

**Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича**

Географічний факультет  
Кафедра геодезії, картографії та управління територіями

**МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ  
(НА ПРИКЛАДІ ЧОРТКІВСЬКОГО РАЙОНУ)**

**Дипломна робота  
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

Виконала: студентка 6 курсу, групи 628  
спеціальності: 8.193 “Геодезія та землеустрій”  
**Кожушко М.**

Керівник: к. геогр. н., доцент кафедри геодезії,  
картографії та управління територіями  
**Дарчук С. В.**

До захисту допущено:  
Протокол засідання кафедри № \_\_\_\_  
від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 року  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_ проф. Сухий П. О.

м. Чернівці  
2020 рік

## Зміст

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 3  |
| РОЗДІЛ 1. ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ.....   | 5  |
| 1.1. Сутність земельних ресурсів та управління ними .....   | 5  |
| 1.2. Законодавчо-нормативне забезпечення використання та охорони<br>земель.....   | 10 |
| 1.3. Організаційне управління охорони земельних ресурсів.....   | 16 |
| <i>Висновки до розділу 1</i> .....  | 26 |
| РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ<br>ЗЕМЛІ .....   | 27 |
| 2.1. Сутність аерокосмічного методу дослідження .....   | 27 |
| 2.2. Особливості використання даних ДЗЗ .....   | 30 |
| 2.3. Місце космічного зондування Землі в сучасних дослідженнях.....   | 37 |
| <i>Висновки до розділу 2</i> .....  | 41 |
| РОЗДІЛ 3. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ДЗЗ У ЦІЛЯХ<br>ЗЕМЛЕУСТРОЮ .....  | 43 |
| 3.1. Загальна характеристика об'єкта дослідження.....   | 43 |
| 3.2. Особливості використання даних космічного знімання<br>при моніторингу земельних ресурсів Чортківського району..... | 49 |
| 3.3. Перспективи та проблемні аспекти використання даних<br>дистанційного зондування Землі .....                        | 61 |
| <i>Висновки до розділу 3</i> .....  | 66 |
| Висновки .....  | 68 |
| Список використаних джерел .....  | 70 |

## Вступ

Сучасна стратегія землекористування має бути не тільки економічно вигідною, але й екологічно безпечною, що передбачає усебічне вивчення складових земельного фонду та розробку комплексної моделі використання земель. Особливе значення має розробка й реалізація «екологічно-чистої» політики щодо земель, зайнятих природними комплексами – лісовкритті територій.

На теперішній час, методи дистанційного зондування широко використовуються для вирішення найрізноманітніших проблем, включаючи оцінку земель. Дистанційне зондування Землі дозволяє оцінити динаміку змін й стан земельних ресурсів з різним ступенем узагальнення представленої інформації: від масштабних досліджень по всій країні, регіонах й континентах до невеликих локальних осередків землекористування. Однією із сучасних тенденцій використання даних ДЗЗ та новітніх технологій, є точне ведення господарства, яке ведеться в окремій кадастровій одиниці.

**Метою** магістерського дослідження є дослідження основних можливостей використання даних супутникового зондування при проведенні моніторингу землекористування.

Виходячи із мети пізнання, в роботі поставлені такі основні **завдання**:

- розкрити сутнісні риси земельних ресурсів, як об'єкта управління;
- ознайомитись із основними теоретико-методичними засадами дистанційного зондування;
- виокремити найоптимальніші програмні продукти фотограмметричного спрямування
- ознайомитись з основними функціональними можливостями додатку ENVI;
- виявити особливості геопросторового розподілу основних категорій земель на території Чортківського району Тернопільської області, використовуючи дані ДЗ.

**Об'єктом** дослідження виступають земельні ресурси Чортківського

району Тернопільської області, які знайшли своє відображення на супутникових зображеннях.

**Предметом** дослідження виступають особливості використання даних дистанційного зондування в цілях землеустрою.

**Методи дослідження.** Багатоаспектність й міждисциплінарність процесів, явищ та чинників, що проаналізовані у роботі, зумовили необхідність використання в магістерській роботі сукупності загальнонаукових методів та підходів, із-поміж котрих використовувались методи: синтезу, аналізу, типології, причинно-наслідкової залежності, системного підходу. Із конкретно-наукових методів – балансовий, порівняльно-географічний, статистичний, картографічний, районування, математичного моделювання, геоінформаційний, кореляційного й рейтингового аналізу, що забезпечують вивчення особливостей становлення й функціонування земельно-ресурсного потенціалу Чортківського району, як у часовому, так й просторовому вимірах.

**Обсяги та структура магістерської.** Робота складається зі вступу, 3-х розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 74 сторінки машинописного тексту (основна частина на 69 сторінках). Магістерська робота містить ряд таблиць та ілюструється 18 рисунками. Список використаних джерел включає 58 найменувань.

## РОЗДІЛ 1. ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1. Сутність земельних ресурсів та управління ними

Головна мета земельних перетворень в Україні полягає в забезпеченні раціонального використання й охорони земель, як найважливішого природного ресурсу, створенні правових, економічних, організаційно-технологічних та інших умов для відтворення й підвищення родючості ґрунтів, збереження сільських, лісових та інших земель, поліпшення природного середовища, розвитку сільських і міських поселень.

Земельні ресурси – це не тільки територіально-просторово-природний базис історичного розташування етносу народу, але складний соціально-еколого-економічний об'єкт управління. Сучасний розвиток світової економіки показує, що в сучасних умовах регульована ринкова економіка вимагає такого державного управління земельними ресурсами, яке забезпечує суворе дотримання системи земельного та цивільного законодавства в поєднанні з економічною самостійністю суб'єктів землекористування.

До основних характеристик земельних ресурсів держави, о крім загальної його площі, належать: щільність населення на одиницю цієї площі і її освоєння, а також наявність природно-мінеральних ресурсів.

На даний момент Україна є однією із найбільших в Європі власником земельних ресурсів. Земельний фонд країни за станом на 1 січня 2020 року в адміністративних межах республіки становив 603 548 км<sup>2</sup>. На її території виявлена значна кількість природно-мінеральних речовин. Так, Україна, яка займає всього 0,4 % земної суші і де проживає 0,8 % населення планети, має у своїх надрах 5 % мінерально-сировинного потенціалу світу..

“Класифікація земельних ресурсів в Україні визначає наступні категорії земель: **а)** землі сільськогосподарського призначення; **б)** землі житлової та громадської забудови; **в)** землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення; **г)** землі оздоровчого призначення; **г)** землі рекреаційного призначення; **д)** землі історико-культурного призначення; **е)** землі

лісового фонду; є) землі водного фонду; ж) землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення” [12].

Кожна із категорій земель являє собою узагальнене **цільове призначення** земельних ділянок, що входять до тієї чи іншої категорії. Однак земельні ділянки, які віднесені до однієї категорії земель, також використовуються за різним цільовим призначенням. Так, земельні ділянки с/г призначення можуть використовуватись як для ведення товарного с/г виробництва, так і для задоволення особистих потреб громадян у с/г продукції. Своєю чергою, земельні ділянки, що надаються громадянам для задоволення особистих потреб у с/г продукції, можуть використовуватися, приміром, для садівництва, ведення особистого підсобного (селянського) господарства, для городництва, сінокосіння і випасання худоби.

Багатоаспектність цілей використання земельних ділянок, що входять до кожної із категорій земель, обумовила необхідність встановлення видів функціонального призначення по кожній категорії земель на рівні правового регулювання. У зв'язку з цим 24.04.1998 р. Держземагенство України затвердив “Український класифікатор цільового використання землі”, “в якому міститься перелік видів цільового призначення земельних ділянок, що входять до кожної з категорій земель. Згідно з цим документом землі промисловості, що входять до такої категорії земель, як землі промисловості, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення, можуть надаватися для: 1) промисловості видобувної; 2) металургії та оброблення металу; 3) промисловості по виробництву та розподіленню електроенергії; 4) промисловості по виробництву будівельних матеріалів (за виключенням будівельних майданчиків); 5) підприємств іншої промисловості” [5].

Земля як єдиний фонд є особливим об'єктом управління, який використовується самою державою і надається іншим особам у порядку цільового використання з здійсненням при цьому функцій по внутрішньої організації земельних ділянок. Тому управління об'єктивно стає не тільки функцією власника, а й, поряд із земельним контролем, самостійним

правочином України, суб'єкта країни, муніципальних відомств.

Всіма цивільно-правовими угодами щодо володіння, користування, розпорядження земельними ресурсами володіють правосуб'єктні елементи державної системи. Держава ж, як власник і суверен здійснює управління своїми майновими актами, що виражають верховенство держави.

Держава (в особі України і суб'єкта України) і муніципальні відомства з управління земельних ресурсів виступають в двох аспектах:

- владної структури, яка встановлює норми і правила взаємодії господарюючих суб'єктів, що забезпечує їх виконання та обтяжують всіх власників і господарюючих суб'єктів місцевими податками, іншими обов'язковими платежами та вимогами за змістом земельних ресурсів;
- власника, який діє на ринку. Господарська діяльність ведеться не тільки в інтересах отримання доходу і вирішення соціально-економічних проблем, а й регулювання загального господарського обороту.

Зміст права власності змінюється в залежності від того, чи здійснюється воно владною структурою або на ринковій основі. Точніше, в залежності, від того, які стосунки мають домінуюче значення в суспільстві – владні або ринкові. Найбільш складною є ситуація, коли в основі права власності на землю лежить загальнонаціональний початок, але здійснюється це право з використанням ринкового механізму. Саме в цій ситуації з'явилися й отримали об'єктивну основу конструкції «оперативного управління», «господарського ведення» та інші. В умовах ринкової економіки цілком природним є монетарний підхід до змісту права власності на землю. Є всі підстави однозначно визначати цей зміст через класичні правомочності власника. Але при цьому треба розрізняти право власності та його здійснення. Існують умови, коли і при ринковій економіці елементи владних відносин можуть зберігатися.

Держава і муніципальні утворення за чинним українським законодавством є самостійними, особливими суб'єктами права, що існують поряд з юридичними і фізичними особами. До їх цивільно-правового статусу застосовуються норми,

що визначають участь в майновому обігу юридичних осіб, якщо інше прямо не впливає із закону або з особливостей даних суб'єктів (п. 2 ст. 124 Цивільного кодексу України). Беручи участь в майнових відносинах, держава повинна дотримуватися встановлених ним же правил, обумовлені природою регульованих відносин. Здійснювати управління державним майном в якості власника, реалізовувати повноваження щодо розпорядження майном може суб'єкт, наділений відповідними повноваженнями. Муніципальне утворення для участі в цивільному обігу може утворити (заснувати) юридична особа, передавши останньому частину своїх повноважень.

Держава, суб'єкти федерації і муніципального відомства, діючи через свої органи (органи державної влади або місцевого самоврядування), виконують свого роду «підготовчу роботу», необхідну для організації ефективного використання землі. Як інструмент, що реалізує такий механізм управління, може і повинен використовуватися цивільно-правовий підхід до управління землею, при якому набір і рівень норм і способів з управління землею встановлюється в залежності від цільового використання земельних ділянок.

Практично в усіх економічно розвинених країнах основою управління земельними ресурсами міст є державне регулювання правових відносин на землю, хоча принципи, форми і підходи до правового вирішення цієї проблеми в різних країнах істотно різняться.

Прикладом основ управління земельними ресурсами для України можуть служити існуючі в даний час нижчеказані суб'єкти управління та суб'єкти права.

Для ефективного управління земельними ресурсами використовується весь спектр способів, методів і механізмів, що надаються законодавством і нормативно-правовими актами України.

Оцінка управління земельними ресурсами починається з визначення критеріїв того, що буде визнано ефективним управлінням.

Управління завжди суб'єктивно, тому критеріїв ефективності може бути стільки ж, скільки існує власників на землю. Формування критеріїв та механізму



оцінки ефективності управління здійснюється зверху вниз, починаючи з найзагальніших цілей, які повинен сформулювати власник землі.

Наявність чітких і однозначно зрозумілих усім зацікавленим сторонами цілей дозволяє використовувати найпростіші і коректні критерії ефективності управління – досягнення поставлених цілей.

Типові цілі використання земельної власності в державних і муніципальних установах:

- гарантоване збереження вкладених коштів;
- цільове використання інвестицій;
- виконання умов, що супроводжують надання фінансування.

Подальша розробка планів, нормативних показників, форм звітності та інших документів, без яких буде неможливо об'єктивно оцінити якість управління земельними ресурсами, повинна здійснюватися тільки на основі цих формалізованих цілей.

Таким чином, перша необхідна умова для формування критеріїв і механізму оцінки ефективності управління – наявність формалізованих цілей, яких хоче досягти власник землі.

Друга необхідна умова полягає в тому, що цілі повинні бути не тільки формалізовані, але й представлені у вимірюваному вигляді. Це означає, що при визначенні цілей повинні використовуватися не якісні показники – краще, далі, більше, - а кількісні характеристики, які легко піддаються порівнянню та оцінці. Таких кількісних характеристик не повинно бути багато, але, будучи ключовими інформативними показниками, вони дозволять власнику зробити висновок про те, наскільки ефективно здійснюється управління його земельною власністю.

Такий підхід передбачає введення механізмів оцінки корисності земельних ресурсів шляхом визначення бюджетної та іншої ефективності, встановлення нормативів.

Основний критерій оцінки – ступінь реалізації поставлених цілей, виконання нормативних вимог. Кожна земельна ділянка перевіряється на необхідність його збереження у власності суб'єкта. Встановлюється режим його

найбільш ефективного використання в рамках поставлених завдань. Подальші управлінські рішення враховують знайдений оптимальний режим.

Бюджетна ефективність уповноваженого органу, що управляє земельними ресурсами, розраховується як відношення суми всіх надходжень до бюджету і позабюджетні фонди за аналізований період (за вирахуванням пільг) до вартості земельних ресурсів, що належать суб'єкту. Критерії і нормативи «соціальної ефективності» мають бути розроблені.

Вони ж дозволять уповноваженому органу, який здійснює довірче управління земельними ресурсами, мати чіткі критерії того, що очікує від нього власник і як буде оцінюватися його робота.

## **1.2. Законодавчо-нормативне забезпечення використання та охорони земель**

Багатоаспектність експлуатації землі, як об'єкта господарської діяльності людини, а також її обмеженість у просторі, невідтворюваність, незамінність, висувають на перший план проблему її зваженого використання й охорони.

На теперішній день, державній владі належить важлива роль у забезпеченні раціонального використання земель, регулюванні їх використання й охорони. Вона реалізується за допомогою цілої низки інструментів земельної політики, зокрема законів, указів, нормативів, стандартів, порядків, рекомендацій та інструкцій тощо.

На новітньому етапі реалізації реформи, в складі земельного законодавства налічується понад 150 нормативно-правових актів, які заклали правовий базис регулювання земельних відносин, організації й охорони земель. Також, можна констатувати й той факт, що сучасними нормативно-правовими документами недостатньо системно охоплюються завдання збереження земель і невиснажливого їхнього використання. Ряд питань стосовно зазначеної проблематики залишаються ще не розв'язаними й законодавчо не урегульованими, з-поміж них: призупинення деградації ґрунтів й відтворення

їхньої родючості; зменшення рівня розораності угідь шляхом консервації деградованих та малопродуктивних земель; фінансування заходів, щодо раціонального використання земельних ресурсів й на їхню охорону; суцільного запровадження органічного землеробства; контроль за поверненням орендованих земель у належному якісному стані; державний контроль за зміною родючості ґрунтів земель сільськогосп призначення; економічне стимулювання екологічно безпечного с/г землекористування; становлення повноцінного ринку землі, у тому числі і сільськогосподарського.

Ключовий документ земельного законодавства держави, що регулює земельні відносини є «Земельний Кодекс України» (ЗКУ) [13]. Земельний кодекс України вступив в дію 1 січня 2002 р. На відміну від попереднього він повністю відповідає Конституції нашої держави прийнятої 28.06.1996 р.

В Земельному кодексі здійснено поділ повноважень суб'єктів земельних відносин: органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади, що є нововведенням порівняно із Земельним кодексом редакції 1992 року. Здійснено новий розподіл земель за функціональним призначенням, відповідно до якого всі землі нашої держави поділяють на 9-ть категорій. Цим кодексом гарантуються права власності й користування земельними ділянками, а також визначено поняття земельного сервітуту, добросусідства тощо. Конкретизовані обмеження прав на земельну ділянку [15].

Уперше землі житлово-громадської забудови виділені як окрема, унікальна категорія земель у межах територій населених пунктів. Разом із цим, регламентовано порядок використання прибудинкових територій, у тому числі й біля багатоквартирних житлових будинків.

Встановлено нормативні вимоги щодо здійснення заходів із охорони земельного фонду, правового режиму техногенно-забруднених земель та регулювання проведення консервації земель. Визначено особливий порядок збереження, охорони й відтворення родючості продуктивних земель у процесі с/г використання.

Отже, згідно Земельного Кодексу України земельний фонд поділяється на

9 основних категорій. Ця класифікація є досить складною, і як правило земельні наділи характеризуються комбінованим поєднанням деяких категорій, особливо поселенських. Тому, окремим розділом в кодексі виділено питання управління в галузі використання й охорони земель. Так, кадастрове зонування земель населених пунктів спрощує існуючий порядок регулювання земельних відносин, розділяючи їх на територіальні осередки.

Розв'язуються проблеми регулювання обігу земель шляхом укладання договорів: купівлі-продажу, успадкування, викупу, оренди, дарування, обміну.

Визначення завдання державного контролю за використанням й охороною земель, ДЗК, землеустрою, моніторингу земель вимагають поглиблення окремими підзаконними актами. Нарешті земля має високу вартість і здійснюватиме належну їй роль в усій економіко-фінансовій діяльності країни.

Також за Земельним кодексом України регулюються відносини у сфері землекористуванні й їх охорони. Згідно з цим документом, “земельні відносини – це суспільні відносини щодо володіння, користування і розпорядження землею. Суб'єктами таких відносин є громадяни, юридичні особи, органи місцевого самоврядування та органи державної влади; об'єктами – землі в межах території України, земельні ділянки та права на них” [45].

Земельне законодавство України, завдання котрого полягає в раціональному землекористуванні й їх охороні, ґрунтується на таких принципах [15]:

- невторчання держави у процес здійснення суб'єктами земельних відносин своїх прав щодо володіння, користування й розпорядження землею, окрім випадків передбачених законом;
- поєднання особливостей використання землі, як просторового базису, природного ресурсу та основного засобу виробництва;
- пріоритет вимог екологічної безпеки.
- забезпечення рівноправності усіх суб'єктів на землю;
- забезпечення гарантій прав на землю;

- забезпечення раціонального землекористування та охорони земель.

До повноважень Верховної Ради України у галузі земельних відносин належить, зокрема, визначення засад державної політики в сфері землекористання та охорони земель й погодження питань, пов'язаних із вилученням особливо цінних земель. До цієї тези відносяться усі землі в межах території України, в тому числі острови та землі, зайняті акваторіями. Україна за межами її території, також може мати на правах держвласності земельні ділянки, правовий режим котрих визначається законодавством відповідної держави. Відповідно до Земельного кодексу, власність на землю в Україні має такі форми: державну, комунальну та приватну, а користування землею поділяється на постійне та тимчасове. Постійним є користування землею без визначення конкретних термінів, а тимчасовим може бути коротко- (до 3 років), середньо- (від 3 до 25 років) і довготермінове (від 25 до 49 років) [122].

Окремий пункт Земельного кодексу присвячений охороні земельних ресурсів України. До охорони земель відноситься система організаційних, правових, економічних й інших заходів [1].

Також варто не забувати, що стратегічною нормативною базою управління земельними ресурсами є Конституція України. У головному документі нашої країни зазначається, що «земля є національним багатством і перебуває під особливою охороною держави» [23]. Право власності на землю, що набувається і реалізується суб'єктами землекористування відповідно до Конституції (ст. 14, 41), гарантується державою .

Конституція України, із огляду на надзвичайну важливість земельного фонду, в усіх сферах життєдіяльності народу, відокремлює землю від інших об'єктів нерухомого майна, передбачає принципи її особливої охорони й визнає 3 форми права власності на неї, які зазначалися вище.

Згідно із 8 статтею Конституції України, закони й інші нормативно-правові акти мають прийматися тільки з урахуванням КУ й відповідати йому.

Як підсумок, бачимо, що Конституція України є стратегічною основою подальшого розвитку і удосконалення законодавчого забезпечення управління

земельними ресурсами. При тому, земельні відносини, їхній правовий, економічний й організаційний механізм, наукове визначення ефективності його дій мають стати у сучасних умовах визначальними в системі виробничих відносин, а також набувати законодавчих форм, якщо земля дійсно є основним нацбагатством України, яке перебуває під охороною держави.

