

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
Географічний факультет
Кафедра геодезії, картографії та управління територіями**

**ГІС-картографування земельних ресурсів Новоселицької
територіальної громади**

**Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти - другий (магістерський)**

Виконала:

здобувачка II курсу, групи 618

спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»

ОПП «Геодезія»

МАЛАНЧУК Марія Андріївна

Керівник:

к.геогр.н., доц. Мельник А. А.

До захисту допущено:
протокол засідання кафедри №
від « » « » 2024 р.

Зав. кафедрою доц. Дарчук К. В.

м. Чернівці – 2024

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота: - студентки 2 курсу, 628 групи, спеціальності 193 "Геодезія та землеустрій" другого (магістерського) рівня вищої освіти на тему: «ГІС-картографування земельних ресурсів Новоселицької територіальної громади»

ГІС також відіграє ключову роль в управлінні земельними ресурсами, допомагаючи ефективно планувати, контролювати і використовувати землю. Це особливо важливо для аграрних районів, містобудування, екологічного моніторингу і багато іншого. Актуальність ГІС-моделювання існуючого стану та сучасного використання земельних ресурсів адміністративних територій зумовлена багатьма причинами, зокрема: необхідністю отримання комплексної інформації про стан наявних земельних ресурсів території; відсутністю актуалізованої різнобічної інформації про стан і властивості природних компонентів та ресурсів.

Ключові слова: земельні ресурси, ArcGIS, ДЗЗ, картографування

ABSTRACT

Qualification work: - female students of the 2-nd year, group 628, specialty 193 "Geodesy and land management" of the second (master's) level of higher education on the topic: «GIS mapping of land resources of the Novoselytsia territorial community»

GIS also plays a key role in land management, helping to effectively plan, control and use land. This is especially important for agricultural areas, urban planning, environmental monitoring and much more. The relevance of GIS modeling of the existing state and modern use of land resources of administrative territories is due to many reasons, in particular: the need to obtain comprehensive information about the state of existing land resources of the territory; the lack of updated comprehensive information about the state and properties of natural components and resources.

Keywords: land resources, ArcGIS, remote sensing, mapping.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Марія МАЛАНЧУК

Зміст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАРТОГРАФУВАННЯ ТА СКЛАДАННЯ КАРТ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	6
1.1 Переваги цифрової карти землекористування.....	6
1.2. Сутність поняття земельних ресурсів, їх значення та роль у сучасному розвитку територій.....	10
1.3. Місце засобів ДЗЗ при аналізі сучасного стану землекористування	14
1.4. Методологічні підходи виокремлення наділів та їх векторизація...	18
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ТА ГЕОПОРТАЛІВ З ПЕРЕГЛЯДУ, ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА ОБРОБКИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ДАНИХ.....	22
2.1. Загальні відомості про інформаційні електронні картографічні ресурси.....	22
2.2. Огляд функціональних можливостей програмних продуктів родини ESRI.....	27
2.3. Основні відмінни ArcGIS Pro від ArcGIS.....	32
Висновки до розділу 2.....	39
РОЗДІЛ 3. ГІС-КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬ НОВОСЕЛИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	40
3.1. Загальний опис території Новоселицької територіальної громади...	40
3.2. Завантаження даних ДЗЗ.....	43
3.3. Дешифрування з геоportалу Google Hybrid та космічного знімку ...	46
Висновки до розділу 3.....	53
Висновки	54
Список використаних джерел	56

ВСТУП

Актуальність дослідження. ГІС-картографування відіграє ключову роль у багатьох галузях завдяки своїй здатності поєднувати географічну інформацію з даними та надавати візуальні інструменти для аналізу. Завдяки ГІС-картографуванню з'являється можливість більш точно розуміти просторові аспекти різних процесів та приймати науково обґрунтовані рішення в багатьох сферах діяльності.

ГІС також відіграє ключову роль в управлінні земельними ресурсами, допомагаючи ефективно планувати, контролювати і використовувати землю. Це особливо важливо для аграрних районів, містобудування, екологічного моніторингу і багато іншого.

Актуальність ГІС-моделювання існуючого стану та сучасного використання земельних ресурсів адміністративних територій зумовлена багатьма причинами, зокрема:

- необхідністю отримання комплексної інформації про стан наявних земельних ресурсів території, характер їх використання, існуючі проблеми землекористування;
- відсутністю актуалізованої різнобічної інформації про стан і властивості природних компонентів та ресурсів, в т.ч. ґрунтів територіально-адміністративних утворень;
- динамічними змінами, що відбуваються у структурі і стані земельних ресурсів, їх використання і на сучасному етапі розвитку суспільних відносин;
- необхідністю забезпечення можливостей оптимізації використання земель та захисту їх від прояву деградаційних процесів та ірраціонального використання.

Саме це спонукало нас для вибору тематики дослідження.

Метою дослідження є експериментальне ГІС-моделювання окремих аспектів використання земельних ресурсів на локальному рівні шляхом впровадження геоінформаційних методик і технологій формування інформаційного забезпечення та його аналізу і представлення.

Для досягнення мети було сформульовані і вирішені такі завдання:

1) проаналізовано теоретико-методичні засади в галузі досліджень земельних ресурсів із застосуванням ГІС;

2) узагальнено ознайомлено з досвідом картографічного моделювання стану та використання земельних ресурсів на основі сучасних ГІС-технологій;

3) з'ясовано особливості залучення даних ДЗЗ та ГІС-технологій при картографуванні земельних ресурсів Новоселицької територіальної громади.

Об'єктом даного дослідження виступають земельні ресурси Новоселицької територіальної громади

Предметом дослідження є наукові й методико-технологічні аспекти застосування геоінформаційного моделювання з метою структурно-функціонального аналізу використання земельних ресурсів територіальної громади.

Методологія та методи дослідження логічно пов'язані з метою, об'єктом і предметом дослідження та ґрунтуються на пануючих у сучасній науці гіпотезах, концепціях, підходах і принципах. Головними серед них обрано принципи комплексності, оперативності, системності щодо формування й аналізу інформаційного забезпечення досліджень та використання земельних ресурсів. За основу серед наукових підходів обрано екологічний та раціонального природокористування. Стрижневу основу дослідження становлять методи і засоби картографічного та геоінформаційного моделювання, які ставляться в ряд із загальнонауковими ті міждисциплінарними.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає:

- в узагальненні земельноресурсної інформації для регіону дослідження;
- розробці схеми застосування методико-технологічних засад ГІС-моделювання щодо геоаналізу землекористування в межах Новоселицької громади:

- формулюванні проблемних питань як застосування новітніх інформаційних технологій аналізу та представлення геоданих земельноресурсного змісту, так і питань раціоналізації землекористування у регіоні дослідження.

Практичне значення одержаних результатів полягає у такому:

- матеріали даного дослідження можуть бути застосовані при подальших перспективних дослідженнях теоретичних, методичних та методологічних аспектів використання земельних ресурсів подібних за змістом і геоданими регіонів;
- створені структурно-графічні та ГІС-моделі можуть знайти реальне прикладне використання в системі управління земельними ресурсами в регіоні дослідження;
- теоретико-методичні напрацювання та моделі можуть знайти використання у навчальному процесі при викладанні дисциплін земельно-ресурсного, географічного та картографо-геодезичного профілів.

Обсяги та структура роботи. За змістом робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів та загальних висновків, списку використаних джерел і подається у друкованому вигляді загальним об'ємом 58 сторінок. Вона супроводжується багатьма ілюстраціями, зокрема 25 рисунками, 5 таблицями. Список використаних джерел включає 29 найменування.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАРТОГРАФУВАННЯ ТА СКЛАДАННЯ КАРТ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

1.1. Переваги цифрової карти землекористування

Цифрова карта – це електронна версія традиційної картографії, яка дозволяє користувачам відображати, аналізувати та взаємодіяти з географічними даними на цифрових пристроях. Така карта має широкий спектр застосувань і важлива для різних галузей. Ось кілька основних цілей і переваг використання цифрових географічних карт:

1) орієнтація та навігація; цифрові географічні карти використовуються для визначення місцезнаходження, побудови маршрутів, планування подорожей і забезпечення навігації в реальному часі (наприклад, за допомогою Google Maps або інших навігаційних систем). Вони допомагають водіям, пішоходам, мандрівникам орієнтуватися на місцевості.

2) планування та аналіз території, вони використовуються в урбаністичному плануванні, для управління земельними ресурсами, сільським господарством, лісовими масивами та іншими природними ресурсами. Це дозволяє проводити детальний аналіз землекористування, виявляти проблемні зони або розробляти стратегії розвитку.

3) природні катастрофи та кризові ситуації, цифрові карти допомагають у прогнозуванні і моніторингу природних катастроф (повені, землетруси, лісові пожежі) та управлінні кризовими ситуаціями. Вони дозволяють швидко передавати важливу інформацію про місцезнаходження постраждалих зон, планувати евакуацію та допомогу.

4) екологічний моніторинг; цифрові географічні карти використовуються для спостереження за змінами в екологічному стані навколишнього середовища, наприклад, забрудненням повітря, води або змінами кліматичних умов. Вони дозволяють візуалізувати та аналізувати дані на глобальному, регіональному чи локальному рівнях.

5) географічна інформаційна система (ГІС) – є основою для роботи з ГІС, що дозволяє обробляти, аналізувати, зберігати та відображати просторові та

атрибутивні дані. ГІС широко застосовуються в геодезії, картографії, екології, містобудуванні та багато інших галузях.

6) маркетинг і бізнес-аналіз – цифрові карти використовуються для досліджень ринку, планування рекламних кампаній, аналізу клієнтських сегментів та ланцюгів поставок. Завдяки географічному аналізу можна оптимізувати логістику та вибір місць для нових магазинів, ресторанів чи інших підприємств.

7) освіта та наука – цифрові карти є корисними інструментами для навчання географії, історії, екології та інших дисциплін. Вони дозволяють наочно демонструвати географічні та природні процеси, зміни в кліматі, динаміку розвитку різних територій.

8) туризм та відпочинок – цифрові карти використовуються туристами для планування подорожей, пошуку цікавих місць, визначення відстаней і найкращих маршрутів. Це включає не лише звичайні географічні карти, а й спеціалізовані карти для туристів (наприклад, для походів або екстремальних видів відпочинку).

Завдяки своїм можливостям для інтеграції з різними типами даних і високій точності, цифрові географічні карти є важливим інструментом для більш ефективного управління, дослідження та аналізу простору.

Цифрова карта землекористування – це електронне зображення розподілу земельних ресурсів, яке дозволяє здійснювати детальний моніторинг та управління землями в межах певної території. Такі карти мають безліч переваг, які роблять їх надзвичайно корисними для різних сфер діяльності.

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

Вони зручні для зберігання та доступу. Вони можуть бути розміщені в

хмарних базах даних або на серверах, що дозволяє користувачам з різних місць мати доступ до актуальної інформації. Це значно спрощує обмін даними між відомствами, органами влади, дослідниками та іншими користувачами.

Цифрові карти дозволяють інтегрувати різні види даних (наприклад, про клімат, навколишнє середовище, економічну діяльність, транспортну інфраструктуру), що допомагає більш глибоко аналізувати ситуацію з землекористуванням. Це важливо для прийняття зважених рішень в плануванні використання земельних ресурсів.

Вони також значно полегшують процес планування та управління землями на різних рівнях: від місцевого до державного. Вони дозволяють чітко визначити межі земельних ділянок, оцінити можливості для розвитку нових територій, визначити ризики та потенціал для сільського господарства, будівництва або промисловості. А також, відслідковувати зміни у землекористуванні на протязі часу, що є важливим для управління природними ресурсами, захисту довкілля та підтримки стійкості екосистем. Це дозволяє реагувати на неконтрольовані зміни, такі як ерозія ґрунтів або вирубка лісів.

Використання цифрових карт дозволяє зменшити витрати часу та ресурсів на складання та аналіз карт, а також знижує ризик людських помилок, які можуть виникати під час створення традиційних паперових карт. Це значно підвищує ефективність у плануванні та прийнятті рішень.

Цифрові карти землекористування забезпечують відкритість і доступність інформації для громадськості, що підвищує прозорість у питаннях управління земельними ресурсами. Це дозволяє громадянам, екологічним організаціям та іншим зацікавленим сторонам стежити за використанням земель і впливати на політику у цій сфері. Дозволяють проводити глибокий аналіз і моделювання різних сценаріїв землекористування. Наприклад, можна моделювати, як зміни в землекористуванні впливають на довкілля, економіку чи соціальну ситуацію в регіоні. Це важливо для планування розвитку та прийняття зважених рішень.

Цифрові карти землекористування допомагають сприяти сталому розвитку, забезпечуючи баланс між потребами людей у землі та збереженням

природних ресурсів. Вони допомагають планувати оптимальне використання земель, враховуючи екологічні, економічні та соціальні фактори. Цифрові карти надають зручні інструменти для географічного аналізу та проведення досліджень, які дозволяють виявляти тренди та закономірності в землекористуванні. Це корисно для наукових досліджень, а також для прогнозування розвитку територій.

Загалом, цифрові карти землекористування є надзвичайно важливими інструментами для ефективного управління та планування територій, моніторингу змін у використанні земель, а також для забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів.

Складання кадастрових карт має низку особливостей, оскільки вони мають специфічне призначення і служать для реєстрації та обліку прав на земельні ділянки. Кадастрові карти є основним інструментом для державного обліку земельних ресурсів і визначення прав власності на землю.

Для складання кадастрових карт важлива висока точність. Дані, що заносяться до карт, мають бути точними до сантиметрів (особливо для малих земельних ділянок) і відповідати вимогам геодезії та картографії. Часто використовується геодезичне вимірювання та супутникові знімки для забезпечення точності меж ділянок.

Кадастрові карти фіксують не лише географічні межі земельних ділянок, але й правовий статус кожної ділянки. Це включає:

- інформацію про власників,
- права на землю (власність, оренда, сервітут, обмеження),
- зміни, пов'язані з правами на землю (передача прав, купівля-продаж, поділ ділянок тощо).

Це дозволяє уникнути правових суперечок і є основою для забезпечення належного управління земельними ресурсами. Загалом, складання кадастрових карт є складним процесом, що вимагає високої точності, дотримання юридичних норм, використання сучасних технологій і забезпечення доступу до актуальної інформації про землю. Ці карти є основним інструментом для управління

земельними ресурсами, підтримки прав власності та забезпечення прозорості в обігу земель.

1.2. Сутність поняття земельних ресурсів, їх значення та роль у сучасному розвитку територій

Земельні ресурси – це частина природних ресурсів, яка включає в себе землю та її властивості, які можуть бути використані для різних потреб людини, таких як сільське господарство, будівництво, промисловість, рекреація, природоохоронні цілі тощо.

До земельних ресурсів належать:

- ґрунти – це верхній родючий шар землі, який має здатність підтримувати життя рослин і забезпечувати їжу для людей та тварин.

- земельні ділянки – це окремі території, які мають певне правове та економічне значення, використовуються для різних цілей (сільське господарство, будівництво, лісове господарство тощо).

- земля як природний ресурс – це сам простір, що забезпечує середовище для вирощування рослин, розміщення будівель, інфраструктури та інших об'єктів.

Земельні ресурси можна класифікувати за кількома ознаками:

- сільськогосподарські землі — використовуються для вирощування сільськогосподарських культур (поля, сади, пасовища).

- лісові землі — займаються лісами та лісовими культурами.

- міські та промислові землі — землі, на яких розташовані міста, села, інфраструктура, заводи, фабрики тощо.

- природоохоронні землі — території, що мають екологічне, наукове, культурне або рекреаційне значення (заповідники, національні парки).

Збереження та раціональне використання земельних ресурсів є важливою складовою сталого розвитку, оскільки неправильне управління ними може призвести до деградації ґрунтів, втрати біорізноманіття та інших негативних

екологічних наслідків.

