

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

13.01 – МР 1718 «С» 2020.11.09.029 ЦЗ

НУБІП України

Гемна Юлія Андріївна

НУБІП України

2021

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

УДК 528.8:631.4(477.53)
ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
землевпорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі

Т.О. Євсюков
« » 2021 року

С.С. Кохан
« » 2021 року

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «**Геоінформаційне забезпечення охорони й раціонального
використання ґрунтів Полтавського регіону**»

Спеціальність 193. Геодезія та землеустрій

Освітня програма виробнича

Магістерська програма Оцінка землі та нерухомого майна

Програма підготовки освітньо-професійна

Виконала
Керівник магістерської роботи,
д.т.н., проф.

Ю. А. Темна

С. С. Кохан

КНІВ-2021

• Визначити фактори та процеси, які впливають на зниження
 ґрунтової родючості.

• Дослідити питання потенційного опустелювання.

- Обґрунтувати нормативно-правове забезпечення охорони і
раціонального використання ґрунтів.

• Розробити структуру ГІС та створити набори геоданих для
 забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

до магістерської роботи на тему:

«Методи геоінформаційного аналізу й моделювання у дослідженнях просторово-часових змін агроландшафтів»

Магістерська робота на тему: «Геоінформаційне забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів Полтавського регіону» стосується аналізу сучасного стану геоінформаційного забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів в Полтавському регіоні, визначення факторів та процесів, які впливають на зниження ґрунтової родючості, дослідження питань потенційного опустелювання, обґрунтування нормативно-правового забезпечення охорони і раціонального використання ґрунтів, розроблення структури ГІС та її окремих елементів.

Об'єктом дослідження даної теми є ґрунти Полтавського регіону.

Робота складається з 3 розділів. Перший розділ має назву «Аналіз сучасного стану геоінформаційного забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів» та складається з 3 підрозділів, які містять загальні положення та концепції впровадження охорони й раціонального використання земель, місце і роль в охороні й раціональному використанні ґрунту. Проаналізоване законодавче забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів. Та розглянуті геоінформаційні платформи для виконання даної роботи.

Другий розділ має назву «Загальна характеристика та стан об'єкту дослідження». В ньому описані кліматичні, ґрунтові умови досліджуваної території, аналіз стану земельних ресурсів Полтавської області. Також мова йде про тенденції потенційного опустелювання.

Третій розділ під назвою «Геоінформаційне забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів на прикладі Полтавського регіону» аналізує геоінформаційні ресурси, завдяки яким виконувалась магістерська робота. В ньому розроблена структура ГІС з її елементами. Показано на прикладі Полтавської області застосування геоінформаційного аналізу й

модельовання для охорони й раціонального використання ґрунтів,

Загальний обсяг магістерської роботи складає 80 сторінок. Робота виконана з використанням 50 літературних джерел.

Магістерська робота в кожному розділі містить багато таблиць та ілюстрацій. Загальна кількість таблиць у роботі 7. Загальна кількість ілюстрацій становить 25.

Робота включає 5 додатків, всі вони наведені у останньому розділі. Вони мають більш графічний характер, адже у додатках наведено різного роду тематичні карти.

Магістерська робота має такий перелік ключових слів: геоінформаційне забезпечення, геоінформаційний аналіз, моделювання, ґрунт, сільськогосподарські угіддя, геоінформаційна система, охорона земель, раціональне використання, опустелювання, ерозія.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ Й РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТІВ	11
1.1 Охорона й раціональне використання земель – загальні положення та концепції впровадження. Місце і роль в охороні й раціональному використанні ґрунтів	11
1.2 Законодавче забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів	14
1.3 Аналіз геоінформаційних платформ	20
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СТАН ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
2.1. Кліматичні умови	28
2.2. Рельєф	31
2.3 Аналіз стану земельних ресурсів	33
2.4 Аналіз тенденцій потенційного опустелювання	39
РОЗДІЛ 3 ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ Й РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТІВ НА ПРИКЛАДИ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ	43
3.1. Аналіз геоінформаційних ресурсів	43
3.2 Розроблення структури ГІС та її окремих елементів	50
3.3 Застосування геоінформаційного аналізу й моделювання для охорони й раціонального використання ґрунтів	55
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

На даний час відмічається тенденція щодо збільшення індустріального та економічного розвитку держав, яке потребує все більшого, іноді не виправданого, використання природних ресурсів планети.

Транснаціональні міжнародні корпорації в пошуках отримання найбільших прибутків незважаючи на необхідність дотримання умов природного біобалансу, екологічного паритету, здійснюють свою діяльність, одним з негативних факторів якої є поступове вичерпання ресурсів земель. Діяльність суб'єктів господарювання веде до певних екологічних наслідків котрі

потребують більш детального аналізу та посиленого контролю за діяльністю.

Актуальність теми. Полтавська область славиться родючим ґрунтовим покривом. На даний час відмічається тенденція збільшення

індустріального, промислового та економічного розвитку держави, що потребує все більшого, іноді не виправданого, використання наявних земельних ресурсів. Визначення якісного стану ґрунтів на сучасному етапі розвитку земельних відносин є надзвичайною темою. Якщо не взяти невідкладних, дієвих заходів, процеси виснаження ґрунтів можуть стати незворотними. Потужним інструментом для аналізу стану земель

сільськогосподарського призначення є наявне геоінформаційне забезпечення, що дає можливість раціонально збирати та накопичувати територіально-координовані дані.

Мета і завдання дослідження. Обґрунтувати геоінформаційне забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів Полтавської області. Розробити структуру та складові ГІС для практичного застосування методів геоінформаційного аналізу і моделювання для охорони й раціонального використання ґрунтів

Для досягнення мети були сформовані наступні **завдання:**

- Проаналізувати сучасний стан геоінформаційного забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів.

• Визначити фактори та процеси, які впливають на зниження ґрунтової родючості.

• Дослідити питання потенційного опустелювання.

• Обґрунтувати нормативно-правове забезпечення охорони і раціонального використання ґрунтів.

• Розробити структуру ГІС та створити набори геоданих для забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів.

Об'єктом дослідження даної теми є ґрунти Полтавського регіону.

Предмет дослідження - геоінформаційне забезпечення та якісні властивості ґрунтів земель сільськогосподарського призначення.

Методи дослідження.

Для досягнення поставленої мети було використано методи дослідження зокрема:

✓ Попереднього й тематичного оброблення даних ДЗЗ;

✓ Геостатистики;

✓ Геоінформаційного аналізу і моделювання;

✓ Статистики;

✓ Порівняльний

Інформаційною базою та теоретико-методологічною основою дослідження є основоположні законодавчі й нормативні акти України, зокрема Конституція України, закони України, укази Президента України, нормативно-правові документи Кабінету Міністрів України, конвенції ООН, міжнародні угоди, а також наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених з питань запобігання опустелювання, охорони та раціонального використання ґрунтів.

Базовим набором геоданих для проведення досліджень є :

- Цифрова модель рельєфу (SRTM)

- Карта ґрунтів (М 1:200 000)

- Знімки середнього просторового розрізнення (Sentinel 2)

– Дані турів агрохімічних обстежень ґрунтів обстежень
Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що в магістерській роботі було удосконалено підходи до геоінформаційного регулювання раціонального природокористування.

Відповідно до поставлених завдань:

- Розглянуто геоінформаційне забезпечення охорони та раціонального використання ґрунтів області;
- Проаналізовані фактори та процеси, які впливають на зниження ґрунтової родючості;

- Обґрунтована структура ГІС для забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів;
- Визначений набір геоданих для забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів;

- Обґрунтовані основні напрямки охорони й раціонального використання ґрунтів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вони можуть виступати підґрунтям для удосконалення законодавства України у сфері екологічної безпеки, раціонального використання природних ресурсів, підготовки нормативно-правових документів щодо боротьби з опустелюванням.

Структура магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, чотирьох підрозділів, висновків та списку використаної літератури з 50 джерел.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ Й РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ

1.1 Охорона й раціональне використання земель – загальні положення та концепції впровадження. Місце і роль в охороні й раціональному використанні ґрунтів

Раціональне використання ґрунтів, збереження і підвищення їх родючості, охорона від ерозії та забруднення є одним із основних завдань сучасного ґрунтознавства. Адже з розвитком земельних відносин в Україні загострилась проблема значного поширення ерозійних процесів на землях сільськогосподарського призначення.

Чинники котрі впливають на виникнення та інтенсивність ерозійних процесів, можна поділити на дві групи: природні та соціально-економічні.

Природні чинники створюють умови для виникнення ерозії, а неправильна господарська діяльність людини є основною причиною, що призводить до прискорення її розвитку (Рис.1).



Рис. 1.1.- Чинники виникнення ґрунтової ерозії

Говорячи про використання земель в загальному, варто зазначити, що воно містить дві складових: екологічну і економічну.

Екологічна складова полягає в необхідності охорони і розумного використання земель та виробництві екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

Економічна складова ґрунтується на інтересах сільгоспвиробників, тобто зменшенні витрат на виробництво продукції, що, в свою чергу, призводить до зменшення заходів з охорони ґрунтів, недотримання агротехнологій, застосування надмірної кількості хімічних засобів тощо.

Рациональне використання земель – забезпечення всіма землекористувачами в процесі виробництва максимального ефекту в здійсненні цілей землекористування з урахуванням охорони земель та оптимальної взаємодії з природними факторами [1].

Охорона земель та їх рациональне використання проводиться на основі комплексного підходу до земель як складних природних утворень з урахуванням їх особливостей (зональних, регіональних). Система рационального використання земель передбачає природоохоронний, ресурсозберігаючий характер.

Рациональне землекористування передбачає використання екологічно ефективних систем землеробства:

- індустріалізація сільського господарства,
- протилежний та ґрунтозахисний обробіток ґрунтів,
- зменшення забруднення ґрунтів,
- меліорація,
- регулювання клімату,
- хімізація сільського господарства,
- захист посівів від шкідників і хвороб.

Ці системи завбачають розробку та використання ефективних агротехнологій на зрощуваних, осушених та порушених землях, відведення земель сільськогосподарського призначення, залучення непридатних земель до господарювання (рекультивация, терасування крутих схилів,

протиерозійні та гідротехнічні заходи), доцільну мережу і розміщення доріг, населених пунктів, зон відпочинку, національних парків, заповідників.

Для підвищення врожайності земель також застосовують комплекс агротехнічних та агрохімічних заходів (обробіток, внесення добрив, захист посівів від хвороб, шкідників і бур'янів тощо).

Охорона земель – система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів, захист від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпеченням екологічної безпеки навколишнього середовища [2].

Основним завданням охорони ґрунтів є:

- ❖ підвищення їх родючості,
- ❖ захист від водної і вітрової ерозії, вторинного засолення, заболочування, підтоплення, надмірного висихання і випасання худобою, забруднення промисловими відходами тощо.

Державний контроль за використанням та охороною земель здійснюється центральним органом виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі.

За додержанням вимог законодавства про охорону земель – контроль проводиться центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища [3].

Система заходів у галузі охорони земель включає:

- державну комплексну систему спостережень;
- розробку загальнодержавних і регіональних (республіканських) програм використання та охорони земель, документації із землеустрою в галузі охорони земель;
- створення екологічної мережі;
- здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель;
- економічне стимулювання впровадження заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів;
- стандартизацію і нормування [4].

Землекористувачі та землевласники зобов'язані раціонально організувати територію земельної ділянки, зберігати і підвищувати родючість ґрунту, захищати землі від водної та вітрової ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, висушування, ущільнення, забруднення відходами виробництва, хімічними і радіоактивними речовинами, від заростання сільськогосподарських угідь чагарниками і дрібноліссям.