Відповідну нормативно-правову базу використання земельних ресурсів формують також ряд інших, досить важливих законодавчих актів. Насамперед, це Закони України: «Про форми власності на землю» від 30.01.1992 р. зі змінами від 11.12.2003 р., «Про колективне сільськогосподарське підприємство» від 14.02.1992 р. із багатьма змінами, «Про плату за землю» від 3.07.1992 р. зі змінами, «Про форми державних актів, що засвідчують право власності та право постійного користування землею» [12], «Про оренду землі» від 6.10.1998 р., «Про меліорацію земель» від 14.01.2000 р., «Про землеустрій» від 22.05.2003 р., «Про державний контроль за використанням й охороною земель» від 19.06.2003 р., «Про охорону земель» від 19.06.2003 р., «Про фермерське господарство» від 3.09.2003 р., «Про особисте селянське господарство» від 17.11.2003 р. з відповідними змінами, «Про оцінку земель» від 11.12.2003 р., «Про захист конституційних прав громадян на землю» від 20.01.2005 р., «Про розмежування земель державної і комунальної власності» від 5.02.2005 р., «Про державний земельний кадастр» від 10.10.2012 р. зі змінами, «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» зі змінами від 9.10.2013 р. та низку інших важливих нормативно-правових документів [23].

До земельного законодавства країни в останні роки прийнято чимало новацій, що стосуються кадастру, розмежування, реєстрації, ринку с/г земель тощо. Зокрема, Законом України від 6.09.2012 р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розмежування земель державної та комунальної власності» [15] внесені зміни, пов'язані із чітким їхнім розподілом, до статті 122 Земельного кодексу України, що викладена в новій редакції, якою державним земагентствам і його органам надане право розпорядження с/г землями державної власності шляхом передачі їх у власність й користування;

Кабінет міністрів “наділений правом передачі земель до статутного капіталу Державного земельного банку; стаття 173 ЗКУ викладена у новій редакції – землі та земельні ділянки державної власності, включені в межі населеного пункту (крім земель, які не можуть передаватися у комунальну власність), переходять у власність територіальної громади” [25].

Також на теперішній день в Україні запроваджена земельно-реєстраційна реформа. Уведений у дію Закон України «Про державний земельний кадастр» [sd] від 7.08.2011 р. – уперше запроваджено ведення повноцінного земельного кадастру. Уведений в дію Закон України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень» [sd] від 11.02.2010 р. – вперше запроваджено реєстрацію прав на земельні ділянки, будівлі й споруди за принципом єдиного вікна. Законом «Про державний земельний кадастр» [sd] до Земкодексу України введена нова стаття 79-1, згідно з якою всі земельні ділянки в Україні поділені на 2 групи: сформовані й несформовані [sd].

20.11.2012 р. Верховною радою прийнято Закон «Про внесення змін до Земельного кодексу України (щодо обігу земель сільськогосподарського призначення)» [sd], яким змінила дату скасування мораторію: 1) не раніше 1.01.2016 р.; 2) за умови прийняття Закону України «Про обіг земель с/г призначення». 7 квітня 2013 р. на сайті Держземагентства України розміщена перша редакція проекту Закону України «Про обіг земель с/г призначення». Положення, «успадковані» від проекту Закону України «Про ринок земель»: 1) переважне право держави на придбання с/г земель, які продаються їх власниками; 2) обмеження кола власників с/г земель: держава, територіальні громади, ДЗБ, громадяни України, які не мають громадянства інших країн; 3) заборона на зміну цільового призначення с/г призначення землі протягом 10-ти років після набуття у власність; 4) максимальна площа землі у приватній власності до 100 га; 5) мінімальний розмір орендної плати – 3% від нормативної грошової оцінки землі.

Окремим проблемам державного законодавчо-нормативного забезпечення використання й охорони земель присвячені праці Г. І. Балюк, В. Б. Авер'янова,

О. Ф. Андрійко, Ц. В. Бичкової, А. П. Гетьмана, М. І. Єрофєєва, Н. Д. Красіліч, П. Ф. Кулинича, В. В. Носіка, О. О. Погрібного, Н. І. Титової, Г. В. Тищенко, Н. Р. Малишевої, В. Л. Мунтяна, В. І. Федоровича, М. В. Шульги, В. К. Гуревського, Ю. С. Шемшученка та інших науковців.

У цілому, сучасне земельне законодавство України ґрунтується на основних принципах забезпечення рівності права власності на землю усіх суб'єктів земельного процесу; невтручання держави у процес здійснення юридичними особами, громадянами та територіальними громадами своїх прав щодо користування, володіння і розпорядження землею; забезпечення гарантій прав на землю; забезпечення раціонального землекористування та охорони земель; пріоритету потреб екологічної безпеки тощо.

### **1.3. Організаційне управління охорони земельних ресурсів**

На теперішньому етапі економічного розвитку України організаційно-правовий аспект забезпечення сталого природокористування й охорони земельного потенціалу країни є одним із найважливіших завдань держави і суспільства [54].

Організаційно-правовий супровід ефективного використання й охорони земель – це сукупність організаційно-правових заходів, що забезпечують продуктивне, економічне, екологічно-безпечне використання земель й інших природних ресурсів, їх постійне відтворення та захист від погіршення стану с/г виробництва. Правовою основою нормативного регулювання такого економічного використання землі й природних ресурсів в цілому є чинне законодавство [25]. Водночас існує широкий спектр питань, які суттєво впливають на формування земельних відносин та запровадження стійкого землекористування, підвищення ефективності використання й охорони земельних ресурсів, інвестиційну привабливість земель.

“Охорона земель (відповідно до статті 162 Земельного кодексу України) - це система правових, організаційних, економічних та інших заходів,



спрямованих на: раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського та лісового господарства, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення та родючість земель, підвищення продуктивності земель лісового господарства” [47].

Складовою організаційно-правового механізму забезпечення ефективного природокористування є “управління, тобто цілеспрямована діяльність уповноважених органів, спрямована на забезпечення дотримання всіма підприємствами, організаціями, установами, іншими юридичними особами та громадянами норм та вимог чинного законодавства щодо ефективного використання землі та інших природних ресурсів. щодо попередження, припинення та встановлення правопорушень у цій сфері, відновлення порушених прав та законних інтересів власників та користувачів земельних та інших природних ресурсів” [15].

Екологічне управління, у свою чергу, передбачає досягнення ефективного, збалансованого, науково обґрунтованого, цілісного й цілеспрямованого використання земель й інших природних ресурсів, стимулювання відтворення цих ресурсів, захист с/г ландшафтів як складних природно-господарських (природних та антропогенних) утворень – екосистем, забезпечення сприятливого екологічного процесу використання земель [43].

Залежно від повноважень, структури, цілей та завдань, що реалізуються державними органами в галузі організації ефективного використання земельних ресурсів, можна виділити такі форми господарювання: спеціальну, загальну та галузеву.

Загальне керівництво здійснюється КМ України, місцевими органами державної виконавчої влади, органами місцевого самоврядування.

Спеціальне управління покладається на уповноважені органи – Державний комітет лісового господарства, Міністерство охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки, Державний комітет земельних ресурсів, Державний комітет геології та надр, Державний комітет водного господарства

тощо

Центральне місце в системі організаційно-правового механізму належить внутрішньому економічному управлінню ефективним використанням земель та інших природних ресурсів. Це, насамперед, вищі органи самоврядування – загальні збори учасників колективного підприємства або збори уповноважених представників правління цих підприємств. Вони виконують управлінські функції у сфері внутрішньо-економічного використання своїх земель, відповідно, на праві приватної, колективної власності на землю або на праві користування певною землею, природними ресурсами відповідно до земельного законодавства [15].

До таких функцій належать внутрішнє зонування земель відповідно до структури, спеціалізація господарської діяльності та внутрішньо-економічний проект землеустрою, первинний облік земель та інших природних ресурсів для їх кількісного та якісного використання, підготовка та своєчасне подання статистичної звітності про використання, відтворення та охорона земель та природних ресурсів, участь у моніторингу, контролі за цільовим та господарським використанням природи, ведення запасів природних ресурсів тощо.

В системі організаційно-правового механізму забезпечення ефективного землекористування широко застосовуються заходи стимулювання, зокрема, економічні важелі. Мова йде про норми сплати та розміри платежів за користування землею та іншими природними ресурсами, погіршення якості цих ресурсів, викиди та скиди забруднюючих речовин у природне середовище. Економічні заходи застосовуються при встановленні лімітів на використання природних ресурсів, наданні можливості отримання останніх у заставу, наданні податкових пільг с/г юридичним особам та громадянам, які займаються сільськогосподарським виробництвом, якщо вони здійснюють заходи щодо раціонального природокористування, надаючи пільгові короткострокові та довгострокові позики здійснення заходів щодо відшкодування шкоди, заподіяної порушенням законодавства про використання природних ресурсів, а також

інших економічних та правових заходів.

Для розробки законодавчих актів про земельну реформу Кабінет Міністрів України, міністерства та відомства прийняли низку організаційно-методичних матеріалів, що використовуються сьогодні на практиці, зокрема такі [25]:

- методологія грошової оцінки земель с/г призначення та населених пунктів (тимчасово), затверджена постановою Кабінету Міністрів від 23.03.1995 р. № 213;

- порядок грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів (наказ Держкомзему України, Держкомміськбуду України, Міністерства сільського господарства України та Української академії аграрних наук від 4.06.1996 р. № 47/172/48);

- постанова Кабінету Міністрів України "Про внесення змін до Методології грошової оцінки сільськогосподарських земель та населених пунктів" від 23.03.1995 р. № 864 [ 5].

З кінця ХХ ст. Держава вжила низку вирішальних системних ринкових заходів для подолання кризи в аграрному секторі, і, як результат, відбулися серйозні зміни в соціально-економічному та організаційному характері. У цей час в основу соціально-економічних перетворень на селі була покладена нова ідеологія аграрних відносин, насамперед, надання приватним сільськогосподарським товаровиробникам самостійності у виборі форм господарювання, каналів збуту, партнерів у співпраці.

Поштовхом для подальших змін став Указ Президента України "Про невідкладні заходи щодо прискорення реформи аграрного сектору економіки" від 3.12.1999 р., Який значно прискорив процес трансформації відносин власності у сільському господарстві шляхом реорганізації колективу сільськогосподарські підприємства на приватній основі. На цьому етапі аграрна реформа охопила всі основні компоненти розвитку аграрного сектору економіки: право власності на землю та майно; кредитування сільськогосподарського виробництва; інфраструктура сільськогосподарського ринку; державне регулювання; податкова політика.

В результаті земельної реформи та реалізації Указів Президента України (від 10.11.1994 р. № 666 "Про невідкладні заходи щодо прискорення земельної реформи в галузі сільськогосподарського виробництва", від 8 серпня 1995 р. Та № 720 "Про порядок розподілу землі, переданої у колективну власність сільськогосподарських підприємств" А від 3 грудня 1999 р. № 1529 "Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектору економіки") на селі докорінно змінилися земельні відносини. Якщо до земельної реформи існувала тільки державна форма власності на землю, то після її здійснення приватна форма власності стала домінуючою. Станом на 2014 рік понад 50% земель країни належало громадянам та юридичним особам. Частка приватизованих сільськогосподарських земель становила 87,2% від їх загальної кількості. Переважна більшість земель приватизовано для ведення особистого селянського господарства, будівництва та обслуговування житлових будинків, дачного та гаражного індивідуального будівництва тощо. Щороку ці показники значно збільшуються [53].

Указ Президента України «Про заходи щодо забезпечення захисту майнових прав селян у процесі реформування аграрного сектора економіки» [15] від 29 січня 2001 р. № 62 регулював питання щодо майнових паїв та розпорядження ними. З метою підвищення ефективності державного управління земельними ресурсами, удосконалення контролю за використанням та охороною земель Постанова Кабінету Міністрів України від 25 грудня 2002 р. № 1958 [7] в рамках Державного комітету України з питань земельних ресурсів створила Державну Інспекцію з контролю за використанням та охороною земель як урядовий орган державного управління та затвердила Положення "Про Державну інспекцію з контролю за використанням та охороною земель" [25].

Наступним кроком з боку органів державної влади, щоб стабілізувати сільськогосподарське виробництво, було дозволено звільнити платників податку фіксованого сільськогосподарського податку від його сплати до 1 січня 2005 р., Крім виплат на загальнообов'язкове соціальне страхування (2%). Чинне податкове законодавство також передбачає низку пільг для

сільськогосподарських підприємств.

Особливо зростає роль державного регулювання земельних відносин, виходячи з цілей поточної земельної реформи, яка передбачає перерозподіл земель одночасно, передачу їх у власність (переважно приватну), надання тимчасового користування, оренди та створення умов для рівного розвитку різних форм господарювання та раціонального використання та всебічного захисту земельних ресурсів [24].

За даними Департаменту контролю за використанням земель станом на 1 липня 2013 року, реформи в Україні були проведені у 11 888 господарствах (99,7%). В результаті реформи було створено 29,5 тис. Нових сільськогосподарських формувань ринкового типу. За даними Державного агентства земельних ресурсів України, станом на 1 січня 2014 року 6,8 млн. Громадян, або 98,6% тих, хто придбав це право, отримали сертифікати на право на неземельну частку [16]. Урегулювання земельних відносин було передбачено Указами Президента України "Про рішення Ради національної безпеки і оборони України" від 21 листопада 2005 р. № 1643 "Про дотримання законодавства та заходи щодо вдосконалення державної політики у галузі земель" відносин, використання та охорони земель "від 29 червня 2005 р. та" Про деякі питання організаційно-правового забезпечення формування та регулювання ринку землі та захисту прав власників земель "від 25 липня 2006 р. № 644. Дуже Важливим юридичним документом у галузі землекористування є також Кримінальний кодекс. Кодекс України, який регулює всі положення про відповідальність за порушення земельного законодавства [12].

Аналіз організаційного управління у сфері землекористування та охорони показав, що запровадження земельних зборів, інших економічних принципів у вигляді різноманітних платежів у цьому механізмі сприяє розвитку нових, незалежних ланок управління, науково-технічної та економічної діяльності сільськогосподарські підприємства, установи, організації, інші юридичні особи та громадяни, що займаються сільськогосподарським виробництвом, стимулює економічне використання землі та інших природних ресурсів, створює умови для

нових форм праці та господарювання та найбільш продуктивного природокористування та відповідає матеріальним, естетичним, здоров'я, пізнавальні та інші потреби агропромислового комплексу.

Стимулюючим фактором ефективного використання земель та інших природних ресурсів у механізмі організаційно-правового забезпечення є юридична відповідальність за землю та інші правопорушення у цій галузі.

Залежно від характеру правопорушення, екологічного ризику та ступеня соціальної та екологічної небезпеки юридична відповідальність може виникнути за винні та протиправні дії власників земель та природокористувачів у вигляді адміністративної, кримінальної та майнової відповідальності шляхом відшкодування збитків [31]. Отже, до основних завдань державного управління земельними ресурсами можна віднести [54]:

- наділення органів управління політичними та організаційно-регуляторними функціями, що забезпечують ефективний розвиток землекористування та суспільства в цілому;
- взаємне узгодження рішень органів державного управління;
- регулювання державними актами фінансової, екологічної та підприємницької діяльності суб'єктів земельних відносин;
- забезпечення соціально-правового захисту суб'єктів земельних відносин;
- формування сприятливих умов для підприємництва та прогресивного розвитку суспільства;
- поліпшення використання та охорони земельних ресурсів;
- ведення державного земельного кадастру, організація землеустрою та моніторинг земель;
- здійснення державного контролю за використанням та охороною земель;
- створення правових, економічних та організаційних передумов для різних форм землеустрою.

Для вирішення цих проблем необхідно забезпечити такі основні умови:

- прийняти необхідні нормативні акти щодо регулювання земельних відносин відповідно до Конституції України на державному рівні, регіональному

рівні та органах місцевого самоврядування;

- приймати законодавчі акти, що регулюють земельні відносини в інших галузях економіки, та забезпечувати відповідність цих законів земельному законодавству;

- створити на державному рівні економічні, правові та організаційні передумови для регулювання, використання та охорони земель ринковими методами;

- створити горизонтальну та вертикальну структуру системи органів землеустрою для всіх рівнів адміністративно-територіальних утворень;

- забезпечити фінансування поставлених завдань з раціонального та ефективного використання земель, включаючи формування системи державного земельного кадастру та підтримання її у фактичному стані;

- поділити землі на державну та комунальну власність;

- узаконити різноманітність і рівність усіх форм права власності на землю.

Але, як показує практика, нормативна база, що регулює здійснення організаційного управління землекористуванням та охороною, є недосконалою. По-перше, він містить значну кількість суперечливих правил, які ускладнюють їх застосування та знижують ефективність їх сили. По-друге, існує багато розмитих формулювань та декларативних положень, які практично не впливають на державний контроль за використанням та охороною земель. По-третє, деякі норми не “працюють”, оскільки вони не мають належного механізму реалізації, особливо щодо процедури самоврядування та громадського контролю за використанням та охороною земель. По-четверте, деякі його правила насправді не відповідають вимогам земельного контролю в умовах ринкової економіки [53].

Багато років вважалося, що державне управління та контроль за використанням земельних ресурсів у соціалістичній системі повинні забезпечувати їх ефективне та раціональне використання. Значні кошти були централізовано спрямовані державою на поліпшення водно-повітряного режиму ґрунтів (осушення, зрошення), захист їх від ерозії, регулювання реакції

грунтового розчину вапнування кислих ґрунтів. Однак механізм економічних інтересів у сфері землекористування з різними матеріальними та моральними важелями, що стимулювали ріст сільськогосподарського виробництва (при мінімізації витрат на відтворення), значно переважав механізм захисту земель від виснаження, а також державний контроль за збереження земель та система матеріального стимулювання раціонального землекористування та санкції за порушення в цій галузі у сукупності [53].

Існує традиція виснажувати сільське господарство, що в підсумку призвело до значного розповсюдження ерозійних процесів, постійного зниження ґрунтового гумусу та погіршення інших якісних характеристик, не завжди ефективних з точки зору захисних земельних дренажних та зрошувальних систем. Деградація ґрунтів стала дуже поширеною, і враховуючи поточну загальну економічну кризу, яка не дає надії на наступну значну фінансову підтримку сільгоспвиробника з боку держави, це може загрожувати національною катастрофою.

З переходом до ринкової економіки проблема захисту ґрунтів від деградації та відтворення їх родючості залишається не менш актуальною, ніж у соціалістичній системі. Передача землі у приватну власність, здається, збільшить зацікавленість орендодавця в раціональному та розумному використанні землі. Однак чинники землекористування, які іноді відверто руйнуючі, набувають чинності. По-перше, конкуренція на ринку сільськогосподарської продукції змушує власника землі мінімізувати витрати з метою отримання хоча б деякого або навіть максимального прибутку, що вже суперечить вирішенню довгострокових екологічних проблем. Зрештою, витрати на відновлення родючості ґрунтів зазвичай не дають швидкого результату, але демонструють свій позитивний ефект протягом тривалого періоду, поступово реалізуючись у збільшенні врожайності та поліпшенні навколишнього середовища, що загалом важко оцінити за економічними категоріями .

По-друге, за сучасних умов в Україні лише невелика частка продуктивних земель використовується їх власниками (фермерами, власниками земельних паїв



тощо). Більшість розподілених земель здаються в оренду різним новоствореним сільськогосподарським формаціям. І хоча договори оренди передбачають трудову участь певної частини орендодавців у сільськогосподарському виробництві, економічні рішення, в тому числі - щодо раціонального використання та благоустрою земель, прийматиме орендар. Таким чином, землевласник у такій ситуації не може суттєво впливати на процеси збереження та відтворення родючості ґрунту [43].

Крім того, сьогодні нормативна база, що регулює впровадження державного управління землекористуванням та охороною земель, є досить широкою, різноманітною. Однак невизначеність і, перш за все, неповна регуляція цього інституту негативно позначається на надійності захисту прав та законних інтересів громадян, юридичних осіб та інтересів держави в такій важливій сфері суспільних відносин, як охорона земель .

Таким чином, слід визнати, що реформа земельних відносин, зміни форм власності та управління землею ще не призвели до поліпшення землекористування, підвищення продуктивності сільського господарства. Серед причин посилення негативних явищ найважливішими є занадто слабка державна підтримка сільськогосподарських товаровиробників та поспішна реорганізація чи ліквідація великого сільськогосподарського виробництва. Популярні на початку 90-х міркування про те, що "нічия земля" приречена на деградацію, тоді як приватна власність на землю (в межах селянина чи фермерського господарства) гарантуватиме екологічне ставлення власника до землі, що не дозволить пошкодити її власність , на жаль, ще не здійснились. Тим часом як раніше, так і зараз було очевидно, що одна форма власності на землю, якою б вона не була - державна, колективна чи приватна - не може гарантувати її захисту від деградації та виснаження. Для збереження та раціонального використання земельних ресурсів потрібна налагоджена система державного управління якістю ґрунтів за допомогою регулятивних, економічних та адміністративних важелів [39].

