операції Об'єднаних сил на Донбасі одним із ключових викликів було масове замінування територій, що суттєво обмежувало використання сільськогосподарських земель. Розмінування здійснювалося за підтримки міжнародних організацій, зокрема HALO Trust, що застосували передові технології і програми навчання місцевих саперів. Паралельно впроваджувалися програми рекультивації земель, орієнтовані на відновлення агроекологічного балансу та підтримку фермерських господарств через надання матеріальної і технічної допомоги. Важливим елементом було створення інформаційних платформ для моніторингу стану земель і своєчасного інформування населення про безпеку.

Аналогічний досвід мають країни, які пережили збройні конфлікти. Наприклад, в Боснії і Герцеговині після громадянської війни реалізовувалися масштабні проекти з розмінування під контролем ООН і міжнародних фондів,

поєднані з програмами сталого розвитку сільських територій. Там значна увага приділялася також соціальній реінтеграції населення, стимулюванню повернення переселенців і створенню правових механізмів для відновлення прав власності на землю. Застосовувалися сучасні геоінформаційні системи для ефективного планування рекультиваційних заходів.

В Україні, зокрема у Чернігівській області, успішно використовується комплексний підхід, що поєднує державні ресурси, громадські ініціативи та міжнародну підтримку. Там пріоритетом стала екологічна безпека — контроль якості ґрунтів і вод, відновлення природних екосистем, а також створення сприятливих умов для розвитку сільського господарства. Важливою складовою стало оновлення нормативно-правової бази, що дозволило більш ефективно регулювати землекористування у повоєнний період [23].

Для Великописарівської громади ці приклади демонструють кілька ключових уроків. По-перше, необхідність тісної співпраці між державними органами, міжнародними організаціями та місцевими громадами для координації зусиль у сфері розмінування та екологічної рекультивації. По-друге, важливість впровадження сучасних технологій — геоінформаційних систем, дистанційного зондування та лабораторного моніторингу — для оцінки та планування відновлювальних робіт. По-третє, необхідність забезпечення соціальної підтримки аграріїв, реінтеграції переселенців і захисту їхніх земельних прав. І, нарешті, важливість адаптації законодавства і нормативних актів до реалій воєнного і повоєнного часу.

Отже, використання комплексного, багатостороннього підходу на основі міжнародного досвіду та власних реалій дозволить Великописарівській громаді ефективно вирішити проблеми використання земельних ресурсів, відновити екологічну рівновагу та забезпечити сталий розвиток регіону.

Правове регулювання землекористування у зоні бойових дій ускладнюється через руйнування державних органів, документообігу, втрату кадастрової інформації. Відсутність належного контролю сприяє незаконному використанню земель, рейдерству та конфліктам між землекористувачами.

Водночас, виникає нагальна потреба у впровадженні спеціальних механізмів підтримки агровиробників, адаптації нормативно-правової бази до умов воєнного часу, а також розробці програм відновлення земельних ресурсів і розвитку сільських територій у повоєнний період.

Особливу увагу необхідно приділити екологічній безпеці, адже використання забруднених або замінованих земель без відповідного очищення може спричинити додаткові ризики для здоров'я населення та довкілля.

Таким чином, комплексне вирішення проблем використання земельних ресурсів у бойових умовах потребує не лише технічних і екологічних заходів, але й соціально-економічної та правової підтримки з боку держави та громадських інституцій.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОПИСАРІВСЬКОЇ ГРОМАДИ

3.1. Вплив бойових дій на стан та якість земельних ресурсів

Великописарівська громада, розташована на північному сході Сумської області, зазнала значного негативного впливу внаслідок бойових дій, що позначилось на стані та якості її земельних ресурсів (рис. 3.1).