Земельним кодексом України передбачено економічне стимулювання раціонального використання та охорони земель, яке спрямоване на підвищення зацікавленості власників і землекористувачів у збереженні та відновленні родючості ґрунтів, на захист земель від негативних наслідків виробничої діяльності. Економічне стимулювання, зокрема, включає виділення коштів державного та місцевого бюджету для відновлення земель, заохочення до поліпшення їх якості тощо [5].

1.2 Законодавче забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів

В Україні із головних проблем є питання охорони земель і ґрунтів.

Правове регулювання питання зазначено серед таких нормативних актів: Закон України «Про охорону земель», Закон України «Про охорону навколишнього середовища», Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель», Закон України «Про меліорацію земель», Закон України «Про оцінку земель», Закон України «Про відходи», Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів», а також у Земельному кодексі, Кримінальному кодексі та Кодексі про адміністративні правопорушення, в постановах Кабінету Міністрів України «Про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення», «Про державну систему моніторингу довкілля», «Про Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів», наказ Мінагрополітики «Про агрохімічний паспорт поля», Указ

Президента України «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення».

В ст. 14 Конституції України і ч. 1 ст. 1 ЗКУ передбачає, що земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Засадами земельного законодавства [6].

У 6 розділі Земельного кодексу України (далі-ЗКУ) визначені правові засади охорони земель в Україні.

Ст. 91 і 96 ЗКУ передбачає обов'язок власників землі та землекористувачів додержуватися вимог законодавства про охорону довкілля, підвищувати родючість ґрунтів та зберігати інші корисні властивості землі.

Ст. 164 ЗКУ передбачає раціональне використання земель, захист їх від ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, переосушення, ущільнення, забруднення відходами виробництва, хімічними та радіоактивними речовинами тощо; збереження природних водно-болотних угідь; запобігання погіршенню естетичного стану та екологічної ролі антропогенних ландшафтів.

Ст. 165 ЗКУ визначає такі види нормативів у сфері охорони земель, що контролюють родючість:

- а) нормативи оптимального співвідношення земельних угідь;
- б) нормативи якісного стану ґрунтів;
- в) нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК);
- г) показники деградації земель і ґрунтів.

Частиною 1 статті 167 ЗКУ заборонено господарську та іншу діяльність, яка зумовлює забруднення земель і ґрунтів понад ГДК.

Відшкодування заподіяних власникам і землекористувачам збитків у разі погіршення якості ґрунтового покриву здійснюють згідно зі ст. 156 ЗКУ.

Ст. 168 ЗКУ проголошує ґрунти об'єктом особливої охорони, який має окремий правовий режим. Ст. 168 ЗКУ також забороняє здійснювати землювання без дозволу органів Держгеокадастру. Ст. 164 ЗКУ захищає

землі сільськогосподарського призначення від необґрунтованого вилучення для несільськогосподарських потреб. Ст. 166 ЗКУ передбачає здійснення рекультивації, тобто відновлення порушеного в ході господарських робіт ґрунтового покриву. Глава 28 ЗКУ передбачає консервацію деградованих і малопродуктивних земель [2].

Ст. 35 ЗУ «Про охорону земель» передбачає обов'язок землевласників і землекористувачів своєчасно інформувати відповідні органи щодо стану деградації та забруднення земельних ділянок, забезпечувати захист земель від ерозії, виснаження, забруднення, засмічення, засолення, солонцювання, підкислення, перезволоження, підтоплення, заростання бур'янами, уживати заходів щодо запобігання екологічно небезпечному впливу на земельні ділянки та ліквідації його наслідків.

Джерелом інформації про родючість ґрунтів є агрохімічна паспортизація, проведення якої передбачено Указом Президента України «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель с.-г. призначення» від 2 грудня 1995 року № 1118.

Крім того, відповідно до ч. 3 ст. 34 Закону «Про охорону земель» від 19 червня 2003 р., використання в сільськогосподарському виробництві сільськогосподарської техніки, питомий тиск ходових частин на ґрунт якої перевищує нормативи, забороняється. Наразі такі нормативи встановлюють у державних стандартах, які є рекомендаційними документами [7].

У разі забруднення земель розмір екологічної шкоди визначають згідно з Методикою визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства, затвердженою наказом Міністерства екології України від 04.04.2007 № 149 (поточна редакція — Прийняття від 04.11.2020).

Крім того, чинним законодавством України передбачено адміністративну та кримінальну відповідальність за порушення у сфері охорони ґрунтів.

Ст. 52 КУАП встановлює відповідальність за псування, з-г. та інших земель, забруднення їх хімічними й радіоактивними речовинами, нафтою та нафтопродуктами, неочищеними стічними водами, виробничими та іншими відходами, а так само невжиття заходів боротьби з бур'янами.

Ст. 53 КУАП встановлює відповідальність за використання земель не за цільовим призначенням, невиконання природоохоронного режиму використання земель, розміщення, проектування, будівництво, введення в дію об'єктів, які негативно впливають на стан земель, неправильна експлуатація, знищення або пошкодження протиерозійних гідротехнічних споруд, захисних лісонасаджень.

Ст. 533 КУАП встановлює відповідальність за самовільне зняття та перенесення ґрунтового покриву без спеціального дозволу, а також невиконання умов зняття, збереження та використання родючого шару ґрунту.

Ст. 534 КУАП встановлює відповідальність за незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель.

Ст. 54 КУАП встановлює відповідальність за невиконання обов'язків приведення тимчасово зайнятих земель у стан, придатний для використання за призначенням.

Ст. 55 КУАП встановлює відповідальність за відхилення без належного дозволу від затверджених у встановленому порядку проектів внутрігосподарського землеустрою [8].

Ст. 239 ККУ встановлює відповідальність за забруднення або псування земель речовинами, відходами чи іншими матеріалами, шкідливими для життя, здоров'я людей або довкілля, внаслідок порушення спеціальних правил, якщо це створило небезпеку для життя, здоров'я людей чи довкілля а в разі загибелі людей чи інших тяжких наслідків – обмеження волі на строк від 2 до 3 років, або позбавлення волі на той самий строк з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до 3 років або без такого.

Ст. 239-1 ККУ встановлює відповідальність за незаконне заволодіння ґрунтовим покритвом, якщо це створило небезпеку для життя, здоров'я людей чи довкілля карається штрафом від 200 до 500 нмдг або обмеженням волі на строк до 3 років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до 3 років та з конфіскацією знарядь і засобів заволодіння).

Та сама дія, якщо вона вчинена повторно, або за попередньою змовою групою осіб, або заподіяла матеріальну шкоду у великому розмірі карається обмеженням волі на строк від двох до п'яти років або позбавленням волі на той самий строк, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією знарядь і засобів заволодіння.

Ст. 254 ККУ встановлює відповідальність за безгосподарське використання земель, якщо це спричинило тривале зниження або втрату їх родючості, виведення земель із с.-г. обігу, змивання гумусного шару, порушення структури ґрунту, карається штрафом до 250 нмдг або обмеженням волі на строк до 2 років, або позбавленням волі на той самий строк, з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до 3 років або без такого [9].

Правове забезпечення раціонального використання та охорони ґрунтів не має належного законодавчого закріплення, а в чинному законодавстві є багато суперечностей та прогалин. Проте напрацьований значний масив законодавчих актів, кількість яких суттєво зростає за останні роки.

Наприклад є недоліки в розробці та веденні державного земельного кадастру. Прийнятих документів замало для досягнення прогресу стосовно призупинення деградації земель, особливо з урахуванням значних порушень у цій сфері. Недостатньою є міжвідомча координація. Проектно-програмне забезпечення, яке є необхідною частиною законодавства, залишається у вигляді проектів. Дотримання вимог законодавства на землях приватних власників-фізичних осіб (присадибного господарства) не контролюється.

«Земельний кодекс України» від 2001.10.25 № 2768-III охоплює питання охорони й раціонального використання земель, проте деякі положення не виконуються, бракує комплексності підходів. Не затверджені проекти Законів (відповідно до Земельного кодексу) «Про національну програму охорони родючості ґрунтів» і «Про Загальнодержавну програму використання та охорони земель». Є прогалини щодо визначення цінних земель і окремих процесів, що призводять до деградації. Не визначені терміни та методи проведення моніторингу. Недоліки Земельного кодексу (гл. 33, 34, ст. 150, 171) (від 2001.10.25, № 2768-III) Відсутні рекомендації з урахування впливу глобальної зміни клімату на можливі зміни стану та якості ґрунтів.

В земельному законодавстві зокрема у **ЗУ від 2003.06.19. № 962-IV «Про охорону земель»** відсутній ландшафтний підхід та ухвалений закон «Про ландшафти», необхідний для досягнення комплексності в процесах опустелювання й посухи. Не затверджена Постанова «Про затвердження Порядку економічного стимулювання використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів» У Земельному кодексі та у цьому Законі відсутні прописані механізми негрошової компенсації за умови змін цільового призначення земель.

Також недостатньо опрацьовані питання районування та показники оптимального співвідношення земельних уділь в **Постанові КМУ від 26.05.2004 № 681 «Про затвердження Порядку здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель».**

Постанова КМУ від 19.07.2006 № 998. «Про затвердження Порядку збирання, використання, поширення інформації про опустелювання та деградацію земель». Цей Порядок не містить вимоги відносно надання інформації про причини та джерела деградації та забруднення земель і необхідних посилань на Порядок моніторингу земель.

ЗУ «Про державний контроль за використанням і охороною земель» (від 19 червня 2003 року № 963-III); немає програми методичної стандартизації та індикації процесів деградації земель, механізму їх упередження та призупинення.

Недосконала процедура використання та обміну інформації Земельного кадастру з іншими кадастрами відповідно до *Постанови КМУ «Про Порядок обміну інформацією між містобудівним і державним земельним кадастрами» від 25 травня 2011 р. № 556* [10].

1.3 Аналіз геоінформаційних платформ

Як основні тенденції в галузі розвитку програмного забезпечення для створення ГІС можна відзначити:

1. Прагнення розробників до підтримки стандартів OGC щодо обміну просторовими даними, оскільки це суттєво розширює можливості інтеграції їх рішень з існуючими чи створюваними інфраструктурами просторових даних, як національними, і корпоративними. Навіть якщо в якості основного залишається власний формат файлів, до системи додаються можливості підключати дані за стандартами WMS, WFS, а також імпорт та експорт даних у форматі GML.

2. У зв'язку з розвитком ринку мобільних пристроїв, появою нового класу у вигляді планшетних комп'ютерів, а також переходу до 64 бітових обчислень стає актуальною є наявність версій програми під різні платформи, у тому числі Windows 32x та 64x (Microsoft), Linux 32x та 64x, iOS (Apple), Android (Google). Багато розробників програм для ГІС пропонують версії програм для мобільних систем, які дозволяють взаємодіяти з ГІС побудованими на їх платформі, часто з обмеженим набором функцій, що забезпечують основні операції перегляду та пошуку інформації, рідше можливості редагування даних.

3. Чимало розробників включають у свої продукти можливість роботи з найпоширеннішими сховищами просторових даних, про які йшлося вище. При

ньому помітна тенденція забезпечити можливість роботи з якомога більшим варіантом джерел та сховищ даних, у тому числі поєднувати в одному проєкті дані з різних сховищ просторових даних, побудованих на основі різних платформ. Найчастіше зустрічається підтримка одночасно і Oracle Spatial, і Microsoft Spatial, і PostGIS, як найпоширеніших і функціональних сховищ даних [11].