## Висновки до розділу 1

Дослідження магістра використовує низку методів, підходів та прийомів, тісно пов'язаних між собою логічно чи структурно. Вивчення земельних ресурсів вимагає наукового обґрунтування подальших досліджень шляхом дотримання ряду принципів, включаючи об'єктивність, з урахуванням постійних змін у розвитку досліджуваних явищ, єдності історичного та логічного, співвідношення досягнутого рівня з модель, систематичний підхід та наочність.

Було визначено дев'ять категорій земель, щодо яких проводились подальші дослідження. Таким чином, залежно від цільового призначення земельний фонд України поділяється на певні категорії земель. Класифікація земель з урахуванням цього принципу дозволяє диференційовано підходити до регулювання земельних відносин у контексті правового режиму. Таким чином, під цільовим призначенням землі розуміють встановлений правовий режим, умови та межі землекористування для конкретних цілей. Відповідно до Земельного кодексу України земельний фонд поділяється на 9 основних категорій, серед яких: землі сільськогосподарського призначення; земельні ділянки під житлові та громадські будівлі; землі заповідників та інші природоохоронні цілі; оздоровчі землі; рекреаційні землі; історико-культурні землі; лісові землі; землі водного фонду; землі для промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та інших цілей.

## РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

### 2.1. Сутність аерокосмічного методу дослідження

Аерокосмічні методи – це дослідження й картографування Землі за допомогою літальних повітряних чи космічних апаратів. (Рис 1.1) Виділяють фотографічні, електронні, геофізичні і візуальні аерокосмічні методи.

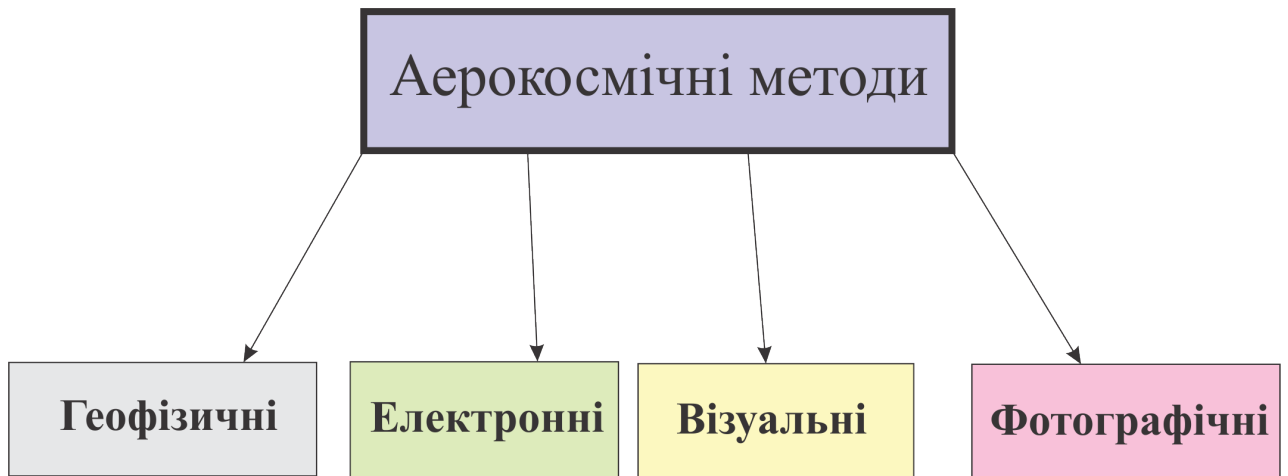
Дистанційні (аерокосмічні) методи сьогодні стали одним із найефективніших способів вивчення земної поверхні. Галузі й сфери застосування цих методів різноманітні та з кожним роком кількість їх збільшується. Використовуючи аерокосмічні методи дослідження, науковець оцінює природні умови й особливості території, досліджує динаміку різних процесів, поселеннями, робить оцінку і здійснює моніторинг екологічного становища місцевості тощо. Важливою властивістю аерокосмічних зображень є комплексне відбиття одночасно усіх компонентів географічної оболонки, тому зображення є незамінним підґрунтям комплексних географічних досліджень, сприяючи закріпленню позицій географії як єдиної науки [31]

Дослідження Землі із висоти називають *дистанційними*, тобто такими, що здійснюються шляхом фотографічних та нефотografічних методів знімання поверхні Землі (або інших космічних об'єктів) для вивчення їх сучасного стану, динаміки або тематичного картографування поверхні. При цьому, принциповим є поділ на авіаційні та космічні методи дослідження. Науковиці для виконання своїх завдань застосовують, як аеро-, так і космічні методи досліджень, які в сукупності називають *аерокосмічними* й розглядають як частину дистанційних методів, у цілому.

Зображення із космосу та з атмосфери мають багато спільного, хоча можливості у них різні. Проте мет одна – аерокосмічні методи сьогодні стали одним з найефективніших способів вивчення земної поверхні.

Основним продуктом аерокосмічних знімань є **аерофотознімок**, який являє собою двовимірне зображення, отримане унаслідок дистанційної

реєстрації технічними засобами власного або відбитого випромінювання й призначене для виявлення, кількісного і якісного вивчення об'єктів, явищ та процесів шляхом дешифрування, вимірювання й картографування, та є найбільш універсальною формою подання інформації в разі дистанційних досліджень.



*Рис. 2.1 Методи аерокосмічного дослідження*

Переважає більшість джерел аерокосмічної інформації подається у формі іконографічних документів – аерофотознімків, космознімків, карт і картосхем що одержуються за результатами безпосереднього знімання місцевості із літальних апаратів та після обробки знімків за допомогою спеціальних методик й приладів. Наступну велику групу джерел інформації аерокосмічного змісту становлять письмові документи – різного роду публікації та видання, присвячені різноманітним аспектам і проблемам методики організації, проведення та обробки результатів дистанційного зондування та можливостям його тематичного застосування на практиці та у науці. Зазначені джерела аерокосмічної інформації можуть бути подані у вигляді вербальних (друкованих) або комп'ютерних (цифрових) продуктів [31].

В мережі Internet широко представлені аерокосмічні зображення, і попит на такі матеріали постійно зростає у зв'язку із великою їх

достовірністю, а також завдяки розвитку й вдосконаленню засобів дистанційного зондування, що одночасно, постійно актуалізує зображення.

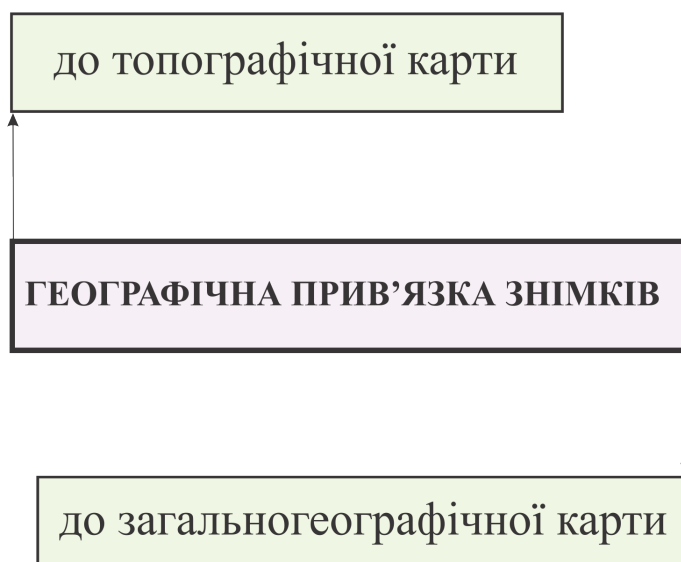
Аерокосмічні зображення в мережі Internet надаються компаніями, що спеціалізуються на дистанційному зондуванні або організаціями, що обробляють ці зображення.

У мережі Internet існує особливий вид комунікації – телеконференції, відомі, як осередки новин Usenet або дискусійні групи, що уособлюють всесвітню систему об'єднаних фахівців із певних тем, які відповідають на конкретні запити або пропозиції користувача; кожен може зв'язатися із такою групою й отримати відгуки або висловити свою думку з будь-якого питання.

За наявності топографічної карти або плану читання аерофотознімка значно спрощується, оскільки одночасно можна порівнювати зображення місцевості на аерофотознімку й на карті, отримувати деякі додаткові відомості про явища та місцеві предмети й об'єкти. Щоб правильно використовувати карту під час роботи із аерофотознімком, треба вміти прив'язувати його до карти, тобто знаходити за картою межі ділянки, зображеної на аерофотознімку. У практичних цілях наукових досліджень майже завжди здійснюється візуальна прив'язка аерокосмічного знімка до карти. Залежно від розмірів охопленої знімком території розрізняють 2 види географічної прив'язки зображень (рис. 2.2):

а) прив'язка зображення до загальногеографічної карти – здійснюється щодо дрібномасштабних знімків, які охоплюють великі за площею території.

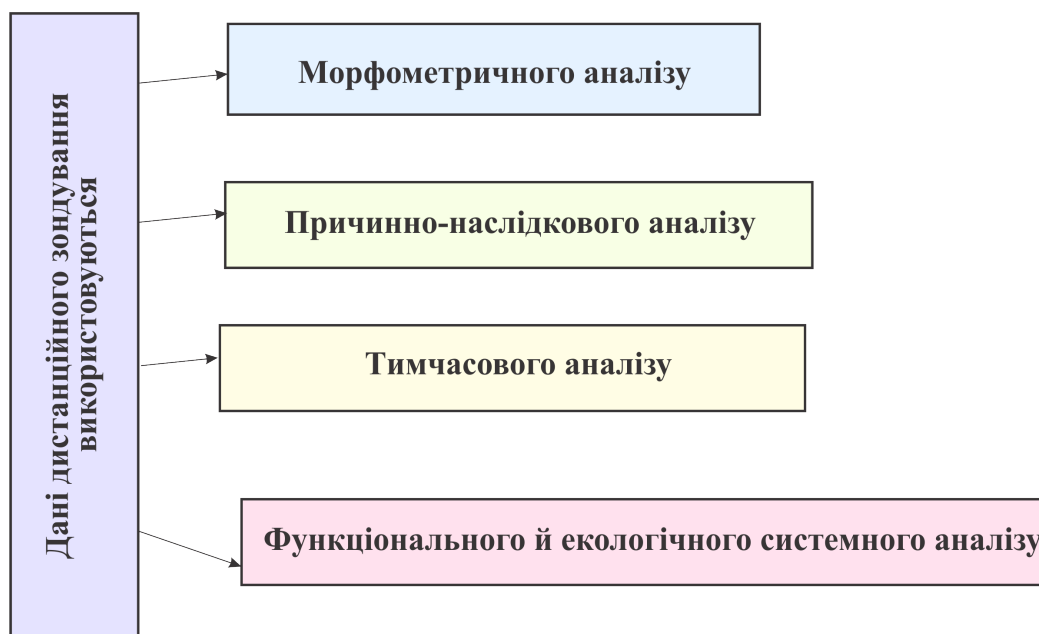
б) прив'язка зображення до топографічної карти – як правило, до таких карт прив'язують аерознімки, що є крупномасштабними, зробленими на невелику за площею локальну територію;



*Рис. 2.2 Види географічної прив'язки знімків*

## 2.2. Особливості використання даних ДЗЗ

Дані дистанційного зондування, як і будь які інші картографічні звичайно можна використовувати для 4-х видів аналізу: тимчасового, морфометричного, причинно-наслідкового, функціонального та екологічно-системного аналізу (рис.2.3) [4].



*Рис. 2.3 Застосування даних дистанційного зондування*

Також, області застосування дистанційного зондування містять у собі значні елементи картографування, моніторингу й моделювання. Послідовно розглянемо кожен із видів аналізу.

**Вивчення тимчасових взаємозв'язків.** Незважаючи на те, що для більшості географічних досліджень першорядне значення мають просторові зміни, необхідно також урахувати і тимчасовий чинник.

У сучасних географічних дослідженнях під терміном «зміна» мається на увазі протікання процесу чи послідовності процесів. Одержання точної й достовірної інформації про зміни, які відбуваються із об'єктом, складає невід'ємну частину географічних досліджень. Використання дистанційних методів спостереження для географічних цілей дозволяє досліджувати об'єкти й явища із високим ступенем вірогідності в їх просторовому оточенні із урахуванням часу. При цьому, не погоджені дані виключають можливість проведення тимчасового аналізу.

Вибір між одержанням одиничного обсягу даних й ряду таких обсягів, у різні моменти часу визначаються метою дослідження. При вивченні статичних у часі об'єктів (гірських порід, ґрунтів, схилів) для проведення досліджень цілком достатні точкові дані або площинні спостереження. Для динамічних об'єктів (вологості, річкових стоків, повеней, сільськогосподарських культур) дані отриманні системами дистанційного зондування із поліпшеною часовою роздільною здатністю, тепер дозволяють моделювати процеси із вірогідною точністю. Складаючи на основі даних ДЗЗ матриці взаємодії статичних й динамічних процесів, можна отримати детальну інформацію про функціонування, як статичних так і динамічних елементів для кожного конкретного ландшафту. При проведенні досліджень традиційними методами, отримання високої часової роздільної здатності вимагає дорогих робіт по збору даних, за допомогою значної кількості стаціонарних установок або у ході польових спостережень. Супутники і повітряні носії дозволяють науковцям отримувати часову послідовність даних, придатні для багатьох цілей [4]

**Морфометричний аналіз.** Географічні дослідження, як правило вимагають проведення вимірів для визначення морфології явищ, тобто їх форми й структури. Параметри явищ, що підлягають вимірам, можна в загальному виді класифікувати через фізичні, просторові (географічні) та часові параметри.

Отримання кількісної інформації, що характеризує зазначені параметри, є надважливим моментом у дослідженнях й доповнює описові оцінки явищ.

Дистанційне зондування Землі може відігравати важливу роль в отриманні інформації про біофізичні властивості процесів та явищ. Наприклад, відбивні й випромінювальні властивості об'єкта, зареєстровані у різних діапазонах довжин хвиль електромагнітного спектра, дозволяють отримувати кількісні дані про такі властивості, як: склад (органічний або неорганічний), геометрію (форма, розмір, взаємне розташування), колір й загальний вид об'єкта, температуру, діелектричні властивості, вологість. У результаті польових досліджень, як правило дорогих й проведених на обмежених територіях, виходять лише точкові дані, що вимагають наступної інтерполяції для оцінки характеристик на значних площах. Дистанційне зондування Землі дозволяє отримувати, як точкову (по мінімальному елементу розкладання зображення), так і площинну інформацію про фізичні властивості підстилаючої поверхні [5].

Для географічних цілей необхідні найрізноманітніші дані – від простих контактних (польових) спостережень, коли просторові властивості не беруться до уваги, до результатів комплексного аналізу й синтезу, де головну роль відіграють просторові взаємозв'язки явищ із навколишнім середовищем. Дані дистанційного зондування Землі, отримані в цифровому чи аналоговому вигляді, при необхідності, можна перетворити у зображення, придатне як для візуальної, так й для фотограмметричної обробки. Подібні двовимірні (2-д), а при відповідному паралаксі і тривимірні (3-д, стереоскопічні) дані дозволяють дослідникам одержати суцільне зображення ділянок земної поверхні й цілих регіонів, що практично неможливо при використанні даних, зібраних традиційними (контактними) методами.

Відмінна риса застосування ДЗЗ для морфометричного аналізу полягає у тому, що отримані у певному масштабі дані самі по собі можна використовувати для типізації. Окрім того, дистанційне зондування дозволяє розділяти відповідну територію на окремі масиви для наступного аналізу. Використання



різномасштабних зображень дає змогу розмежовувати регіони на ділянки й застосовувати методику вибіркового даних.

Не менш важливою задачею, ніж класифікація явищ й виділення однорідних регіонів, є їхнє картографування. Картографічний твір служить основним матеріалом та засобом для відображення просторової інформації. Розробка методів інтерпретації даних ДЗЗ дозволила підвищити точність крупно-, середньо- і дрібномасштабних картографічних основ.

Поряд із розробкою способів виготовлення точних картографічних основ, дистанційне зондування істотно впливає на методи тематичного картографування. Тематичні дані, отримані за допомогою обробки зображень і накладені на точну картографічну основу, дозволяє підвищити як просторову, так і тематичну точність карт. Саме тематичне (землепорядне) картографування буде більш докладно розглянуте нижче.

**Причинно-наслідковий аналіз.** Людині властиво вивчати процеси, які відбуваються в навколишньому Світі, із метою одержання розумного пояснення зухвалих їхніх причин. Синоптичний підхід відіграє важливу роль в регіональних дослідженнях причинно-наслідкових взаємозв'язків. Установлення таких взаємозв'язків важливо для вчених різних галузей знань. Сенсори, чуттєві до довжин хвиль у видимому діапазоні електромагнітного спектра й за його межами, розширюють можливості науки у визначенні причинних зв'язків, дозволяють визначити та сформулювати такі зв'язки. Здатність досліджувати процеси недоступні зоровому сприйняттю, сприяє кращому розумінню природних явищ й процесів.

За допомогою методів ДЗЗ науковці розширюють коло досліджуваних явищ, що знаходилися до останнього моменту за межами можливостей безпосередніх вимірів й спостережень. При цьому реєстрація енергії здійснюється на визначеній довжині хвилі, що лежить поза видимого спектру. В інших випадках дані про об'єкти отримують протягом досить тривалого часу (особливо із супутників, що знаходиться на геостаціонарній орбіті) із метою контролю їхньої динаміки. Наприклад, сканери інфрачервоного діапазону

можуть дати точну картину розподілу термального режиму води в річці й простежити рух потоків, що розрізняються по характеристиках, і що неможливо зробити “неозброєним” оком. Фотознімки, зроблені в ближній інфрачервоній зоні спектра, можна використовувати для виявлення біофізичної пригніченості рослинного покриву (тобто наслідку) за якийсь час до того, як причина (наприклад, втрата вологості через наявність патогенів) проявиться у видимій зоні спектра. Метеорологічні супутники на геліосинхронних геостаціонарних орбітах, поряд із іншими супутниками, поставляють синоптичну часову інформацію для вивчення причинно-наслідкових зв'язків. Збір такого виду інформації неефективний без застосування методів ДЗЗ.

Досить важлива перевага дистанційного зондування – можливість отримувати інформацію про геометричну форму об'єктів. Як відомо, форма деяких об'єктів міняється з часом. Наприклад, міняються площі міст, що розростаються, і площі зараження комахами, зони, охоплені повеннями; топографічні характеристики місцевості, пов'язані із геологічними зрушеннями, ерозією тощо. Спостереження за такими об'єктами подає багато інформації, яка використовується для вивчення причинно-наслідкових зв'язків. Без залучення таких даних розвиток досліджень по вивченню просторового розподілу явищ у світовому масштабі було б непосильним [5].

**Функціональний й екологічний системний аналіз.** Отримані дані повинні бути перетворені у зручну для використання й прийняття рішень форму. Для проведення досліджень часто бувають потрібні точні просторові характеристики як мікро -, так й макромасштабних явищ. Однак в більшості випадків не існує методів, які дозволяють ефективно отримувати ці дані із необхідною точністю. Дистанційне зондування, із використанням моделювання, відкриває перед дослідниками значні можливості по застосуванню дистанційної інформації для системного аналізу різномасштабних просторових явищ та процесів.

Спільне використання даних ДЗЗ і моделей на їх основі має ряд переваг.

По-перше, просторові або площинні моделі (як у силу їхньої більшої просторової визначеності, так й у зв'язку із тим, що найчастіше вони мають індексний, детермінований, а не вузловий характер) дозволяють отримувати більш детальні прогнози при екстремальних умовах. Нарешті, об'єднання методів ДЗЗ і моделювання у рамках ГІС і баз даних, у котрих вхідні масиви даних сформовані із використанням географічних або прямокутних координат, корисно ще й тому, що для отримання найкращих результатів один підхід має опиратися на інший.

По-друге, даним дистанційного зондування властивий просторовий розподіл (просторова роз'єднаність), що ускладнює і здорожчує задачу їхнього поєднання із багатьма відпрацьованими моделями процесів, які відбуваються у навколишньому середовищі, оскільки дані для цих моделей у межах заданого регіону згруповані або прив'язані до якогось одного пункту.

Як правило, такі моделі не завжди добре працюють з даними ДЗЗ. Більш успішне поєднання досягається при використанні просторових моделей.

Таким чином, дистанційне зондування може відігравати об'єднуючу роль у географічному, функціональному й екологічному системному аналізі, забезпечуючи спільне застосування економічних, біофізичних, геохімічних, і соціальних даних для підвищення ефективності моделювання.

Описані вище методи аналізу лежать в основі географічних досліджень, що мають за мету картографування, моніторинг і моделювання.[5]

**Картографування.** Більшість науковців, що займаються географічними дослідженнями, хотіли б мати у своєму розпорядженні мапи, орієнтовані на конкретні задачі. У даний час карта-основа, як правило, складаються із використанням фотограмметричних методів.