Земельні ресурси мають критично важливу роль у розвитку економіки, суспільства та екосистем. Так, земельні ресурси є основою для сільського господарства. Плодючі ґрунти дають можливість вирощувати харчові продукти, що є необхідними для забезпечення продовольчої безпеки країни та світу. Земля використовується для будівництва житлових, комерційних і промислових об'єктів, що сприяє розвитку інфраструктури та економічного зростання. Земельні ресурси також містять корисні копалини, нафту, газ, які використовуються для енергетики та інших галузей.

Земельні ресурси забезпечують місце для житла та поселень. Це важливо для розвитку населення та урбанізації. Також використовуються для розвитку рекреаційних зон, парків, курортів, що підвищує якість життя та сприяє розвитку туризму. Земля має значення для збереження культурної спадщини, національних пам'яток, археологічних та історичних об'єктів.

Земельні ресурси – це не лише території для сільськогосподарського використання чи забудови, але й основа для забезпечення стабільного розвитку екосистем, економіки та суспільства в цілому. Рациональне використання та збереження цих ресурсів є критично важливим для сталого майбутнього планети.

Облік земельних ресурсів є складною і важливою частиною управління земельними ресурсами, що включає в себе реєстрацію, моніторинг та аналіз земельних ділянок і їх використання. В багатьох країнах існують прогалини та суперечності в земельному законодавстві, що ускладнюють точний облік земель і встановлення чітких прав власності. У деяких випадках неясно, хто є власником земельних ділянок, особливо на територіях, що підлягають приватизації або в разі переходу прав на землю (наприклад, після колективізації або націоналізації). У деяких країнах або регіонах досі використовуються старі методи обліку земель (ручне ведення документів, паперові карти), що ускладнює обробку даних та їх актуалізацію. Недосконалість геодезичних інструментів або відсутність сучасних систем ГІС (геоінформаційних систем) для моніторингу і обліку земель може призводити до помилок в облікових записах або неточностей у визначенні

меж земельних ділянок.

У багатьох випадках межі земельних ділянок не визначені чітко або існують розбіжності між кадастровими та фактичними межами. Існує проблема з невідповідністю даних земельного кадастру реальному використанню земель. Наприклад, земля може бути зареєстрована як сільськогосподарська, але фактично використовуватися для промислових цілей або забудови. У багатьох країнах або на місцевому рівні існують проблеми з доступом до інформації про земельні ресурси. Це може бути результатом бюрократії, недостатньої цифровізації чи складності в системах реєстрації. Через відсутність єдиної бази даних чи ефективного програмного забезпечення дані можуть бути неоновленими або навіть втраченими, що ускладнює управлінський процес.

Проблеми обліку земельних ресурсів потребують комплексного підходу для їх вирішення. Це включає вдосконалення законодавства, впровадження сучасних технологій, покращення організаційних структур, підвищення кваліфікації фахівців та боротьбу з корупцією. Раціональне і прозоре управління земельними ресурсами є ключовим для сталого розвитку і збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Земельні ресурси мають важливе значення у розвитку територій, оскільки є основою для багатьох видів діяльності, що забезпечують економічний, соціальний та екологічний прогрес. Земельні ресурси є основою для сільськогосподарського виробництва, що безпосередньо впливає на продовольчу безпеку, створення робочих місць і розвиток аграрних регіонів. Родючі землі сприяють виробництву харчових продуктів, а також сировини для промисловості (наприклад, для виробництва текстилю, біопалива). Земельні ресурси забезпечують місце для розміщення промислових підприємств, заводів, інфраструктури та житлових зон. Зрозуміле і раціональне використання земель дозволяє розвивати промислові та економічні зони, знижуючи витрати на інфраструктуру і транспорт.

Земельні ресурси безпосередньо впливають на рівень зайнятості в регіонах. Від ефективного використання земель залежить розвиток сільського

господарства, будівництва, туризму та інших галузей, що забезпечують робочі місця для населення. Вони мають важливе значення для збереження біорізноманіття, природних ландшафтів, водних і лісових ресурсів. Розумне використання земель дозволяє підтримувати екологічну рівновагу, зберігати природні території, заповідники, лісові масиви та інші природні об'єкти.

Земельні ресурси відіграють ключову роль у розвитку територій, оскільки вони забезпечують основи для економічного, соціального, екологічного та інфраструктурного розвитку. Раціональне використання цих ресурсів дозволяє сприяти сталому розвитку, покращенню якості життя та забезпеченню добробуту населення. Водночас важливою є необхідність збереження природних земель для наступних поколінь і ефективного управління ними на різних рівнях.

Оптимальний рівень використання земельних ресурсів — це такий рівень їх експлуатації, який забезпечує сталий розвиток територій і не призводить до виснаження або деградації земель. Важливим є баланс між економічною вигодою, екологічною стабільністю та соціальними потребами. Оптимальне використання земель повинно враховувати як сьогоденні, так і майбутні потреби, забезпечуючи раціональне використання та збереження земель для наступних поколінь. Оптимальний рівень використання земельних ресурсів полягає в досягненні балансу між економічними, соціальними та екологічними інтересами, враховуючи потреби як теперішнього, так і майбутніх поколінь. Це вимагає комплексного підходу, який включає раціональне планування, застосування інноваційних технологій, охорону навколишнього середовища та ефективне управління природними ресурсами.

1.3. Місце засобів ДЗЗ при аналізі сучасного стану землекористування

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) – це метод збору інформації про поверхню Землі без безпосереднього контакту з нею. Це досягається за допомогою різних пристроїв, які встановлюють на супутниках, літаках, безпілотниках або інших платформах. Основна мета – отримати зображення або дані, які дозволяють аналізувати природні ресурси, стан навколишнього середовища, прогнозувати погоду, слідкувати за змінами клімату, моніторити урбанізацію та інші явища.

Основні методи дистанційного зондування:

- оптичне зондування – використання видимого світла для отримання зображень. Це звичайні фотографії з супутників або літаків.
- інфрачервоне зондування – фіксування теплового випромінювання об'єктів. Використовується для аналізу температурних характеристик.
- радарне зондування (SAR) – використання радіохвиль для отримання зображень. Воно дозволяє отримувати дані незалежно від погодних умов і часу доби.
- лідар (LiDAR) – метод, який використовує лазер для вимірювання відстаней. Дозволяє створювати точні тривимірні моделі поверхні.

Застосування ДЗЗ:

- сільське господарство: моніторинг стану рослинності, оцінка врожайності.
- лісове господарство: відстеження вирубок лісів, моніторинг лісових пожеж.
- картографія: створення і оновлення карт.
- екологія: моніторинг стану водойм, забруднення, зміни клімату.
- урбаністика: відстеження росту міст, оцінка стану інфраструктури.
- метеорологія: прогнозування погоди, моніторинг природних катаклізмів.

ДЗЗ дозволяє отримувати точну та актуальну інформацію про стан планети, що важливо для прийняття екологічних та економічних рішень.

Аерокосмічні методи дослідження землекористування – це методи збору та аналізу даних про поверхню Землі за допомогою авіаційних (літаки, безпілотники) та космічних платформ (супутники). Ці методи дозволяють отримувати інформацію про структуру та зміну використання земель, що є важливим для моніторингу сільського господарства, урбанізації, екологічних процесів та інших сфер.

Аерокосмічні методи надають унікальні можливості для аналізу землекористування в масштабах, які недоступні іншими методами, завдяки можливості отримувати детальні дані з великих територій в режимі реального часу або з високою періодичністю.

Використання космознімків для уточнення земельних наділів є важливим інструментом у сучасному землекористуванні та управлінні територіями. Це дозволяє отримати точну інформацію про розміри, межі та характер використання земельних ділянок, що є важливим для кадастру, контролю за землекористуванням, а також для вирішення юридичних і економічних питань. Космознімки допомагають у створенні та оновленні кадастрових карт, що містять інформацію про межі та власників земельних ділянок.

Приклади супутників, що використовуються для уточнення земельних наділів:

- Landsat – надає багатоспектральні зображення з високою роздільною здатністю, корисні для довгострокового моніторингу.
- Sentinel-2 – супутник Європейського космічного агентства, що забезпечує високу точність та регулярність зйомок.
- WorldView та GeoEye – комерційні супутники, що надають зображення з дуже високою роздільною здатністю (до 30 см).

Використання космознімків для уточнення земельних наділів допомагає підвищити точність кадастрових даних, забезпечити ефективний контроль за землекористуванням та зменшити кількість конфліктів, пов'язаних із земельними

ресурсами.

Космознімки широко використовуються в середовищі різноманітних геопорталів, зокрема на Публічній кадастровій карті (ПКК). Супутникові зображення на ПКК – це супутникові зображення, інтегровані у геоінформаційну систему для відображення земельних ділянок, їх меж, призначення та іншої кадастрової інформації. В Україні Публічна кадастрова карта надає доступ до даних про земельні ділянки, включаючи їх точні координати, кадастрові номери та інформацію про власників. Космознімки, що використовуються в таких системах, значно спрощують процес перевірки інформації про землекористування.

Як космознімки використовуються на Публічній кадастровій карті:

1. Візуалізація земельних ділянок. Космознімки дозволяють користувачам бачити реальні зображення місцевості з висоти, що значно полегшує орієнтування на місцевості. Вони показують рельєф, рослинність, дороги, водойми та інші об'єкти на території, що дозволяє легко співставляти кадастрові межі з фактичним станом ділянки.

2. Перевірка меж земельних ділянок. На карті чітко відображаються межі земельних ділянок, що дозволяє користувачам порівняти інформацію про межі з фактичним станом на супутникових знімках. Це допомагає виявляти помилки у кадастровій інформації, наприклад, невідповідність меж, зміщення або неточності.

3. Моніторинг змін у землекористуванні. Регулярне оновлення супутникових знімків дозволяє відстежувати зміни на місцевості, наприклад, будівництво нових об'єктів, зміни у використанні земель (сільськогосподарські угіддя, забудова), вирубку лісів. Це є важливим для контролю за несанкціонованим використанням земель або зміною їх призначення.

4. Пошук земельних ділянок за кадастровими номерами. Публічна кадастрова карта дозволяє ввести кадастровий номер ділянки для швидкого пошуку інформації про неї. За допомогою космознімків можна отримати наочну інформацію про місце розташування ділянки та її оточення.

5. Оцінка інфраструктури та доступності. Космознімки дозволяють оцінити наявність транспортної інфраструктури, доріг, комунікацій та інших об'єктів поблизу земельних ділянок. Це важливо для прийняття рішень щодо забудови, купівлі чи продажу ділянки.

6. Збереження природних ресурсів. Космознімки на кадастровій карті допомагають оцінювати стан земель, зокрема, наявність зелених насаджень, водних ресурсів, зон природоохоронного значення.

Вони також використовуються для аналізу змін у навколишньому середовищі, що важливо для екологічного моніторингу.

Переваги використання космознімків на Публічній кадастровій карті:

Висока точність: Супутникові знімки забезпечують точну інформацію про межі та стан земельних ділянок.

Доступність: Карта доступна онлайн, що дозволяє будь-якому користувачу швидко отримати необхідну інформацію про ділянку.

Регулярне оновлення: Багато сучасних супутників здійснюють регулярне фотографування територій, що дозволяє постійно оновлювати карту.

Швидкість доступу до даних: Користувачі можуть миттєво переглядати дані про будь-яку ділянку без необхідності відвідувати кадастрові установи.

Використання Публічної кадастрової карти в Україні:

В Україні доступ до кадастрової інформації забезпечується через Публічну кадастрову карту України, яка є онлайн-платформою з відкритим доступом. Ця карта дозволяє громадянам, фахівцям у галузі землекористування та органам державної влади переглядати інформацію про всі зареєстровані земельні ділянки.

Функції карти включають:

- пошук земельних ділянок за кадастровим номером або адресою.
- перегляд меж ділянок, їх площі та інших характеристик.
- отримання інформації про тип власності та цільове призначення земель.
- завантаження картографічних шарів, включаючи космознімки, топографічні карти, а також тематичні карти.
- друк кадастрових витягів з інформацією про ділянки.

1.4. Методологічні підходи виокремлення наділів та їх векторизація

Дешифрування – це аналітичний процес, в ході якого дані зображень перетворюються у зрозумілу інформацію про об'єкти на поверхні Землі. Цей процес передбачає використання різних методів для виявлення меж ділянок, типів ґрунтів, рослинності, наявності водних ресурсів тощо.

Дешифрування земельних ділянок – це процес інтерпретації даних, отриманих з аерокосмічних знімків або супутникових зображень, з метою виявлення, визначення та оцінки характеристик земельних ділянок. Цей процес дозволяє встановити типи землекористування, визначити межі ділянок, оцінити стан ґрунтів та рослинності, а також виявити зміни, що відбуваються на території.

Цілі дешифрування земельних ділянок: визначення меж земельних ділянок – виявлення точних меж сільськогосподарських, лісових, будівельних та інших ділянок; аналіз землекористування – визначення типів використання земель, таких як сільське господарство, забудова, природні ландшафти, водні об'єкти; моніторинг змін – виявлення змін у землекористуванні, таких як нове будівництво, зміна меж ділянок, висихання водних об'єктів; оцінка стану земель – визначення стану ґрунтів, ступеня ерозії, стану рослинного покриву, рівня забруднення.

Види дешифрування:

1. Візуальне дешифрування. Виконується вручну оператором, який аналізує супутникові або аерофотознімки за певними ознаками. Підходить для невеликих територій або ділянок, де потрібна висока точність. Використовуються характеристики зображень: колір, текстура, форма об'єктів, розташування.

2. Автоматичне дешифрування. Використання комп'ютерних алгоритмів для автоматичного аналізу та класифікації даних на основі супутникових знімків. Підходить для великих територій та регіональних досліджень. Використовуються методи машинного навчання, штучного інтелекту, кластеризації та сегментації зображень.

3. Напіваавтоматичне дешифрування. Комбінація візуального та автоматичного підходів: спочатку виконується автоматичне дешифрування, потім – ручна корекція результатів. Забезпечує компроміс між швидкістю та точністю.

Для ідентифікації об'єктів та меж ділянок використовуються різні ознаки дешифрування:

- форма – форма об'єкта або ділянки може свідчити про тип землекористування (наприклад, правильні геометричні форми характерні для сільськогосподарських полів);

- розмір – розміри ділянки можуть допомогти у визначенні типу об'єкта (наприклад, невеликі ділянки часто вказують на приватне землекористування, а великі – на промислове чи сільськогосподарське).

- колір та тон – різні типи землекористування мають характерні кольори на знімках (наприклад, сільськогосподарські поля — зелені або жовті, забудова — сіра або червона).

- текстура – структура поверхні ділянки, що видна на знімках, може вказувати на тип ґрунтів або рослинності.

- розташування – об'єкти, що знаходяться поруч з певними орієнтирами (дорогами, річками, містами), можуть бути легше ідентифіковані.

- тінь – допомагає визначити висоту об'єктів або структуру рельєфу (наприклад, дерева, будівлі).

Векторизація земельних ділянок – це процес перетворення даних про земельні ділянки з растрового (піксельного) формату в векторний, де об'єкти представляються точками, лініями або багатокутниками. Векторизація дозволяє отримувати точні геопросторові дані, що використовуються у геоінформаційних системах (ГІС) для управління земельними ресурсами, кадастрових обліків та моніторингу землекористування.

Векторизація полягає у перетворенні растрових зображень (наприклад, супутникових знімків або аерофотозйомок) на цифрові карти, де об'єкти, зокрема земельні ділянки, мають чітко визначені межі, що представлені лініями та

багатокутниками.

Основні елементи векторних даних:

- 1) точки – для представлення окремих об'єктів (наприклад, кутів ділянки).
- 2) лінії – для позначення меж земельних ділянок, доріг, річок тощо.
- 3) полігони (багатокутники) – для визначення площі земельних ділянок.