Нижче наведено компанії та організації, які створюють програмне забезпечення, яке забезпечує всеохоплюючі можливості картографування та просторового аналізу за допомогою комп'ютера.

AGIS - це простий пакет ГІС для картографування, спеціально розроблений для зручності використання та поширення у вигляді умовно-безкоштовного через всесвітню мережу. Платформи: Windows

Autodesk має серію програмних додатків, розроблених для задоволення потреб у ГІС у різних областях, які взаємодіють із програмним забезпеченням САПР. Платформи: Windows

Bentley Systems, Inc.

Bentley надає програмне забезпечення для «Проектування, будівництва та експлуатації світової інфраструктури». Програмне забезпечення компанії обслуговує геопросторові, будівельні, заводські та цивільні вертикальні ринки у сферах картографування, архітектури, інженерії, будівництва (AEC) та операцій. Bentley пропонує широкий асортимент продуктів для геодезії, GPS, фотограмметрії, дистанційного зондування, зображень, перетворення, картографування, картографії та інших геопросторових додатків, створених на продуктах MicroStation: Bentley Map – настільна ГІС, Bentley Cadastre – настільна ГІС управління земельними ресурсами, Bentley Descartes – Редагування, аналіз та обробка зображень на робочому столі, Bentley Geo Web Publisher – веб-публікація та перегляд ГІС, Bentley PowerMap Field – ГІС з підтримкою Field. Платформи: Windows

Комерційний програмний пакет Cartographica для Mac OS, що містить підтримку величезної кількості форматів імпорту, включаючи популярні

растрові формати, ручне редагування та географічне прив'язування, автоматичне геокодування, інтеграцію з онлайн-картографуванням, вихід на широкоформатні принтери. **Платформи:** Macintosh

DeLorme є виробником XMap, програми ГІС, «з 80% функціональних можливостей традиційної ГІС за 15% вартості». Виконує такі функції, як геокодування, виправлення зображень, 3D візуалізація та перетворення координат. **Платформи:** Windows

Esri Environmental Systems Research Institute створює програмне забезпечення для ГІС понад 30 років. Визнаний лідером у сфері програмного забезпечення ГІС, за оцінками, близько сімдесяти відсотків користувачів ГІС використовують продукти Esri.

Esri переробили свої пакети програмного забезпечення до сумісної моделі під назвою ArcGIS (настільна ГІС називається ArcMap). Крім того, Esri розробила плагіни, які називаються розширеннями, які доповнюють функціональність ArcGIS. Для завантаження доступні демонстраційні та поліпшені версії програмного забезпечення Esri. Ви також можете знайти безкоштовні дані для використання з продуктами Esri. **Платформи:** Windows.

Додаткові ресурси: ArcGIS, ArcView 3.x (більше не випускається)

GeothinQ – це платформа географічної інформаційної системи (ГІС), яка забезпечує розумні рішення щодо нерухомості на основі даних для фахівців із землеустрою та зацікавлених сторін. Завдяки надійній технології картографування землі, geothinQ забезпечує доступ на вимогу до даних про нерухомість по всій країні, включаючи екологічну, демографічну та топографічну інформацію. Платформа створює швидкий і наочний процес оцінки землі, що призводить до стійких проектів, які дають позитивну рентабельність інвестицій для забудовників. **Операційна система:** до платформи geothinQ можна отримати доступ через Інтернет.

Intergraph створює кілька ГІС-додатків. Більшість пакетів ГІС розроблено з урахуванням відкритої ГІС і, отже, можуть працювати з різними форматами програмного забезпечення ГІС. Intergraph розробила продукти,

які допомагають об'єднати ГІС з інформаційними технологіями (ІТ) та інструментами для покращення бізнес-процесів. Intergraph пропонує сімейство рішень GeoMedia і пакет модульного GIS Environment MGE, що включає картографічні та ГІС-додатки.

Використовуючи відкриту архітектуру, набір продуктів GeoMedia інтегрує геопросторову інформацію по всьому підприємству та надає інструменти, необхідні для розробки бізнес-бізнесу та користувацьких клієнтських додатків з використанням стандартних інструментів розробки галузі. GeoMedia пропонує безперешкодний доступ до всіх форматів геопросторових даних без необхідності перекладу даних. Зараз сімейство GeoMedia складається з GeoMedia, GeoMedia Professional, GeoMedia WebMap і GeoMedia WebEnterprise.

- GeoMedia є універсальним інформаційним інтегратором, який слугує інструментом візуалізації та аналізу, а також як відкрита платформа для розробки користувацьких ГІС-рішень.

- GeoMedia Professional — це продукт, спеціально розроблений для збору просторових даних і керування ними за допомогою стандартних баз даних.

- GeoMedia WebMap — це веб-інструмент візуалізації карт із посиланнями в режимі реального часу до одного або кількох сховищ даних ГІС.

- GeoMedia WebEnterprise створює динамічні користувацькі програми веб-картографування, які можуть аналізувати географічні дані та керувати ними.

- На додаток до цих продуктів, Intergraph пропонує MFworks для GeoMedia, який надає користувачам програмного забезпечення на основі сітки можливість візуалізації, картографування та аналізу. Intergraph також пропонує SMMS для GeoMedia, який є настільним інструментом для створення географічних метаданих та керування географічними даними.

Набір продуктів Modular GIS Environment (MGE) надає готові до виробництва можливості для автоматизації, керування, аналізу та представлення даних ГІС, а також повністю сумісний із GeoMedia.
Платформи: ОС Windows.

Manifold System надає комплексне програмне забезпечення професійного рівня, яке включає дуже широкий набір функцій. Manifold імпортує дані з більш ніж 80 різних форматів ГІС, включаючи всі формати, які використовуються на сайтах федерального уряду для безкоштовного завантаження в Інтернет, а Manifold дозволяє безперебійну, одночасну роботу з векторними малюнками, растровими зображеннями, висотами місцевості та наборами растрових даних у вигляді 2D-дисплеїв або 3D-рельєфів. візуалізації. Manifold включає в себе виняткові можливості СУБД, повні засоби розробки і включає в себе вбудований Internet Map Server для швидкої та легкої публікації проектів ГІС в Інтернеті без програмування. Опції включають геокодування вуличних адрес США та Enterprise Edition для централізованого зберігання геопросторових даних на корпоративних серверах, які можуть використовуватися багатьма операторами ГІС одночасно. Manifold була першою ГІС, яка отримала статус «призначена для XP» у Microsoft, і Manifold Internet Map Server ідеально працює на серверах ASP.NET. **Платформи:** Windows.

Ortelius — це пакет програмного забезпечення «ілюстрація карти», який додає ще один вибір до дуже обмежених можливостей програмного забезпечення для карт для користувачів Macintosh. Доступна безкоштовна пробна версія. **Платформи:** Macintosh.

MapInfo Pitney Bowes Business Insight (PBBI)
 Флагманським програмним забезпеченням PBBI є MapInfo, набір програмного забезпечення ГІС. MapInfo Professional є їх провідним продуктом для ГІС, що містить найсучасніші аналітичні інструменти. MapInfo також пропонує плагіни, які називаються доповненнями, щоб покращити функціональність MapInfo Professional. Для розробки MapInfo пропонує Map-X. За допомогою компонента Active X розробники можуть вбудовувати програми відображення в інші програми, такі як Excel. Хоча його можна використовувати для різноманітного аналізу, виробники MapInfo продають програмне забезпечення більше для бізнес-сектору. Демо-версії

доступні для завантаження для деяких продуктів MapInfo. **Платформи:** ОС

Windows **Додаткові ресурси:** [MapInfo](#), [MapBasic](#), [Діручники MapInfo](#)

Mapitude Mapping Software представляє собою повнофункціональний пакет карт і ГІС додатків для Windows. Розроблений для простоти використання, візуалізації даних та географічного аналізу, Mapitude постачається з всеосяжними національними та світовими картами, включаючи повні карти вулиць США, а також межі та демографічні дані перепису населення та поштового індексу. Caliper також виробляє TransCAD

для транспорту та логістики. TransCAD використовується для вирішення ключових аналітичних проблем у плануванні, управлінні та операційних перевезеннях. TransCAD широко використовується для розробки та обслуговування транспортних баз даних, прогнозування попиту, управління операціями, а також маршрутизації та планування транспортних засобів.

Платформи: ОС Windows.

Map Maker Pro — це недорога і проста у використанні, але потужна система створення карт і географічної інформації для Windows. Він розроблений, щоб дозволити користувачам, які не мають досвіду, почати створювати корисні карти лише після кількох годин вивчення. Різноманітні інструменти дозволяють переміщатися по карті, вимірювати відстані та площі, малювати багатокутники, лінії та символи, а також відображати та редагувати дані. **Платформи:** ОС Windows

My World GIS — це повнофункціональна ГІС, розроблена для використання в навчальних закладах. Мій світ надає ретельно відібрану підмножину функцій професійного середовища ГІС. Ці функції включають численні географічні проєкції, таблиці та карти даних, інструменти вимірювання відстані, буферизацію та операції запитів, настроюваний відображення карти. Вони були відібрані, щоб забезпечити найбільшу цінність для студентів, не перевантажуючи їх складністю. Доступ до функцій здійснюється через сумісний інтерфейс, розроблений з урахуванням потреб студентів і вчителів. My World може імпортувати дані із стандартного для

галузі формату шейп-файлів, а також із текстових файлів із роздільниками табуляції та комами. **Платформи:** Windows, Macintosh, Linux, Solaris

SuperGIS Desktop — це повнофункціональна ГІС-платформа для ОС Windows. Це дозволяє користувачам редагувати, візуалізувати, керувати та аналізувати геопросторові дані як у векторних, так і в растрових, включаючи формати OGC та різноманітні бази геоданих, такі як MSSQL, Oracle spatial та PostGIS. Можливості можуть бути розширені за допомогою таких розширень, як Network Analyst, 3D Analyst, Spatial Analyst, Biodiversity Analyst тощо, що дозволяє користувачам проводити складний аналіз і

приймати більш розумні рішення. Поєднуючи мобільну ГІС і серверну ГІС також від Supergeo, ви можете отримати комплексне геопросторове рішення від збору даних на місцях до публікації даних в Інтернеті за розумною ціною. Безкоштовна пробна версія доступна на веб-сайті Supergeo. Команда

Supergeo також надає різноманітні ресурси продукту та дружню технічну підтримку.

Платформи: ОС Windows

TatukGIS Editor. Професійна, універсальна настільна програма для картографування та редагування даних ГІС із вбудованим середовищем сценаріїв для налаштування та розширень функцій. Підтримує більшість форматів даних GIS/CAD растрових/векторних/SOL-шарів, включаючи корпоративні бази геоданих (такі як Oracle Spatial, PostGIS...) - Fly

растровий/векторний шар перепроекції, 3D-картографування, растровий і векторний шари випрямлення, а також сумісність з провідними продуктами баз даних. Сітка даних із розширеними інструментами запитів і вибору

Платформи: ОС Windows.

Terrain Tools вироблений Softree, є програмним пакетом для зйомки та картографування. Він ідеально підходить для лісника, геолога, геодезиста або

вченого-ресурса, який не є фахівцем з ГІС, але якому потрібно швидко створити робочі карти та плани ділянок. **Платформи:** Windows

Система геопросторового моніторингу та моделювання TerrSet

Розроблена Clark Labs, TerrSet є інтегрованим геопросторовим програмним забезпеченням для моніторингу та моделювання земної системи. Програмне забезпечення TerrSet включає в себе інструменти IDRISI GIS Analysis і IDRISI Image Processing разом із сукупністю середовищ моделювання для аналізу зміни землі, часових рядів зображень, екосистемних послуг, середовища проживання та біорізноманіття, впливу на клімат і REDD.