Основні зусилля в області застосування даних ДЗЗ спрямовані на тематичне картографування (картографування типів покриття земної поверхні, гідрологічних об'єктів, ґрунтів тощо).

Тематичне картографування є важливим компонентом будь-яких досліджень природних ресурсів. Сучасними завданнями картографії й геодезії є:

- морське картографування (навігаційні й батиметричні карти, карти небезпечних ділянок);
- картографування поверхні материків (топографічне, планіметричне, тематичне);
- огляд поверхні материків (основа для геодезії, складання кадастрів й інженерних вишукувань);

**Моніторинг.** Можливість виявляти зміни, які відбуваються в покривах земної поверхні й їхніх біофізичних характеристик, дозволяє використовувати дані ДЗЗ для цілей керування й планування. Спостереження за с/г посівами в період вегетації дозволяють прогнозувати урожай в конкретних регіонах.

Швидкості зміни параметрів у навколишньому середовищі сильно варіюють в залежності від категорії об'єктів. Наприклад, зсув меж передмість в область сільськогосподарських угідь відбувається значно швидше, ніж відновлення лісистості на вирубках. Подібні розходження в швидкостях повинні бути ретельно оцінені із функціональної й просторової точок зору для виділення територіальних одиниць, придатних для отримання систематичної інформації про зміни. Напрямок деяких процесів й перетворень, що відбуваються у земному покриві, надзвичайно важко змінити на зворотні, тоді як інші процеси цілком незворотні. Наприклад, перехід міських територій на с/г виробництво являє собою важкоздійснений процес, у той час як с/г угіддя можуть бути легко перетворені у пасовища, й навпаки. Це вимагає необхідності ретельного документування й оцінки змін, які відбуваються, із метою виявлення незворотних процесів на самих ранніх стадіях.

В останні роки зріс інтерес до дистанційного зондування, як до засобу моніторингу навколишнього середовища. Прийнята в рамках NASA програма по вивченню світового біологічного середовища поширення (QBGH, Global Biology and Global Habitability) й запропонована Національною академією наук Міжнародна геосферн і біосферна програма (International Geosphere Biosphere Program) в значній мірі засновані на можливості застосування ДЗЗ для глобального моніторингу окремих елементів навколишнього середовища.

Зазначені програми передбачають збір інформації, що має важливе географічну значущість. Передбачається проведення моніторингу й моделювання процесів у безпрецедентному масштабі – від дослідження процесів формування пустель й зникнення лісів, до розрахунків глобальної циркуляції й процесів, що визначають клімат. Має сенс те, що названі програми націлені на довгострокові дослідження [5].

**Моделювання.** Дистанційне дослідження дозволяє створювати моделі, що використовують в якості вхідних даних інформацію, отримані з висотних носіїв. Моделі, що використовують цифрові дані дистанційного зондування для спеціальних географічних додатків, знаходяться на інтенсивній стадії свого розвитку. Якщо ми хочемо перейти від вивчення системних структур до області системних процесів й їхньої динаміки, подібні дослідження повинні бути інтенсифіковані. Прогнозування можливих тенденцій протікання процесів у навколишньому середовищі й можливість оцінювати передбачуваний вплив управлінських рішень, за допомогою моделювання є важливим кроком на шляху до розуміння стану й динаміки різних географічних явищ [5].

### **2.3. Місце космічного зондування Землі в сучасних дослідженнях**

Дистанційні методи дослідження Землі набувають усе більшого значення в сучасному світі інформаційних технологій. ДЗ – це метод вимірювання властивостей об'єктів на земній поверхні, для котрого використовуються дані отримані за допомоги повітряних літальних апаратів та ШСЗ. Сучасні методи дистанційного зондування використовуються у вирішенні управлінських задач різного масштабу – від світового до локального. Застосування космічних знімків в сукупності з ГІС мінімізує часові й фінансові затрати, дозволяє просторово досліджувати різні чинники (антропогенні, географічні, геологічні) та будувати практично необмежену кількість варіацій тематичних й прогнозних карт. Загалом дані ДЗ є першоосновою для створення геоінформаційних систем, що дозволяють візуалізувати геопросторову інформацію.

Методи дистанційного зондування здебільшого використовують у екологічних, фізико-географічних та геологічних дослідженнях, зокрема: при аналізі забруднення вод та ґрунтів, фізико-географічному, геологічному та екологічному картографуванні, геологорозвідувальних роботах, тощо. Космічні зображення використовуються у багатьох соціально-економічних напрямках, таких як: транспорт і зв'язок, регіональна економіка, будівництво, промисловість, сільське господарство, сфера послуг тощо. Збільшується необхідність застосування ДЗ у суспільно-географічних дослідженнях, так як заходи керування й управління мають базуватися на теоретичних і практичних наукових здобутках. Дослідження такого характеру активно проводяться зарубіжними вченими, адже вони мають кращу матеріально-технічну, методичну і наукову базу. В українській суспільно-географічній науці, такі дослідження ще не знайшли достатньо широкого поширення. Тому, залишається актуальним визначення напрямків використання космічних методів у суспільно-географічних дослідженнях.

Серед головних напрямків використання методів ДЗЗ у соціально-економічних й суспільно-географічних дослідженнях, які на сьогодні найбільш затребувані, варто відзначити міське управління, транспорт й телекомунікаційні системи, керування у надзвичайних ситуаціях та сільське господарство. Розглянемо кожен із них більш детально.

1. *Транспорт та телекомунікаційні мережі.* Транспортна інфраструктура – одна з найбільших галузей матеріального виробництва, що забезпечує виробничі й невиробничі потреби господарства та населення країни в усіх видах перевезень. У свою чергу телекомунікаційні мережі – це система технічних засобів, за рахунок котрої відбуваються телекомунікації – передача й прийом різноманітної інформації (зображень, тексту, звуку, даних) на відстань за допомоги різноманітних електромагнітних систем (кабельних та оптоволоконних каналів, радіоканалів й інших дротових і бездротових каналів зв'язку. Сукупність елементів телекомунікації читранспорту разом утворюють відповідну мережу, що об'єднує наведені складові.

Космічні зображення використовуються для проектування, оцінки стану інфраструктури телекомунікаційних та транспортних мереж, таких як: автомобільні й залізничні магістралі, дротовий та бездротовий зв'язок, аеропорти, магістральні трубопроводи, тощо. За допомогою дистанційних методів є можливість оцінювати становище магістральної інфраструктури й виявляти наявні дефекти, визначати завантаженість мереж у реальному часі, виявляти затори й швидко створювати альтернативні об'їзні шляхи. Також є можливість оцінити стан злітно-посадочної смуги аеропорту, регулювати рух повітряних суден, що прибувають або відбувають від неї. Найбільш широко космічне знімання використовують підприємства транспортно-енергетичного комплексу, у першу чергу ті, що займаються трубопровідним транспортуванням вуглеводнів. Адже ці підприємства мають у своєму активі протяжні траси трубопроводів, для яких дистанційні методи є найбільш оперативними й дозволяють виконувати важливі завдання. Космічні знімання із високою роздільною здатністю використовуються для: планування дій з розвитку мережі, планування коридорів радіозв'язку, оцінки використання мережі. Складання схеми розміщення й розвитку дротів для наземних кабельних ліній зв'язку, визначення регіонів подальшого розвитку мережевих дротів. Визначення максимально ефективного розташування базової станції, антен для бездротового зв'язку, складання схем зони покриття та рівня сигналу тощо. Отже, дистанційні методи дослідження можуть ефективно використовувалися у сфері транспорту та телекомунікації заради вирішення питань їхньої експлуатації й розвитку.

2. *Муниципальне управління.* Під ним розуміють систему керування територією певного поселення й об'єктами, що на ній знаходяться, органами місцевого самоврядування, що мають виконавчу владу. Отже, у цих державних установах є необхідність вирішення господарських питань локального (в окремих мікрорайонах міста) та регіонального (в межах міста) масштабів. За допомогою дистанційних методів дослідження можна проводити моніторинг розвитку міської інфраструктури, її інвентаризацію та перепланування подальшого розвитку території міста або його частин. Моніторинг розвитку й

інвентаризація міської інфраструктури дозволяють виконувати ряд першочергових завдань. Також за допомоги даних дистанційного зондування можна планувати напрями розширення й розвитку міста, зокрема побудова нових, реконструкції або модернізації існуючих транспортних магістралей, спираючись на дані про їх завантаженість; визначення перспектив озеленення або очищення території від забруднень різного характеру визначення перспективних для забудови ділянок. Отже, дистанційний підхід може ефективно використовуватися у системі керування містом задля вирішення його господарських проблем.

3. *Керування у надзвичайних ситуаціях.* Під надзвичайними ситуаціями розуміють порушення нормальних умов життя й діяльності людей на об'єкті, або території, природного чи техногенного характеру, що призвели або можуть призвести до людських й матеріальних втрат. Дистанційні методи дослідження дозволяють на принципово новому рівні підійти до вирішення завдань виявлення надзвичайних ситуацій й явищ, що призводять до них, а також оцінити наслідки цих явищ. Крім цього, супутникові спостереження високої якості високоефективні й корисні у вирішенні задач відновлюваної фази циклу управління надзвичайним станом, а конкретно для цілей розвідки й контролю над проведенням відновлювальних робіт, в тому числі складення планів реагування на стихійне лихо, призначення пріоритетності й порядку проведення відновлювальних робіт; визначення маршрутів евакуації у безпечні місця із постраждалих регіонів задля уникання зіткнення скупчення людей; попередження про небезпеку та керування рятувальними бригадами тощо[31].

4. *Сільське господарство.* Сільське господарство – провідна ланка агропромислового комплексу, тобто сукупності взаємозалежних сфер народного господарства, об'єднаних своєю цільовою функцією (забезпечення населення продуктами харчування й предметами вжитку с/г походження), які розвиваються відповідно із конкретними природними й соціально-географічними особливостями території. Методи дистанційного зондування широко використовуються в агропромисловому комплексі багатьох країн світу.



Гіперспектральні космічні зображення, які мають велику роздільну здатність, використовуються для обліку й інвентаризації посівних площ, визначення стану посівів і ґрунтів, оцінки якості та кількості майбутнього урожаю. В глобальному масштабі цей підхід дозволяє складати прогноз цін на аграрну продукцію й проводити найбільш вигідну економічну політику в цьому напрямку. Зокрема дані ДЗЗ можна використовувати для визначення збитків й втрат, визначення незаконних посівів. Супутникові зображення із високою роздільною здатністю також дозволяють розрізнити окремі об'єкти, такі як транспортні засоби, дерева, споруди тощо. Тому методи ДЗЗ використовуються у лісовому кадастрі, інвентаризації лісу й визначенні експлуатаційної якості дерев, у підготовці опису лісоматеріалів, що дозволяє вести більш ефективне управління лісовим господарством. Тому, дистанційні методи дослідження можуть ефективно використовуватися у лісовому та сільському господарствах національної економіки.

## **Висновки до розділу 2**

Друга частина магістерського дослідження включала теоретико-методологічні основи дистанційного вивчення Землі. Таким чином, використовуючи літературний підхід та інтернет-джерела, було визначено основні поняття й терміни предмета дослідження, виявлено місце космічного методу дослідження у сучасній науці. На цьому етапі були визначені основні напрямки застосування аерокосмічних матеріалів.

Визначено, що переважна більшість джерел аерокосмічної інформації подається у формі іконографічних документів – аерофотознімків, космознімків, карт і картосхем що одержуються за результатами безпосереднього знімання місцевості із літальних апаратів та після обробки знімків за допомогою спеціальних методик й приладів. Наступну велику групу джерел інформації аерокосмічного змісту становлять письмові документи – різного роду публікації та видання, присвячені різноманітним аспектам і проблемам методики

організації, проведення та обробки результатів дистанційного зондування та можливостям його тематичного застосування на практиці та у науці. Зазначені джерела аерокосмічної інформації можуть бути подані у вигляді вербальних (друкованих) або комп'ютерних (цифрових) продуктів

## РОЗДІЛ 3. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ДЗЗ У ЦІЛЯХ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

### 3.1. Загальна характеристика об'єкта дослідження

Чортківський адміністративний район розташований на півдні Тернопільської області. Межує із Теребовлянським, Борщівським, Бучацьким, Гусятинським, Заліщицьким районами Тернопільської області й Чемеровецьким – Хмельницької області (рис. 3.1). Площа району – 892,2 км<sup>2</sup> (6,4% від території області), та посідає 6 місце серед адміністративних районів за розмірами. Наявне населення району – 45,8 тис. осіб. Загалом, у районі нараховується 62 населених пункти: 1 місто, 1 селище і 60 сіл, об'єднаних в 2 селищні ради та 42 сільські ради.

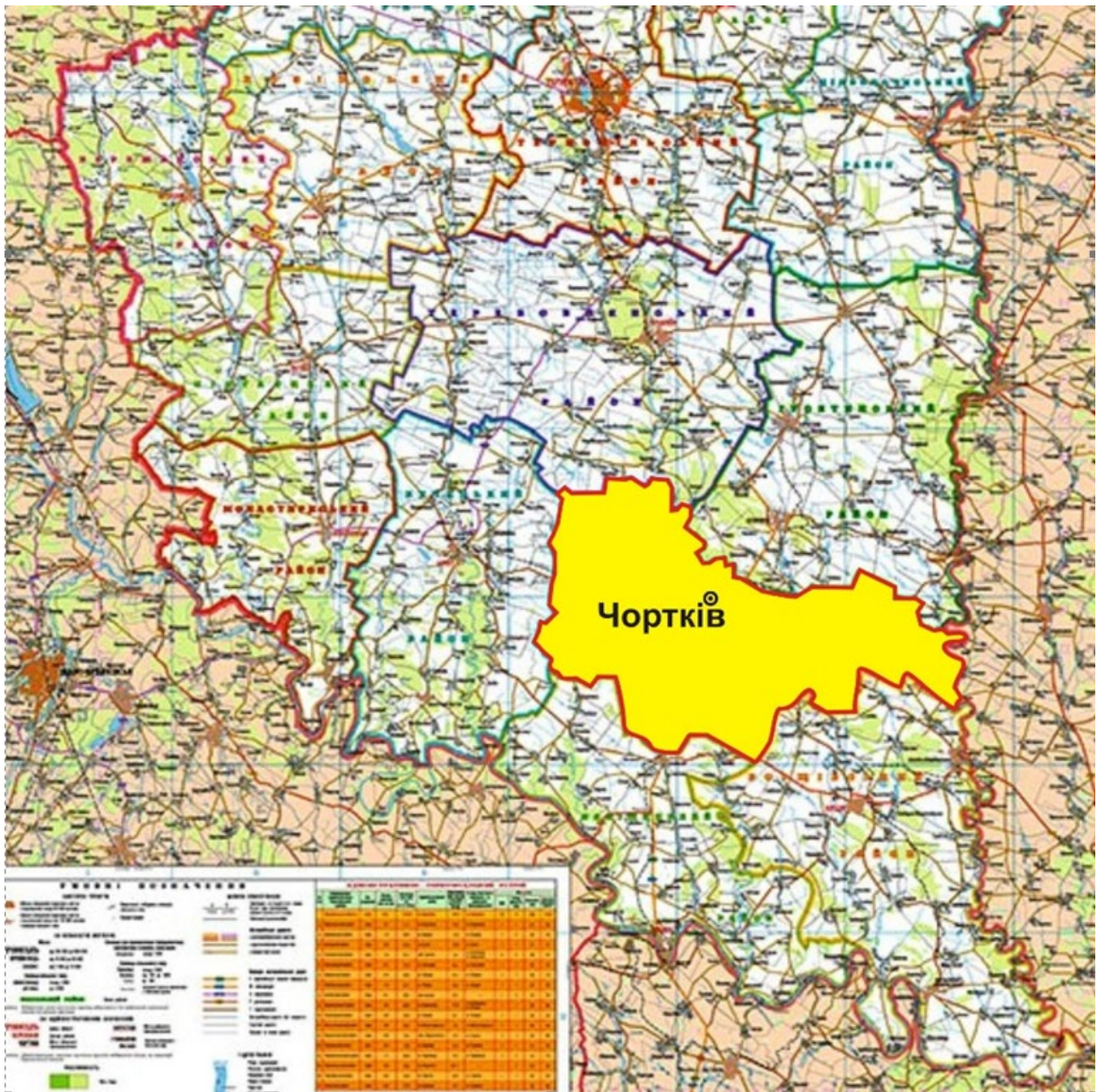


Рис. 3.1. Географічне положення Чортківського району

Також згідно нової адміністративно-територіальної реформи, Чортківський район був укрупнений за рахунок суміжних адмінрайонів (рис. 3.2)

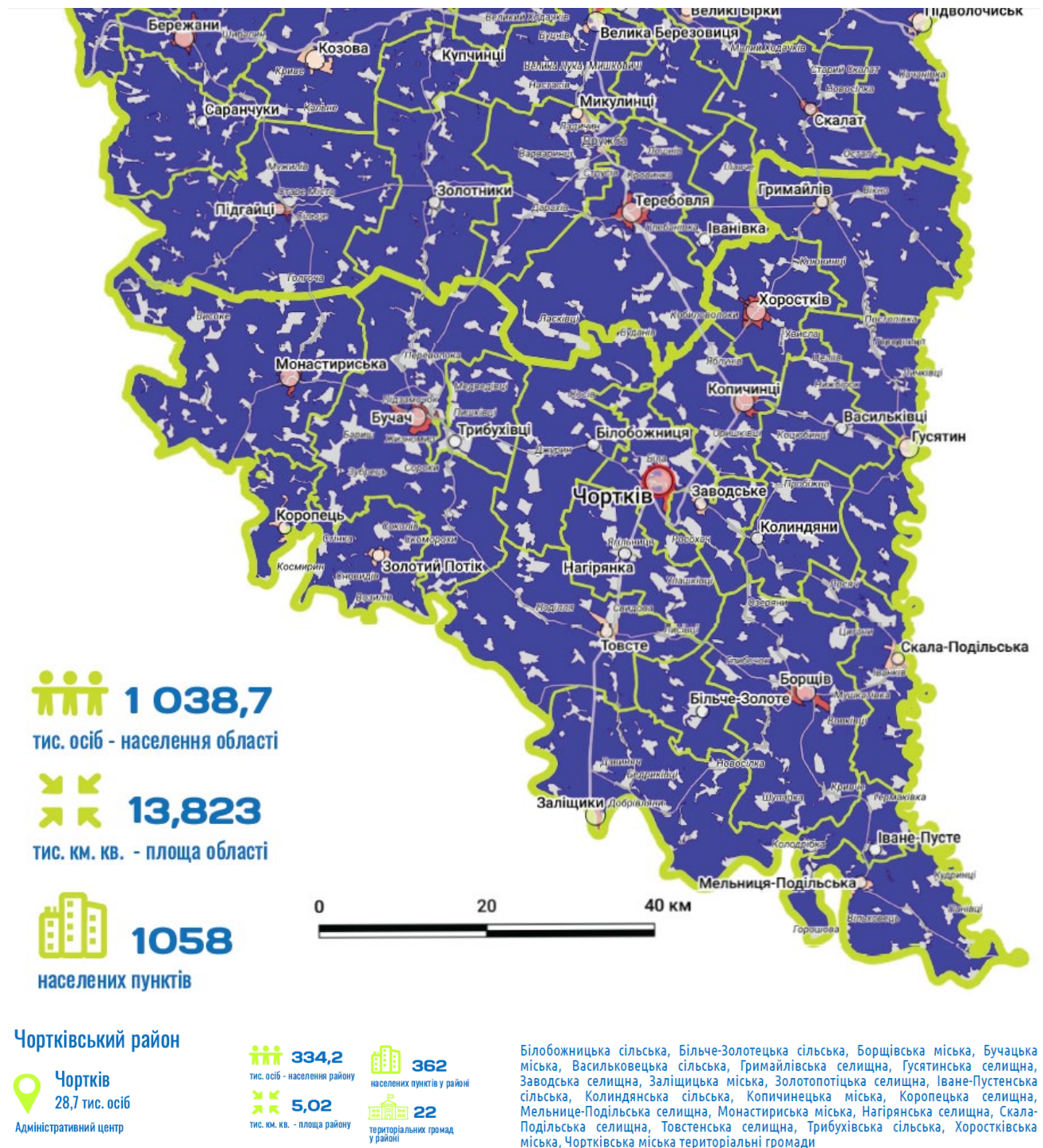


Рис.3.2. Новий адмінподіл Чортківського району

Геоморфологічна характеристика Чортківського району. Для рельєфу району характерні хвилясті балочні рівнини із пересіченими ярами. Район лежить на Західно-Подільському плато у межах Тернопільської рівнини на

пересічній висоті 263 м над рівнем Балтійського моря.