Переваги векторизації земельних ділянок: Векторні дані забезпечують високу точність відображення меж земельних ділянок. Їх легко редагувати та оновлювати, що важливо для актуалізації кадастрової інформації. Вони займають менше місця, ніж растрові, особливо при великій кількості об'єктів. Легкість виконання просторового аналізу, розрахунків площ, створення буферних зон, об'єднання або розділення ділянок. Векторні дані дозволяють створювати інтерактивні карти, що дозволяють користувачам переглядати інформацію про земельні ділянки, клацнувши на них.

Сучасні інструменти для векторизації:

QGIS – безкоштовне програмне забезпечення для роботи з геопросторовими даними, що підтримує ручну та автоматичну векторизацію.

ArcGIS – потужна ГІС-платформа з широким набором інструментів для векторизації, аналізу та управління просторовими даними.

AutoCAD Map – програмне забезпечення для інженерного та геопросторового проектування, що включає інструменти для векторизації карт.

Global Mapper – комерційний ГІС-інструмент з функціями автоматичної та ручної векторизації.

ERDAS IMAGINE – спеціалізоване програмне забезпечення для обробки супутникових знімків та векторизації земельних ділянок.

Векторизація земельних ділянок є важливим етапом у сучасному картографуванні, який забезпечує точність, надійність та доступність інформації про землекористування. Це дозволяє ефективніше управляти земельними ресурсами, враховувати зміни та приймати обґрунтовані рішення щодо розвитку територій.

Висновки до розділу 1

Картографування та складання карт земельних ресурсів — це процес створення карт, які відображають розташування, межі, типи використання, а також інші характеристики земельних ділянок. Такий підхід дозволяє візуалізувати інформацію про землекористування, оцінити стан земельних ресурсів, планувати розвиток територій та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Картографування земельних ресурсів – це процес створення картографічних матеріалів, що відображають розподіл, використання та якість земельних ділянок. Карти можуть включати інформацію про ґрунти, типи рослинності, топографію, водні ресурси, корисні копалини, забудову тощо.

Земельні ресурси включають усі типи земельних ділянок, що використовуються для сільського господарства, лісового господарства, будівництва, охорони природи та інших цілей.

Отже, картографування земельних ресурсів є важливим елементом управління територіями, оскільки воно забезпечує точну, актуальну та зручну інформацію про використання земель, їх стан та можливості для розвитку.

РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ТА ГЕОПОРТАЛІВ З ПЕРЕГЛЯДУ, ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА ОБРОБКИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ДАНИХ

2.1. Загальні відомості про інформаційні електронні картографічні ресурси

Бурхливий розвиток сучасних комп'ютерних технологій зумовив створення електронних фондів космічних знімків. Систематизовані матеріали про знімання містяться в електронних каталогах, розміщених у мережі Інтернету. На світовому ринку космознімків основними постачальниками матеріалів космічного знімання є американські та європейські центри дистанційного зондування:

1. Український Державний науково-виробничий центр (ДНВЦ) "Природа" представлений як центр архівування та розповсюдження даних дистанційного зондування Землі.

2. Eros Data Center у США розповсюджує через глобальну інформаційну систему GLIS (Global Land Information System) в Інтернеті в основному архівні матеріали знімання минулих років із супутників Landsat, Corona та ін.

3. Space Imaging EOS AT - приватна американська компанія є постачальником сучасних знімальних матеріалів із супутників "Landsat", IRS. Також є власником і розповсюдjuвачем знімків надвисокої розрізненності із супутника ICONOS. Для їхнього пошуку створено каталог Carterra.

4. Eurimage - європейська фірма, яка поширює знімки з європейських, американських, японських супутників ERS-1, -2, "Envisat", JERS, "Landsat". Для пошуку знімків використовується безкоштовний каталог Європейського космічного агентства.

5. Spotimage - французька фірма розповсюджує знімки із супутників SPOT, для пошуку яких створено безкоштовний каталог DALI.

6. Канадський центр дистанційного зондування GEO - державна організація, яка поширює знімки із супутників "Radarsat", "Landsat-7".

8. Національні космічні агентства держав з розвиненою космічною діяльністю надають архівні матеріали знімків різного періоду.

Розвиток ГІС і веб-картографування привів до виникнення нового напрямку Інтернет-індустрії, пов'язаного зі створенням онлайн-сервісів для публікування карт, космічних знімків та інших просторових даних. Прообразом нового напрямку стало створення карт в Інтернеті "на льоту", тобто формування карти за кожним запитом користувача. Формування зображення відбувається на основі бази даних, з якої відбирається інформація залежно від запиту. Впровадження нової технології значно поліпшило зображення і можливості картографічного аналізу, зокрема стало можливим відображати нові об'єкти, добавляти растрові шари (аерокосмознімки). Найбільшого прогресу вдалося досягти при залученні до веб-технологій інформаційно-пошукових систем.

Під геопорталом розуміють інформаційний портал, сайт або його еквівалент, що забезпечує доступ до пошукових сервісів, які дозволяють шукати та знаходити необхідні набори просторових даних. Геопортал - це електронний географічний ресурс, розміщений у локальній мережі Інтернету, з каталогами географічних даних, з базовими й розширеними можливостями геоінформаційних технологій, доступний користувачеві через веб-інтерфейс. Усі геопортали умовно можна розділити на дві категорії: інформаційно-пошукові та тематично орієнтовані.

ESRI, Keyhole, Google стали засновниками створення геопорталів. Компанія Keyhole вперше розробила популярні сервіси Google Maps і Google Earth, а компанія Google зробила їх загальнодоступними. Нині відомо два напрями розвитку геопорталів: ГІС-орієнтований і використання пошукових машин.

У ГІС-стратегії геопортал об'єднує різні шари растрових і векторних карт, покладених на загальну просторово-координатну основу, які доступні для перегляду та аналізу за допомогою веб-браузерів. ГІС-стратегія дозволяє будувати геопортали, що надають можливість доступу до різноманітної інформації про територію: загальногеографічної, природоресурсної,

екологічної, кадастрової, туристичної тощо. Важливою функцією геопорталів є можливість пошуку об'єктів на карті за назвою та іншим атрибутивним даним, здійснювати вибір об'єктів за ознаками, вимірювання довжин, площ, створення елементарних об'єктів, розраховувати буферні зони, маршрути тощо.

Для створення геопорталів використовуються серверні продукти від ESRI - ArcIMS із 2001 р. та ArcGIS Server із 2004 р. ArcIMS - це продукт для публікування динамічних карт, ГІС-даних та веб-служб через Інтернет. ArcGIS Server є повноцінною платформою для створення централізованої ГІС із широкими можливостями для управління метаданими і публікування карт у мережі.

Інші виробники ГІС також розробили серверні продукти, котрі можна використовувати як платформу для створення геопорталів: компанія Autodesk створила Autodesk MapGuide, компанія "Панорама" - GIS Web-Server, компанія Bentley System — Bentley Geospatial Server.

Стратегія орієнтована на використання пошукових машин і пов'язана в першу чергу з компаніями-розробниками унікальних пошукових технологій - це американські Yahoo! і Google! та російська Яндекс, які створили багато сервісів, у тому числі й картографічних. Карти, космознімки, тривимірні зображення інтегруються з багатьма функціями: адресними довідниками, бізнес-каталогами, пошуковими сервісами. Пошукові машини дозволяють здійснювати швидкий пошук за картами необхідної інформації. Запит від користувача передається через Інтернет-мережу до сервера, де зберігаються геопросторові дані. Вони можуть бути позиційними (координати) та атрибутивними. Ці дані передаються на веб-сервер, який формує картографічне зображення.

Google Maps (www.maps.google.com) - найпопулярніший і найвідоміший геопортал світу. Компанія Keyhole створила глобальне покриття територій країн і континентів космічними знімками. Найбільший інтерес викликала опублікування космічних знімків просторовою розрізненністю 0,6 м. Компанія Keyhole також розробила сервіс Google Earth, який установлюється в комп'ютер користувача. Сервіс дозволяє використовувати тривимірні реалістичні моделі

земної поверхні, для їхньої візуалізації застосовують спеціально створені ЦМР, Навігація по карті реалізована у вигляді прольоту над місцевістю або як управління віртуальною камерою.

Спеціально створена функція API для інтеграції карт Google у програмні додатки або розміщення власних даних з географічним прив'язуванням. Використання API дозволяє включати будь-яку карту з Google Maps на зовнішньому сайті. Картографічні дані - кордони країн, міст, гідрографія, шляхи сполучення тощо - постачають компанії Google оператори ринку геопросторової інформації - EuroGeographics, AND, Geocenter Consulting, IGN France, Georoute та ін. Постачальниками космічних знімків є DigitalGlobe та GeoEye.

Bing Maps for Enterprise (до 2009 р. Microsoft Virtual Earth) (www.bing.com/maps) - геопросторовий сервер, розроблений компанією Microsoft. Як і Google Maps дозволяє працювати з картами й космічними знімками, здійснювати пошук по карті, використовуючи географічні назви та атрибутивну інформацію. Особливістю цього геопорталу є наявність тривимірних карт міст, створених на основі перспективних аерознімків і фотографій фасадів будівель. Функція "погляд з висоти пташиного польоту" дозволяє споглядати ефективні фотореалістичні моделі міст, кількість яких, на жаль, обмежена - це лише основні міста США (Нью-Йорк, Лос-Анджелес та ін.) і декілька міст в інших країнах (Париж, Лондон, Рим, Копенгаген).

Geospatial One-Stop (GOS) - портал, створений Міністерством внутрішніх справ США DOI за участю Геологічної служби та Федерального комітету США з географічних даних. На геопорталі публікуються карти різної тематики: базові топографічні, геологічні, кліматичні, карти федеральних земель, соціально-географічні тощо. Сервіс використовує пошукову машину. Растрові й векторні шари можуть експортуватися як у зовнішні додатки (ArcGIS Explorer ArcGIS Server), так і в Google Earth і MS Virtual Earth.

Geoportail (www.geoportail.fr) - французький геопортал, на якому розміщені карти, космічні знімки та інформація, необхідна для мандрівників (шляхи, вокзали, станції, транспорт, готелі тощо). На геопорталі можна знайти карти

Франції, французьких територій різного ступеня детальності, геологічні, екологічні, карти культурного надбання, тривимірні моделі на основі цифрової моделі рельєфу. Тут також можна відшукати детальні морські навігаційні карти, найкращі карти акваторій. Геопортал створений консорціумом організацій, але найбільший внесок зробив Французький Національний інститут географії.

Geoportal.gov.pl (www.gtoportal.gov.pl) - польський геопортал. На ньому можна проглядати загальногеографічну карту Польщі в дрібному та середньому масштабах у двох варіантах: на основі векторних карт і на основі растрової карти. У великому масштабі можна розглядати карти населених пунктів у векторному й растровому вигляді та ортофотознімок у єдиній системі координат. Існує можливість пошуку та аналізу інформації за метаданими.

Типовий приклад пошукового порталу "Discovery Portal" у складі служби "Geo Connection" Канадської ІІД (інфраструктури просторових даних) (www.geoconnections.org). Її головна сторінка містить дві пошукові опції: 1) пошук найпопулярніших просторових даних, у тому числі топографічних карт і аерокосмічних знімків; 2) швидкий або розширений пошук. Простий пошук проводиться по провінціях Канади, у межах США та Південної Америки. Передбачено пошук за тематичними рубриками (клімат, геологія, лісові ресурси тощо). Розширений пошук дає можливість задавати просторово-часовий вимір чотирма парами географічних координат кутів прямокутної ділянки. Часовий вимір задається періодом часу, що вимірюється від сьогоднішнього дня або датами з часовим діапазоном. Список знайдених даних можна ранжувати за релевантністю, алфавітом, координатами. Крім пошуку наборів даних на порталі можливий пошук організацій геоінформаційної індустрії та геосервісів, тобто геоінформаційних послуг за списком їхніх функціональних типів і прикладних областей з рекомендованим програмним забезпеченням.

Інший приклад можливостей ІІД США NSDI - це портал GOS "Geospatial One- Stop" (<http://geodata.gov>), він забезпечує доступ до ресурсів за принципом "одного вікна". Дає можливість швидкого й простого пошуку та пошуку за 17 тематичними рубриками: політико-адміністративні кордони, сільське

господарство, атмосфера і клімат, біологія та екологія, кадастри тощо. Особливий розділ присвячений надзвичайним ситуаціям (ураган Катріна, цунамі тощо). Найвагоміший проект ШД США NSDI - це національний атлас США, що нараховує декілька сотень наборів даних, які не тільки доступні для візуалізації, але й можливе їхнє подальше оброблення в ГІС. Національний атлас Канади у складі ПД постійно оновлюється й має можливості візуалізації динамічних сюжетів у режимі, близькому до реального часу (<http://atlas.gc.ca/site/index.html>).

Геопортал ПД Франції IFDK створено у 2006 р. Можливий вибір територій Франції та її заморських територій. Портал забезпечує візуалізацію растрових копій топографічних карт у масштабі 1:25 000-1:100 000, ортозображень (мозаїки з 440 тис. аерознімків з розрізненністю 50 см, аерознімання не раніше 1999 р.), світлотіньового відмивання рельєфа, мережі доріг і вулиць. Існує пошук даних різноманітної тематики в "геокаталозі" за шаблоном запиту, адресами, поштовими кодами, географічними назвами, координатами тощо.

Геопортал компанії Унісот. (www.maps.visicom.ua). На геопорталі розміщено карти України в масштабах 1:100 000 - 1 : 200 000 і карти 60 міст. Детальність карт міст відповідає масштабу 1:10 000, а для Києва, Донецька, міст Криму - 1:5 000. Існує функція прокладання маршрутів з урахуванням транспортних розв'язок, вимірювання довжин, пошуку об'єктів за адресою та за допомогою текстового меню. Усі картографічні дані компанія готує та оновлює самостійно.

2.2. Огляд функціональних можливостей програмних продуктів родини ESRI

Геоінформаційні системи є найбільш зручним інструментом для роботи з просторовою інформацією і дозволяють інтегрувати роботу з базою даних, процедурами математичного аналізу та методами образно-картографічного представлення будь-якої просторово розподіленої інформації. Також важливими є нові можливості подання та обробки інформації, якими володіють ГІС-

технології та дозволяють візуалізувати та візуально представити певну територіально розподілену інформацію. Саме тому формування, розробка та впровадження технології створення веб-карт, яка працює зі статистичною, графічною, атрибутивною, текстовою та іншою інформацією у віддаленому режимі користувача, вважається надзвичайно актуальною та перспективною задачею.

ArcGIS — це сімейство клієнтського та серверного програмного забезпечення, онлайнових ГІС-сервісів та інших програм, що підтримуються ESRI. ArcGIS вперше було випущено в 1999 році як ARC/INFO, ГІС на основі командного рядка для обробки даних. Пізніше ARC/INFO було об'єднано з ArcGIS Desktop, який у 2015 році замінив ArcGIS Pro. ArcGIS Pro працює у 2D та 3D для картографування та візуалізації та включає штучний інтелект.

ESRI також надає серверне програмне забезпечення ArcGIS для веб-карт, відоме як «ArcGIS Server».

Сімейство продуктів під брендом ArcGIS поділяється на настільні та серверні.

Основними продуктами десктопної лінійки є ArcInfo, ArcView, ArcEditor, кожен з яких містить функціональність попереднього. Крім того, лінійка настільних ПК включає безкоштовний ArcReader (для перегляду опублікованих активів і даних ArcGIS) і ArcGIS Explorer (полегшений настільний клієнт для ArcGIS Server).