Платформи: Windows

TNT Products

Створений Microimages, TNT Products — це набір програм ГІС для повністю інтегрованої ГІС, обробки зображень, САД, TIN, настільної картографії та керування геопросторовими базами даних.

Платформи: Windows, UNIX, Macintosh [12].

Близько 70% ліцензійного програмного забезпечення ГІС, котре офіційно купується в Україні, розроблено компанією ESRI. На цій програмній платформі створено геоінформаційну складову Урядової Інформаційно-аналітичної Системи України з надзвичайних ситуацій, спеціалізовану систему Міністерства оборони України, систему геоінформаційного забезпечення ситуаційного центру Ради Національної Безпеки і Оборони України, системи моніторингу транспортних засобів, інспекцій Міністерства екології та природних ресурсів України, низку програмних комплексів інформаційного забезпечення дорожньої галузі України тощо.

Також в Україні і світі поширені програмні продукти та геодані відкритих ресурсів (open source). Такі загальновідомі ресурси геоданих і сервісів доступу, як Google map, поширені програмні ГІС вільного використання QGIS, gvSIG, SAGA GIS та ін. пропонують безкоштовне користування картами, космічними знімками, розробку і виконання певних сервісів доступу, відображення та аналізу [13].

РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СТАН ОБ'ЄКТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Кліматичні умови

Клімат області м'який, помірно-континентальний, з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді сухим літом.

У межах області виділено три агрокліматичні райони: північний, центральний, південний. Усі вони середньо зволожені.

Середньорічна температура змінюється від $6,7^{\circ}\text{C}$ на півночі області до $8,1^{\circ}\text{C}$ на півночі. Найвищі температури спостерігаються в липні, найнижчі – в січні.

В окремі дні липня-серпня температура повітря може досягти $36-38^{\circ}\text{C}$, а в січні-лютому знижується до $3-5^{\circ}\text{C}$. Таким чином, річне коливання температури відносно невелике і не перевищує $70-73^{\circ}\text{C}$, що характерно для помірно-континентальної зони [14].

У 2020 році середня річна температура повітря по Полтавській області склала $+10,6^{\circ}$, що вище минулого року на $0,2^{\circ}$ ($+10,4^{\circ}$ у 2019р.), рис. 2.1-

2.5.

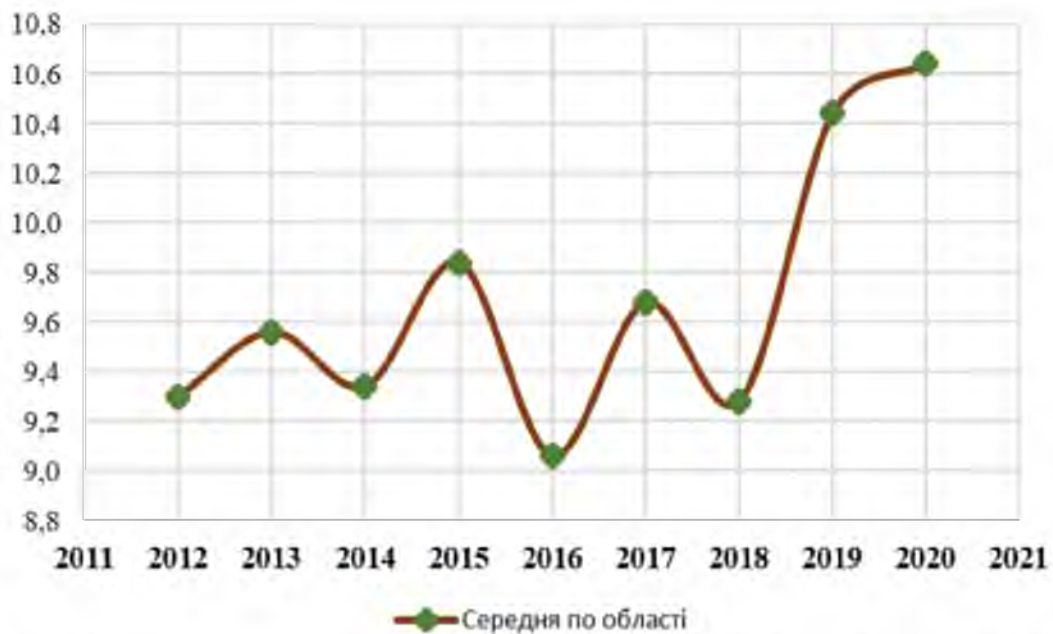


Рис.2.1. Хід середньорічної температури повітря на території
Полтавської області за період 2012–2020 років

Аналізуючи вищенаведений графік, можна зробити висновки про тенденцію поступового підвищення температурних умов для Полтавщини.

Починаючи з 2011, середньорічна температура в області не опускалася нижче 9⁰°С.

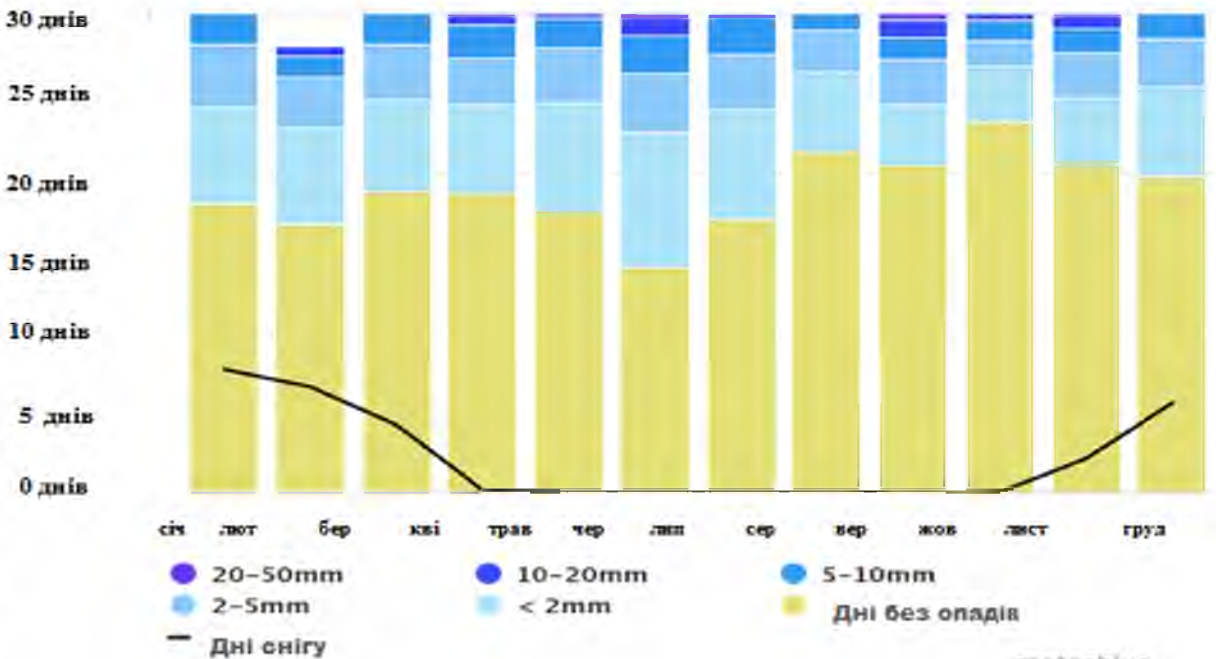
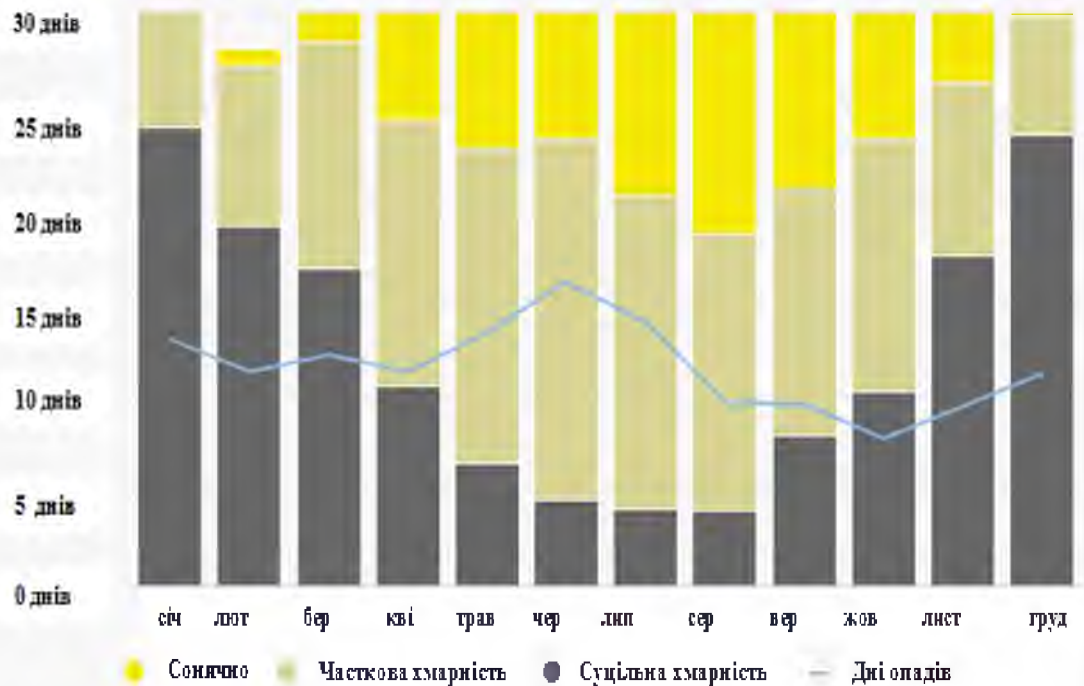
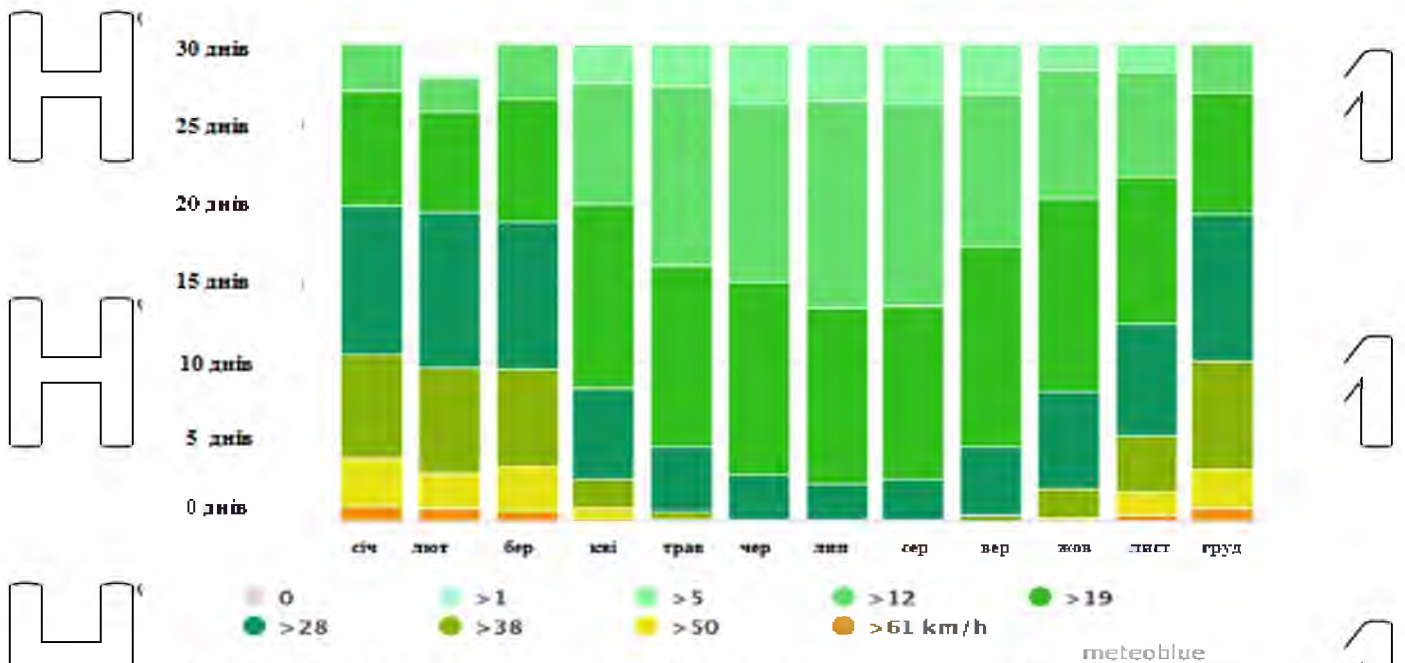


Рис.2.2. - Кількість опадів Полтавської області за період 2021р.