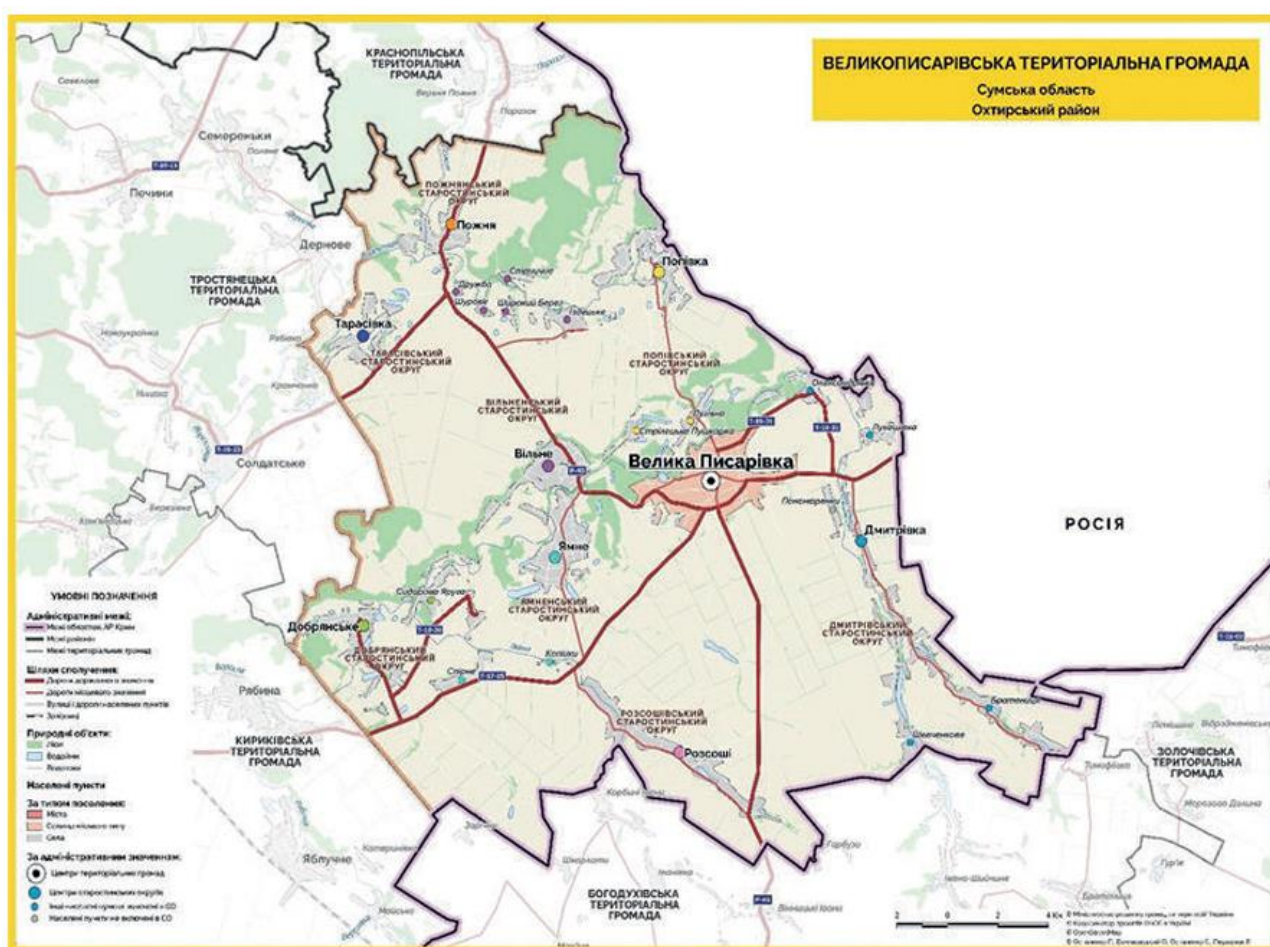


Рис. 3.1. Розташування Великописарівської громади [21]

Аналіз території громади свідчить про масштабні механічні ушкодження ґрунтового покриття, які зумовлені вибухами боєприпасів, артилерійськими обстрілами та рухом важкої військової техніки (рис. 3.2).

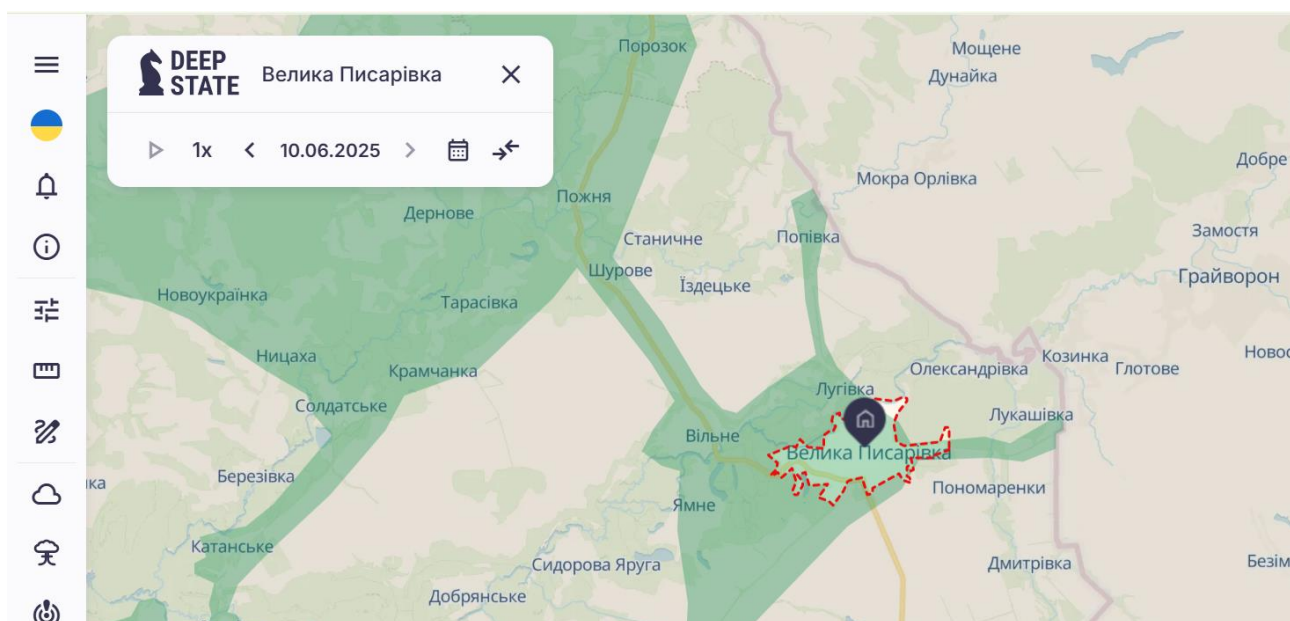


Рис. 3.2. Великописарівська громада на карті Deepstatemap [41]

Вибухи сформували численні кратери, де верхній, найбільш родючий шар ґрунту був зруйнований, що призвело до втрати органічної речовини та погіршення структурних характеристик ґрунту. Ущільнення ґрунту у зонах руху військової техніки ускладнює водопроникність та аерацію, обмежуючи ріст сільськогосподарських культур і знижуючи активність ґрунтової мікрофлори.