Основним серверним продуктом є ArcGIS for Server, призначений для багатокористувацьких ГІС-проектів з централізованим зберіганням і необмеженою кількістю завдань, публікацією інтерактивних карт в Інтернеті. Для публікації великих об'єктів растрової інформації випускається продукт Image Server, для зберігання просторових даних в СУБД та інтеграції з іншими ІС, призначеними для продукту ArcSDE.

Значна кількість продуктів є інструментами для розробників (ArcGIS Runtime і ArcGIS Engine). Також поставляється окремий програмний продукт ArcPad – ГІС для кишенькових портативних комп'ютерів.

Крім того, постачаються численні модулі для додатків ArcGIS, які розширюють функціональні можливості продуктів, модулі розширення розроблені ESRI та різними незалежними розробниками.

ArcGIS Desktop є основною платформою ArcGIS для професіоналів ГІС для збирання, аналізу, керування та публікації географічної інформації. ArcGIS Desktop дозволяє створювати карти, виконувати просторовий аналіз і керувати даними. ArcGIS Desktop містить інструменти для роботи з великою кількістю форматів даних, а також потужні аналітичні інструменти та робочі процеси для виявлення геопросторових моделей, тенденцій і неявних зв'язків.

ArcGIS for Desktop має дві основні програми, які використовуються для картографування та візуалізації: ArcGIS Pro та ArcMap.

ArcGIS Pro — це нова настільна програма для картографування та роботи з геопросторовими даними. Додаток містить інструменти для візуалізації, аналізу, об'єднання та публікації даних у 2D та 3D режимах.

ArcMap — це ключова програма ArcGIS for Desktop для картографування, редагування, аналізу та керування даними.

ArcMap — основна програма ArcGIS, яка використовується для вирішення різноманітних ГІС-завдань, як загальних, так і вузькоспеціалізованих.

ArcMap використовується для візуалізації та дослідження наборів даних, за допомогою яких можна встановлювати позначення, формувати карту для друку та публікації. ArcMap також є продуктом, який використовується для створення та редагування наборів даних.

Продукт також є ГІС, у вигляді набору шарів та інших елементів картографічного твору. Карта зазвичай має кадри даних, включаючи шари карти для даної області, масштабну лінійку, стрілку на північ, заголовок, пояснювальний текст і легенду.

Працюючи з картами, ви можете відкривати та працювати з документами ArcMap, щоб досліджувати інформацію, переглядати карти, вмикати та вимикати шари, запитувати атрибути карти та відображати географічну інформацію.

Також за допомогою ArcMap можна друкувати карти різного рівня складності.

ArcMap пропонує базові можливості для автоматизації роботи з наборами баз даних. ArcMap підтримує повнофункціональне масштабне редагування. Тут ви можете вибрати шари для редагування в документах карти. Нові або оновлені об'єкти зберігаються в наборі даних шару.

ГІС використовується не тільки для візуалізації, а й для аналізу. ArcMap надає можливість запускати моделі або скрипти геообробки, а також переглядати та працювати з результатами у вигляді карт. «Геообробку можна використовувати для аналізу, а також для автоматизації ряду типових завдань, наприклад, створення багатоаркушових карт, відновлення пошкоджених посилань на дані в наборі картографічних документів, виконання різних операцій над геоданими» [15].

У ArcMap є вікно Каталогу, яке дозволяє впорядкувати всі набори ГІС-даних і бази геоданих, документи карт та інші файли ArcGIS, інструменти геообробки та багато інших елементів ГІС. Ви також можете створити та організувати схему бази геоданих у вікні Каталогу.

Вміст ArcGIS можна розмістити у web-середовищі шляхом публікації географічної інформації у вигляді серії картографічних карт. ArcMap надає можливість звичайному користувачу публікувати документи в якості картографічного сервісу.

ArcMap містить інструменти, спрощені процеси узгодження й спільну роботу із наборами геоданих з іншими користувачами. Окрім того, можна розмістити свої карти та дані у загальному доступі за допомогою ArcGIS Online.

Ключовою задачею багатьох ГІС-об'єктів є опис набору геоінформації для обробки проектів документації, а також для більш ефективного пошуку й спільної роботи із даними. За допомогою вікна Catalog можна задокументувати будь-які ГІС-данні. Для впорядкування цих даних, які використовують готові стандартизовані метадані, є вбудований редактор метаданих в ArcGIS, котрий також можна використовувати для впорядкування наборів даних.

ArcMap містить багато інструментів для користувацьких налаштувань. Зокрема, є можливості для опису програмних надбудов, розширення функціоналу, зміни користувацької інформації під власні потреби, автоматизації задач за допомогою геоінформаційної обробки.

ArcGIS Pro – це 64-розрядне ПЗ для ГІС, яке є оновленою версією ArcGIS Desktop. На відміну від ArcGIS, доступ до усіх можливостей ArcCatalog й ArcMap здійснюється через одну програму, переважно через панель Catalog. Вимоги до графіки для ArcGIS Pro вищі, ніж для ArcGIS Desktop, щоб підтримувати оновлену графіку. Також ArcGIS Pro підтримує спрощені робочі процеси, які передбачають публікацію й використання графічних шарів використовуючи ArcGIS Online.

Використовуючи інтелектуальні налаштування різноманітних стилів, працювати з 2D та 3D-даними для їхнього вивчення й візуалізації. Діліться своїми картами із будь-якими користувачами відусюди чи використовуйте їх особисто. Разомі з колегами будуйте сцени, карти, програми й нотатки. Використовуйте інтуїтивно зрозумілі інструменти, що дають змогу краще розуміти суть даних. Усе це, і не тільки, можливо із ArcGIS Online.

ArcGIS Онлайн містить усе необхідне для складання web-карт, створення 3D-сцен, створення web-додатків й створення нотатків. За допомогою Map Viewer Classic (Map Viewer), Map Viewer (Map Viewer Beta) та 3D Scene Viewer можна працювати з галереєю базових карт й стилями розумної картографії для дослідження і відображення даних. Також доступні шаблони та віджети для створення web-застосунків, які можна публікувати на ArcGIS Онлайн. Окрім того, використовуючи ArcGIS Notebooks можна отримати доступ до ресурсів Python для автоматизації робочих процесів, аналізу і візуалізації даних.

Спільне використання ресурсів разом із іншими людьми в організації й за її межами – це завдання вирішується легко. Можна створити особисті групи, доступні лише за запрошенням, чи публічні групи, відкриті для всіх охочих. Можна налаштувати співпрацю із іншими організаціями для публікації ц спільного використання ресурсів. Також можна надавати доступ до карт і інших

ресурсів за допомогою вбудовування їх у web-сторінки, web-додатки або через соціальні мережі. Використовуйте спеціалізовані додатки для співпраці з колегами в полі, офісі чи спільноті.

2.3. Основні відмінни ArcGIS Pro від ArcGIS

Вивчення будь-якого нового програмного забезпечення може бути складним завданням, особливо в такій технічній галузі, як ГІС — «з великою потужністю приходить... певний рівень складності».

Якщо розглядати багатий досвід практики та вдосконалення робочих процесів у ArcMap – перехід на новітню технологію Esri у сфері ГІС – ArcGIS Pro можливо не є вкрай цікавим. Найбільше питань може виникати завдяки повністю зміненому інтерфейсу. Однак за останні кілька років все більше і більше людей використовують цю нову та вдосконалену настільну ГІС. Да і новий інтерфейс насправді є більш інтуїтивно зрозумілим та більше відповідає тенденціям сьогодення. Також ArcMap не зможе працювати вічно, офіційно компанія ESRI заявляє про підтримку продукту ArcMap до **2025–2026** року, далі тільки ArcGIS Pro. Саме тому зараз ставлення до нового продукту може змінитись.

Ця частина курсової роботи призначена щодо початку переходу на ArcGIS Pro». У цілому, ArcGIS Pro інтуїтивно зрозумілий і дуже простий у навчанні. Його контекстно-керований інтерфейс (користувальницький інтерфейс) розроблений для оптимізації робочих процесів і зниження кривих навчання. Esri також створила безліч навчальних посібників та інших навчальних матеріалів, щоб ви могли в найкоротші терміни скористатися перевагами Pro.

Вигляд

Відразу, коли ви відкриваєте ArcGIS Pro, це виглядає як прогрес! Це виглядає як програма, яка технологічно розвинена і готова значно покращити якість вашої роботи та оптимізувати ваші робочі процеси. І хоча інтерфейс користувача значно відрізняється від ArcMap, він знайомий та інтуїтивно

зрозумілий із своїм контекстним форматом вкладок і панелей, подібним до іншого сучасного програмного забезпечення, яке ми всі використовуємо та від якого залежимо.

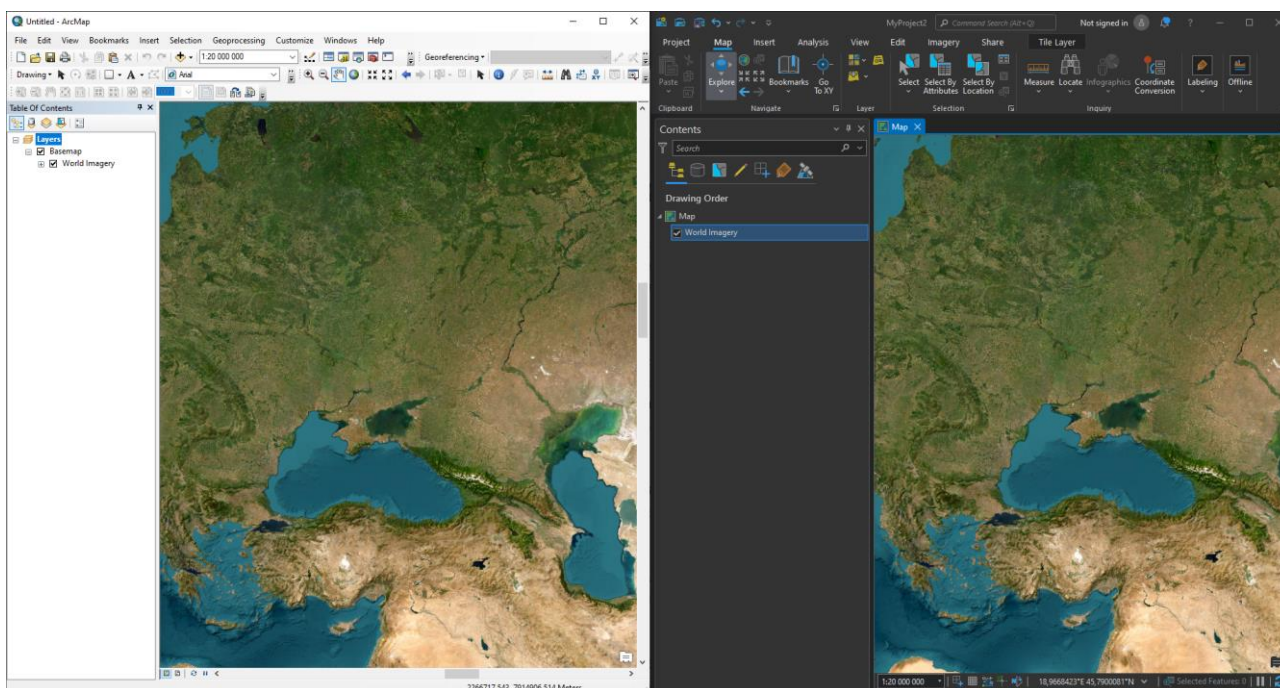


Рис. 3.1. Відмінність інтерфейсу Arc Map від ArcGIS Pro

Важливо, щоб новий макет не налякав вас і не зруйнував ваш настрій! Не думайте надто про це; дозвольте ArcGIS Pro подумати за вас. Як я вже сказав, це дійсно інтуїтивно зрозуміло і легко зрозуміти.

Знайти Баланс

При переході від однієї програми до іншої можна рухатись двома шляхами. Або йти методом проб та помилок — відразу розпочавши роботу над звичними проектами у ArcGIS Pro. Або спробувати оцінити свої навички та відточити їх на навчальних матеріалах, щоб потім впевнено рухатись далі.

Найважче знайти баланс між ними. Якщо ви витрачаєте більше часу, ніж потрібно, на навчальні посібники, коли ви могли б впоратися швидше самостійно, ви втрачаєте час. З іншого боку, самостійно винаходити колесо, намагаючись розібратися в Pro самостійно, теж неефективно. З огляду на це, я вважаю, що необхідний баланс між навчанням на досвіді інших та методом власних проб і помилок — все це дуже цінне.

Якщо ви витратите годину — дві, щоб оцінити свої власні навички ArcMap/GIS та загальні здібності до технологій, а потім скласти план того, як збалансувати своє навчання, це заощадить вам багато часу та зусиль на шляху до Pro.

Коли ви вперше переходите на Pro, особливо якщо ваша основна робота — ГІС, і ваша робота залежить від вашої ефективності, почніть з основ. Більшість професіоналів, які використовують ГІС принаймні напіврегулярно, мають справу з низкою робочих процесів. Деякі можуть бути надзвичайно складними для геообробки, а інші — простою візуалізації даних.

Виберіть кілька простих робочих процесів і повторіть їх у Pro. В найкоротші терміни ви швидко усвідомите силу Pro, і перехід до ваших складніших робочих процесів стане ще легшим.

Багато користувачів ArcMap переходять на ArcGIS Pro через переваги, які він пропонує для сучасних робочих процесів ГІС. ArcGIS Pro тісно інтегрований з рештою платформи ArcGIS, що дозволяє вам ефективніше ділитися вмістом і використовувати його. Він також поєднує 2D і 3D в одній програмі, дозволяючи вам працювати з кількома картами та кількома макетами в одному проекті. ArcGIS Pro — це майбутнє настільних ГІС, і саме там з'являться нові ідеї та запити на вдосконалення.

ArcGIS Pro об'єднує функції ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene та ArcGlobe в одній програмі, дозволяючи вам перемикатися між двовимірною та тривимірною візуалізацією, аналізом і редагуванням.

Один із способів розпочати роботу з ArcGIS Pro — імпортувати наявний документ карти ArcMap (.mxd).

Esri, безсумнівно, є відомим ім'ям у світі геопросторового аналізу. Компанія залишила свій слід у геопросторовій індустрії, випустивши робочий стіл ArcGIS, чий флагманський продукт ArcMap залишається одним із найефективніших інструментів для геопросторових проектів.

Випуск ArcGIS Pro, настільного програмного забезпечення наступного покоління від ESRI, у 2015 році став новою ерою для Esri та світу ГІС. Він

прийшов численні переваги та переваги ніж те, що ArcMap може запропонувати ГІС-професіоналам і геопросторовим ентузіастам.

Як тільки перший ArcGIS Pro, ArcGIS Pro 1.0 був випущений у 2015 році, багато ентузіастів ГІС задавалися питанням про відмінності між продуктом і ArcMap. Нижче я підсумував деякі основні відмінності між двома пакетами.

Основні відмінності ArcGIS Pro і ArcMap:

- Інтерфейс користувача
- 3D інтеграція
- Функція редагування
- Налаштування проекту

Інтерфейс користувача

Однією з найбільш очевидних відмінностей між ArcGIS Pro та ArcMap є те, як виглядає та працює їхній інтерфейс. Працюючи в ArcMap, вам потрібно знайти будь-який потрібний вам інструмент, переглянувши його місце на панелі інструментів або скориставшись кнопкою пошуку, щоб знайти його.

Однак для ArcGIS Pro це не обов'язково. Програмне забезпечення ArcGIS Pro має настроюваний контекстний стрічковий інтерфейс, який контекстно оновлюється залежно від того, що ви робите в програмному забезпеченні. Користувачі інструментів Microsoft Office впізнають цей тип інтуїтивно зрозумілої панелі інструментів у вигляді стрічки. Стрічка ArcGIS Pro використовує контекстну організаційну схему для відображення інструментів, які найчастіше використовуються. Натискання вкладки призведе до того, що контекстний інтерфейс відобразить інструменти, які стосуються саме вашого проекту. Завдяки цій функції у вас буде інтуїтивно зрозумілий робочий простір без необхідності копатися в панелях інструментів і діалогових вікнах під час роботи.