Спостереження за температурним режимом та опадами на території області/ здійснюють метеостанції Полтавського обласного центру з гідрометеорології, які розташовані у м.Гадяч, м.Лубни, м.Кобеляки, смт.В.Поділ (Семенівській район) та м.Полтава.

Вегетаційний період, тривалість якого визначається кількістю днів з середньодобовою температурою вищою за 5°C становить у першому районі 195-200, у другому 200-205, у третьому 205-210 днів.

За середніми багаторічними даними промерзання ґрунту починається в листопаді, відтавання – в березні.

Глибина промерзання ґрунту за зимовий період коливається в таких межах: середня – 61-70 см, найбільша – 87-114 см, найменша – 25-46 см

Безморозний період триває 155-175 днів.

Середні річні суми опадів становлять 459-555 см, зменшуючись у напрямку з півночі на південь, із заходу на схід, при цьому 68-72% їх припадає на теплий період року, тобто на квітень-жовтень. У посушливі роки особливо мало опадів у травні.

На Полтавщині сніг випадає в середньому з 15 грудня, рідко в першій половині жовтня. Середня висота снігового покриву поступово збільшується до кінця лютого, досягаючи 9-14 см і лише на півдні області не перевищує 6 см. Сходить сніг пересічно в третій декаді березня.

Відносна вологість повітря в період вегетації не падає звичайно нижче 48-69%, що зумовлює порівняно незначне випаровування вологи з ґрунту.

За агрокліматичними показниками область розділена на дві агрокліматичні зони: 1 – недостатньо волога, тепла займає майже всю територію області; 2 – посушлива, дуже тепла крайній південний схід області.

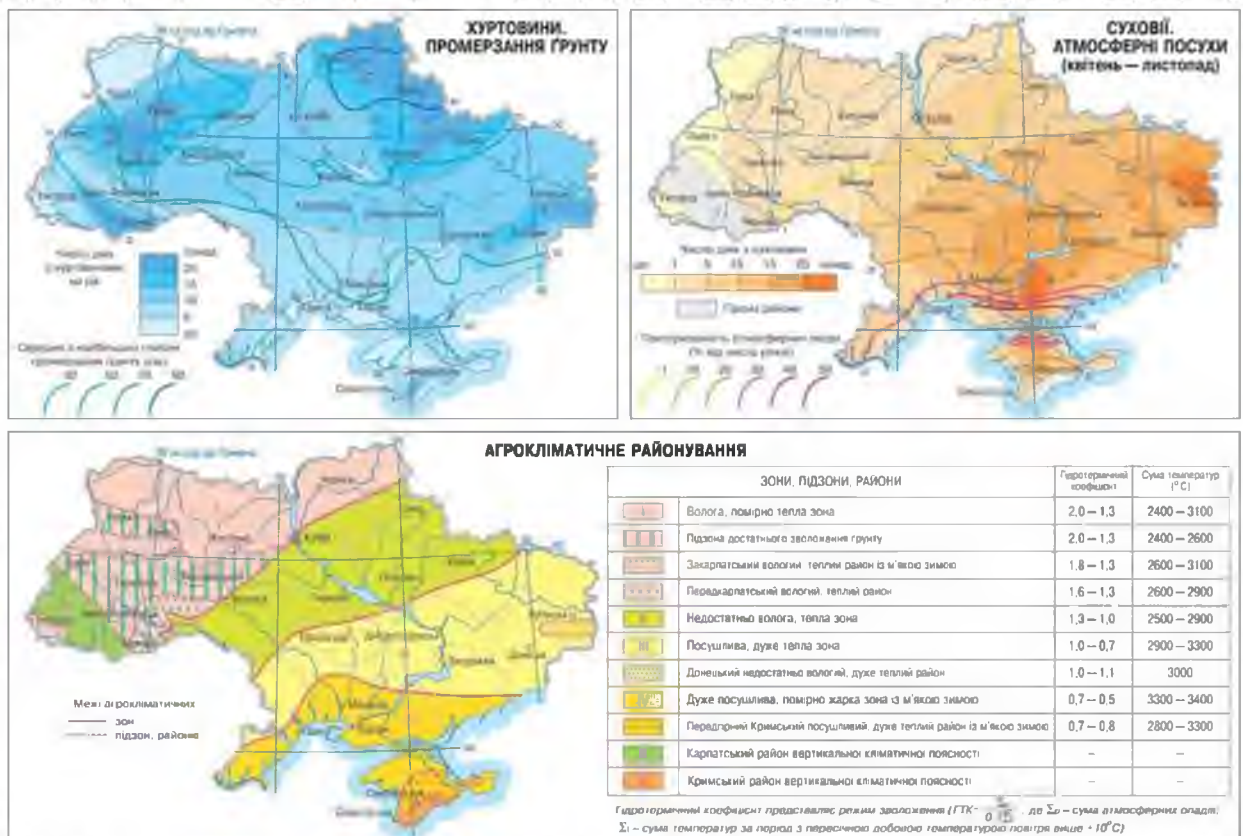


Рис.2.5.- Агрокліматичне районування території України

2.2. Рельєф

Територія області знаходиться в межах Придніпровської низини, повернувшись її похилена на південний схід. У цьому ж напрямку течуть і річки. Долини їх розміщені паралельно, в них круті праві і пологісті, ускладнені

терасами ліві береги. Виняток спостерігається лише в долині річки Псла, що вище є. Яреськи підмиває свій лівий крутий берег. Це явище пов'язане з соляною тектонікою.

На території Полтавщини виділяють такі геоморфологічні елементи як:

плато, високі пліоценові тераси, високі лесові тераси, низькі лесові тераси, піщані борові тераси, сучасні заплавні тераси.

Кожний з цих геоморфологічних елементів виразно індивідуалізований не лише морфологічно (за рельєфом), але й геологічною будовою, умовами зволоження, ґрунтоутворюючими породами, рослинністю і ґрунтовим покривом.

Плато займає найбільш підвищені вододільні міжріччя, розділені широкими річковими долинами з стародавньою, добре вираженою водно-ерозійною мережею ярів, балок і прохідних долин. У межах області плато діляться на чотири райони: Удай-Сульський, Сула-Хорольський, Хороло-Псольський, Псьол-Ворсклянський (Табл. 2.1).

Співвідношення площ висотних східнів рельєфу показано в таблиці:

Таблиця 2.1 – Морфоструктури Полтавщини

<i>Морфоструктури</i>	<i>Яким геоструктурам відповідають</i>	<i>Середні амплітуди неотектонічних рухів (м)</i>
I порядку: Придніпровська низовина	Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ)	+100...200
II порядку: А. Полтавська пластово-аккумулятивна ярусна субгоризонтальна рівнина на палеогенових і неогенових відкладах	Дно-Дніпровський грабен	+125...150
III порядку: а) підняті; б) опущені;	Брахіантикліналі Синклінальні опускання	Понад +150 Менш +150
IV порядку: Б. Лівобережно-Дніпровська аккумулятивна (алювіальна) терасова низовина на розмитих палеогенових, місцями неогенових відкладах	Соляні штоки. Південно-західний борт ДДЗ (Північно-східний схил фундаменту Українського кристалічного щита)	+150...200 +100...125
I порядку: Придніпровсько-Приазовська височина. II порядку: В. Північно-східна частина Придніпровської цокольної височини, напівперекритої палеоген-неогеновими відкладами (пластово-денудаційні схили височини)	Український кристалічний щит (УКЩ) Північний схід Кіровоградського блоку УКЩ	+110...100

На території області добре розвинені тераси в долинах усіх місцевих річок. У долинах Дніпра і його головних приток виділяється 9 терасових рівнів: заплава, борова, або піщана, Трубізька, Переяславсько-Черкаська, Білопільсько-Чупахівська, Градизька, або Яготинська, Бурлуцька, Новохарківська, Іванівська тераси [15].

Характер рельєфу певною мірою визначає напрямок ґрунтоутворення в минулому і впливає на сучасні його процеси.

Достатній природний дренаж більшої частини області, викликаний розчленованістю поверхні, зумовив відсутність на плато гігоморфних ґрунтів, а загальна розчленованість поверхні поширення різної міри еродованих відмін [24].

З рельєфом пов'язано розповсюдження в минулому на територію області лісів, а звідси і опідзоленість ґрунтів.

Під час виконання завдання на магістерську роботу створено цифрову модель рельєфу території Лохвицького району (Додаток Б) та показана залежність змитості ґрунту. Варіювання висот на досліджуваній території становить від 91 -199 метрів.

2.3 Аналіз стану земельних ресурсів

За останніми даними Головного управління Держгеокадастру у Полтавській області (2015 рік) із загальної площі Полтавської області 2875,1 тис.га, сільськогосподарські землі склали 2223,198 тис.га – 77,3%, сільськогосподарські угіддя 2168,2 тис.га, або 75,31%, з них орні землі становили 1770,5 тис.га, або 61,7% від усієї території (82% сільськогосподарських угідь). Орні землі представлені переважно родючими чорноземами та їх різновидами (Рис.2.6).

Полтавська область має агресурсний потенціал. Незначний, відсоток земель припадає на багаторічні насадження - 1,0%, тобто на землі під

виноградниками, садами та іншими багаторічними насадженнями. Сіножаті та пасовища займають приблизно 12% земель в області [16].



Рис.2.6. - Структура земельного фонду Полтавської області

До складу сільськогосподарських земель входять не тільки сільськогосподарські угіддя але і землі, що не використовуються для посіву та вирощування культур (землі під господарськими будівлями та дворами; землі під шляхами та проганами; землі, що перебувають у стадії меліоративного будівництва та відновлення родючості, землі тимчасової консервації; забруднені сільськогосподарські угіддя). Ці землі в області становлять трохи більше 2 відсотків.

Ключовими показниками при визначенні родючості ґрунту є поживні речовини та кислотність ґрунту. До поживних речовин відносять основні біогенні елементи (азот, фосфор, калій) та гумус ґрунту.

Гумус виступає як джерело азоту та інших елементів, пріоритетних і необхідних для рослин та мікроорганізмів, це важливий фактор продуктивності та родючості ґрунтів. Азот, фосфор та калій є основними поживними елементами, що впливають на ріст та розвиток рослини. Їх

забезпеченість у ґрунтах Полтавської області є достатньою для вирощування сільськогосподарських культур.

Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона» інформує:

- площа ґрунтів області за низьким вмістом гумусу становить - 2,9%, за середнім - 48,6%, за підвищеним - 45,1%, за високим - 3,4%. За даними спостережень, починаючи з 60-х років минулого століття, в ґрунтах Полтавщини відбувається поступове зменшення вмісту гумусу (Табл. 2.2).

Таблиця 2.2. - Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу

Рік	Площа ґрунтів, %						Середньозважений показник, %
	дуже низький < 1,1	низький 1,1-2,0	середній 2,1-3,0	підвищений 3,1-4,0	високий 4,1-5,0	дуже високий > 5,0	
1	2	3	4	5	6	7	8
2013	0,0%	2,0%	40,7%	46,2%	10,9%	0,2%	3,26%
2014	0,0%	2,1%	49,2%	37,5%	10,5%	0,7%	–
2015	0,0%	1,3%	58,7%	37,0%	3,2%	0,1%	3,0%
2016	0,0%	2,4%	46,7%	39,0%	11,2%	0,7%	3,18%
2017	0,0%	0,27%	21,44%	56,39%	20,59%	1,31%	3,55%
2018	0,1%	2,2%	33,3%	60,4%	3,9%	0,1%	3,19%
2019	–	0,7%	55,3%	42,0%	2,0%	–	3,01%
2020	–	2,9%	48,6%	45,1%	3,4%	–	3,08%

Примітка.

* – таблиця складена за результатами агрохімічної паспортизації Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона»

- площа ґрунтів області за дуже низьким вмістом азоту, що легко гідролізується становить - 28,3%, за низьким - 70,3%, за середнім - 1,4%;

- площа ґрунтів області за низьким вмістом рухомих сполук фосфору становить - 2,4%, за середнім - 28,6%, за підвищеним - 55,4% за високим - 12,3%, за дуже високим - 1,3%;

- площа ґрунтів області за низьким вмістом рухомих сполук калію становить 1,6%, за середнім - 11,3%, за підвищеним - 47,0% за високим - 33,9%, за дуже високим - 6,2 %.

Отже, як ми бачимо, Полтавська область має сприятливі умови котрі визначають родючість ґрунту для розвитку сільського господарства. Проте

необхідно запобігати виснаженню ґрунту, контролювати вищезазначені показники, відновлювати їх в ґрунтах.

Полтавською філією ДУ «Держґрунтохорона» проводяться спостереження за вмістом залишкових кількостей пестицидів у зразках ґрунту (Табл. 2.3).

На відібраних на моніторингових ділянках, з перевищенням ГДК - не виявлено. Вміст солей важких металів не перевищує ГДК [16].

Таблиця 2.3. - Визначення вмісту у ґрунтах залишкових кількостей пестицидів (середній по області)

Пестициди	Кількість проб			Вміст ЗКП, мг/кг			ГДК*, мг/кг	Населений пункт, господарство, де було перевищення ГДК
	проаналізовано	забруднено	із вмістом вище ГДК	середній	мінімальний	максимальний		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДДТ з метаболітами	23	-	-	-	-	-	0,1	-
ГХЦГ сума ізомерів	23	-	-	-	-	-	0,1	-
2,4-Д амінна сіль	23	-	-	-	-	-	0,25	-
Диметоат	-	-	-	-	-	-	0,3	-
Атразин	-	-	-	-	-	-	0,01	-
Ацетохлор	-	-	-	-	-	-	0,5	-

Примітка.

* – санітарно - токсикологічний

Таблиця 2.4. - Забруднення земель сільськогосподарського призначення (середній по області)

Важкі метали	Кількість проб, штук		Вміст забруднювача, мг/кг			ГДК, мг/кг	Населений пункт, господарство, де було перевищення ГДК
	проаналізовано	з них з вмістом вище ГДК	мінімальний	середній	максимальний		
1	2	3	4	5	6	7	8
Cd	-	-	0,22	0,24	0,26	0,7	-
Pb	-	-	1,29	1,37	1,46	6,0	-
Hg	-	-	0,014	0,0145	0,015	2,1	-
Cu	-	-	0,47	0,52	0,57	3,0	-
Zn	-	-	1,22	1,23	1,31	23,0	-
Co	-	-	-	-	-	-	-
Ni	-	-	-	-	-	-	-
Mn	-	-	-	-	-	-	-
		23					

Примітка.

- таблиця складена за даними Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона»

Вміст радіонуклідів цезію ^{137}Cs в одному шарі ґрунту становить менше 1Кі/км^2 .

Комплексна оцінка якісного стану ґрунтів та земельних ресурсів проводиться відповідно до загальної таблиці «Показники стану земельних ресурсів» (Табл. 2.5), та наступних показників:

Інтегральний показник поелементного забруднення ґрунту (K_3):

$$K_3 = \sum C_j = 1 + 0,5 + 0,1 + 0,24 + 0,2 + 0,2 + 0,25 = 2,14 \quad (1)$$

Показник ($P_{ГВ}$) господарського використання земель:

$$P_{ГВ} = \frac{S_{ГВ}}{S_3} \times 100 = \frac{2168,2}{2875,1} \times 100 = 81,99\% \quad (2)$$

Показник (P_r) розораності земель:

$$P_r = \frac{S_p}{S_3} \times 100 = \frac{1770,5}{2875,1} \times 100 = 61,80\% \quad (3)$$

Показник стійкості (P_C):

$$P_C = \frac{S_{cm}}{S_3} = \frac{197,3+85,4+128,5+159,1+283,3}{2875,1} = 0,43 \quad (4)$$

Показник (P_l) досягнення оптимальної лісистості:

$$P_l = \frac{S_l}{S_{оп}} \times 100 = \frac{283,3}{2875,1} \times 100 = 65,8\% \quad (5)$$

Показник заповідності ($P_{пзф}$):

$$P_{пзф} = \frac{S_{пзф}}{S_3} \times 100 = \frac{142,4}{2875,1} \times 100 = 4,95\% \quad (6)$$

Показник еродованості (P_e):

$$P_e = \frac{S_e}{S_3} \times 100 = \frac{749}{2875,1} \times 100 = 26\% \quad (7)$$

Показник деградованих сільськогосподарських земель ($P_{дст}$):

$$P_{дст} = \frac{S_{дз}}{S_3} \times 100 = \frac{54,8509}{2875,1} \times 100 = 2,53\% \quad (8)$$

Показник зсувів ($P_{зз}$) і земель визначається за формулою:

$$P_{зз} = \frac{S_{зз}}{S_3} \times 100 = \frac{63,9}{2875,1} \times 100 = 0,73\% \quad (9)$$

Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів (Iz_{st})

визначається за формулою:

$$Iz_{st} = \frac{1}{k} \sum Z_j = \frac{18}{6} = 3 \quad (10)$$

Таблиця 2.5. - Показники стану земельних ресурсів

Показник	Стан земельних ресурсів (класи)				
	Гарний (1 клас)	Задовільний (2 клас)	Посередній (3 клас)	Важкий (4 клас)	Дуже важкий (5 клас)
Показник (Пгв) господарського використання земель, %	Норма	норма-5 норма+5	норма-10 норма+10	норма-20 норма+20	норма-20 норма+20
Показник (Пр) розораності земель, %	< 40	40-50	51-60	61-70	> 70
Середній вміст гумусу, %	> 4,5	3,8 -4,6	2,6 -3,7	1,5-2,5-	< 1,5
Показник	> 1	0,71-1,0	0,51-0,7	0,2-0,5	< 0,2
стійкості (РЄ)					
Стойкість ґрунтів щодо підкислення	не піддатливі підкисленню	слабо піддатливі підкисленню	середньо піддатливі підкисленню	високо піддатливі підкисленню	Надто високо піддатливі підкисленню
Стойкість ґрунтів щодо підтуження	не піддатливі підтуженню	слабо піддатливі підтуженню	середньо піддатливі підтуженню	високо піддатливі підтуженню	Надто високо піддатливі підтуженню
Показник (Пл) досягнення оптимальної лісистості, %	91- 100	76 - 90	61 - 75	25 - 60	< 25
Показник заповідності (Ппзф), %	> 15,0	10,1 - 15,0	5,0 - 10,0	1,0 - 4,9	< 1,0
Показник еродованості (Пе), %	< 5	5-25	26-40	41-65	> 65
Показник деградованих сільськогосподар ських земель (Пдсг), %	< 5	5-10	11-30	31-50	> 50
Показник поширення екзогенних геологічних процесів (ЕГП/ (Пезп), %	< 1,0	1,0 - 10,0	11,0 - 20,0	21,0 - 40,0	> 40,0
Накопичення непридатних або заборонених до використання пестицидів (НП), тонн	< 100	101 - 200	201 - 500	501 - 1000	> 1000
Інтегральний показник забруднення земельних ресурсів (Izab)	1	2	3	4	5

Таблиця 2.6. Комплексна оцінка якісного стану ґрунтів та земельних ресурсів Подільської області.

Показник	Значення показника	Бальна оцінка і-го показника відповідно таблиці 7.7 (Z _i)
Показник (Пгв) господарського використання земель, %	81,99	4
Показник (Пр) розораності земель, %	61,8	4
Середній вміст гумусу, %	4	1
Показник стійкості (РС)	0,43	4
Стійкість ґрунтів щодо підкислення	не піддатливі	1
Стійкість ґрунтів щодо підуження	середньо піддатливі	3
Показник (Пл) досягнення оптимальної лісистості, %	65,81	3
Показник заповідності (Ппзф), %	4,95	4
Показник еродованості (Пе), %	26	3
Показник деградованих сільськогосподарських земель (Пдсг), %	2,53	1
Показник зсувів (Пзз), %	0,73	1
Інтегральний показник забруднення земельних ресурсів (I _{zab})	1	1
Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів (I _{z_st})	3	3

Отже, можна зробити висновок що стан земельних ресурсів Подільської області є середньо важким.

2.4 Аналіз тенденцій потенційного опустелювання

Основними причинами опустелювання є дефіцит води, значне зниження вологості через збільшення температур та низької кількості опадів, тривала посуха, вітряний клімат, вирубка лісів, накопичення солі, низький рівень ґрунтових вод, збільшення поголів'я худоби, надмірне осушення невеликих водойм для зрошення угідь та підтримки рибальства та інші помилки у веденні сільського господарства [17]

Якщо розглядати цю проблему з точки зору охорони природи, то орні землі є найбільшою сучасною причиною втрати біорізноманіття. Усі основні причини втрати біорізноманіття походять від рільництва.

По-перше, під посівними площами відбувається втрата середовища проживання, і багатьом видам немає де жити. Залишки природи часто є лише невеликими шматочками незручних для оранки територій, розкиданих між полями, і в таких районах дикі рослини та тварини вразливіші до будь-яких негативних факторів, і багато з них не здатні жити на невеликих ділянках.

Розорювання є однією з причин, чому майже всі великі степові тварини - сайгаки та гарпани - зникли. Це явище називається фрагментацією.

Деградація земель та рослинності призводить до швидкого поширення чужорідних і досить агресивних видів, що витісняють аборигенних видів, заповнюючи їх життєвий простір.

Використання пестицидів на більшості ріллі є, по суті, найгіршою формою забруднення навколишнього середовища - поширенням речовин, які безпосередньо вбивають тварин і рослин. Деякі можуть не розуміти, наскільки це важливо, але використання пестицидів вбиває, наприклад, усіх видів комах [18]. Серед них, і всі види запилювачів. А від них залежить, дасть насіння 80% усіх рослин на планеті, включаючи майже все, що ми їмо.