Хімічне забруднення земель Великописарівської громади проявляється у накопиченні вибухових залишків, важких металів і паливно-мастильних матеріалів, особливо у зонах бойових зіткнень. Ці токсичні речовини негативно впливають на фізико-хімічні властивості ґрунтів, спричиняють отруєння рослинного покриву та загрожують безпеці місцевого населення через можливе потрапляння забруднювачів у харчовий ланцюг. Хімічне забруднення земель Великописарівської громади є однією з найбільш гострих екологічних проблем, що виникли внаслідок тривалих бойових дій на території регіону. Військові операції спричинили потрапляння у ґрунтовий покрив токсичних речовин різного походження, які мають негативний вплив на фізико-хімічні властивості ґрунтів, здоров'я людини та стан екосистем. Одним із головних джерел забруднення є залишки вибухових речовин і детонатори, які під час вибухів розпорошуються на великі площі і проникають у ґрунт. Ці речовини містять

токсичні компоненти, такі як важкі метали (свинець, мідь, кадмій, ртуть), а також сполуки азоту і сірки, що викликають хімічні зміни ґрунту, зокрема підвищення кислотності та порушення структури. Крім того, значний внесок у забруднення вносять паливно-мастильні матеріали, що витікають із пошкодженої військової техніки та інфраструктури. Вуглеводні, феноли, солі важких металів та інші токсичні сполуки, що містяться у цих матеріалах, накопичуються у верхніх шарах ґрунту, порушуючи біохімічні процеси та знижуючи родючість.

Термічні ушкодження земель, які виникають унаслідок пожеж, спричинених військовими діями, а також прямого впливу вибухів боєприпасів, є однією з ключових причин деградації родючості ґрунтів. Високі температури, що досягаються під час вибухів та горіння, призводять до значного пошкодження органічного шару ґрунту — найбільш життєво важливого компонента, що забезпечує фізико-хімічні властивості і біологічну активність ґрунту. Під впливом термічного навантаження відбувається повне або часткове випалення гумусу — органічної речовини, яка є основою родючості ґрунту. Втрата гумусу супроводжується зниженням водоутримуючої здатності ґрунту, погіршенням структури, зменшенням аерації і здатності утримувати поживні речовини. Це створює несприятливі умови для розвитку корисної мікрофлори і росту рослин.

Крім того, термічне ураження спричиняє формування ущільнених поверхневих корок на ґрунті, що значно ускладнює проникнення води і повітря, підвищує ризик ерозії, а також заважає проростанню насіння. Такі корки часто мають гідрофобні властивості, що призводить до поверхневого стоку опадів і погіршення зволоження ґрунту. Зміни хімічного складу ґрунту при термічних ушкодженнях проявляються у трансформації мінеральних і органічних компонентів, утворенні токсичних сполук і руйнуванні природних буферних систем. Високі температури сприяють окисленню органічних речовин, що може збільшувати концентрацію важких металів у легкодоступній формі, а також призводить до зміни рН ґрунту — часто в бік підвищення кислотності або лужності, залежно від характеру вихідних матеріалів. Внаслідок цих процесів природне відновлення земель уражених термічними ушкодженнями значно

ускладнюється і може тривати роками або навіть десятиліттями без проведення спеціалізованих рекультиваційних заходів. Для відновлення таких земель необхідно застосовувати агротехнічні методи збагачення органічної речовини, меліоративні роботи, посів покривних культур, а також заходи зі зниження ущільнення ґрунту і боротьби з ерозією.

У контексті Великописарівської громади, де території зазнали численних вибухів і пожеж, термічні ушкодження ґрунту є однією з ключових проблем, що гальмують відновлення агропотенціалу та екологічної рівноваги. Врахування специфіки цих ушкоджень у планах відновлення земель є критично важливим для ефективного і стійкого управління природними ресурсами. Порушення гідрологічного режиму у Великописарівській громаді пов'язане з руйнуванням гідротехнічних споруд, пошкодженням рельєфу та зміненим стоком вод. Це спричинило локальні підтоплення, заболочення окремих ділянок та, навпаки, висихання інших, що негативно впливає на водний баланс і родючість ґрунтів. На Інтерактивній мапі територій, які потенційно можуть бути забруднені вибухонебезпечними предметами, представлена у повному обсязі територія Великописарівської громади (рис. 3.3).