Варто також зазначити, що незважаючи на те, що ArcGIS Pro використовує новий інтелектуальний стрічковий інтерфейс, він усе ще використовує ті самі основні та знайомі концепції, що й ArcMap – карти, шари та базові карти.

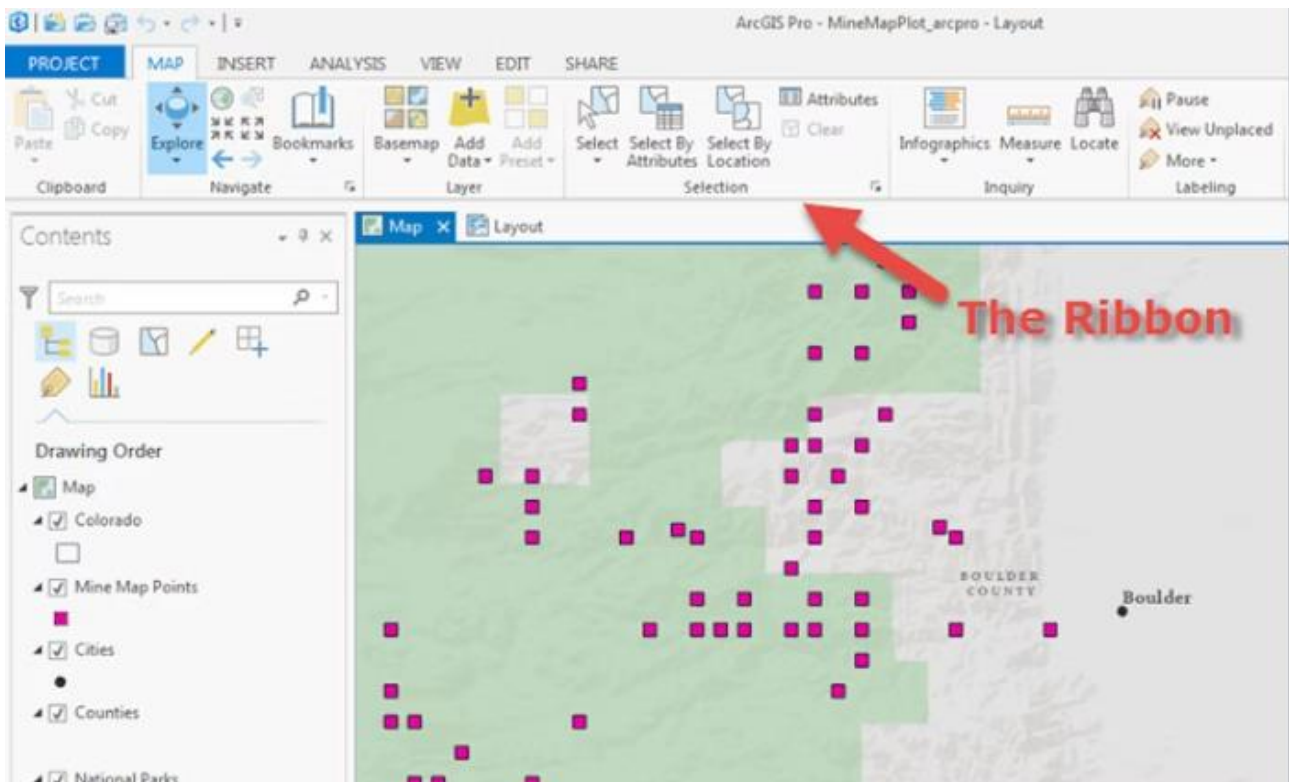


Рис. 3.2. Інтерфейс ArcGIS Pro

3D інтеграція

Ще одна суттєва відмінність між ArcMap і ArcGIS Pro – сумісність із 3D. Як правило, вам потрібно буде відкрити ArcScene або ArcGlobe, перш ніж ви зможете переглядати будь-які 3D-дані, оскільки ArcMap не підтримує 3D-дані.

Однак поява ArcGIS Pro поставила цю концепцію на межу зникнення. ArcGIS Pro пропонує візуалізацію даних, розширений аналіз даних і підтримку даних у 2D і 3D. Ви можете об'єднати 2D-дані з 3D-сценами (локальними та глобальними) на ArcGIS Pro та синхронізувати або конвертувати 2D у 3D або навпаки.

ArcGIS Pro також досить ефективний у 4D-GIS, що означає, що ви можете візуалізувати, як все змінюється з часом.

Функція редагування

Ще одна істотна відмінність між ArcMap і ArcGIS Pro полягає в тому, як користувачі можуть редагувати об'єкти. В ArcMap вам потрібно розпочати сеанс редагування, перш ніж ви зможете вносити зміни/редагувати свої дані. Однак в ArcGIS Pro це інакше.

В ArcGIS Pro немає необхідності починати сеанс редагування, оскільки він завжди ввімкнено за замовчуванням. Це означає, що ви можете автоматично створювати, змінювати або видаляти будь-які об'єкти та пов'язані дані на шарах вашої карти на льоту, просто перейшовши в меню редагування та вибравши інструмент, який ви хочете використовувати. Вам не потрібно починати, зупиняти або вибирати шар, який ви хочете редагувати на карті. Це може бути зручним інструментом, оскільки він підвищує ефективність, прискорюючи редагування.

Однак для захисту від ненавмисного редагування, ESRI надає користувачам з перспектом, щоб налаштувати кнопку редагування, яку потім можна використовувати для ввімкнення та вимкнення редагування вручну.

Налаштування проекту

Ще одна істотна відмінність між ArcMap і ArcGIS Pro полягає в тому, як користувачі можуть налаштовувати проекти.

Робота ArcMap базується на документах із використанням формату «.mxd», що означає Документ обміну картами. Один документ в ArcMap містить карти, специфіку використовуваних даних (включно з покажчиками на розташування файлів кожного набору даних на шарі, інформацію про відображення (символологію та маркування) та інші елементи, які використовуються в ArcMap. Файли документів ArcMap не зберігають ГІС дані, але натомість містять покажчики на розташування набору даних ГІС.

З іншого боку, ArcGIS Pro має більш орієнтований на проект підхід, який зберігає всі ваші карти, 3D-сцени, макети, інструменти, базу геоданих і з'єднання в одному місці як єдиний проект із розширенням «.aprx». ArcGIS Pro дозволяє для інтеграції кількох карт, макетів, папок, стилів, інструментів і баз даних в одному проекті. За замовчуванням проект зберігається в його системній папці з його базою геоданих (розширення «.gdb») і панеллю інструментів (розширення «.tbx»). Лише кількома клацаннями миші ви також можете запакувати проекти в ArcGIS Pro у зручний для спільного використання формат, яким користувачі можуть поділитися через хмару або файл.

Найкраща частина полягає в тому, що оскільки він більш контейнеризований, легше отримати доступ до з'єднань та інструментів у межах ArcGIS Pro, пакувати, ділитися та архівувати проекти.

Чому вам варто перейти на ArcGIS Pro

З наведених вище відмінностей ви могли б помітити багато переваг пакета ArcGIS Pro перед ArcMap. Однак є багато інших причин, чому вам варто розглянути можливість переходу на нове та покращене програмне забезпечення.

- ArcGIS Pro – це 64-розрядна багатопотокова програма з потужною обробкою й оновленим механізмом відображення, який забезпечує швидший аналіз і рендеринг, ніж ArcMap.

- Двовимірні та тривимірні карти, створені в ArcGIS Pro, можна легко надати як веб-карти та веб-сцени в ArcGIS Online і ArcGIS Enterprise.

- Ви можете виконувати більш повні робочі процеси, як-от створення карти та керування даними, повністю в ArcGIS Pro.

- Картографія ArcGIS Pro набагато краща, ніж те, що пропонує ArcMap.

- ArcGIS Pro здатний швидко завантажувати зображення.

- ArcGIS Pro має нову, інноваційну техніку (інфографіку), щоб додавати красиві діаграми до ваших результатів.

- ArcGIS Pro містить нещодавно вдосконалені інструменти дистанційного зондування, які дозволяють легко проводити фундаментальний аналіз, наприклад Нормалізований відмінний індекс рослинності (NDVI), Індекс рослинності з урахуванням ґрунту (SAVI) та багато іншого.

Esri припинить використання програмного забезпечення ArcMap у 2026 році

Найважливішою причиною переходу на ArcGIS Pro є те, що ArcMap 10.8.x, поточна серія, буде останньою та остаточною серією програмного забезпечення ArcMap. Поки підтримується Серія ArcMap 10.8.x триватиме до 2026 року з необхідними оновленнями та виправленнями для вирішення проблем безпеки та сторонніх розробників; більше ніякого розвитку не буде. Усі зусилля щодо розробки настільних комп'ютерів містяться в пакеті ArcGIS Pro. У результаті

після 2026 року Esri продовжуватиме надавати лише оновлення та вдосконалення ArcGIS Pro, тоді як ArcMap більше не отримуватиме жодних покращень чи підтримки.

Висновки до розділу 2

Ознайомлення з теоретичними основами геоінформаційного картографування, дало змогу сформулювати ключові уявлення про ГІС- системи, визначити місце тематичного картографування та основні принципи його виконання. З-поміж ряду завдань, основною метою новітніх картографів є створення картографічних творів нового зразку, які вирізняються інтерактивністю, віртуальністю та оперативністю оновлення інформації на них.

Це лише деякі зміни та вдосконалення, які ви побачите, коли почнете використовувати програмне забезпечення ArcGIS Pro для своїх геопросторових проектів.

ArcGIS Pro не приніс чогось абсолютно нового. Натомість це важливе оновлення, яке значно покращує ваші геопросторові проекти. Хоча адаптація до нового програмного забезпечення може зайняти деякий час, краще зробити це якомога швидше. Ви можете скористатися перевагами великої кількості інформації доступна в Інтернеті щоб почати.

Рішення ESRI припинити ArcMap і більше зосередитися на ArcGIS pro, що відображає прагнення компанії надавати своїм користувачам новітні ГІС-технології та функції, є ще однією причиною розглянути можливість переходу.

Перейшовши на ArcGIS Pro, ви підготуєте свої ГІС-операції в майбутньому та забезпечите собі успіх у світі ГІС, що швидко розвивається.

РОЗДІЛ 3. ГІС-КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬ НОВОСЕЛИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

3.1. Загальний опис території Новоселицької територіальної громади

Новоселицька територіальна громада – це адміністративно-територіальна одиниця в Україні, яка розташована в Чернівецькій області. Громада була створена в рамках адміністративно-територіальної реформи України, яка мала на меті об'єднання малих сільських та міських рад для оптимізації управління територіями та покращення надання послуг місцевому населенню (Рис. 3.1). Адміністративний центр – місто Новоселиця.

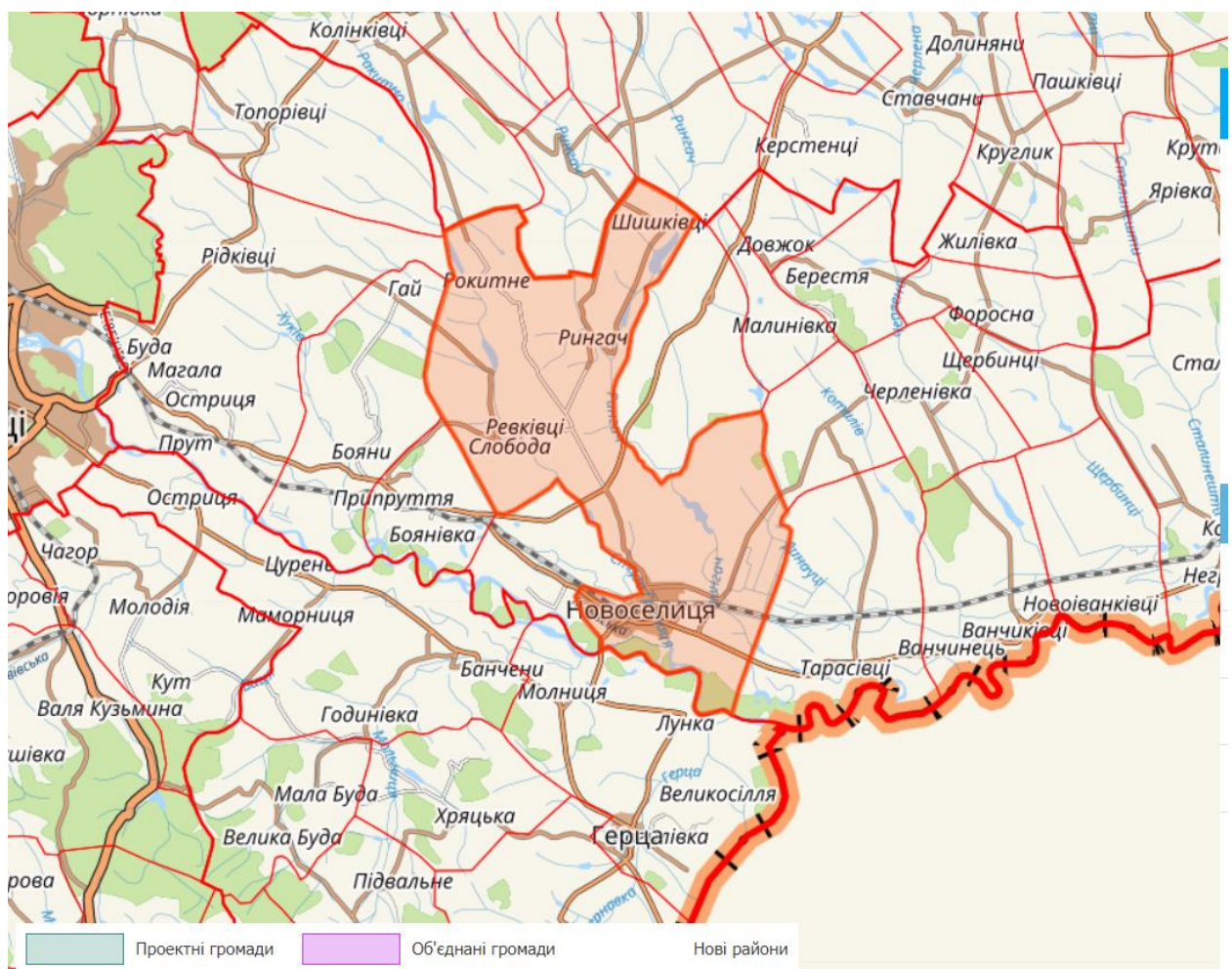


Рис. 3.1. Межі Адміністративно – територіальний устрій Новоселицької
міської ради об'єднаної громади ТГ

Площа громади становить 155,26 км², населення становить 22 884 мешканці (станом на 2018 р.)

Перші вибори 24 грудня 2017 року. До складу громади увійшли місто Новоселиця та 7 населених пунктів (міська рада та 5 старостинських округів:

Маршинецький, Рингацький (с.Рингач та с.Шишківці), Рокитненський, Слобідський (с.Слобода та с.Ревківці), Строїнецький.[2]

Протягом 2018 року дооб'єдналися ще 2 населених пункти (села Котелеве та Зелений Гай).

Після виборів у жовтні 2020 р. до громади приєднали ще 4 населених пункти: Динівці, Довжок, Берестя та Милинівку.

Загалом Новоселицька міська об'єднана територіальна громада була створена 24 грудня 2017 року. До складу громади увійшли 1 місто та 11 сіл: місто Новоселиця села Слобода, Рокитне, Малинівка, Ревківці, Маршинці, Рингач, Котелеве, Берестя, Динівці, Довжок, Строїнці, Шишківці, Зелений Гай.