Пестициди також вбивають усі дрібні організми, які населяють ґрунт і фактично створюють його. Це може бути не так помітно неозброєним оком, але використання пестицидів - вбиває ґрунт.

Глобальні зміни клімату. Одним з найбільших джерел парникових газів, що викидаються в атмосферу в результаті людської діяльності, є рілля. Через рік після оранки з ґрунту в повітря викидається до 3 кг двоокису вуглецю з кожного квадратного метра зораної землі. У свою чергу, зміна клімату призводить до пилових бур, які здувають родючий шар ґрунту, залишаючи пустельно на своєму місці [19].

Якщо для африканських країн процес опустелювання виник через недостатню кількість вологи, то для східноєвропейських країн, включаючи

Україну, зумовлений також деградацією земель, особливо розвитком процесів ерозії, їх нерациональним використанням. Слід зазначити, що процеси опустелювання та деградації земель є досить характерними для України, оскільки майже 50% території піддається ерозії, а 33% території знаходиться в зоні недостатнього зволоження. Україна без меліорації не збудує успішного сільського господарства. Тому що сільськогосподарські ризики у нас дуже високі. «Наша країна пережила посуху в 2017 році, а раніше вона траплялися раз на 10, 8, 5, а тепер на третій рік. І кожна посуха все жорсткіша і жорсткіша. Перерви між опадами все більші і більші, тому в цих умовах без меліорації весь південь і центр України буде постійно горіти», - про це в коментарі AgroPolit.com заявив засновник агрохолдингу I & U Group Сергій Гарасов.

Українські ґрунти бідніють через дефіцит зволоження та живлення.

Вміст гумусу, який визначає в першу чергу родючість - зменшується. За останні 130 років українська земля втратила 30% гумусу [20].

Також такий стан обумовлюють високим ступенем резераності території України (рілля займає 53,8% її площі), стихійним формуванням нових видів землекористування в умовах незавершеної земельної реформи, відсутністю державних, регіональних та місцевих програм охорони земель, ефективних механізмів економічного стимулювання охорони земель від ерозії, майже повної відсутності юридичної відповідальності за недбале використання земель та низького рівня фінансової підтримки заходів щодо захисту земель від ерозії. У Полтавській області розорано 61,7% території. Таке використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування.

За спостереженнями, з 60-х років минулого століття в ґрунтах Полтавщини спостерігається неконтрольоване зниження вмісту гумусу.

Співвідношення ріллі, природних кормових угідь та лісових насаджень, що наразі склалося, негативно впливає на агроландшафтну стійкість. Процеси деградації земель широко поширені в усьому регіоні, серед яких

найбільш масштабними є ерозія, забруднення, підтоплення. Вміст поживних речовин у ґрунтах зменшується (дегуміфікація та агрохімічне виснаження ґрунту).

Серед основних факторів негативного впливу на земельні ресурси сільськогосподарського виробництва в області є: велика розореність земель на схилах, недотримання сівозмін; використання важкої техніки; зупинка будівництва протиерозійних гідротехнічних споруд; надмірна насиченість структури посівних площ технічними культурами і, особливо, соняшником; недостатнє внесення органічних та мінеральних добрив (добрива на орних землях запасу сільських рад взагалі не вносяться).

Серед промислових об'єктів найбільший негативний вплив на стан земель в регіоні справляють нафтогазові компанії при будівництві та експлуатації газових і нафтових свердловин і трубопроводного транспорту та при пошкодженнях трубопроводів, часто навмисних, для викрадення газового конденсату.

Ці фактори можуть призвести в майбутньому до виснаження та опустелювання настільки цінних колись ґрунтів. Бо, як це не парадоксально, ніщо так не спустошує планету, як вирощування їжі та байдуже ставлення до національного багатства.

Необхідні значні капіталовкладення та глобальні заходи по запобіганню опустелюванню певних територій.

- ✓ створення лісозахисних смуг та лісонасадження,
- ✓ фітомеліорація,
- ✓ врегулювання поголів'я худоби згідно біопродуктивності угідь,
- ✓ відмова від оранки схилдових ґрунтів,
- ✓ розумне чергування чистих і зайнятих парів,
- ✓ підтримка структурності едафотопів,
- ✓ снігозагримання,
- ✓ застосування безполицевого обробітку з періодичним глибоким розпушенням верхніх горизонтів ґрунту.

РОЗДІЛ 3 ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ Й РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ НА ПРИКЛАДИ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ

3.1. Аналіз геоінформаційних ресурсів

Геоінформаційні ресурси - результати інтелектуальної діяльності в усіх сферах життєдіяльності людини, суспільства і держави, що містять відомості про геопросторові об'єкти та зафіксовані на відповідних матеріальних носіях інформації як окремі набори геопросторових даних, бази та банки геопросторових даних, каталоги та бази метаданих і геоінформаційні сервіси [21].

Можна визначити наступний базовий набір типових геоінформаційних ресурсів:

Геоінформаційні ресурси, які призначені для збору, систематизації та накопичення базового набору геопросторових даних. Ці ресурси повинні містити наступні дані та мати сервіси:

архіви матеріалів аерокосмічної зйомки земної поверхні з можливістю їх ретроспективного перегляду та порівнянням обраних матеріалів;

картографічні матеріали визначених масштабів у растровому і векторному форматах з можливістю використання окремих шарів даних;

назви населених пунктів та межі адміністративних одиниць різного рівня з їх назвами;

визначені гібридні базові карти з можливістю додавати та вилучати певні шари даних, а також створювання нових карт. Пошук необхідних даних за визначеними критеріями [22].

Геоінформаційні ресурси, які призначені для збору, систематизації, накопичення та відображення геопросторових даних та іншої інформації про об'єкти, які розташовані на певній території.

Ці ресурси повинні мати такі дані та сервіси як:

набір умовних знаків різних типів об'єктів з можливістю їх нанесення на карту, а у разі відсутності необхідного знаку, створення нового;

при позначені обраного об'єкту певним умовним знаком, створюється інформаційний шар, таблиця якого має мінімально необхідний набір полів для накопичення даних про об'єкт обраного типу з можливістю додавання нових полів до цієї таблиці та створення нової таблиці з власним набором полів;

створення інформаційних шарів для позначення простих об'єктів, таких як технічні засоби, елементи обладнання території та інші об'єкти, а також групи інформаційних шарів для позначення складних об'єктів; відображення геопросторових даних та іншої інформації, які у будь якій мірі стосуються обраного об'єкту, але зберігаються в інших інформаційних базах даних [23].

Геоінформаційні ресурси, які призначені для відображення оперативної інформації (розвідувальні дані, події, новини, тощо) на визначній карті з прив'язкою до місцевості або об'єкту, яких стосується ця інформація. Ці ресурси мають містити наступні дані та сервіси:

відображення на карті визначеними умовними знаками оперативної інформації; відображення змістовної частини оперативної інформації у певній послідовності вишикуваної за визначними критеріями (за датою та часом, місцем події, об'єктом, тематикою рівнем важливості інформації тощо);

відображення відповідної оперативної інформації у інших геоінформаційних ресурсах та її завантаження до інших баз даних; архів оперативної інформації з можливістю пошуку необхідної інформації за визначними критеріями (за датою та часом, місцем події, об'єктом, тематикою тощо) [23].

Базовим набором геоінформаційних ресурсів для проведення досліджень в магістерській роботі є.

Цифрова модель рельєфу (SRTM)

Карта ґрунтів (М 1:200 000)

Знімки середнього просторового розрізнення (Sentinel-2)

Дані турів агрохімічних обстежень ґрунтів-обстежень.

Одним з джерел матеріалів ДЗЗ, котре було використане в магістерській роботі, є EarthExplorer від USGS (Служба геологічної зйомки США) має найстарішу колекцію безкоштовних різноманітних ГІС-даних. Доступ до них можна отримати за допомогою сервісу EarthExplorer який працює через Google Maps.

EarthExplorer пропонує 40-річні всеосяжні супутникові знімки, які можна використовувати для отримання нових знань. Усі знімки отримані із супутників USGS-NASA. Це Terra і Aqua MODIS, ASTER, VIIRS та багато інших. У сервісі є набори даних з відкритим вихідним кодом, отриманих в результаті співпраці з Індійською організацією космічних досліджень (ISRO) та Європейським космічним агентством (ESA). Це дані з супутників Resourcesat-1, 2 та Sentinel-2.

Також є багато даних з комерційних супутників високої роздільної здатності, таких як IKONOS-2 OrbView-3 та історичних даних SPOT.

Сервіс EarthExplorer дозволяє фільтрувати результати пошуку за датою, відсотком хмарності та будь-якою кількістю сенсорів. Можна переглядати кожен тайл окремо або всі разом залежно від переваг.

Цікаво, що в EarthExplorer можна скористатися пошуком за функціями. Це дозволяє переглядати довгий список всіх можливих функцій і зустрічати дуже цікаві об'єкти, такі як давня дорога або цвинтар. Все це на додаток до стандартних параметрів області інтересів, таких як адреса, завантаження файлів та багато іншого [27].

Аналітика не доступна. Можливе лише через інше програмне забезпечення.

Завантаження знімків із USGS доступне через програму масового завантаження. Також можна завантажити безліч продуктів з даними,

включаючи рівні Level-1,2,3, знімки в природних кольорах, тепловізійні знімки та багато іншого залежно від сенсора.

Earth Explorer є найбагатшим джерелом безкоштовних супутникових знімків. Сервіс відрізняє велику кількість функцій. Інтерфейс користувача не найзручніший для користувача, і потрібна деяка навичка, щоб звикнути до цієї програми (Рис.3.1).

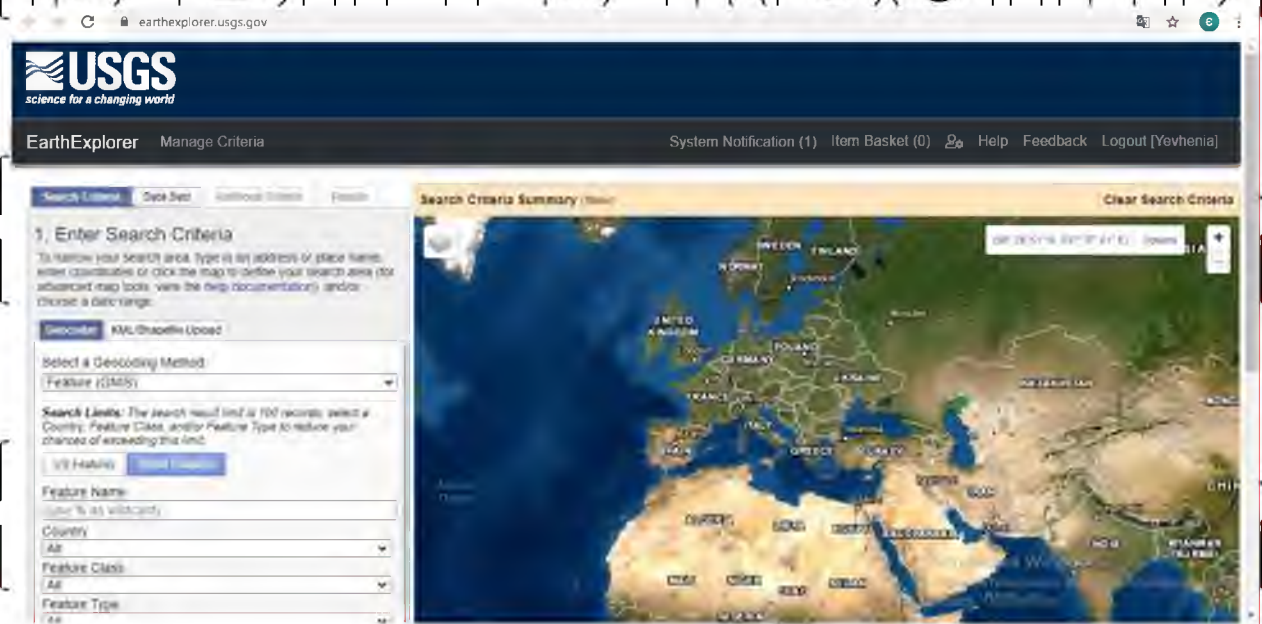


Рис.3.1. – Головна сторінка архіву Геологічної служби (ГС) США (USGS)

Завдяки **CGIAR-CSI GeoPortal** були отримані цифрові дані про висоту SRTM на території Полтавської області.