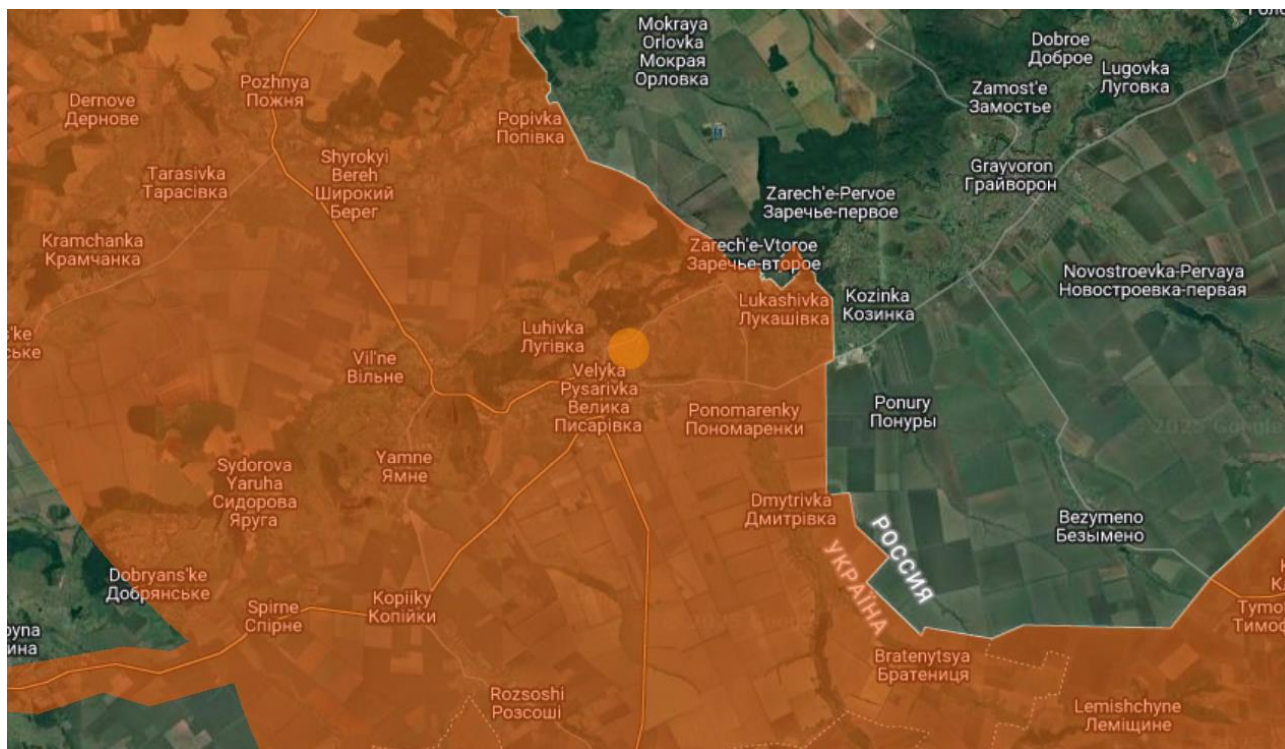


Рис. 3.3. Великописарівська громада на мапі замінованих територій [39]

Військові дії також призвели до значного соціально-економічного впливу на землекористування громади. Вимушене переселення частини населення, руйнування сільськогосподарської інфраструктури та зниження кількості працюючих у аграрному секторі сприяли занедбанню значної частини земельних угідь, їх деградації та втраті аграрного потенціалу.

Ураховуючи ці фактори, вплив бойових дій на земельні ресурси Великописарівської громади є комплексним, що вимагає застосування системного підходу до моніторингу, очищення, рекультивації та відновлення земель. Забезпечення сталого використання земельних ресурсів громади у повоєнний період можливе лише за умов ефективної взаємодії місцевих органів влади, аграрних підприємств та екологічних служб.

Військова агресія спричинила низку небезпечних впливів на всі складові довкілля — атмосферне повітря, ґрунти, ландшафти, поверхневі й підземні води, рослинний та тваринний світ. Ускладнилося також управління твердими побутовими відходами, особливо в населених пунктах уздовж ліній фронту. До звичайного побутового сміття додалися залишки військової техніки, зруйнованих будівель, споруд і інфраструктурних об'єктів, утилізація яких потребує спеціальних потужностей і неможлива без проведення розмінування та очищення територій від боєприпасів.

Під час маневрів військової техніки та вибухів боєприпасів зазнали пошкоджень лісові та лісозахисні насадження, що призводить до їхнього ослаблення або загибелі. Початок війни фактично паралізував багато природоохоронних заходів: на деяких територіях припинився моніторинг довкілля, не надаються екосистемні послуги, не здійснюються заходи зі зниження викидів парникових газів та адаптації до кліматичних змін.

Кожен вибух викидає в атмосферу небезпечні речовини, серед яких свинець, сажа, вуглець та інші токсичні елементи. Залишки снарядів містять сірку, мідь, залізо та вуглець, які при потраплянні у ґрунт забруднюють водні ресурси та згодом отруюють людей і тварин.

Оцінити повний обсяг шкоди, заподіяної атмосфері, водним ресурсам і екосистемам річок (зокрема риbam та водоростям), через бойові дії наразі неможливо. Перевірки повітря проводяться на вміст лише певних шкідливих речовин, тоді як нетипові забруднювачі, які виділяються під час вибухів бомб і ракет, залишаються поза увагою.

3.2. Використання ГІС та інших технологій для моніторингу змін характеристик земельних ресурсів громади

Великописарівська громада, як територія, що зазнала впливу бойових дій, потребує постійного та комплексного моніторингу стану своїх земельних ресурсів. В умовах обмеженого доступу та небезпеки, пов'язаної з наявністю мін та вибухонебезпечних залишків, застосування сучасних геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі є ефективним інструментом для оперативного отримання достовірної інформації про стан території.