Поверхня Західно-Подільського плато досить підвищена над рівнем моря. Мережа глибоких балок й каньйоноподібних берегів формує вузькохвилястий рельєф, де переважають протяжні схили із переходом в урвища. Більша частина Західно-Подільського плато відрізняється деякими особливостями: вона доволі густо порізана глибокими каньйоноподібними долинами лівих приток р.Дністер. Плато придністерської частини Подільської височини складається з окремих вузьких, паралельних і довгих меридіонально орієнтованих ліній. Характерною ознакою у будові рельєфу Західно-Подільського плато є те, що кристалічний фундамент тут перекритий осадовими породами мезозойського й палеозойського віку невеликої потужності (перші півтори сотні метрів), які залягають майже горизонтально із невеликим нахилом на південь і південний захід. На Подільському плато переважають ерозійні форми різної величини та віку. Наймолодші за віком різноманітні промоїни й яри. Вони спричинені нерациональною господарською діяльністю людей: вирубкою лісів й розорюванням схилів. Ці ерозійні форми поширені переважно у Придністер'ї, для котрого характерні глибоко врізані долини річок [19].

*Кліматичні умови* Чортківського району – помірно континентальний із помірними літом і зимою, та достатньою кількістю опадів формується під впливом радіаційних умов, циркуляції повітряних океанічних й континентальних повітряних мас. Перші із них поширюються у вигляді циклонів із Атлантики; влітку вони зумовлюють значну хмарність, опади, зниження температури повітря, взимку – снігопади. Із цими повітряними масами пов'язані західні та південно-західні вітри. Холодна і суха погода в зимовий період спричинена дією східних антициклонів [19].

Холодні маси, що проникають на територію усієї Тернопільської області із півночі, зумовлюють пізні весняні й ранні зимові приморозки.

Термічний режим характерний основними рисами континентальності. Амплітуда річних коливань повітря складає 23°C -24 °C. Середня температура найтеплішого місяця (липня) – +18°C -+19 °C, найхолоднішого (січень) –

-4,5°C - -6°C. Найвищі показники пересічної температури повітря у липні характерні для південної частини області (+18,9°C), найнижчі — для західної і центральної частин (+18,0°C - +18,5°C). У січні температура повітря у центральній частині нижча (-5,1°C) від температури в інших частинах області, що зумовлено тим, що це найвища та безліса частина височини.

Найхолоднішою є центральна частина Тернопільщини, яку називають «Холодне Поділля»; середньорічна температура тут становить +6,2°C. Найтепліше в області у Придністров'ї, так зване «Тепле Поділля» – 7,5°C.

Клімат усієї території Чортківського району сприятливий для вирощування с/г культур лісостепової зони, зокрема картоплі, озимої та ярої пшениць, ячменю, жита, вівса, цукровик буряків, овочевих і кормових культур, у південній частині району – персиків, винограду, абрикос, ранніх овочів тощо. У окремі роки в області можливе вимерзання посівів озимих культур, трапляються пізні весняні й ранні осінні заморозки, змивання посівів під час злив, вилягання зернових тощо. Деколи влітку низькі температури повітря у поєднанні із похмурою погодою гальмують розвиток с/г культур. У цілому умови зволоження й температурний режим забезпечують потреби рослин лісостепової зони у теплі, світлі і волозі [23].

*Лісові ресурси.* Лісами й іншими лісовкритими площами вкрито 11495,0 га. Основним землекористувачем є держпідприємство “Чортківське лісове господарство”, у користуванні якого знаходиться 10 039,6 га. лісових земель.

Рослинний й тваринний світ краю представлений лісовими й степовими видами, так як район розташована в лісостеповій зоні. У Тернопільській області росте близько 1 202 види вищих спорових і насінних рослин. Загальна площа лісового фонду Тернопільської області становить 200 тис. га, тобто 13,8 % території області (12-га позиція в Україні). На Тернопільщині зустрічаються рослини-релікти молочай багато барвний, брусниця карликова, осока біла, хвощ великий, осока низька тощо.

В Чортківському районі зареєстровано 413 видів хребетних тварин, які належать до 243 родів, 98 родин, 36 рядів і 7 класів. Окремі класи нараховують:

птахи – 283, круглороті – 1 вид, риби – 45, земноводні – 11, плазуни – 10, ссавці – 63. До Червоної книги України занесені: із ссавців – тхір степовий, кіт лісовий, горностай, борсук, рись, видра річкова, кутова мала та інші; птахів – зміїд, беркут, лелека чорний, шуліка рудий, орлан-білохвіст, скопа, пугач звичайний та інші; плазунів – полоз лісовий, мідянка та інші; риб – вирезуб, стерлядь.

*Водні ресурси Чортківського району.* Під водними об'єктами зайнято 1 067га., в тому числі під ставками й штучними водосховищами – 542га. Територія розташування району знаходиться у басейні р. Дністер і її лівих приток: Глиниста, Збруч, Серет, Нічлава, Дупла, Циганка. Усі річки, як правило, передгірні із дуже крутими звивистими берегами та швидкою течією, з чистими порогами і перекатами. Річки течуть по похилому Волино-Подільського плато з півночі на південь. На теперішній день укладено та зареєстровано договори оренди на території 16 сільських рад, передано в оренду 36 ставків суб'єктам підприємницької діяльності на кар'єри водного фонду загальною площею – 315 га, в тому числі: прибережна захисна смуга складає – 99 га, гідротехнічні споруди – 2 га, водне плесо – 214 га. Це поклади осадового походження: глина, вапняки, пісковики, піски будівельні, гравійно-галечникові матеріали. Піски будівельні зосереджені у селах Горішня Вигнанка, Угринь, Сосулівка, Сокиринці, Біла, смт. Заводське; глиняні кар'єри знаходяться у селах: Залісся, Базар, Білобожниця, Росохач, Ягільниця, Біла. Глини та суглинки поширені по всій території Чортківського району і є сировиною для виробництва черепиці, цегли та інших керамічних виробів. На території району є в наявності кар'єри площею 137 га. З яких відкриті шахти, розробки та кар'єри, які експлуатуються, становлять 14 га, інші (терикони, відпрацьовані кар'єри, закриті шахти, відвали, які не експлуатуються) – 135 га. Родовища гравійно-галечникових матеріалів зконцентровані ближче до заплав р.Серет в селах Розсоха, Біла, Улашківці використовується для будівництва й ремонту доріг [3].

*Населення Чортківського району.* Ця частина Тернопільщини здавна славиться працелюбними людьми, а вигідне географічне положення, комунікаційні можливості та сировинні ресурси сприяли розвитку деякого

промислового виробництва. Архівні документи підтверджують, що наприкінці XV – початку XVII ст. у місті нараховувалось 13 різних ремесел, серед ремісників були: гончарі, кравці, кушніри, чинбарі, шевці, слюсарі, ковалі, стельмахи, ткачі, ливарники, бондарі, миловари. На поч. XX ст. далі розвивалась харчова галузь: діяли 3 великих млини, бойня, працювали фабрики оцету і содової води та гуральня, морозива, мармеладу, броварня (пивоварня). До менших, але економічно важливих підприємств належали: фабрики меблів, ливарня заліза і майстерні по ремонту машин, гумових виробів, капелюхів. Виробляли глиняний й керамічний посуд, випускали шкури, діяло 2 електростанції.

Станом на початок 2001 року в Чортківському районі проживає 79,0 тис. чоловік, в тому числі міського населення – 33 тис. чоловік, сільського – 46 тис. чоловік.

*Господарство Чортківського району.* У районі діє 21 промислове підприємство: ДП “Чортківський комбінат хлібопродуктів”, ДП “Марилівський спиртозавод”, “Біллербек – Україна” перо-пухова фабрика, ВАТ “Чортківський сирзавод”, філія фірми “Конист” ливарно-механічний завод, ТОВ “М’ясні продукти” тощо.

У м. Чортків працює один із найбільших в Україні цукровий завод, котрий за добу переробляє до 60 тис. т сировини. Далеко за межами України знають продукцію, що випускає ПАТ “Чортківський завод “Агромаш”.

Промислові підприємства: сироробний та горілчаний заводи, м’ясний, хлібний та комбінат хлібопродуктів, пір’яно-пухова фабрики, кондитерська, швейна.

Усього в районі функціонує 23 підприємства. Досить розвинута сільське господарство, яке нараховує в своїй галузі 36 фермерських господарства. У районі також є залізничний вузол, який розташований у районному центрі – Чорткові та залізничні станції в Шманьківчиках, Білобожниці, Вигнанці, Ягільниці [3].



### 3.2. Особливості використання даних космічного знімання при моніторингу земельних ресурсів Чортківського району

Першочерговим етапом експериментальної частини магістерського дослідження стало завантаження вихідного зображення – космічного знімка серії Landsat 8 на територію Чортківського району й прилеглих земель. Для цього був використаний онлайн-сервіс Land Viewer Геологічної служби США (eos.com). У його середовищі, було обрано найсприятливіші параметри космічного сканування території, зокрема, частка хмарності становила не більше 15 % та кут падіння сонячних променів складав у межах 45-90°, що відповідає літньому періоду (рис. 3.3) [16].

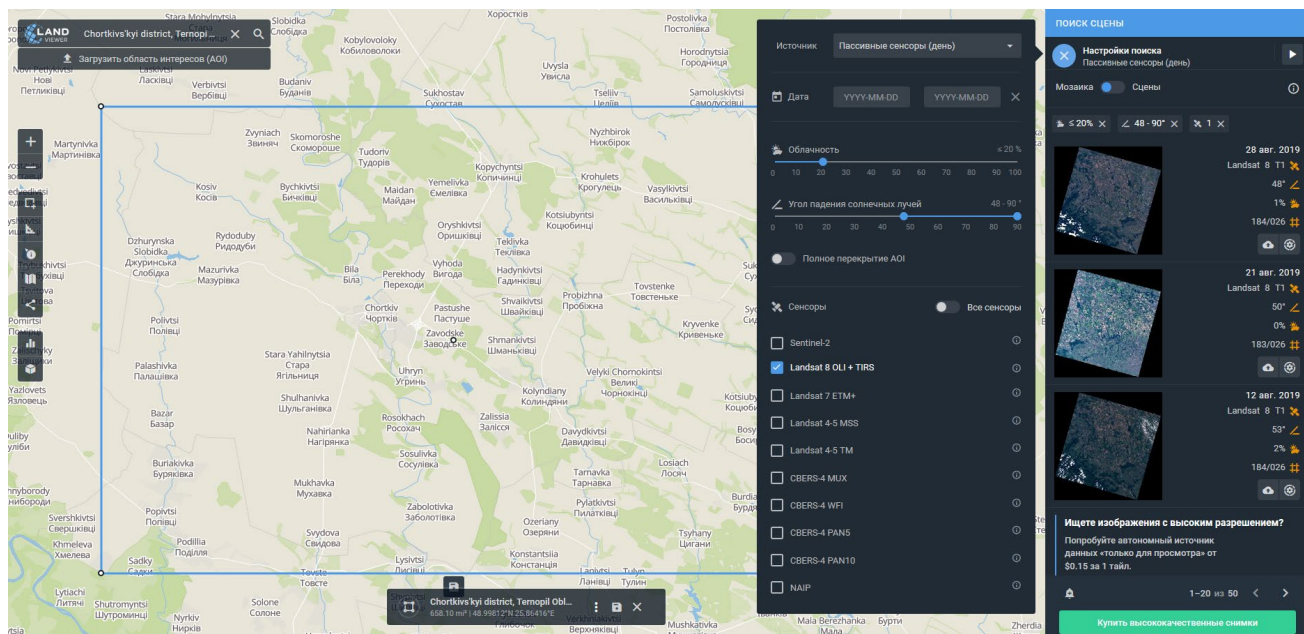
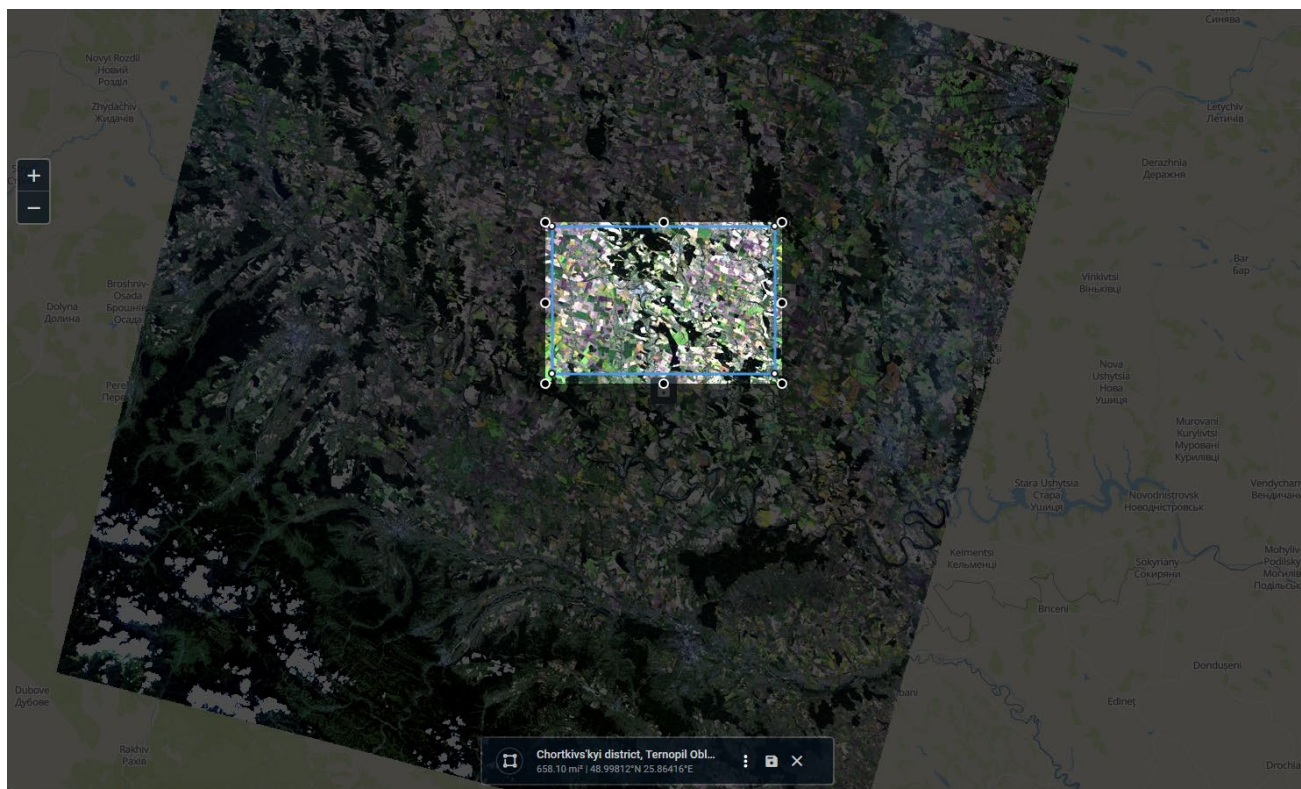


Рис. 3.3. Пошук якісних зображень на геопорталі Land Viewer

За цими налаштуваннями було обрано космознімок сцени №184/026 (станом на 28 серпня 2019 року) LC08\_L1TP\_184026\_20190828..., із повною відсутністю хмарного покриву та 49-градусним падінням сонячних променів. Крім того, враховуючи, що кожна сцена знімків Landsat охоплює площу 180x180 км (32 400 км<sup>2</sup>), то далі ми обмежити область захоплення, до розмірів, які включають тільки територію Чортківського району, із певним запасом. А для виконання більш глибокого дослідження, ми обрали усі можливі спектральні канали, інструмент вибору котрих відображено у лівій частині вікна (рис. 3.4).



*Рис. 3.4. Вибір сцени покриття Чортківського району на сервісі EOS*

Набір космічних зображень завантажується у вигляді архіву, назва котрого відповідає назві платформи (LC8), типу сенсора (L1TP), номер сцени (184026), дата знімання (20190828), дата наступного знімання (20190914). Також у назві кожного з файлів, наприкінці зазначається спектральний канал в котрому було виконано фіксацію зображення (від B-1 до B-10). Обрана сцена представлена на *рис. 3.5*.

Для подальшої роботи, нам потрібно було обрати програмний продукт з обробки даних ДЗЗ, з поміж яких виділяються ArcGIS, Erdas Imagine та ENVI, на останньому ми і зупинились.

Для візуалізації завантаженого космічного зображення використовуємо головне меню додатку ENVI, де заходимо в *File / OpenImageFile* й відкриваємо необхідні нам файли. Як уже зазначалося космічні зображення серії Landsat мають широкий діапазон каналів з 11 найменувань та такої ж кількості комбінацій (*таблиця 3.1*).

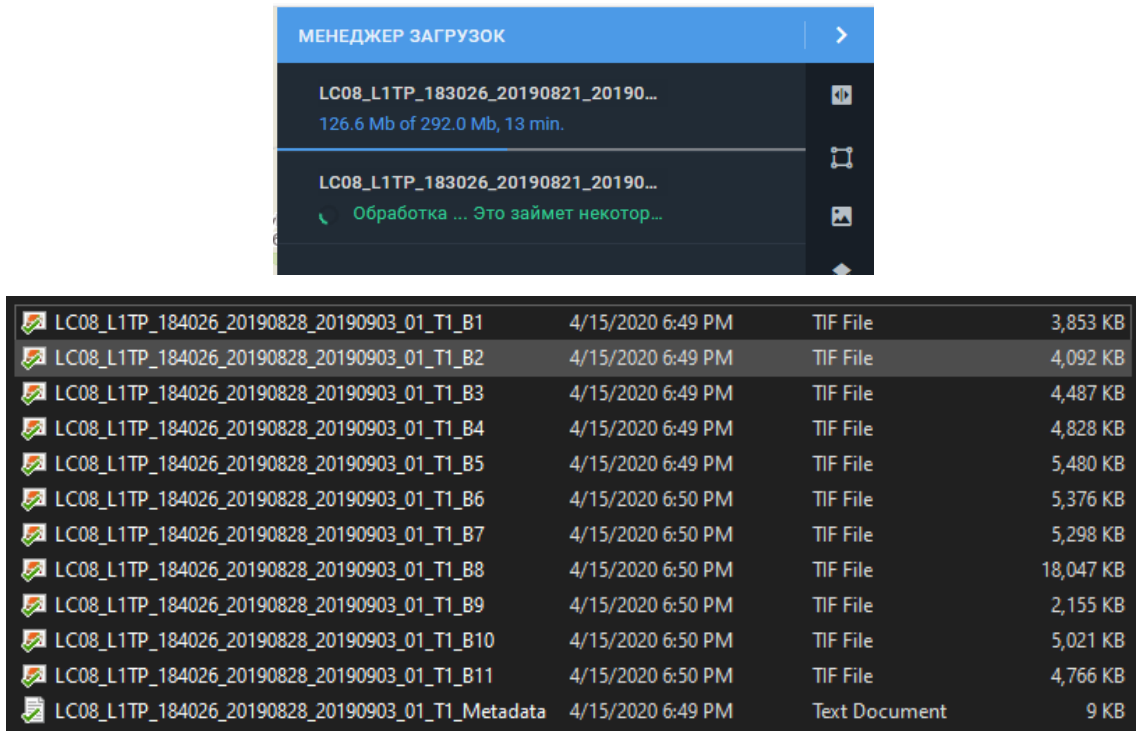


Рис. 3.5. Завантаження архіву та каталожне його представлення у вигляді файлів

Таблиця 3.1

### Деякі комбінації каналів Landsat 8

| Комбінація Landsat 8 | Характеристика  | Приклади |
|----------------------|---|----------|
| 5,4,3                | Стандартна комбінація "штучний колір". Ця комбінація дуже популярна і використовується для вивчення стану рослинного покриву, моніторингу дренажу, ґрунтової мозаїки, а також для вивчення агрокультур. Насиченість червоного кольору являється індикатором здорової або широколистяної рослинності, а більш світліші кольори характеризують трав'янисту або рідколісну рослинність.  |          |
| 4,3,2                | Комбінація "природні кольори". Здорова рослинність виглядає зеленою, приборані поля - світлими, нездорова рослинність - коричнева і жовта, дороги - сірими, берегові лінії - білявими. Дана комбінація дає можливість оцінювати стан водних об'єктів і процес седиментації, оцінювати глибину. Також використовується для вивчення антропогенних об'єктів.  |          |
| 7,5,3                | Дана комбінація дає зображення близьке до природних кольорів. Здорова рослинність виглядає яскраво зеленою, трав'янисті спільноти - зеленими, яскраво рожеві ділянки характеризують відкритий ґрунт, коричневі і оранжеві тона характеризують рідку рослинність. Сухостійна рослинність виглядає оранжевою, а вода - голубою. Ця комбінація використовується для вивчення динаміки пожеж та пост-пожежного аналізу території. |          |

В залежності від поставлених завдань, поетапно використовуватемо кожен із них. Так, у вікні *Available Bands List* відмічаємо режим *RGBColor* та відповідну послідовність файлів певного спектрального діапазону (рис. 3.6). Першочерговим стало візуалізація стандартної комбінації в натуральних кольорах (4-3-2) [3].