Новоселицька громада розташована у лісостеповій зоні, в південно-східній частині області на лівому березі річки Прут. Межує із Топорівською, Клішківською, Недобоївською, Хотинською, Ванчиковецькою, Герцаївською, Острицькою, Боянською та Магальською територіальними громадами

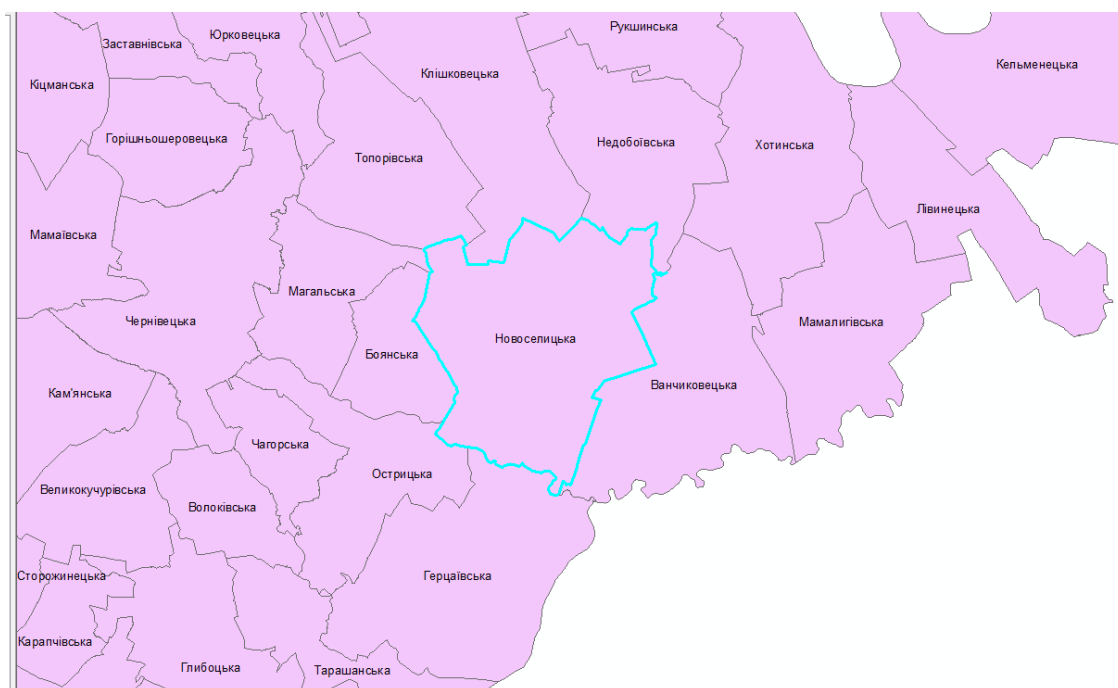


Рис. 3.2. Географічне положення Новоселицької громади

Рельєф Новоселицької територіальної громади є переважно рівнинним, з невеликими пагорбами та незначними перепадами висот. Більша частина території Новоселицької громади розташована на рівнинах, що є характерним для північної частини Чернівецької області. Висоти змінюються в межах 200-300

метрів над рівнем моря. Рельєф регіону має невеликі пагорби та пологі схили, які чергуються з долинами річок. Це створює мальовничий пейзаж з незначними перепадами висот. Західна частина громади – тут можна знайти більш горбистий рельєф, де пагорби мають трохи більшу висоту. Це пов'язано з близькістю до передгір'їв Карпат, хоча самі Карпати не охоплюють територію громади.

Через територію громади протікає кілька річок, що створюють широкі та неглибокі долини. Серед них найважливіша — річка Прут, яка є однією з найбільших річок регіону і формує частину природного ландшафту. Річкові долини створюють хороші умови для розвитку зрошувального землеробства та садівництва, особливо вздовж берегів річки Прут. Річка Прут є популярним місцем для риболовлі та відпочинку на природі, особливо влітку, коли вода піднімається менше.

Менші річки та струмки, що впадають у Прут, також формують малі долини, де утворюються родючі ґрунти, зокрема, у місцях злиття річок.

Рівнинні ділянки активно використовуються для сільськогосподарського виробництва, особливо для вирощування зернових, овочевих культур та фруктових садів. Рівнинний рельєф забезпечує хороші умови для механізації сільськогосподарства.

Пагорби підходять для виноградарства та садівництва, а також для пасовищ, оскільки ґрунти на них часто менш родючі, ніж на рівнинних ділянках.

На рівнинах переважають чорноземи та сірі лісові ґрунти, які є дуже родючими та підходять для сільськогосподарських культур. На пагорбах можуть зустрічатися карбонатні ґрунти, які менш родючі, але підходять для виноградарства та садівництва. Наявність пагорбів і рівнин дозволяє розвивати пішохідний туризм, велотуризм, а також створювати оглядові майданчики для милування краєвидами.

Отже, рельєф Новоселицької громади сприятливий для сільськогосподарського використання, але потребує обережного управління водними ресурсами та заходів щодо попередження ерозії ґрунтів.

3.2. Завантаження даних ДЗЗ

Завантажити супутниковий знімок можна як вручну так і автоматизовано використовуючи геопортали, яких є велика кількість. Ми обрали ресурс Copernicus Open Access Hub. Для проведення дослідницької скачали вручну супутниковий знімок.

Послідовність виконання дій:

У правому куті ввести логін та пароль (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Вхід за посиланням Copernicus Open Access Hub

Увійшовши на свій акаунт, відкриваємо меню у верхній частині екрану (натиснули на знак '≡') та поставили галочку біля пункту *Mission: Sentinel-2*. У випадаючому списку *Product type* обрали S2MSI1C (рис. 3.4).

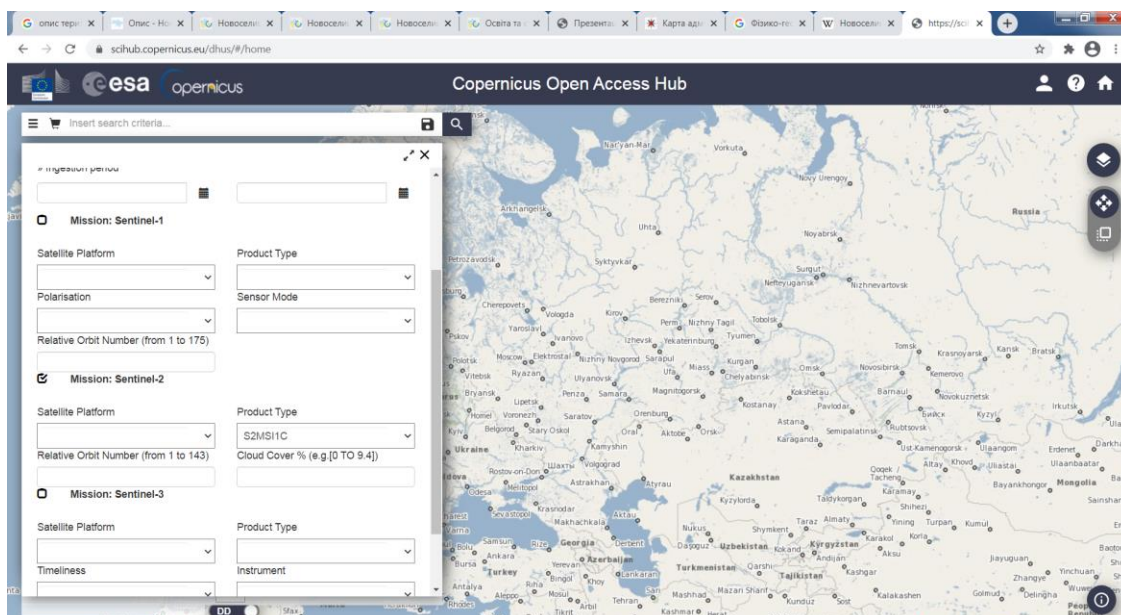


Рис. 3.4. Налаштування Copernicus Open Access Hub

На карті виділили зону, яка повністю покрила територію дослідження. Натиснули на кнопку пошуку вгорі (значок із зображення лупи) (рис. 3.5).

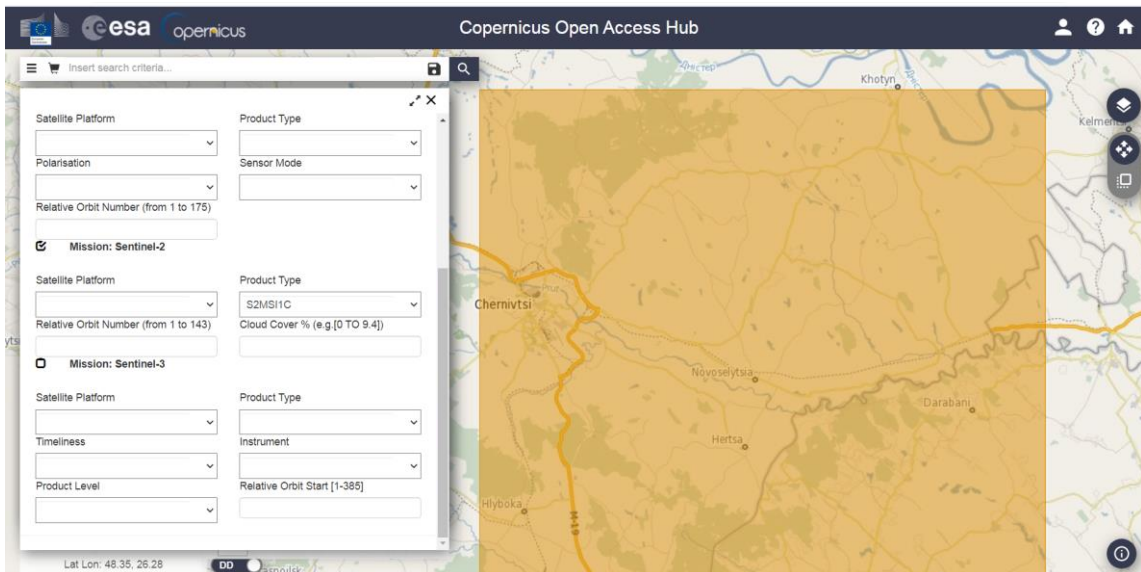


Рис. 3.5. Виділена зона території дослідження

Обрали знімок, який нам підходить, і натиснули кнопку *View Product Details*. Звернули увагу, щоб площа громади на знімку не була засніжена та закрита хмарами (рис. 3.5).

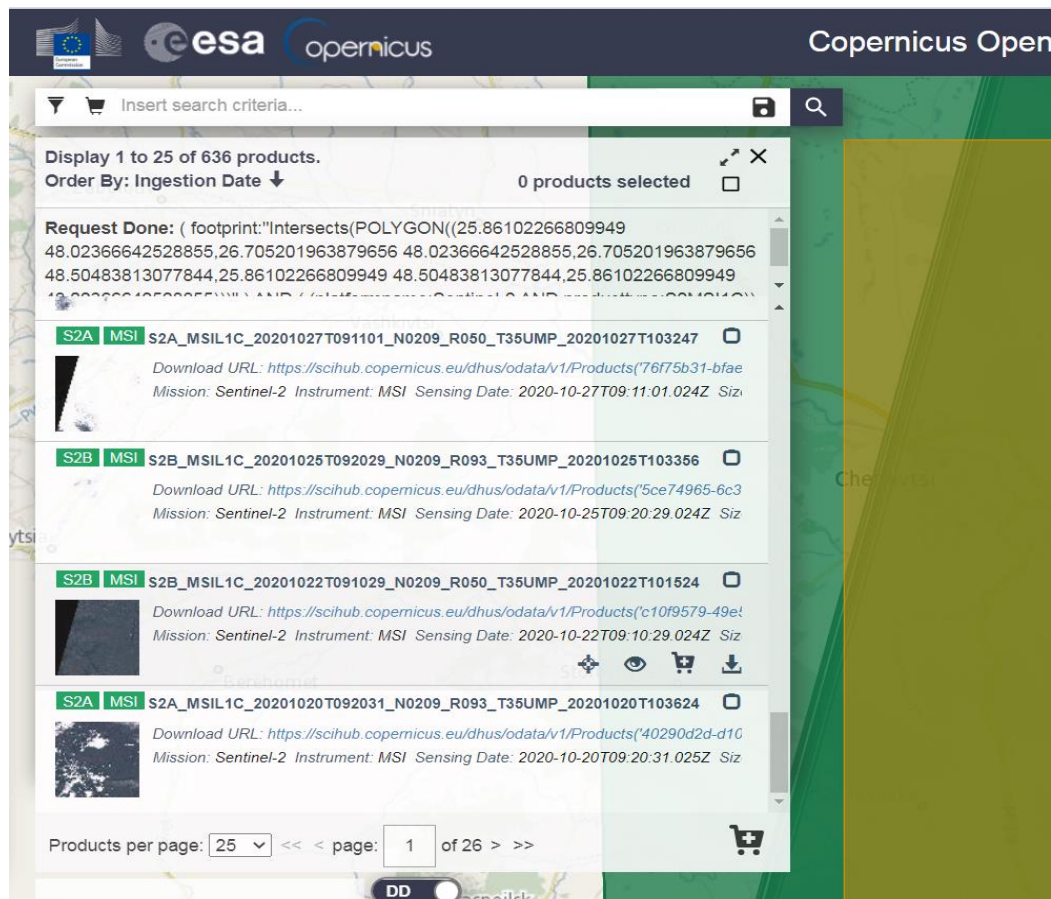


Рис. 3.5. Вибір космічного зображення Sentinel

Натиснули кнопку *Download TCI* вгорі для завантаження знімку.



Рис. 3.6. Супутниковий знімок Sentinel-2

Вилучення векторних даних з геопорталу «Адміністративно-територіального устрою України»

Через браузер Google Chrome переходимо за гіперпосиланням [12] і обираємо вкладку «Карта». Переходимо до вкладки «Шари» та відключаємо «Оглядову карту 2017 року» знявши відповідну галочку. Серед переліку областей та сільських рад вибираємо Новоселицьку міську об'єднану територіальну громаду, згідно вибраної теми. Повертаємось до вкладки «Довідник» та натискаємо на клавіатурі клавішу F12. В області «Монітору мережі» обираємо перший об'єкт в переліку доступних з типом json. Активізуємо його і правою клавішею мишки відкриваємо контекстне меню, в якому обираємо пункти «Копіювати» - «Копіювати відповідь» (рис. 3.7).