ГІС-технології дозволяють інтегрувати різноманітні джерела даних: супутникові знімки, аерофотозйомки, кадастрові дані, результати польових досліджень і інформацію від місцевих органів влади. На основі цих даних створюються тематичні карти, які відображають просторову структуру пошкоджень земель, потенційні зони забруднень та ризики, а також динаміку змін у різні часові періоди.

У Великописарівській громаді ДЗЗ використовується для виявлення пошкоджень ґрунтового покриву, зон зруйнованої рослинності, а також для контролю за ерозійними процесами та змінами у водному балансі території. Аналіз вегетаційних індексів, зокрема NDVI, дозволяє оцінити стан рослинності та виявити ділянки, де вона постраждала внаслідок бойових дій або забруднення.

Застосування безпілотних літальних апаратів (дронів) дає змогу отримувати детальні знімки з високою роздільною здатністю, що особливо корисно для моніторингу важкодоступних або потенційно небезпечних зон. За допомогою дронів здійснюється картографування мінних полів, пошук

вибухонебезпечних предметів та контроль за реалізацією заходів із рекультивації.

Інтеграція ГІС і ДЗЗ з традиційними методами — польовими обстеженнями та лабораторними аналізами — забезпечує комплексний підхід до оцінки стану земельних ресурсів громади. Ця методологія дозволяє оперативно реагувати на зміни, планувати заходи з охорони і відновлення земель, а також оптимізувати використання наявних ресурсів.

Основні геоінформаційні системи є незамінним інструментом для моніторингу земельних ресурсів, особливо в умовах, коли необхідно оперативно оцінювати зміни стану земель, викликані природними або антропогенними факторами, зокрема бойовими діями. Серед широкого спектру доступних програмних продуктів найбільш поширеними і ефективними є ArcGIS, QGIS, Google Earth Engine, Sentinel Hub, а також Copernicus Land Monitoring Service та LandViewer.

ArcGIS, розроблений компанією ESRI, є однією з провідних професійних платформ, що надає потужні інструменти для аналізу просторових даних та створення тематичних карт. Ця система підтримує інтеграцію з супутниковими знімками, дистанційним зондуванням, LIDAR та іншими джерелами даних, що дозволяє здійснювати детальний аналіз змін у земельних угіддях. Особливістю ArcGIS є широкий функціонал для обробки великого обсягу геопросторової інформації, що робить його незамінним у професійних дослідженнях і управлінських рішеннях.

QGIS є відкритою безкоштовною платформою з широкими можливостями для аналізу, візуалізації і обробки геоданих. Його перевагою є підтримка численних плагінів, які розширюють функціонал, зокрема для роботи з супутниковими знімками та цифровими моделями рельєфу. Завдяки простоті у використанні та можливості налаштування QGIS активно застосовується як у наукових дослідженнях, так і в практичній діяльності, особливо у громадах з обмеженими ресурсами.

Google Earth Engine є хмарною платформою, яка надає унікальні можливості для обробки і аналізу великих масивів супутникових даних у реальному часі. Використання Google Earth Engine дозволяє виконувати часові аналізи змін рослинного покриву, ерозійних процесів, урбанізації, а також відстежувати наслідки бойових дій на земельні ресурси. Платформа забезпечує доступ до багаторічних архівів знімків різних супутників, що робить її надзвичайно корисною для довгострокового моніторингу.

Sentinel Hub – це спеціалізований сервіс для доступу до супутникових даних Sentinel і Landsat, який дозволяє отримувати оперативні знімки та здійснювати просторово-часовий аналіз змін землекористування. Цей сервіс широко застосовується для відстеження змін у сільському господарстві, лісовому господарстві та екологічному моніторингу.

Copernicus Land Monitoring Service – європейська ініціатива, що забезпечує детальну інформацію про стан земель та їх змін, зокрема індекси рослинності, карти використання земель, які можна інтегрувати у власні ГІС-проекти. Цей сервіс забезпечує стандартизовані, регулярні і якісні дані, що особливо важливо для прийняття управлінських рішень.

LandViewer, розроблений EOS Data Analytics, є веб-інструментом для перегляду і аналізу супутникових знімків. Він дозволяє відстежувати динаміку рослинності, ерозійних процесів, забудови і є доступним для користувачів без глибоких знань у ГІС.

Загалом, для моніторингу земельних ресурсів у Великописарівській громаді доцільно використовувати поєднання локальних ГІС-програм (ArcGIS, QGIS) з онлайн-сервісами (Google Earth Engine, Sentinel Hub), що забезпечить широкий спектр інструментів для оцінки та планування відновлювальних заходів, а також оперативний доступ до актуальних даних. Ефективність моніторингу значно підвищується завдяки інтеграції геопросторових даних із наземними дослідженнями і лабораторними аналізами, що дозволяє отримати комплексну картину стану земельних ресурсів та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Таким чином, впровадження сучасних геоінформаційних технологій у Великописарівській громаді суттєво підвищує ефективність моніторингу земельних ресурсів, сприяє зниженню екологічних ризиків та є ключовим елементом у відновленні природного потенціалу території в умовах повоєнного середовища.