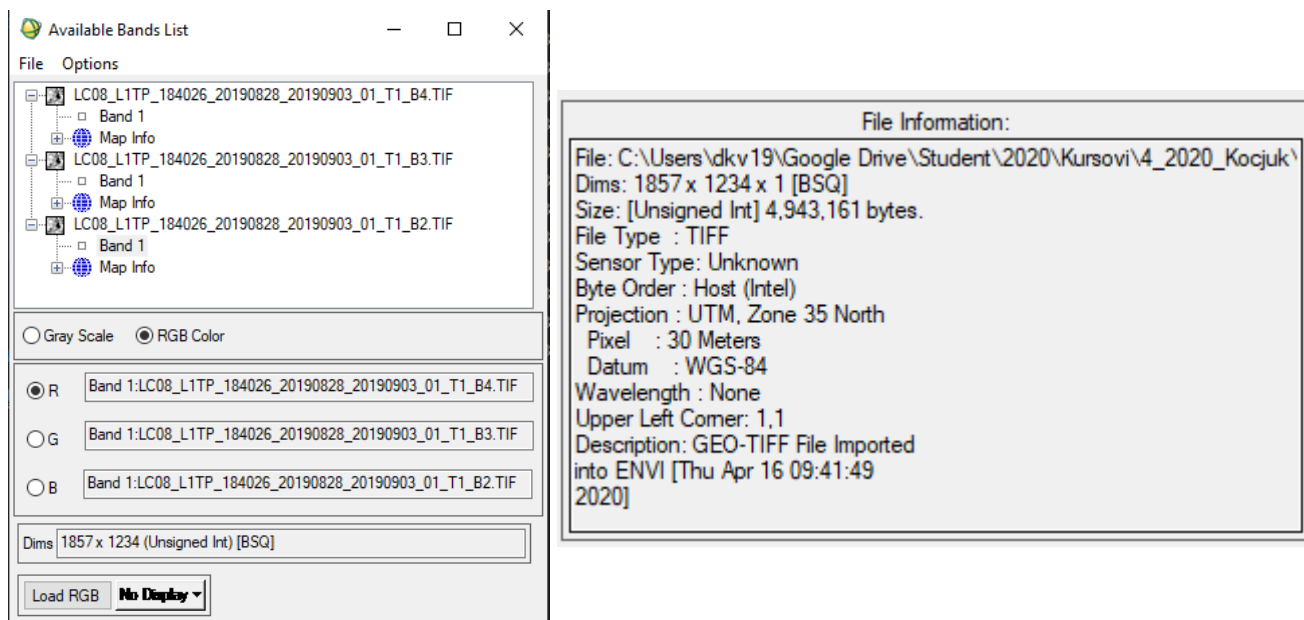


Рис. 3.6. Відображення файлів та їхніх атрибутів в ENVI

Наступний етап полягає у використанні векторної графіки, а саме формуванні векторних геопросторових шарів з межами регіону, тобто Чортківського району, який обмежує полігон нашого дослідження. В якості вихідного матеріалу служили шари з геопорталу «Публічна кадастрова карта», на якій деталізовано відображено кадастровий поділ земель кадастрової одиниці № 6125500000 «Чортківського району Тернопільської області» (рис. 3.7). Для вирішення цього завдання використовуємо функцію формування області інтересу – ROI, через інструмент вкладки *BasicTools / RegionOfInterest / ROITool*, що знаходиться у головному меню додатку ENVI. Для збереження створеного ROI обираємо *File / Save ROIs...* у вкладці *ROI Tool* [18].

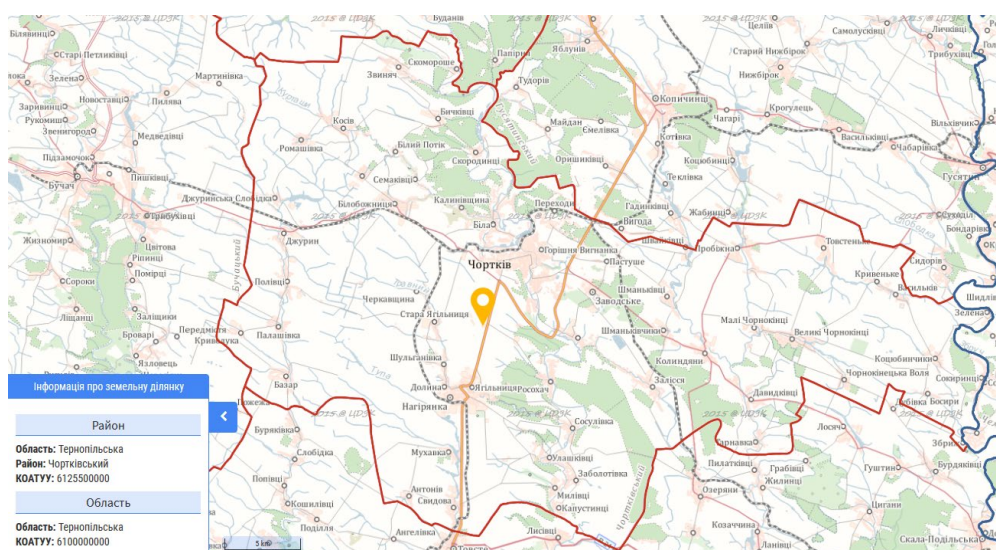
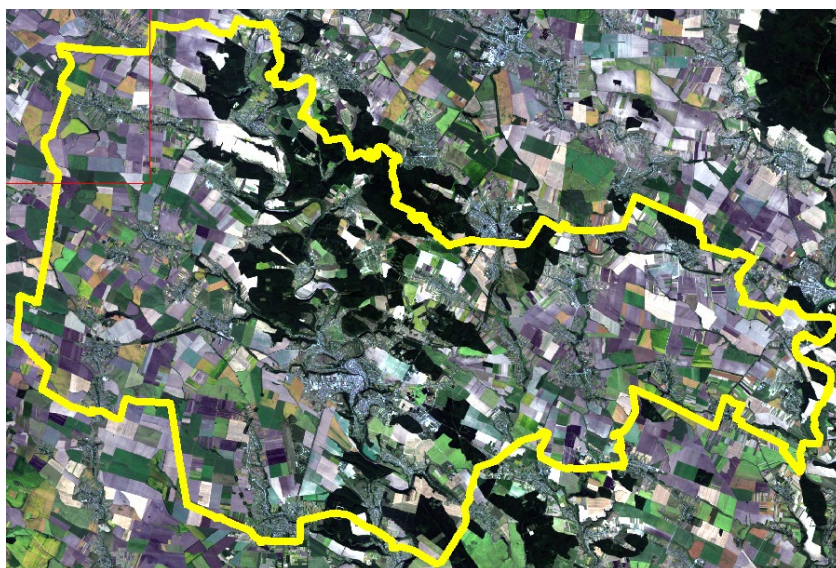


Рис. 3.7. Робочий знімок Ландсат із межами Чортківського району та фрагмент Публічної кадастрової карти тої ж території

Для здійснення дешифрування лише виділеної області, а не усієї прямокутної зони зображення, створюємо маску із назвою «*MASK\_CHORTKIV*». Загалом підписи до створених шарів, мають нести лаконічний та зрозумілий текст. Тобто, ці дії дозволяють вирізати зображення довільної форми, в нашому випадку контур Чортківського району. Створивши ці елементи, обираємо із спливаючого меню *BasicTools / Masking / BuildMask*, після чого з'явиться діалогове вікно *MaskDefinition*, у якому обираємо те вікно (дисплей), із яким ми хочемо асоціювати маску (за замовчуванням *Display #1*)

Застосування масок виконують також через базову вкладку *Basic Tools: Masking / Apply Mask*, у спливаючому вікні *SelectInputFile* обираємо файл, який

необхідно обрізати, а у вкладці *SelectMaskBand* вказують необхідну маску (рис. 3.8).

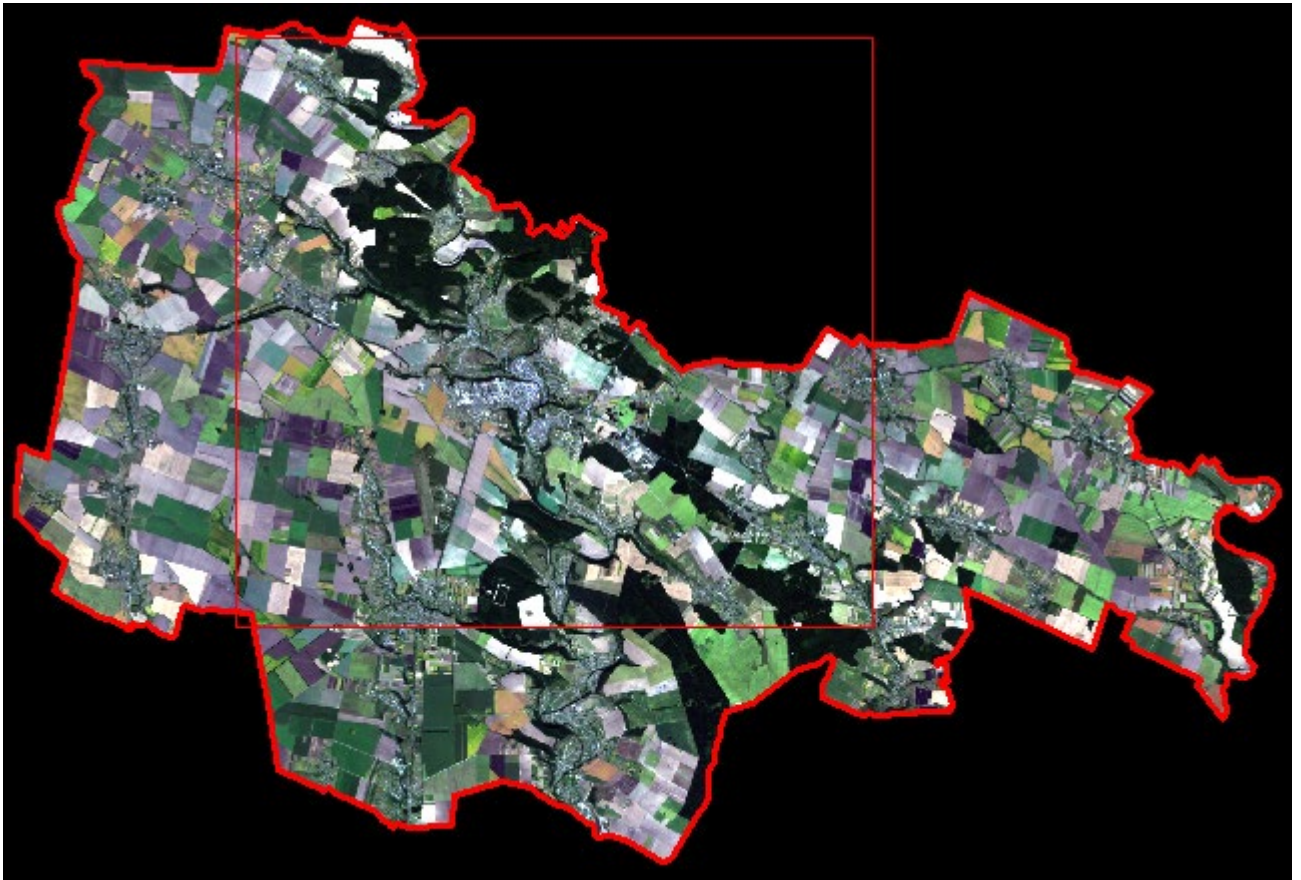


Рис. 3.8. Приклад застосування маски на територію Чортківського району

Враховуючи, що зображення на геопорталі eos, відкореговані по стандартному алгоритму, то для більш якісного результату ми провели попередню обробку космознімка, зокрема візуальну корекцію зображень (вкладка *Spectral / QuickAtmosphericCorrection* головного меню додатку), зокрема по алгоритму Gauss, що дозволило покращити їхнє візуальне сприйняття, шляхом збільшення контрастності зображення[16].

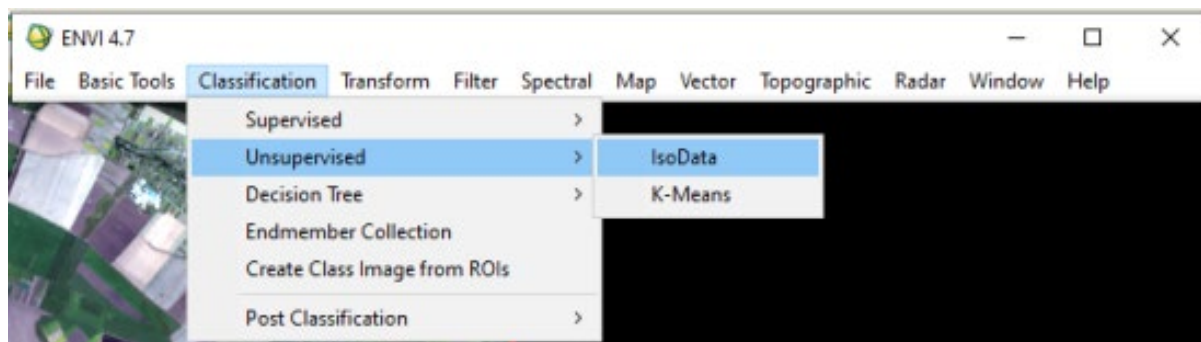
Однією із основних завдань обробки космічних знімків є проведення так званої *класифікації*. Під цим процесом розуміють послідовність дій відбору даних із фотознімка та групування точок, або частин зображення у певні класи, які призначенні для представлення різних фізичних об'єктів або типів [2].

Результатом виконання процесу класифікації зображення стають моделі класифікації. Ключові технології класифікації зображення використовують також радіометричні дані зображення.

Відомо два типи класифікації, які також реалізовані в додатку ENVI:

- класифікація із навчанням (контрольована класифікація зображень);
- класифікація без навчання (неконтрольована класифікація зображень).

*Неконтрольована класифікація зображень* використовує статичні підходи, щоб згрупувати n-мірний масив даних в їхні природні спектральні класи. Ми випробували алгоритми неконтрольованої класифікації, які краще застосовувати при відсутності прямих ознак інформації про об'єкт знімання. Зазначений метод також несе назву кластеризації (рис. 3.9).



*Рис. 3.9. Використання функції Класифікація без навчання*

Оскільки кластерний аналіз відноситься до цифрових автоматизованих способів обробки космічних зображень, то він дозволяє виокремлювати контур з неконтрастною по спектральній яскравості структурою, наприклад хмари, рослинний покрив, відкритий ґрунт, вода тощо [21].

Із-поміж дешифрувальних способів без навчання за спектральними ознаками найвживанішими є самопегулюючий спосіб кластеризації Iso Data. Використовуючи цей алгоритм нам вдається здійснити автоматичне розділення пікселів території Чортківського району на окремі кластери. Відмітимо, що в додатку ENVI для алгоритму Iso Data необхідно задати чіткий діапазон класів – мінімальне й максимальне їхнє значення. Так як, це залежить від самого виконавця, то ми опробували різноманітні значення ітерацій (обробки), зокрема від «1» до «10», та різноманітні числа класів від «4-10» до «20-25» (рис. 3.10). Зазначимо, що чим більше ітераційних вибірок тим ближче до пересічного рівня буде підходити сам процес кластеризації. Тому, важливим для нас було вибрати оптимальне значення усіх показників [15].

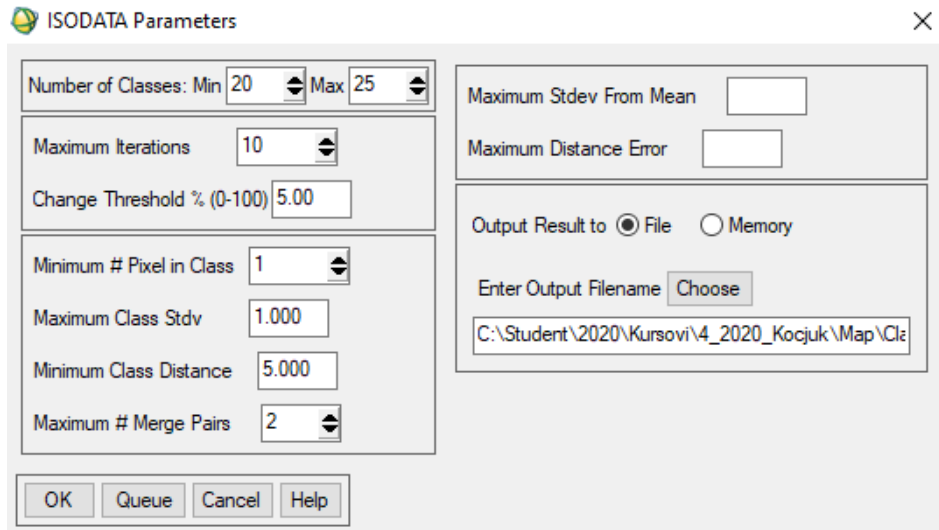


Рис. 3.10. Вказування параметрів кластеризації

На *рисунку 3.11, а* висвітлені результат виконання алгоритму Iso Data у природній комбінації каналів «4-3-2» з кількістю класів «до 5». Так, при зазначених умовах видно, що при встановленні цих параметрів ітерації, при кластеризації не коректно було віднесено забудовані землі, звівши їх до однієї категорії із водними об'єктами. Тобто кількості класів у 5 одиниць не достатньо.

При числі ітерацій «рівним 10» та при такій самій же чисельності класів зображення було краще відпрацьовано. За результатами здійсненої класифікації з такими параметрами усі пікселі зображення були віднесені, відповідно до 7-10 класів.

Із наведених прикладів видно, що на *рис. 3.11, в* де обрано кількість класів «від 20 до 25» та число ітерацій «складає 10», ідентифікувати належність груп до певного природного класу заскладно, так як чергування пікселів які відносяться до різних класів, створює строкате нечитабельне зображення [5].



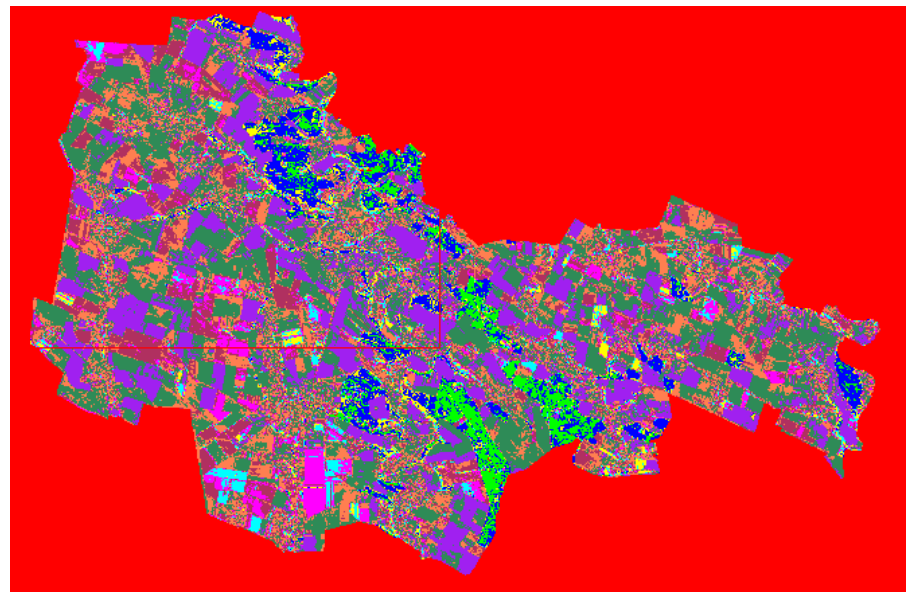
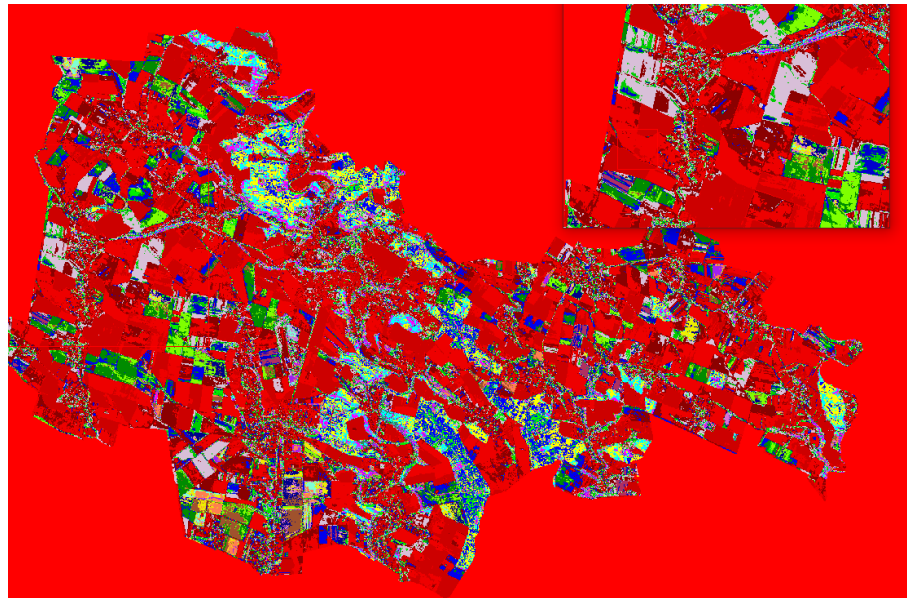
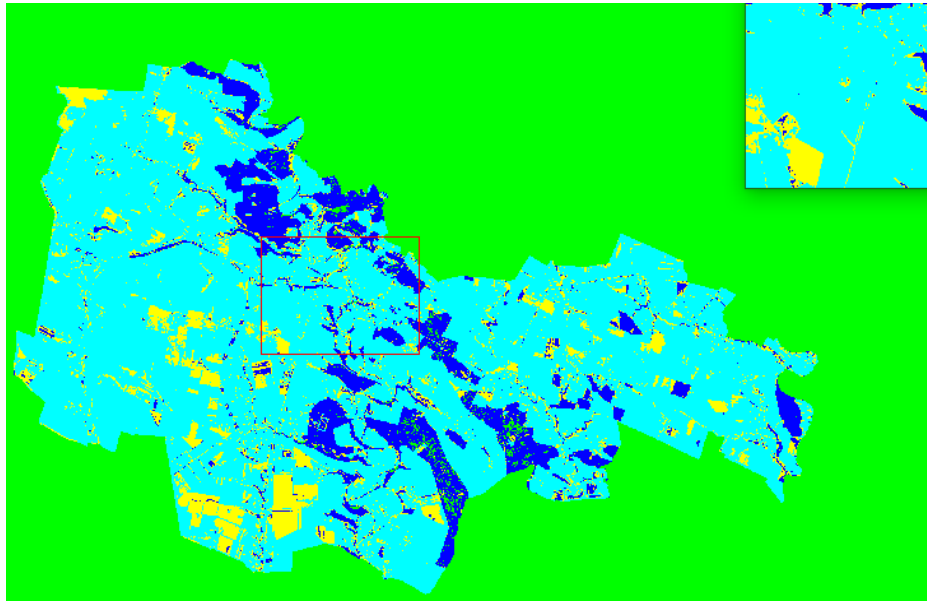


Рис. 3.11. Застосування алгоритму IsoData з [24]: а) 5 класів / 1 ітерація;  
б) 10 класів / 10 ітерацій; в) 20-25 класів / 10 ітерацій

Слід відмітити, що широкий діапазон спектральних каналів та параметрів додатку ENVI дає можливість гнучко змінювати необхідну інформацію. Так, для земельно-кадастрових задач варто використати комбінацію каналів з природніх кольорів, а комбінацію штучних каналів «6-5-4» або «6-5-2», які є найоптимальнішими для аналізу складу угідь (рисунок 3.12).