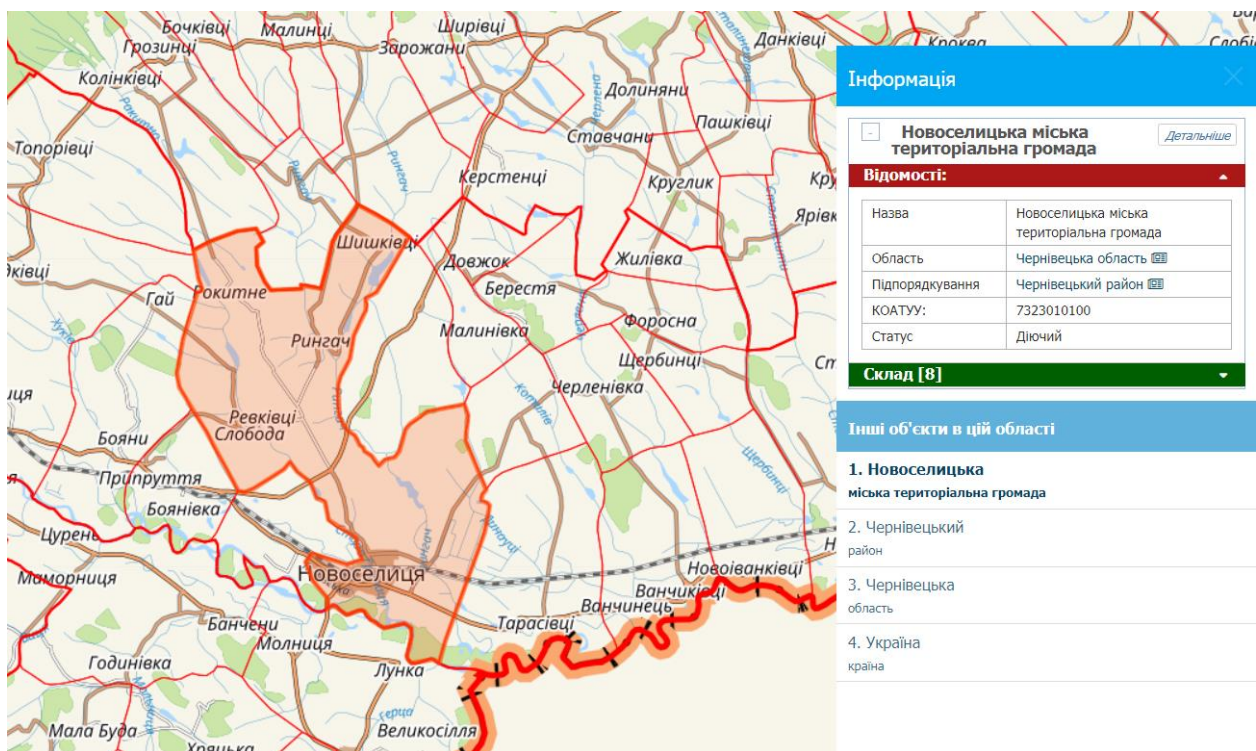


Рис. 3.7. Вилучення векторних даних з геоportалу «Адміністративно-територіального устрою України»

Відкриваємо текстовий редактор блокноту та вставляємо інформацію, котра була попередньо скопійованою і міститься в буфері обміну. Відредагуємо інформацію в файлі таким чином, щоб вона розпочиналася з наступного виразу: {"type": "MultiPolygon", "coordinates": [[[[перелік координат та зберігаємо файл.

3.3. Дешифрування з геоportалу Google Hybrid та космічного знімку

Після налаштування програмного продукту Qgis ми завантажили межі адміністративно - територіального устрою Новоселицької міської ради об'єднаної громади ТГ (рис. 3.8).

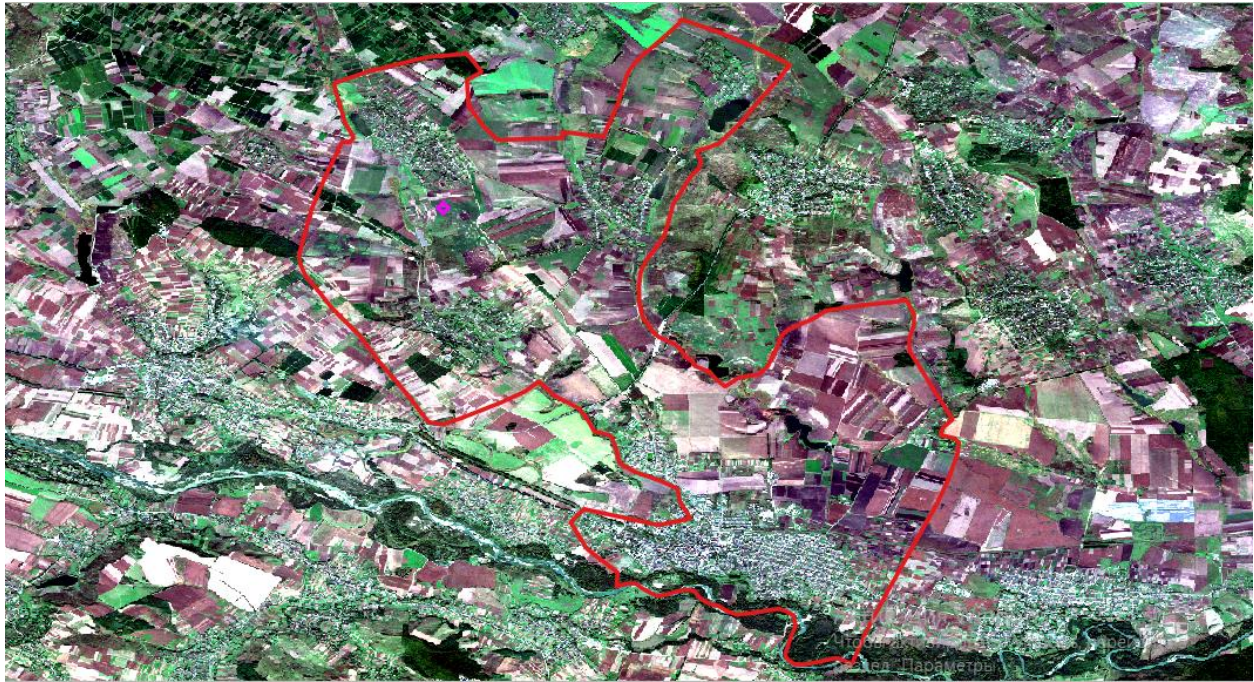


Рис. 3.8. Межі АТУ Новоселицької міської територіальної громади

Станом на 22.12.2023 до складу громади увійшли 1 місто та 13 сільських рад. Після завантаження меж АТУ з геоportалу України, до Новоселицької ТГ в межі увійшли лише 1 м. Новоселиця і 7 сільських рад. Тому виникає необхідність оновлювати межі АТУ тому що, не відповідають теперешнім сформованим об'єднаним територіальним громадам.

Було проведено поетапне дешифрування та векторизація території обраного проекту, а саме: рілля, пасовища, багаторічні насадження, ліси та лісовкриті площі, землі водного фонду, заболочені землі,. Векторизація проводилась по геоportалу *Google Hybryd* а контури (поділ) порівнювали по аерофотознімку (рис. 3.9) тому що відповідають оновленому контури поля а дані з геоportалу дещо застаріли (рис. 3.10).



Рис. 3.9. Поділ меж по аерофотознімку



Рис. 3.10. Поділ меж по Google Hybryd

Першим етапом стало векторизація ріллі тому що, займає найбільшу площу території проектування. Рілля є одним з основних багатств України. Площа ріллі зазнала впродовж віків значного збільшення завдяки заоранню степів і одночасному збезлісенню. Розміщення ріллі нерівномірне, залежно від природних умов. Майже вся рілля зайнята під посівну площу (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Територія зайнята ріллею

Наступним етапом векторизації стало землі зайняті під пасовищам площа якої становить 2,44 км² (рис. 3.12). Причиною невеликої кількості пасовища є те що більша частина с/г угідь розміщена під б/т, через товарно – економічний напрям регіону. Ця категорія земель розміщена у трьох сільських радах а саме у Рокитненській, Рингацькій та Ревківській.

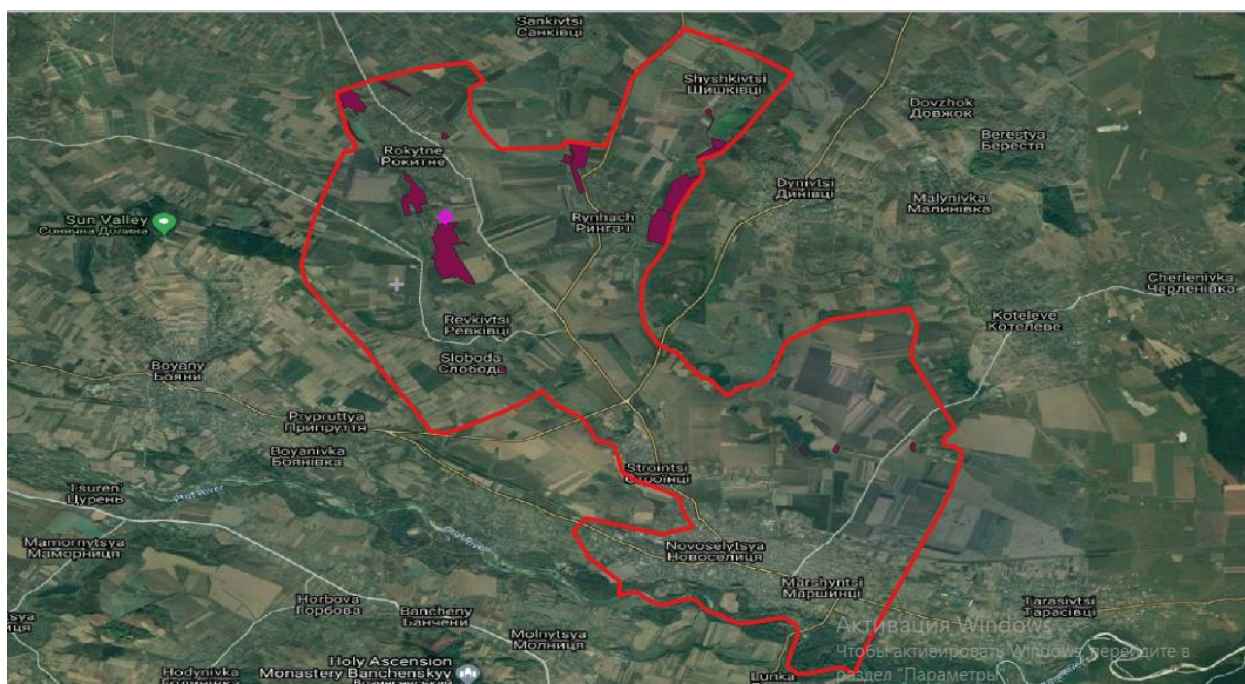


Рис. 3.12. Пасовища Новоселицької ТГ

Як кажуть ліси це є легені планети. Відзначивши, що щорічно з лиця землі зникають мільйони гектарів лісу, захисники природи закликали всіх держав світу зупинити процес вирубки лісів і деградації лісових масивів, який може мати серйозні негативні наслідки для планети і її мешканців. Тому важливим етапом веторизації є ліси та лісовкриті площі загальна територія складає 3,63 км² (рис. 3.13). За площею лісів, лісистістю території, запаси деревини Новоселицька ТГ відноситься до лісодефіцитних ТГ.

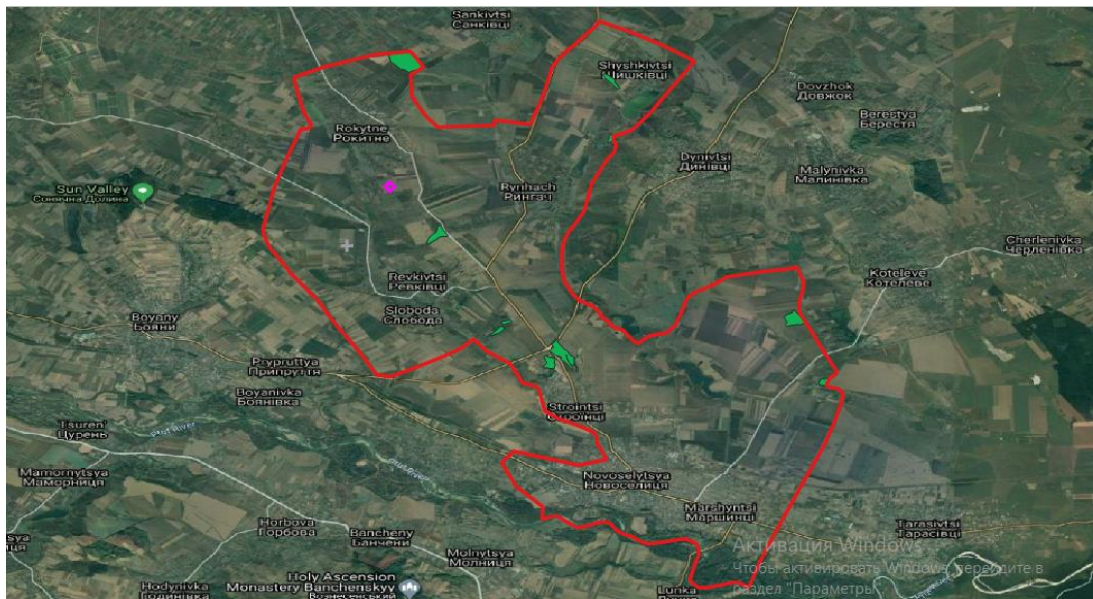


Рис. 3.13. Ліси та лісовкриті площі

Далі проводилось відшукування об'єктів гідрографії (озера, ставки, річки, водосховища) (рис. 3.14). Загальна площа території під водні об'єкти становить 4,31 км². Кількість об'єктів гідромережі на території ТГ є невелика. В основному вони розміщені у північній і східній частині місцевості.

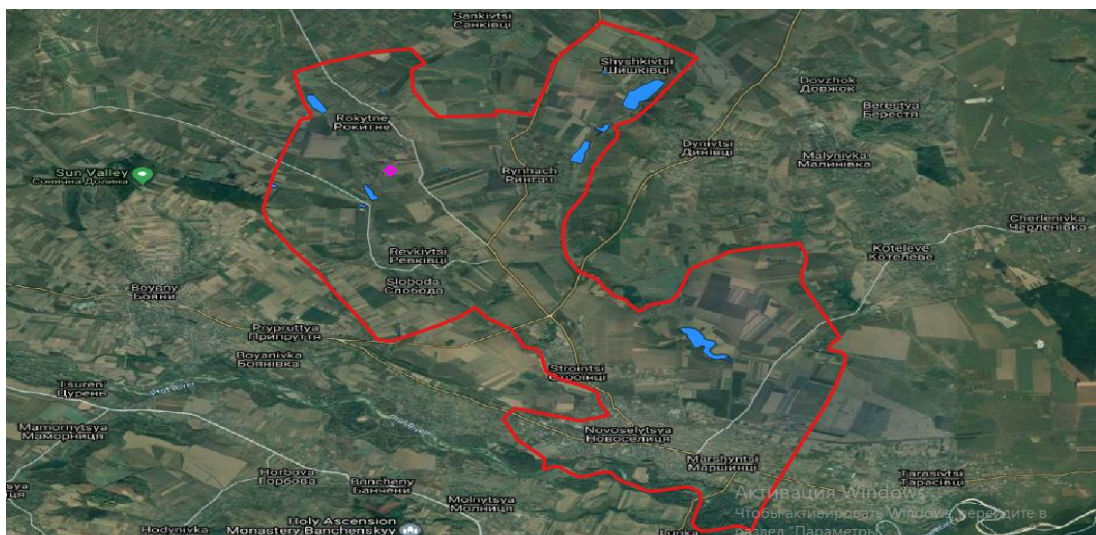


Рис. 3.14. Землі зайняті водоймами

An aerial photograph of a coastal region. A large, irregularly shaped area in the lower half of the image is filled with a solid blue color, representing a body of water. The surrounding land is shown in various shades of brown, tan, and green, indicating different types of terrain or vegetation. A black outline is drawn along the boundary between the blue water area and the land, highlighting the coastline. The land area is divided into several distinct regions by lines, possibly roads or natural features. The overall image has a grainy, high-contrast appearance typical of older aerial photography.