3.3. Рекомендації щодо відновлення та захисту земельних ресурсів Великописарівської громади

Відновлення та захист земельних ресурсів Великописарівської громади після впливу бойових дій є пріоритетним завданням для забезпечення сталого розвитку території, екологічної безпеки та відновлення аграрного потенціалу регіону. Для досягнення цих цілей необхідно застосовувати комплексний підхід, що поєднує науково обґрунтовані методи рекультивації, екологічного моніторингу, а також соціально-економічні заходи.

Першим кроком має бути проведення детального розмінування та очищення територій від вибухонебезпечних предметів, що забезпечить безпеку подальших робіт і доступність земель для господарського використання. Цей процес повинен супроводжуватися систематичним геоінформаційним моніторингом стану земель із використанням ГІС і дистанційного зондування Землі для виявлення пріоритетних зон.

Для покращення фізико-хімічних властивостей ґрунтів рекомендовано застосування агротехнічних заходів, зокрема внесення органічних добрив, проведення меліоративних робіт для боротьби з ерозією, засоленням та заболочуванням. Важливим є відновлення родючості шляхом посіву покривних культур, що сприяють накопиченню органічної речовини та покращенню структури ґрунту.

Значна увага має бути приділена збереженню і відновленню лісових та лісо-захисних насаджень, які виконують функції природного бар'єра проти ерозії, підтримують біорізноманіття і регулюють мікроклімат території.

Проведення посадок лісових культур та контроль за їх станом мають стати невід'ємною частиною природоохоронних заходів.

Соціально-економічний аспект відновлення земель передбачає підтримку місцевих агровиробників, створення стимулів для раціонального землекористування, а також відновлення інфраструктури, що забезпечує ефективне ведення сільського господарства. Необхідною є координація між органами місцевого самоврядування, державними структурами і міжнародними партнерами для реалізації комплексних програм.

Враховуючи забруднення земель токсичними речовинами, слід впроваджувати регулярний екологічний моніторинг та використовувати біотехнології для деградації або ізоляції шкідливих речовин. Розробка нормативно-правових актів, що регламентують екологічний контроль і використання земель, сприятиме сталому природокористуванню.

Пропозиції та рекомендації стосовно захисту та відновлення земельних ресурсів представимо у вигляді таблиці (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Рекомендації та пропозиції щодо відновлення та захисту земельних
ресурсів Великописарівської громади

Рекомендації	Пропозиції щодо виконання та специфіка для Великописарівської громади
Проведення розмінування та очищення територій	Залучення спеціалізованих підрозділів для розмінування територій громади, пріоритетне очищення сільськогосподарських угідь та лісових масивів, використання ГІС для картування замінованих ділянок
Впровадження системи геоінформаційного моніторингу	Використання супутникових знімків, безпілотних літальних апаратів (дронів) для регулярного моніторингу змін рослинності, виявлення ерозійних процесів та зон забруднення
Покращення фізико-хімічних властивостей ґрунтів	Внесення органічних добрив із застосуванням локальних ресурсів, проведення меліоративних робіт для боротьби з ерозією, засоленням, стимулювання росту покривних культур для покращення структури ґрунтів громади
Відновлення лісових та лісо-захисних насаджень	Масштабна посадка листяних порід, збереження природних лісових масивів, створення захисних смуг уздовж полів і

	водних об'єктів для зниження вітрової ерозії та підтримання біорізноманіття
Підтримка місцевих агровиробників	Надання пільгових кредитів, консультаційних послуг з агротехнологій, організація навчальних семінарів щодо безпечного ведення господарства за повоєнних умов
Відновлення сільськогосподарської інфраструктури	Ремонт транспортних шляхів, водоочисних та зрошувальних систем, відновлення складів та агротехніки, що пошкоджені під час бойових дій
Впровадження екологічного моніторингу забруднень	Регулярний лабораторний аналіз ґрунтів та водних ресурсів громади, застосування біоре mediaційних технологій для зменшення токсичного навантаження на землю
Розробка та впровадження нормативно-правових актів	Впровадження місцевих програм контролю за використанням і охороною земель, координація з обласними і державними структурами для посилення нормативного регулювання

Відновлення та захист земельних ресурсів Великописарівської громади потребує комплексного підходу, який поєднує розмінування, впровадження сучасних моніторингових технологій, агротехнічні заходів та відновлення природних екосистем. Соціально-економічна підтримка місцевих агровиробників і вдосконалення нормативно-правового регулювання є необхідними для сталого управління земельними ресурсами у повоєнний період. Такий системний підхід сприятиме збереженню екологічної безпеки і підвищенню продуктивності земель громади.

Таким чином, відновлення та захист земельних ресурсів Великописарівської громади потребує інтегрованого підходу, що об'єднує технічні, екологічні та соціально-економічні заходи, забезпечуючи безпеку, ефективність і довгострокову стабільність природних ресурсів регіону.

ВИСНОВКИ

В результаті дослідження отримано наступні висновки:

1. В результаті аналізу теоретико-методологічних засад проведення моніторингу в зонах бойових дій підтверджено важливе значення моніторингу земель для оцінки екологічних та соціально-економічних наслідків, що виникають внаслідок військових дій. Проведення моніторингу земель у зонах воєнних дій передбачає комплексне дослідження змін землекористування, порушення природних екосистем та деградацію територій. Методологічно важливими для отримання просторових даних, їх обробки та аналізу є застосування дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем, які дозволяють оперативно виявляти зміни у структурі земельних ресурсів громади, здійснювати їх подальший моніторинг, що є необхідною передумовою повоєнного відновлення території.