У підсумковому аналізі алгоритму без класифікації зазначених діапазонів, виділено «10 класів угідь із 10 ітерацій», що у поєднанні із картматеріалами можуть дати вичерпну інформацію про стан сільгоспземель й культур, які на них вирощують.

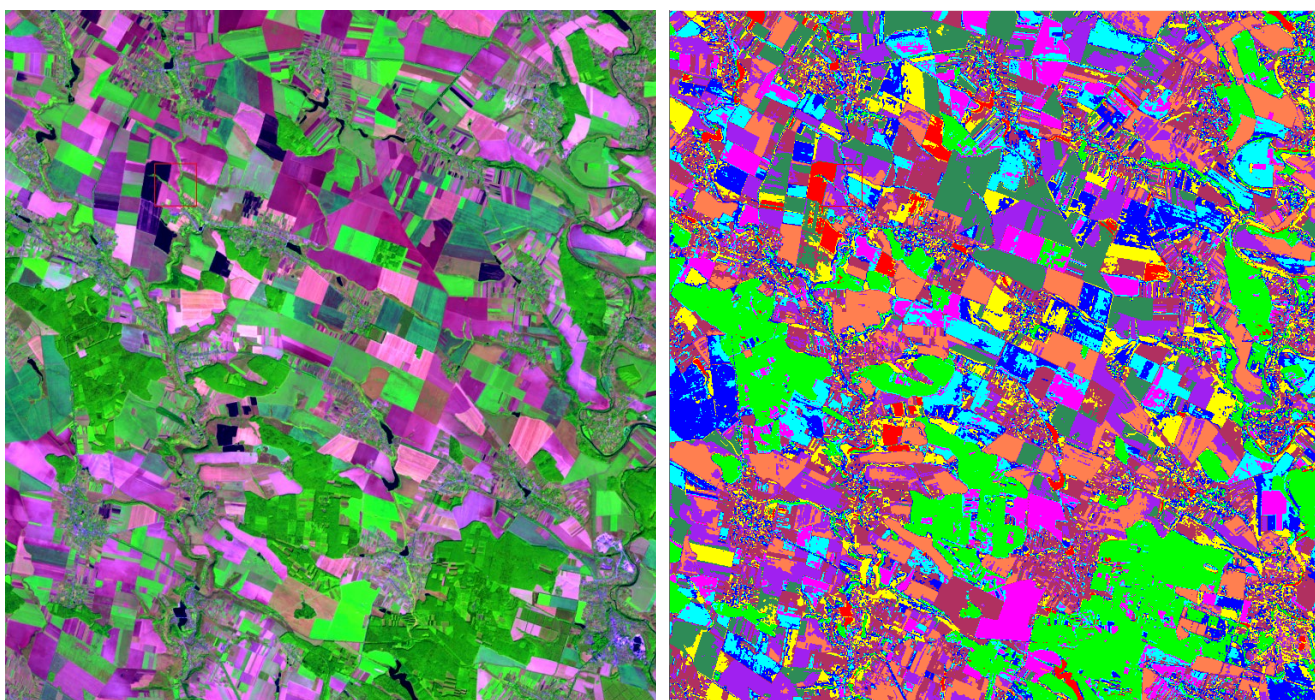


Рис. 3.12. Підсумки кластеризації із використання комбінації каналів «6-5-2»

Одним із прикладів поєднання картографічного та дистанційного матеріалів, реалізоване через функцію зв'язування дисплеїв (віртуальних екранів). Цей процес передбачає, що дані завантажені у два або більше вьюверів (переглядачів), при цьому прив'язані до єдиної системи координат або однаково зорієнтовані.

Зв'язування вьюверів, у котрих завантажені взаємно орієнтовані знімки здійснюють через вкладку *Tools / Link / Link Displays*, а зв'язування дисплеїв географічно прив'язаних зображень виконується через вкладку *Tools / Link / Geographic Link*. Для цього, навпроти зв'язуючих дисплеїв необхідно виставити

позначку «Yes». Для наглядності дослідження поєднуємо топографічну карту масштабу 1:50 000 та космічний знімок LandSat (рис. 3.13) [10].

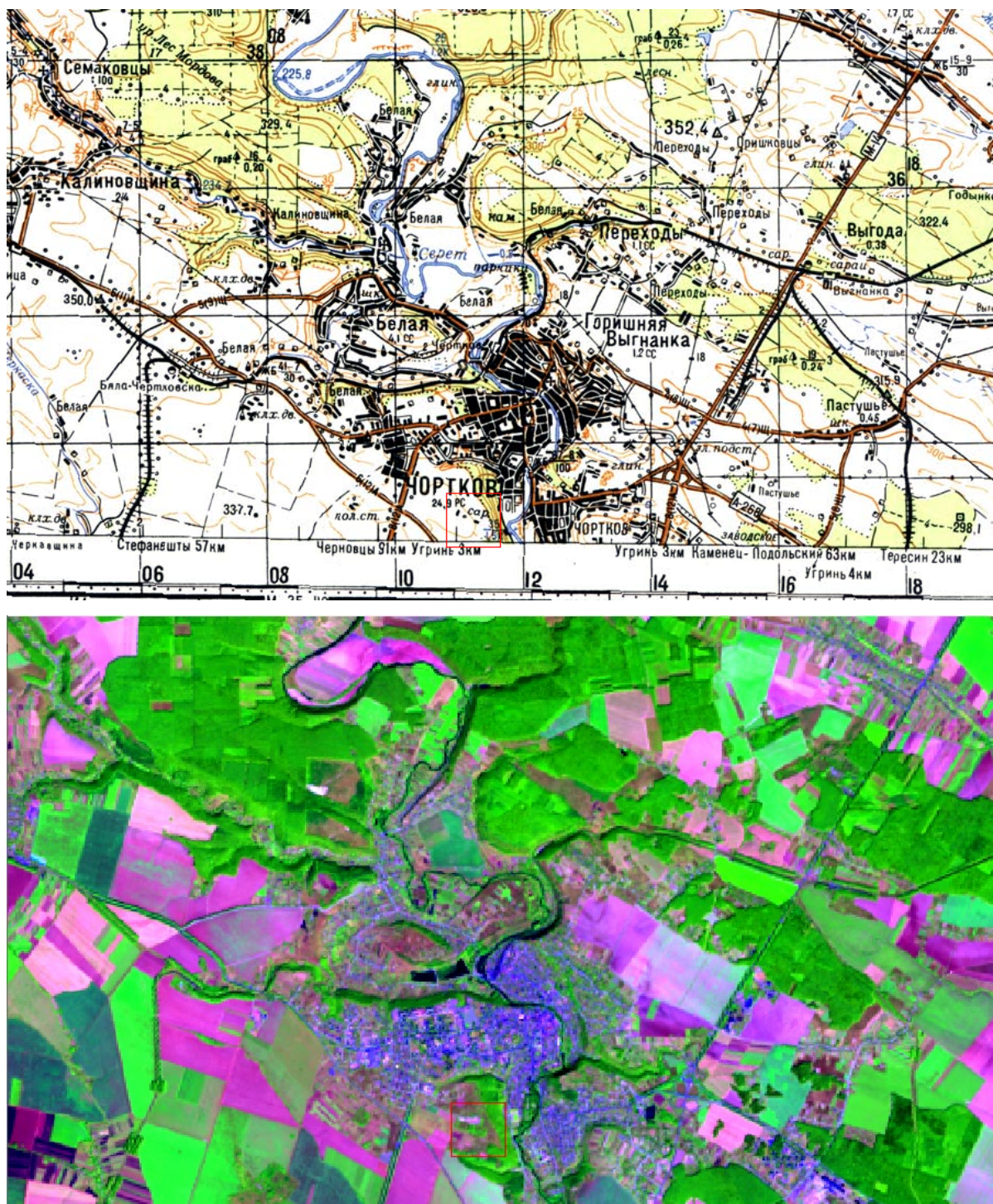


Рис. 3.13. Результати зв'язування геоприв'язаних зображень [20]

Окремо треба виділити динамічне співставлення (*Dynamic Overlay*) – функцію для більш наглядного спостереження змін по супутникових зображеннях, що дозволяє за допомогою кліку лівої кнопки миші на одному із вікон переглядача, швидко підвантажити зображення із іншого в'ювера, при

цьому є можливість налаштувати прозорість підвантаженого космозображення.

Для цього заходимо у вкладку *Tools/Link /Link Displays ...* (рис. 3.14)

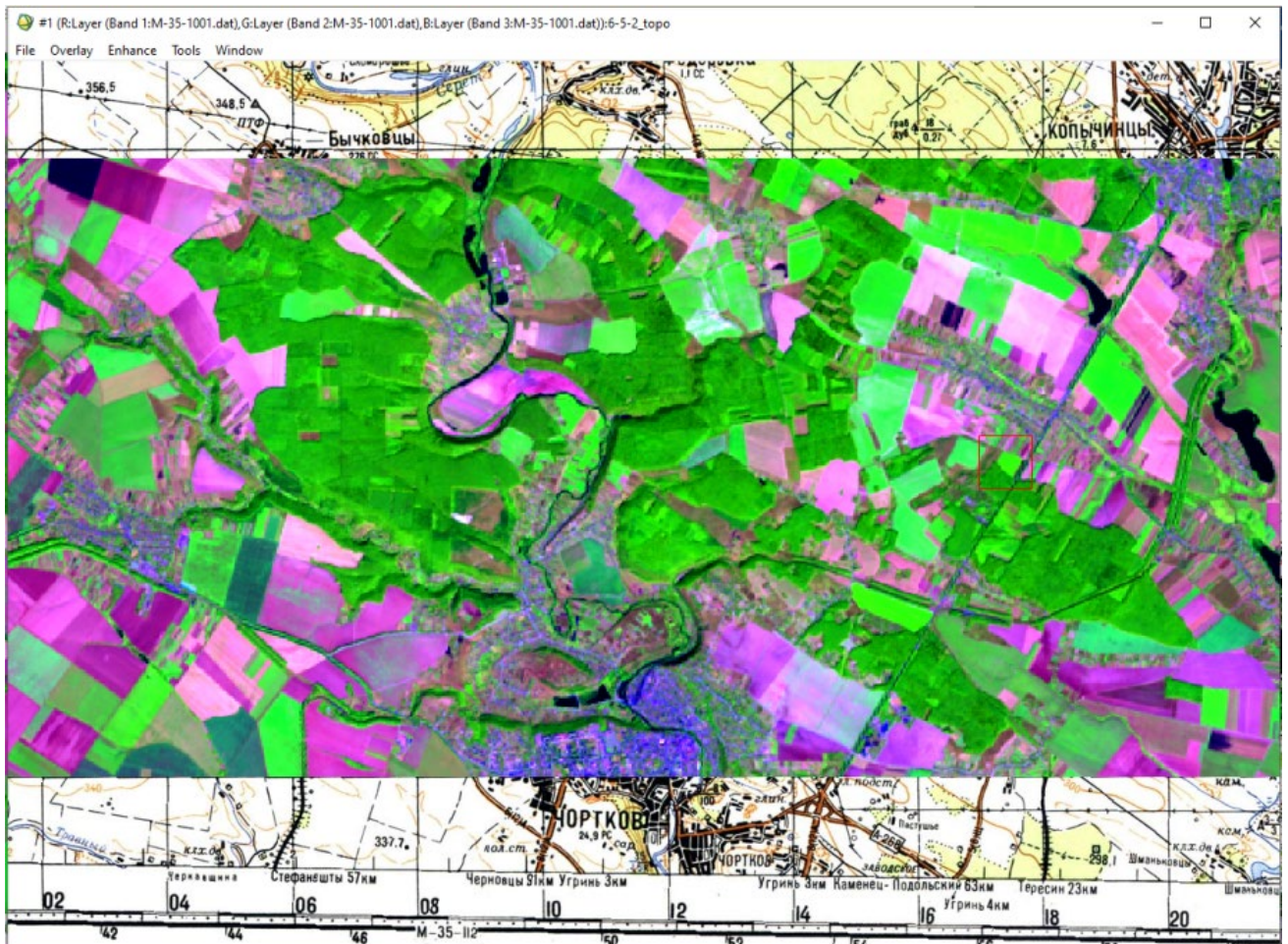


Рис. 3.14. Динамічне зв'язування в'юверів

У головному меню додатку ENVI обираємо *Classification/Unsupervised/ISO DATA*. В діалоговому вікні що з'явилося *Classification Input File* натискаємо *Open/New File....* й обираємо вихідний файл – космічний знімок *Lansat 183\_026\_4-3-2.img* на територію досліджуваного району та натискаємо «OK».

Для перегляду результатів класифікації обираємо режим кольорів *Gray Scale* у списку доступних зображень (функція *Available Bands List*), натискаємо на зображення *can\_km\_4-3-2.img*, обираємо *New Display* на кнопці *Display* в нижній частині спадаючого меню й натискаємо *Load Band*.

Для того щоб зв'язати вікна зображення, у меню вікна зображення виберіть *Tools/Link/Link Displays* та натисніть *OK*, або в середині вікна натисніть на праву кнопку миші й оберіть в контекстному меню зв'язати вікна (*Link Displays*)

Після того, як була проведена неконтрольованої класифікації, отримана карта кластеризації більш об'єктивно відображає близькі за значеннями дешифрувальних ознак груп об'єктів, ніж при контрольованої класифікації, так як кластери визначаються в автоматичному режимі. Проте, отримана карта класифікації вимагає подальшого об'єднання чи розбиття класів, оскільки одні й ті ж самі об'єкти можуть потрапити в різні кластери, до прикладу через умови освітлення, тоді як різні за генезисом об'єкти – опинитися в одному кластері через однаковий рівень яскравості. Так, у першому випадку необхідно об'єднати кластери у єдиний клас, а в другому – залучити додаткові, прямі та опосередковані, дешифрувальні ознаки для ідентифікації об'єктів.

### **3.3. Перспективи та проблемні аспекти використання даних дистанційного зондування Землі**

Методи дистанційного дослідження є одними із ключових у картографічному моделюванні в Світі й після ГІС, займають провідне місце в Україні. Основним на нинішній час є формування ефективних загальноприйнятих варіантів опрацювання тематичної інформації й складання необхідної матеріально-технічної бази (аерокосмічних знімків, додатків, комп'ютерів) для проведення якісних наукових досліджень.

Пошуки, щодо поліпшення дослідження просторового розвитку населених пунктів із застосуванням даних дистанційного зондування мають тривалу історію. Перш за все, аналізуючи розвиток використання методів дистанційного зондування за кордоном, можна визнати, що це один із найперспективніших методів досліджень, який постійно розвивається разом із розвитком технологічної бази людства. Зазначені методи застосовують у найрізноманітніших сферах, з-поміж яких, безумовно, виділяються картографічні дослідження й ГІС-картографування[4].

Вивчення геопросторового поширення земельних ресурсів також є одним із найважливіших завдань, які можуть бути досліджені за допомогою

дистанційних методів.

Як вже зазначалося вище, найпоширенішими матеріалами цього підходу є супутникові зображення. Залежно від їх якості можна визначити, для якого саме масштабу картографічних досліджень він придатний, а залежно від цього і своє призначення.

Розглянемо напрямки застосування даних дистанційного зондування в дослідженні й розвитку земельних ресурсів будь-якої:

- 1) складання та оновлення картографічних основ для подальшого крупномасштабного картографування землеустрою;
  - проектування й планування розбудови територій;
  - створення баз даних та геоінформаційних систем міст.

Використання дистанційного підходу при проектуванні забудованих земель можемо розглянути на прикладі Чортківського району. Околиці великих населених пунктів (м. Чортків, смт. Заводське, с. Біла) та їх землі, що знаходяться в безпосередній близькості до транспортних артерій району (зокрема автотраси М-19), користуються підвищеною цінністю й мають нові перспективи свого використання (як об'єкти ОТГ, транспортної інфраструктури, промислові території, житлові, соціальні тощо) (рис. 3.15).

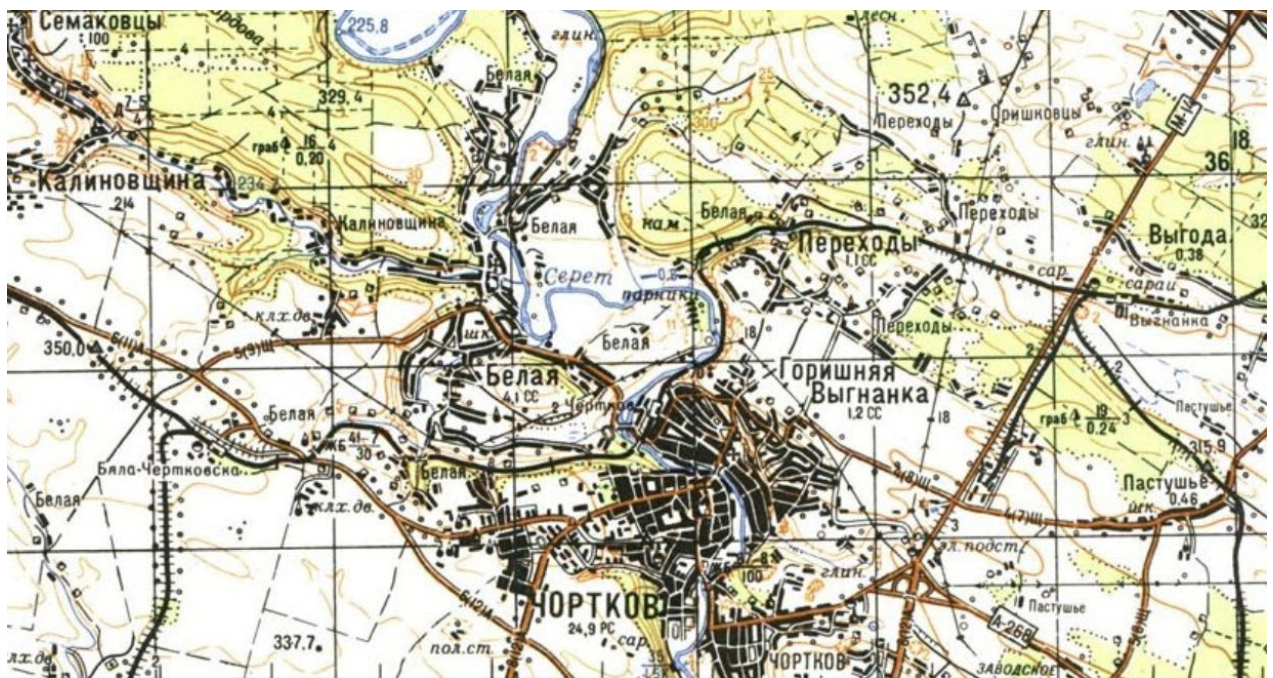


Рис. 3.15. Поселення довкола м. Чортків

Розбудова приміських територій, ґрунтується у розміщенні й здійсненні будівництва нових об'єктів, реконструкції, реставрації, капітального ремонту, упорядкування діючих об'єктів забудови, розширенні та технічному переоснащенні підприємств й різного роду комунікацій [12].