Рис. 3.15 Порухнення земельного кодексу України

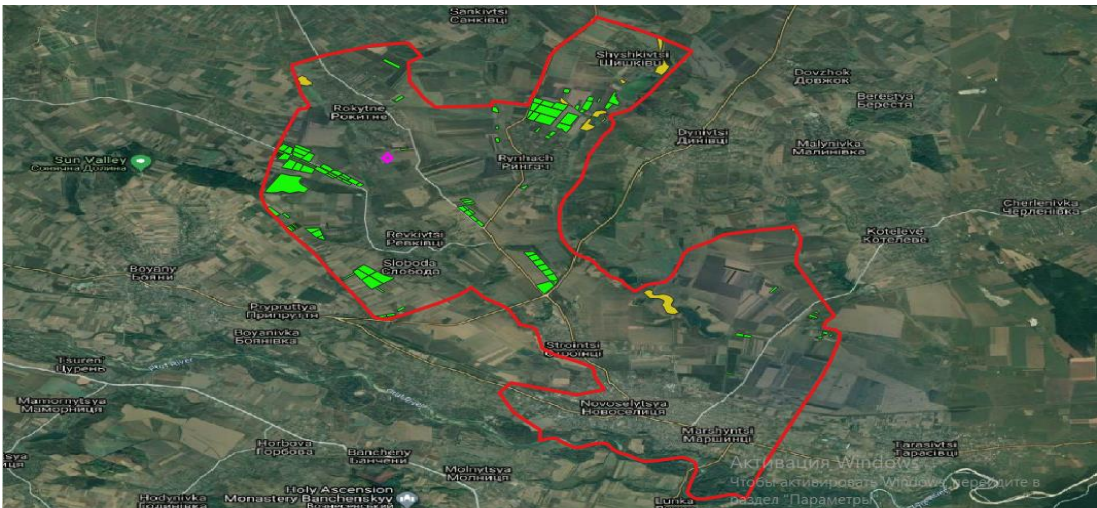
 $3,08 \text{ km}^2.$ 

Рис. 3.16. Багаторічні насадження та заболочені землі

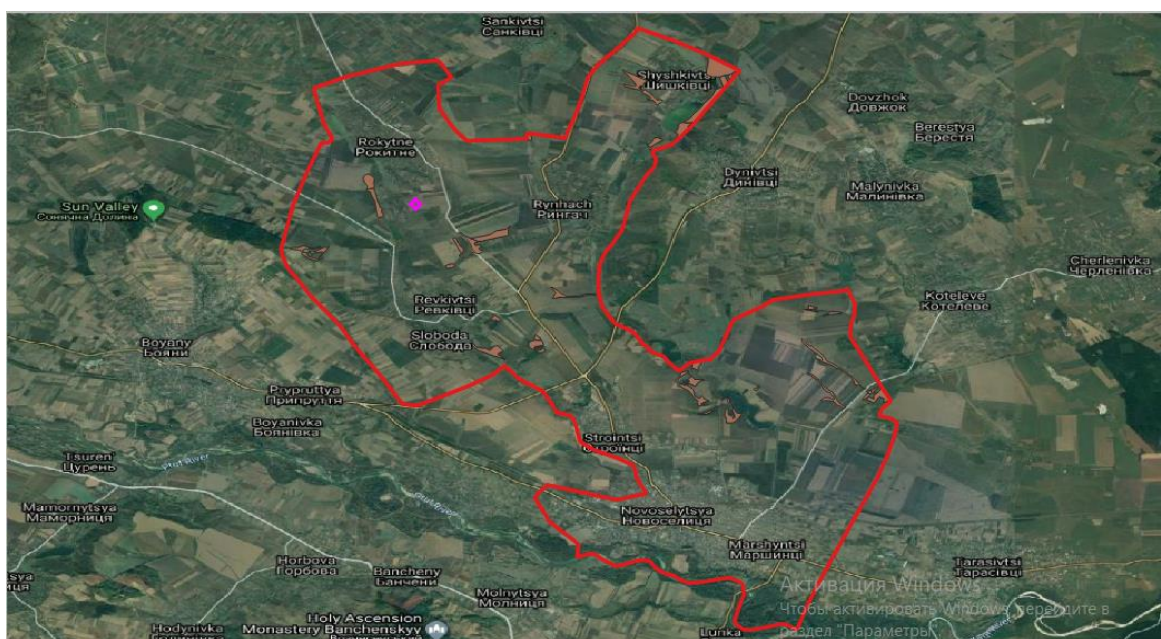


Рис. 3.17. Заболочені землі

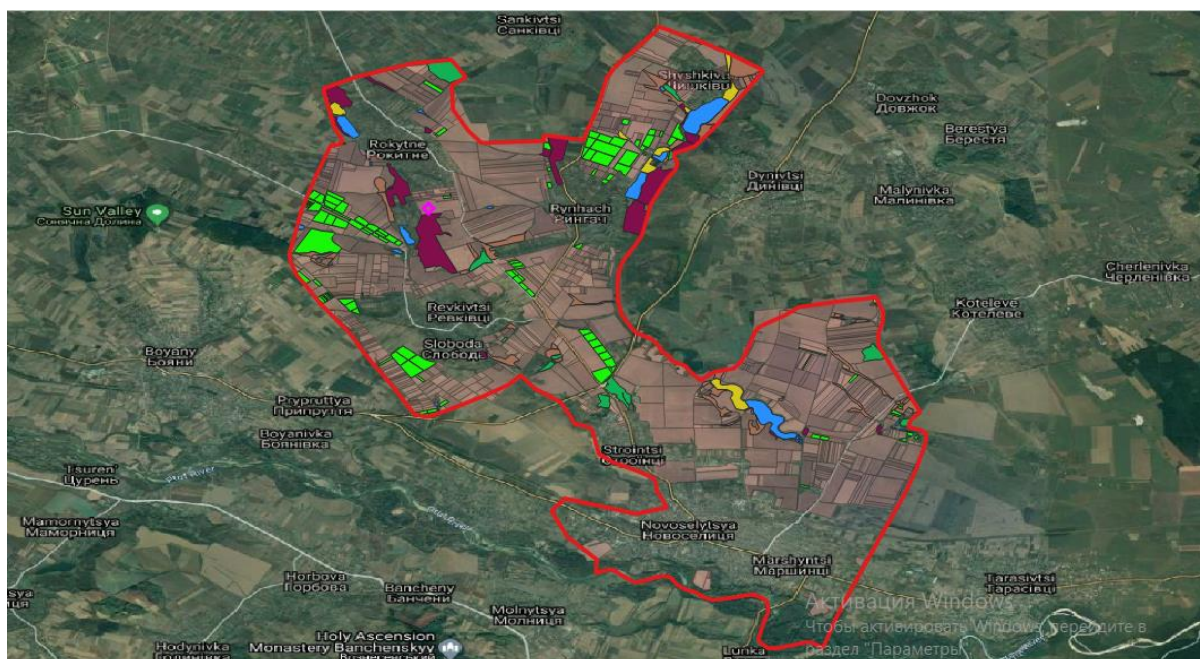


Рис. 3.18. Картосхема Новоселицької ТГ

Висновки до розділу 3.

Поставивши мету дослідження було проведено ознайомлення з загальними відомостями про картографування, а також вивчені принципи оновлення та перевагами цифрового топографічного плану.

Для проведення дослідження потрібне було програмне забезпечення. Ознайомившись з усіма доступними програми, обрали Qgis – зважаючи на те, що вона є загальнодоступною, легкою в освоєнні, а також великим набором функцій. Використовуючи витягнуті межі АТУ був завантажений космознімок для подальшого використання. Було проведено поетапне дешифрування та векторизація території обраного проекту, а саме: рілля, пасовища, багаторічні насадження, ліси та лісовкриті площі, землі водного фонду, заболочені землі, розорені землі. Векторизація проводилась по геопорталу а контури полів (поділ) порівнювали по аерофотознімку тому що відповідають оновленому контурі поля тому що, дані з геопорталу дещо застаріли.

Висновки

Застосування геоінформаційних технологій забезпечить оптимізацію управління земельними ресурсами на якісно новому рівні. Застосування ГІС дозволить створити карти безпосередньо в цифровому вигляді за координатами, отриманими внаслідок вимірювань на місцевості або при обробці матеріалів дистанційного зондування, зберігати земельно-кадастрову інформацію в електронному вигляді, що дасть змогу перейти до безпаперового документообігу і більш довершеної системи обліку земель.

На основі наявної інформації, що міститься в земельній інформаційній системі, стає можливим оцінити існуючий стан сільськогосподарського землекористування і його відповідність критеріям раціональності й екологічної безпечності.

У першому розділі проаналізовані загальні відомості про картографування та складання карт земельних ресурсів, проаналізовано існуючі підходи та результати картографування стану земельних ресурсів адміністративно-територіальних утворень на рівні громад, історичні аспекти розвитку ГІС-моделювання як основного методу у ГІС-картографуванні у світі та в Україні. Визнано, що картографування земельних ресурсів — це процес створення географічних карт, які відображають стан, використання та потенціал землі. Ці карти слугують основою для аналізу, планування і прийняття рішень щодо раціонального використання земельних ресурсів.

У другому розділі здійснено огляд програмних продуктів та геопорталів з перегляду, завантаження та обробки геоінформаційних даних. Сучасні програмні рішення та геопортали надають широкий спектр можливостей для перегляду, завантаження, аналізу та обробки геоінформаційних даних. Вони активно використовуються у сфері управління земельними ресурсами, містобудування, екологічного моніторингу та інших галузях. Виявлено, що геопортал Копернікус Хаб має широкі можливості для завантаження актуальних космічних зображень середньої роздільної здатності Сентіinel-2, а програмний продукт ArcGIS Pro, дозволяє швидко та якісно їх обробити.

У третьому розділі проаналізовано основні джерела інформаційного забезпечення дослідження і управління земельними ресурсами. Під інформаційним забезпеченням управління земельними ресурсами розуміють систему збору, обробки й надання інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень щодо використання земельних ресурсів на всіх адміністративно-територіальних рівнях. До складу такого інформаційного забезпечення включено: нормативні та довідкові дані, які становлять базис інформаційної системи; поточні відомості, які впливають на алгоритм опрацювання рішення; накопичувані оперативні облікові й архівні відомості, необхідні для планування та розвитку системи.

Ну і насамкінець здійснено картографування земельних ресурсів Новоселицької громади. Картографування земельних ресурсів Новоселицької громади — це процес створення картографічних матеріалів, які допомагають аналізувати, планувати та управляти територією громади. Воно є важливим для забезпечення ефективного використання земель, розвитку інфраструктури та збереження природних ресурсів. Було проведено поетапне дешифрування та векторизація території обраного проекту, а саме: рілля, пасовища, багаторічні насадження, ліси та лісовкриті площі, землі водного фонду, заболочені землі, розорені землі. Векторизація проводилась по геопорталу а контури полів (поділ) порівнювали по аерофотознімку тому що відповідають оновленому контурі поля тому що, дані з геопорталу дещо застаріли.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бізікін С. В. Теоретичні засади дослідження регулювання земельних відносин [Електронний ресурс] : <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/db/2014-1/doc/1/03.pdf>
2. Бізікін С. В. Теоретичні засади дослідження регулювання земельних відносин [Електронний ресурс]. / С. В. Бізікін. // Фахові видання Харківського регіонального інституту державного управління. Вип. – 1: Державне будівництво – 2014. Режим доступу:
3. Білик Ю. Д. Соціально-економічна спрямованість земельної реформи. / Ю. Д. Білик, В. О. Леонець. // Землевпорядний вісник. – 2001. – № 1. – С. 10-14.
4. Білокриницький С. М. До проблеми геодезичного забезпечення землевпорядних робіт. / С. М. Білокриницький. // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету: Збірник наукових праць №2. Географія. – Тернопіль. – 2000. – С. 92-95.
5. Боклаг В. А. Інтегровані земельно-інформаційні системи як механізм удосконалення управління земельними ресурсами. / В.А. Боклаг. // Актуальні проблеми державного управління. – 2009. – № 1 (35). – С. 15-28.
6. Бондаренко Е. Л. Геоінформаційне еколого-географічне картографування. / Бондаренко Е.Л. - К. : Фітосоціоцентр, 2007. - 272 с.
7. Гавриленко О. П. Екогеографія України: Навч. посіб. / О. П. Гавриленко – К., 2008.
8. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрями розвитку. / [Л. Г. Руденко, Т. І. Козаченко, Д. О. Ляшенко, А. І. Бочковська, А. П. Дишлик, В. С. Чабанюк, В. В. Путренко]; за ред. Л. Г. Руденка – Київ : Наукова думка, 2011 – 102 с.
9. ГГорлачук В. Г. Управління земельними ресурсами. / В. В. Горлачук, В. Г. В'юн, А. Я. Сохнич; За ред. В.Г. В'юна. - Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2002. – 316 с.
10. Ґрунтознавство : підручник / [І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич.]; за ред. Проф. І. І. Назаренка. – К.: Вища освіта, 2004. – 400 с.

11. Даниленко А. С. Сучасний стан та перспективи реформування земельних відносин в Україні. / А. С. Даниленко. // Земельна реформа в Україні. Сучасний стан та перспективи подальшого удосконалення земельних відносин. – К. : Знання, 2001. – 57 с.
12. Доповідь «Про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2015 рік» - Департамент екології та природних ресурсів – Ужгород, 2016 – 197 с.
13. Євграфов О. Є. Державне регулювання раціонального використання земельних ресурсів в умовах проведення земельної реформи : автореф. дис. канд. держ. упр. : 25.00.02 «Механізми державного управління». / О. Є. Євграфов ; Класичний приватний університет. – Запоріжжя, 2009. – 20 с.
14. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт Верховної Ради України : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
15. Клімат Новоселицької громади [Електронний ресурс]: <http://ukr-tur.narod.ru/turizm/regionukr/hmel/klimhmel/klimhelobl.htm>
16. Козаченко Т. І. Картографічне моделювання: навчальний посібник. / Т. І. Козаченко, Г. О. Пархоменко, А. М. Молочко – Вінниця: ТОВ “Антекс”. – УЛТД, 1999. – 320 с.
17. Козаченко Т. І. Геоінформаційне картографування науки та інноваційної діяльності в Україні / Т. І. Козаченко, Т. М. Курач // Вісн. геодезії та картографії. – 2004. – №3. – С. 32-43.
18. Козаченко Т. І. Методи моделювання і моделі в геоінформаційному картографуванні. / Т. І. Козаченко. // Вісн. геодезії та картографії. – 2008. – № 3. – С. 11-18.
19. Кулинич П. Ф. Визначення цільового призначення земельних ділянок при видачі селянам державних актів на право власності на землю. / П. Ф. Кулинич. // Приватизація землі:закон, практика, проблеми. – 2004. – № 4. – С. 9–16.
20. Латинін М. А. Шляхи удосконалення системи державного управління земельними відносинами в Україні. / М. А. Латинін, Г. І. Шарий. // Публічне

управління: теорія та практика : зб. наук. пр. Асоціації докторів наук з державного управління. – Х. : ДокНаукДержУпр, 2010. – № 2. – С. 97-104.

21. Новаковський Л. Я. Земельна реформа і землеустрій в Україні / Л. Я. Новаковський, А. М. Третяк, Д. С. Добряк. – К. : Будівельник, 2001. – 138 с.

22. Паньків З. П. Земельні ресурси : навчальний посібник. / З. П. Паньків. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 272 с.

23. Пересоляк В. Ю. Формування механізму державного управління земельними ресурсами населених пунктів : автореф. дис. канд. держ. упр. : 25.00.02 «Механізми державного управління». / В. Ю. Пересоляк. – Львів, 2006. – 20 с.

24. Самойленко В. М. Географічні інформаційні системи та технології: Підручник / В.М. Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2010 – 448 с.

25. Світличний О. О. Основи геоінформатики : [навч. посібн.] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. / за ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД "Університетська книга", 2006. – 295 с.

26. Третяк А. М. Управління земельними ресурсами / А. Третяк, О. Дорош. – Вінниця : Нова Книга, 2006 – 360 с.

27. Третяк А.М. Землевпорядне проектування: Теоретичні основи і територіальний землеустрій : навч. посібник. / А.М. Третяк – К.: Вища освіта, 2006. – 528 с.

28. Третяк А. М. Фінансове регулювання використання та охорони сільськогосподарських земель у процесі ринкового обороту. / А. М. Третяк. // Економіка АПК. – 2007. – № 5. – С. 52-56.

29. ArcGis 10.1.: Руководство пользователя [Електронний ресурс]: <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#//00150000001v000000>