2. Природні умови Великописарівської громади Сумської області типові для лівобережного лісостепу України: помірний клімат, рівнинний рельєф з коливаннями абсолютних висот від 90 до 160 метрів, домінування чорноземних та сірих лісових ґрунтів, обумовили формування типових лісостепових ландшафтів із поєднанням лісів, луків та сільськогосподарських угідь. В структурі земельного фонду суттєво переважають землі сільськогосподарського призначення (82%), землі лісового фонду займають 9,8%, землі житлової та громадської забудови- 2,5%, однак наразі потенційно забрудненими внаслідок воєнних дій є 19% території і цей показник поступово збільшується. Наслідками впливу воєнних є і поширення деградаційних процесів, порушення гідрологічних та біологічних процесів, що призводить як до зниження родючості, так і до виведення забруднених територій Великописарівської громади, насамперед земель сільськогосподарського призначення, із господарського використання.

3. Встановлено, що провідним інструментарієм для проведення моніторингу земель уражених бойовими діями виступають технології ГІС і ДЗЗ, які надають змогу оперативно і дистанційно отримувати детальну інформацію про зміни на землях громади, що дозволяє оцінити рівень впливу бойових дій на

окремі види земель, швидко визначати рівень пошкоджень та виявляти найбільш уражені території. Завдяки супутниковим знімкам можна спостерігати зміни в структурі земельного покриття, виявляти наслідки бомбувань, як то ідентифікувати воронки після вибухів, досліджувати поширення пожеж, розвиток ерозійних процесів, оцінювати стан ґрунтів. Використання ГІС і ДЗЗ дозволяє проводити моніторинг впливу бойових дій на земельні ресурси на постійній основі та приймати оперативні рішення щодо відновлення земель.

4. На основі отриманих результатів досліджень встановлено, що ключовими напрямками для відновлення земельних ресурсів уражених воєнними діями, є застосування комплексного підходу, включаючи моніторинг, екологічне відновлення та застосування сучасних технологій для управління природними ресурсами. Для відновлення земельних ресурсів Великописарівської громади пропонується реалізувати наступний комплекс заходів: а) здійснення постійного моніторингу стану земель засобами ГІС, що дозволяє виявляти зміни та оцінювати прогрес відновлення; б) застосування методів природного відновлення ґрунтів, включаючи їх обробку, використання сидератів, а також збереження природних екосистем; в) реконструювання пошкодженої інфраструктури та забезпечення належного контролю за водними об'єктами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко В. Г. Методи оцінки стану земель у зонах конфліктів / В. Г. Бондаренко. – Київ : Наукова думка, 2021. – 320 с.
2. Буряк В.К. Моніторинг земельних ресурсів: теорія і практика / В.К. Буряк. – Київ : Наукова думка, 2001. – 256 с.
3. Василюк О., Норенко К. Вплив військової діяльності на природу України : посібник / О. Василюк, К. Норенко ; за заг. ред. О. Кравченка. – Львів : Манускрипт, 2019. – 68 с. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net> (дата звернення: 10.06.2024).
4. Дзьоман В.О. Геоінформаційні системи в екологічному моніторингу земельних ресурсів / В.О. Дзьоман // Географія і природа. – 2020. – Вип. 28. – С. 45–58.
5. Екологія-Право-Людина. Забруднення земель внаслідок агресії Росії проти України / Екологічна організація «Екологія-Право-Людина». – 2023. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii-full3.pdf> (дата звернення: 10.08.2024).
6. Герасимчук Т. О., Ковальчук Л. І. Оцінка ерозійних процесів на землях, пошкоджених бойовими діями / Т. О. Герасимчук, Л. І. Ковальчук. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2021. – 180 с.
7. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» від 19.06.2003 № 963-IV // Офіційний вебпортал Верховної Ради України. – 2024. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/963-15> (дата звернення: 12.02.2025).
8. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 29. – С. 190.
9. Землевпорядне проектування: організація території сільськогосподарських підприємств методом еколого-ландшафтного

землеустрою : навч. посіб. / А. М. Третяк та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 236 с.

10. Євдокимова Н. М. Застосування ГІС-технологій для оцінки стану земель у зонах конфліктів / Н. М. Євдокимова. – Дніпро : Дніпропетровський національний університет, 2020. – 190 с.

11. Кучер А. Методологічні засади оцінювання впливу бойових дій на ґрунти / А. Кучер // Екологічні науки. – 2024. – № 9. – С. 245–262.

12. Коваленко О. І., Дмитренко С. В. Геоінформаційні технології в моніторингу земель / О. І. Коваленко, С. В. Дмитренко. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 275 с.

13. Клименко М., Прищепа А., Вознюк Н. Моніторинг довкілля : навч. посіб. – Рівне : УДУВГП, 2004. – 232 с.

14. Коваленко О. І., Дмитренко С. В. Геоінформаційні технології в моніторингу земель / О. І. Коваленко, С. В. Дмитренко. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 275 с.