Супутникові зображення, цифрові й інтерактивні карти та ЦМР можуть бути використані на різних стадіях картографування та проектування, а саме :

- при продажі будівель та ділянок – для розміщення карт і 3D-моделей на ріелторських сайтах.
- на стадії проектування – для найкращого планування територій, проектування доріг, відведення окремих ділянок, дренажів тощо;
- при дослідженні взаємодії господарських споруд й довкілля – для робіт з оцінювання впливу на навколишнє середовище та вибору обґрунтованих рішень при проектуванні;
- на етапі техніко-економічного обґрунтування – для відбору найоптимальнішого варіанту розміщення ділянки під забудову;
- на етапі облаштування території – для складання крупномасштабних картографічних основ для ландшафтних потреб;

Проведення аналізу попередніх досліджень у сфері ДЗЗ свідчать про можливість використання цих даних для вирішення деяких теоретичних завдань: оцінювання потенційної продуктивності земельних наділів у різних регіонах й територіальних умовах а також – прогнозування врожайності с/г культур.

Зростання масиву даних супутникового зондування спричиняє розвиток спеціалізованих додатків і апаратних засобів для їхньої обробки. Великі обсяги й просторова розгалуженість супутникових зображень зумовлюють розробку нових програмних комплексів для збереження, архівацію й дистанційної обробки даних [17].

Стали з'являтися безкоштовні Інтернет-портали, котрі дозволяють в режимі онлайн переглядати наявні космічні зображення та замовити більш якісні варіанти для себе. Вихід у Світ цих сервісів наштовхнув користувачів, а зокрема

й мене, до вивчення можливостей залучення даних із зазначених сервісів, із подальшим оновленням як цифрових, так й паперових карт.

Досвід роботи багатьох компаній, у тому числі зарубіжних, підтверджує ефективність використання технологій дистанційного зондування на усіх згаданих етапах. Це дає змогу у досить короткі терміни виконувати оновлення контурної ситуації на електронних картах, а якщо розглядати територію як цілісну систему, в якій усі елементи є складовою єдиного цілого т взаємопов'язані, можна за допомогою геоінформаційних продуктів ввести до системи нові елементи або замінити якісні й кількісні характеристики існуючих складових (зміна статусу автошляхів із регіонального на національний, нові залізниці) й простежити можливі зміни, які можуть відбутися (створення об'єктів із надання товарів й послуг: автозаправні станції, ТРЦ, аквапарків, магазини тощо у найсприятливіших для цього місцях).

Створення геоінформаційних систем ландшафтів, перспективний напрям для вирішення питань територіального планування, обґрунтування проблем природокористування й управління земельними ресурсами поселень. ГІС сільських населених пунктів створюють на основі матеріалів ДЗЗ, низки містобудівної документації, топокарт й планів та матеріалів служби статистики. Подібні ГІС можна та необхідно орієнтувати на дослідження, й вирішення місцевих специфічних проблем, із якими сьогодні стикається керівництво, комунальні служби та населення міст й селищ.

Також, земельна інформаційна система (ЗІС) переферійних територій забезпечує можливість [28]:

- створювати цифрові моделі рельєфу, цифрові моделі місцевості, 3-D реалістичні (віртуальні) моделі для територіального проектування та планування, проектів будівництва і благоустрою території;
- актуалізувати картографічні матеріали;
- контролювати ситуацію довкола звалищ та полігонів із твердими побутовими відходами і промислових відходами;
- складання основи для розрахунку вартості земельних наділів;



- проводити кадастрове районування й зонування територій населених пунктів, визначити локальні коефіцієнти для процедури оцінки сільських земель;
- визначення інженерно-геологічних умов на території;
- складати екологічні карти, моделі забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунтів, атмосферного повітря.

На сучасному етапі можна стверджувати, що використання ДЗ підходів та технологій відкриває також значні можливості у сфері суспільно-географічних досліджень, зокрема при вирішенні питань вивчення особливостей просторового розвитку.

Аналіз бібліографічних та інших інтернет джерел, даних супутникових знімків а також проведене магістерське дослідження, забезпечило можливість виділити декотрі чинники використання даних цього методу під час можливих наступних або аналогічних дослідженнях [15:

1) на супутникових знімках, завдяки їхньої оглядовості чітко простежуються дрібно масштабні тенденції в освоєнні території, чітко помітно як саме змінюється вид землекористування у межах великих адміністративно-територіальних одиниць і природно-господарських систем;

2) за допомогою космозображень виявляють особливості змін характеру землекористування залежно від фізико-географічних умов. Чітко відслідковуються міжзональні відмінності у сільськогосподарському освоєнні територій, тобто зумовлені насамперед кліматичними, ґрунтовими, гідрологічними чинниками. Космозображення дає ніби розріз, що об'ємно відображає зміни в характері землекористування при переході від однієї зони до іншої;

3) окремий інтерес із суспільно-географічної точки зору представляють межі різних типів територіального освоєння земель. Слід зауважити, що особливо наглядним виглядає порівняння територіального «рисунка» використання земель на суміжних територіях із сусідніми адміністративно-територіальними одиницями (особливо зарубіжних), яке є свідченням провідного значення адміністративного чинник у формах та видах освоєння

територій.

4) головний напрям досліджень у сфері застосування даних ДЗЗ для вивчення просторового розвитку пов'язаний з розвитком методів автоматичного та автоматизованого дешифрування типів землекористування та їх різновидів. Це пояснюється тим що для ефективного управління просторовим розвитком, при його швидкій мінливості необхідна оперативна та достовірна інформація.

Досвід закордонного використання дистанційного зондування демонструє, що при використанні тих самих спектральних кількісних показників у сусідньому районі (в межах суміжного зображення) достовірність картографування знижується [16].

Проте, незважаючи на вищесказане, космічна інформація дає можливість сформувати на єдиній основі нову мапу типів земель усієї поверхні суходолу. Дуже важливо, що дані дистанційного дослідження відкривають нові шляхи спостереження за раціональним використанням земель – виявлення його оптимальної складу та структури. У контексті пануючої нині конструктивної парадигми у географії це є одним із найбільш нагальних питань. Необхідність геоінформаційного планування просторового розвитку територій з пошуком найкращого просторового поєднання та збалансованості трикутника «господарства – природа – суспільство» на кожній ділянці території, у регіонах й країні в цілому потребує обґрунтування нових методів й підходів здійснення таких великомасштабних робіт.

### **Висновки до розділу 3**

Заключний, найважливіший третій етап магістерського дослідження передбачав ознайомлення із територією дослідження. Чортківський адміністративний район площею 892,2 км<sup>2</sup>, розташований на півдні Тернопільської області. Межує із Теребовлянським, Борщівським, Бучацьким, Гусятинським, Заліщицьким районами Тернопільської області й Чемеровецьким – Хмельницької області (рис. 3.1). Наявне населення району – 45,8 тис. осіб. Загалом, у районі нараховується 62 населених пункти: 1 місто, 1 селище і 60 сіл,

об'єднаних в 2 селищні ради та 42 сільські ради.

В результаті здійснення класифікації із використанням алгоритму із навчання, а саме «Мінімальної відстані», ми змогли здійснити контрольовану кластеризацію, результат якої в значній мірі залежить від навичків виконавця та сформованих ним еталонних вибірок. Разом із цим, не дивлячись на обмеженні фотограмметричні навички, якість дешифрування все одно набагато вища ніж при використанні алгоритму неконтрольованого підходу.

## ВИСНОВКИ

На підставі проведеного наукового дослідження, а саме можливостей використання даних ДЗЗ при моніторингу земельних ресурсів, ми отримали кінцеві результати, які сформульовані у ряді висновків.

У ході проведення дослідження використано низку методів, підходів і підходів, які тісно між собою пов'язані структурно та логічно. Дослідження земельних ресурсів вимагає наукового обґрунтування подальшого дослідження шляхом дотримання ряду принципів, зокрема, єдності історичного та логічного, об'єктивності, врахування безперервних змін у розвитку досліджуваних явищ і процесів, співвідношення досягнутого рівня з моделлю, системного підходу й наочності тощо.

Згідно ЗКУ, виділено 9 категорій земель в розрізі яких і проводилось наше дослідження. Так у залежності від цільового призначення земельний фонд України підрозділяють на певні категорії земель. Поділ земель, враховуючи даний принцип, дозволяє роздільно підходити до регулювання земельних відносин в контексті законодавчого режиму. Так під цільовим призначенням земель розуміють встановлений правовий режим, умови й межі використання земель для конкретних цілей.

Широкий перелік програмних продуктів фотограмметричного спрямування, із різноманітною концепцією побудови, вимагав від нас детального аналізу й синтезу цього специфічного інформаційного ринку. Так, виокремились найбільш розповсюджені програмні пакети, як IDRISI, ER Mapper, ERDAS Imagine та ENVI. Проте, усі вони направлені на вирішення ключових фотограмметричних завдань та різняться лише інтерфейсом та експлуатаційними параметрами. За цими критеріями, ми обрали один із найдоступніших варіантів додаток *ENVI*.

Також у ході усього дослідження ми ознайомились з базовими можливостями ENVI, застосували його основні функції на зображеннях території Чортківського району. При цьому, насамперед можна виділити такі якості продукту, як підтримка растрової і векторної графіки, із можливістю

проводити професійну обробку завантажених даних дистанційного зондування.

За підсумками неконтрольованої й контрольованої класифікацій (кластеризацій) виявлено просторовий розподіл земель різного цільового використання на території Чортківського району. У результаті здійснення класифікації із використанням алгоритму з навчання, а саме «Мінімальної відстані», ми спромоглися здійснити контрольовану класифікацію, результат якої залежить від навиків самого виконавця й сформованих ним еталонних вибірок. Разом із цим, не дивлячись на обмеженні фотограмметричні навички, якість дешифрування все одно набагато вища ніж при використанні алгоритму неконтрольованого підходу.

У процесі дешифрування було виділено п'ять класів землекористувань, котрі знайшли своє відображення на ілюстраціях й візуалізувались відповідною кольоровою гамою. Проте, в декотрих моментах, разом з недостатньою просторовою роздільною здатністю не вистачило глибоких навиків у перетворенні супутникових зображень, що не дозволило нам здійснити комплексну оцінку відображеної території. Так, певні ділянки дорожньої мережі та водних поверхонь на деякій частині зображень відобразилися як єдині елементи. Таку саму тезу можна застосувати й на забудовані масиви, які частково відобразили об'єктивну картину.

Отже, сучасні цифрові засоби обробки даних дистанційного зондування є ефективним та надійним інструментом дослідження. Перспективним в подальшому, звісно стане використання ДЗ у аграрних цілях Чортківського району. Ідентифікація окремих сільгосп культур дозволить отримати відомості про посіви на полях, які іншим методами не доступні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Агрокліматичний довідник по Тернопільській області. за ред. І. З. Лапа. К. : Держ. вид-во сільгосплітератури, 1959. 92 с.
2. *Аковецкий В. И.* Дешифрирование снимков. – М.: Недра, 1985.
3. АркГИС Desktop 9.x [electronic resource] : програмний пакет. ESRI. 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см.
4. *Баррет Э., Куртис Л.* Введение в космическое землеведение. Дистанционные методы исследования Земли. М. : Прогресс, 1979. 368 с.
5. *Берлянт А. М.* Картографирование : учебник для вузов. М., 2001. 336 с.
6. *Білокриницький С. М.* Фотограмметрія і дистанційне зондування Землі: навчальний посібник. Чернівці: Рута, 2007. 320 с.
7. Богіра М. С. Землекористування в ринкових умовах : еколого-економічний аспект. Монографія. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2008. 225 с.
8. *Бруевич П. Н.* Фотограмметрия : учеб. для вузов. М. : Недра, 1990. 285 с.
9. Будзьяк В. М. Сільськогосподарське землекористування (економіко-екологічні та управлінські аспекти). Монографія. К. : Оріяни, 2006. 386 с.
10. *Гарбук С. В., Гершензон В. Е.* Космические системы дистанционного зондирования Земли. М. : Изд-во А и Б, 1997. 296 с.
11. Геопортал Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру : Науково-дослідний інститут геодезії та картографії. Режим доступу: <http://dgm.gki.com.ua/map>
12. *Гонин Г. Б.* Космическая фотосъемка для изучения природных ресурсов. Л. : Недра, 1980. 319 с.
13. *Гриньків Н. З., Фаргал А. М.* Використання матеріалів космічного знімання з метою актуалізації картографічної інформації. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : збірник наук. праць. Львів : Ліга-Прес.
14. *Гриньків Н., Почкін С.* Створення та оновлення базових картографічних матеріалів із використанням аерокосмічних зображень. Вісник національного університету «Львівська політехніка», 2008. 8 с.

15. Дарчук К. В., Смірнов Я. В. Геоінформаційне картографування вартості земель населених пунктів Івано-Франківської та Чернівецької областей. Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции “Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012”. Одесса : Куприенко, 2012. Выпуск 4. Том 49. С. 93-98.

16. Державна цільова програма розвитку земельних відносин в Україні на період до 2020 року : концепція Кабінету Міністрів України від 17 червня 2009 р. – № 743-р.

17. *Дорожинський О. Л., Тукай Р.* Фотограмметрія : підручник. Л. : Вид-во Львів, нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2008. 332 с.

18. *Елсаков. В. В., Кириллов Д. В.* Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических изображений. Сыктывкар : Сыкт. лесн. ин-т., 2013. 44 с.

19. Звіт про наявність земель та розподіл їх за власниками землі, землекористувачами, угіддями та видами економічної діяльності : форма державної статистичної звітності №б-зем. Чортків, 2019.

20. Земельний кодекс України : від 25 жовтня 2001 р. ВВР України, 2002. №3-4.

21. *Ильинский Н. Д., Обиралов А. И., Фостиков А. А.* Фотограмметрия и дешифрирование снимков : учеб. для вузов. М. : Недра, 1986. 375 с.

22. Карта топографічна : масштабу 1: 100 000. 1 аркуш номенклатури М-34-137, 1976 року.

23. *Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В.* Аэрокосмические методы географических исследований : учеб. для студ. вузов. М. : Академия, 2004. 336 с.

24. *Кобец Н. И.* Применение данных дистанционного зондирования Земли в системах точного земледелия. ел. ресурс режим доступу: [http://www.ulrnc.org.ua/publication/agriculture/Application%20of%20Remote%20Sensing%20in%20Precision%20Farming%20Systems\\_rus.pdf](http://www.ulrnc.org.ua/publication/agriculture/Application%20of%20Remote%20Sensing%20in%20Precision%20Farming%20Systems_rus.pdf)

25. *Кондратьев К. Я., Козодеров В. В., Федченко П. П.* Аэрокосмические

исследования почв и растительности. Л. : Гидрометеиздат, 1986. 229 с.

26. *Космічні знімки серії Landsat*: електронний ресурс, режим доступу через SAS. Planet / Google Maps. 2016.

27. *Кохан С. С., Востоков А. Б.* Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи : підручник. К.: Вища шк., 2009. 511 с.

28. *Кравцова В. И.* Космические методы исследования почв : учеб. пособие для студ. вузов. М. : Аспект Пресс, 2005. 190 с.

29. *Красовський Г. Я., Петросов В. А.* Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст. К. : Наук, думка, 2003. 224 с.

30. *Лабутина И. А.* Дешифрирование аэрокосмических снимков : учеб. пособие для студ. вузов. М. : Аспект Пресс, 2004. 184 с.

31. *Лобанов А. Н.* Фотограмметрия : учебник, М.: Недра, 1995. 453 с.

32. *Лурье И. К.* Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник. М. : Науч. мир, 2008.

33. *Лурье И. К., Косиков А. Г., Ушакова Д. А. и др.* Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС. М. : Науч. мир, 2004. 148 с.

34. *Манойлов В. П., Омельчук В. В., Опанюк В. В.* Дистанційне зондування Землі із космосу: науково-технічні основи формування й обробки видової інформації : монографія. Житомир : ЖДТУ, 2008. 384 с.

35. *Мельничук О., Черняга П.* Сучасні проблеми землеустрою та способи їх вирішення. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Нац. Ун-т “Львівська політехніка”, 2010. №2 (20). С. 167-170.

36. *Назаров А. С.* Фотограмметрия : учебное пособие. Мн. : Тетра-Системс, 2006. 368 с.

37. *Обиралов А. И., Лимонов А. Н., Гаврилов Л. А.* Фотограмметрия и дистанционное зондирование. М. : КолоС, 2006. 334 с.

38. Облікова картка Чортківського району Тернопільської області, від



1.01.2019 р. офіційний веб-сайт Верховної Ради України : <http://gska2.rada.gov.ua/pls/z7502/A005?rdat1=16.11.2011&rf7571=13163>.

39. Оптимизация использования и охрана земельных ресурсов (теоретический аспект). В. П. Цемко, А. С. Новоторов, И. К. Паламарчук и др.; отв. ред. В. П. Цемко. К. : Наук. думка, 1989. 292 с.

40. *Палеха Ю. М.* Суспільно-географічні закономірності зонування території населених пунктів України для грошової оцінки їх земель. Укр. геогр. журн. 2002. № 3. С. 45–49.

41. Публічна кадастрова карта Державного агентства земельних ресурсів України. [електронний ресурс], режим доступу : <http://map.dazru.gov.ua/kadastrova-karta>.

42. *Савиных В. П., Цветков В. Я.* Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. М. : Картгеоцентр-Геоиздат, 2001. 228 с.

43. *Савуцик М. П., Попков М. Ю.* До проблеми оптимізації лісистості в Україні. Науковий вісник Національного аграрного університету. К., 2004. №70. С. 30-38.

44. *Свердюк О. І.* Застосування ГІС-технологій у сфері земельного кадастру та землеустрою. Науково-виробничий журнал “Землевпорядний вісник”. 2006. №4. С.56-59.

45. *Смирнов Л. Е.* Аэрокосмические методы географических исследований : учебник. СПб. : Изд-во С.-Петербург, ун-та, 2005. 348 с.

46. *Сохнич А. Я., Богіра М. С., Козаченко Л. М.* Використання геоінформаційних технологій для моніторингу земель. Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту : землевпорядкування і земельний кадастр. 2007. №10. С. 299-303.

47. *Сохнич А. Я.* Оптимізація землекористування в умовах реформування земельних відносин. Львів : “Українські технології”, 2000. 108 с.

48. *Сохнич А. Я.* Проблеми використання і охорони земель в умовах ринкової економіки. Монографія. Львів : “Українські технології”, 2002. 252 с.

49. Статистичний щорічник Тернопільської області за 2019 рік. Головне управління статистики у Тернопільській області; за ред. А. В. Ротаря. Тернопіль,

2019. 534 с.

50. Теоретичні основи державного земельного кадастру : навч. посібник. за заг. ред. М. Г. Ступеня. 2-ге видання, стереотипне. Львів: "Новий Світ-2000", 2006. 336 с.

51. *Токарева О. С.* Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. 148 с.

52. Топографо-геодезична та картографічна діяльність : законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах : Ч. 1. 252 с.

53. *Трифонов Т. А., Мищенко Н. В., Краснощеков А. Н.* Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие для вузов. М. : Академический Проект, 2005. 352 с.

54. Україна з космосу. Атлас дешифрованих знімків території України з космічних апаратів, за ред. В. І. Лялька, О. Д. Федоровського. К. : НАН України, 1999. 34 с.

55. *Сохнич А. Я., Горлачук В. В., Наход А. В. та ін.* Управління земельними ресурсами : регулювання земельних відносин. Навч. посібник. Львів, 2008. 255 с.

56. *Фокіна Л. А.* Картография с основами топографии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 050103 (032500) «География». М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. 335 с.

57. *Чандра А. М., Гош С. К.* Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М. : Техносфера, 2008. 312 с.

58. *Чуприна Е. П., Мазаева Н. И.* Цыфровая технология прямого обновления топографической карты масштаба 1:200 000. Геодезия и картография. М. : Картгеоцентр-Геоиздат, 2002. №1.