15. Левченко О. Г. Аналіз наслідків впливу військових дій на стан навколишнього середовища Житомирщини / О. Г. Левченко // Вісник Житомирського державного університету. – 2022. – Т. 48, № 1. – С. 112–120. – Режим доступу: <https://dglib.nubip.edu.ua> (дата звернення: 13.06.2024).

16. Лялюк Н. М., Радзій В. Ф. Теоретичне забезпечення раціонального використання та охорони земель при землеустрої // Перспективи розвитку територій: теорія і практика : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих вчених, м. Харків, 22–23 листоп. 2018 р. – Харків, 2018. – С. 390–392. – URL: http://eprints.kname.edu.ua/51175/1/ilovepdf_com-390-392.pdf (дата звернення: 1.08.2024).

17. Мельник І. В. Дистанційне зондування Землі у земельному моніторингу / І. В. Мельник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 210 с.

18. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Методичні рекомендації щодо оцінки стану земель у зонах конфліктів /

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – Київ : Міндовкілля, 2023. – 45 с.

19. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Охорона земель // mepr.gov.ua. – 2022. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/topics/novyny/ohorona-zemel/> (дата звернення: 15.11.2024).

20. Моніторинг земель : підручник / А. Сохнич та ін.; ред. А. Сохнич. – Львів : Манускрипт, 2008. – 264 с.

21. Моніторинг та охорона земель : курс лекцій / В. Романко та ін. – Ужгород : УжНУ «Говерла», 2021. – 85 с.

22. Паньків З. П. Земельні ресурси : навч. посібник / З. П. Паньків. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 272 с. – Режим доступу: <https://cleanair.org.ua> (дата звернення: 15.11.2024).

23. Паньків З. П., Наконечний Ю. І. Земельні ресурси. Практикум / З. П. Паньків, Ю. І. Наконечний. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 196 с. – Режим доступу: <https://geography.lnu.edu.ua> (дата звернення: 15.11.2024).

24. Панас Р. М. Основи моніторингу та прогнозування використання земель : навч. посіб. / Р. М. Панас. – Львів : Новий Світ-2000, 2007. – 222 с.

25. Панас Р. М. Рекультивація земель : навч. посіб. – Львів : Новий Світ-2000, 2005. – 224 с.

26. Панас Р. М., Маланчук М. С. Кадастр природних ресурсів : навч. посіб. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – 436 с.

27. Перович Л. М., Перович І. Л., Сай В. М. Кадастр територій : підручник / Л. М. Перович, І. Л. Перович, В. М. Сай. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 244 с.

28. Перович Л. М., Сай В. М. Нормативно-правове та геодезичне забезпечення кадастру земель водного фонду : монографія / Л. М. Перович, В. М. Сай. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2017. – 128 с.

29. Перович Л. М., Сай В. М., Маланчук М. С. Теоретичні засади землеустрою : навч. посіб. / Л. М. Перович, В. М. Сай, М. С. Маланчук. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 236 с.

30. Петрова Н.В. Методи дистанційного зондування в моніторингу земельних ресурсів / Н.В. Петрова // Вісник аграрної науки. – 2019. – № 7. – С. 12–19.
31. Сохнич А. Моніторинг земель : навч. посіб. – Львів : Львів. держ. аграр. ун-т, 1997. – 131 с.
32. Третяк А. М., Бабміндра Д. І. Земельні ресурси України та їх використання : навч. посіб. / А. М. Третяк, Д. І. Бабміндра. – Київ : ТОВ "ЦЗРУ", 2003. – 143 с.
33. Третяк А. М., Третяк В. М., Гунько Л. А. Землевпорядне проектування: організація землекористування структурних елементів екологічної мережі України на місцевому рівні : навч. посіб. / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Л. А. Гунько ; ред. А. М. Третяк. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 184 с.
34. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Р. А. Землевпорядне проектування: впорядкування землеволодінь і землекористувань та організація території 95 сільськогосподарських підприємств : навч. посіб. / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Р. А. Третяк. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 172 с.
35. Управління земельними ресурсами : конспект лекцій / І. С. Глушенкова та ін. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 85 с.
36. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / Г. І. Шарий та ін. – Полтава : ПолтНТУ, 2019. – 172 с.
37. Управління земельними ресурсами : підручник / В. В. Горлачук та ін. ; ред. В. В. Горлачук. – 2-ге вид. – Львів : Магнолія плюс, СПД ФО Піча В. М., 2006. – 443 с.
38. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. – Львів : ЛНУ ім. Ів. Франка, вид-во Простір-М, 2021. – 228 с.
39. Шикула М., Ігнатенко О., Петренко Л. Охорона ґрунтів : підручник / М. Шикула, О. Ігнатенко, Л. Петренко. – Київ : Знання, 2004. – 318 с.

40. Шевченко А. П. Лабораторні методи аналізу ґрунтів у зонах конфліктів / А. П. Шевченко. – Одеса : ОНУ імені І. І. Мечникова, 2022. – 150 с.
41. Smith J., Brown L., Green P. Remote Sensing Applications for Land Monitoring / J. Smith, L. Brown, P. Green. – London : Wiley, 2015. – 280 p.
42. Johnson M. Soil Degradation and Restoration Techniques / M. Johnson. – New York : Springer, 2018. – 320 p.