Даний портал може надавати цифрові дані про висоту SRTM 90m для всього світу. Цифрові дані про висоту SRTM, спочатку створені NASA, є великим проривом у цифровому картографуванні світу та забезпечують значний прогрес у доступності високоякісних даних про висоту для великих частин тропіків та інших районів світу, що розвиваються. Цифрові дані про висоту SRTM, надані на цьому сайті, були оброблені, щоб заповнити порожні дані і полегшити їх використання широкою групою потенційних користувачів. Ці дані надаються з метою сприяти використанню геопросторової науки та застосувань для сталого розвитку та збереження

ресурсів у країнах, що розвиваються. Цифрові моделі висот (ЦМВ) для всієї земної кулі, що охоплюють усі країни світу, доступні для завантаження на цьому сайті. SRTM 90m DEM мають роздільну здатність 90 м за екватором і представлені в мозаїчних плитках 5 x 5 градусів для легкого завантаження та використання. Усі створені з безшовного набору даних, що дозволяє легко мозаїти (Рис.3.2).

Вони доступні як у форматі ArcInfo ASCII, так і у форматі GeoTiff, щоб полегшити їх використання в різноманітних програмах обробки зображень і ГІС. Дані можна завантажити за допомогою браузера або отримати доступ безпосередньо з ftp-сайту [26].

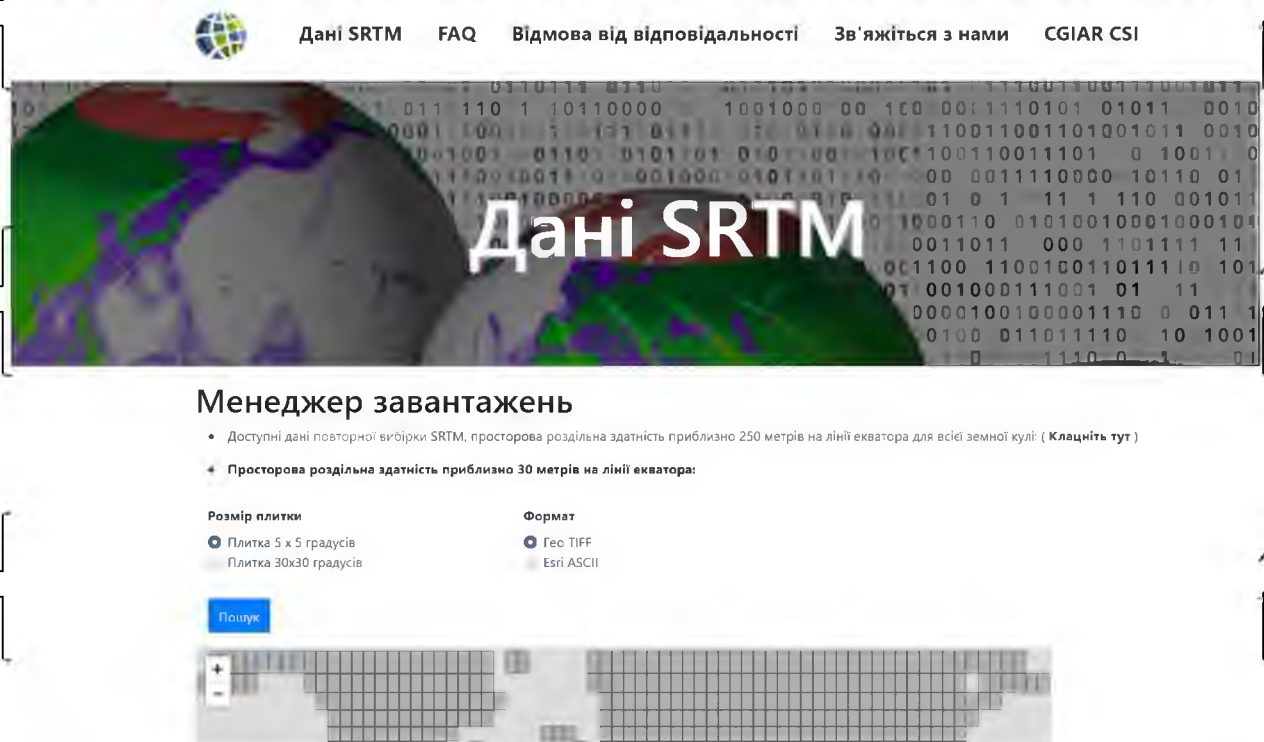


Рис.3.2 – Головна сторінка CGIAR-CSI GeoPortal

EO Browser та Sentinel Playground від Sentinel Hub. За допомогою Sentinel Hub відкриті супутникові знімки доступні через два основні сервіси: EO Browser та Sentinel Playground.

Саме звідси були взяті для магістерського дослідження знімки середнього просторового розрізнення (Sentinel-2).

У EO Browser можна отримати знімки із середньою та низькою роздільною здатністю. До них відносяться неограничені колекції від усіх місій Sentinel, Landsat-5, 6, 7 та 8, Envisat, Meris, MODIS, GIBS та Proba-V (Рис.3.3.).

З іншого боку, Sentinel Playground може використовуватися для мозаїки знімків, отриманих з Sentinel-2, Landsat-8, DEM і MODIS.



Рис. 3.3. – Інтерфейс веб-додатку EO Browser

EO Browser і Sentinel Playground мають інтуїтивно зрозумілий набір функцій. Все, що потрібно для вичерпного пошуку знімків. Слід зазначити одне важливе обмеження деякі набори даних обмежені рендерингом із певного масштабу. Для Landsat він починається лише після збільшення на 20 км. EO Browser може запропонувати значну свободу з погляду прикладної аналітики. Для одного знімка можна застосувати щонайменше 8 комбінацій каналів і навіть додати свої власні. Тимчасові ряди доступні але не всі знімки можуть бути візуалізовані.

Sentinel Playground дозволяє завантажувати у форматі JPEG окремі сегменти глобальної мозаїки. EO Browser дозволяє експортувати знімки високої роздільної здатності у ширшому наборі форматів, включаючи JPEG, GeoTIFF та KMZ, канали та комбінації каналів.

EO Browser легко побачити. Він надасть вам доступ до хорошого вибору космічних даних із середньою роздільною здатністю з відкритим вихідним кодом та широкими можливостями візуалізації. Sentinel Playground — чудовий додаток для глобальної мозаїки знімків, якою можна поділитися [25].

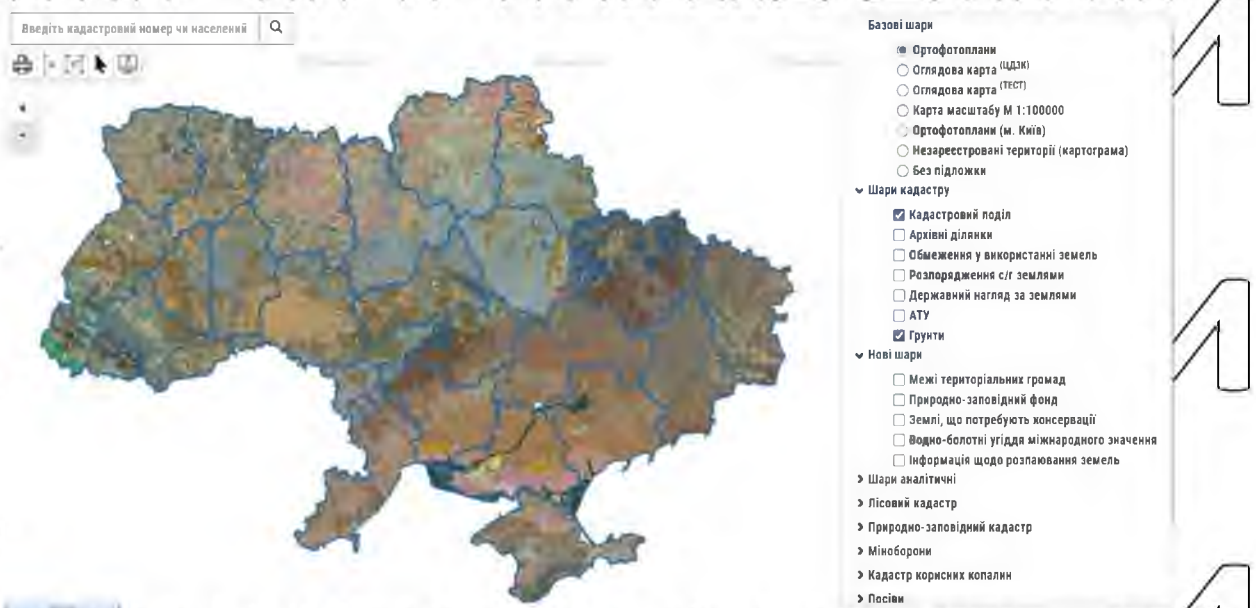
На Публічній кадастровій карті України можна здійснювати навігацію між картографічними матеріалами та виводити на екран комбіновану інформацію з різних інформаційних шарів (Рис.3.4).

Рис. 3.4. – Інтерфейс Публічної кадастрової карти України

Шар «Грунти» містить інформацію про ґрунтовий покрив України. Шар створено шляхом векторизації карти ґрунтів України М 1:200 000 у рамках виконання бюджетної програми 2012 року щодо створення автоматизованої системи Державного земельного кадастру. Шар не містить відомостей Державного земельного кадастру і має інформаційний характер щодо

ґрунтового покриву України [28].

Цим шаром я керувалась при оформленні карти ґрунтів Полтавського регіону.



3.2 Розроблення структури ГІС та її окремих елементів

ГІС-технології відіграють важливу роль у дослідженні раціонального використання та охорони ґрунтів. Будь-яка ГІС-система має включати п'ять основних складових [29]:

апаратні засоби. Це комп'ютер, на якому запущено ГІС. В даний час ГІС працюють на різних типах комп'ютерних платформ від централізованих серверів до окремих або пов'язаних мережею настільних комп'ютерів;

програмне забезпечення. Містить функції та інструменти, необхідні для зберігання, аналізу та візуалізації географічної інформації. До таких

програмних продуктів належать: інструменти для введення та оперування географічною інформацією; система управління базою даних (DBMS або СУБД); інструменти підтримки просторових запитів, аналізу та візуалізації,

дані;

виконавці;

методи.

Під час виконання магістерської роботи розроблено модель прецедентів (Рис.3.5), на якій зображено основні завдання, передбачені

магістерською роботою та наведено перелік зацікавлених осіб у проведенні

видів робіт, пов'язаних із дослідженням якісного стану та раціональним використанням ґрунтів. Це і є наші потенційні користувачі. Користувачами

ГІС можуть бути як технічні фахівці, які розробляють та підтримують систему, так і звичайні співробітники, яким ГІС допомагає вирішувати

поточні щоденні справи та проблеми;

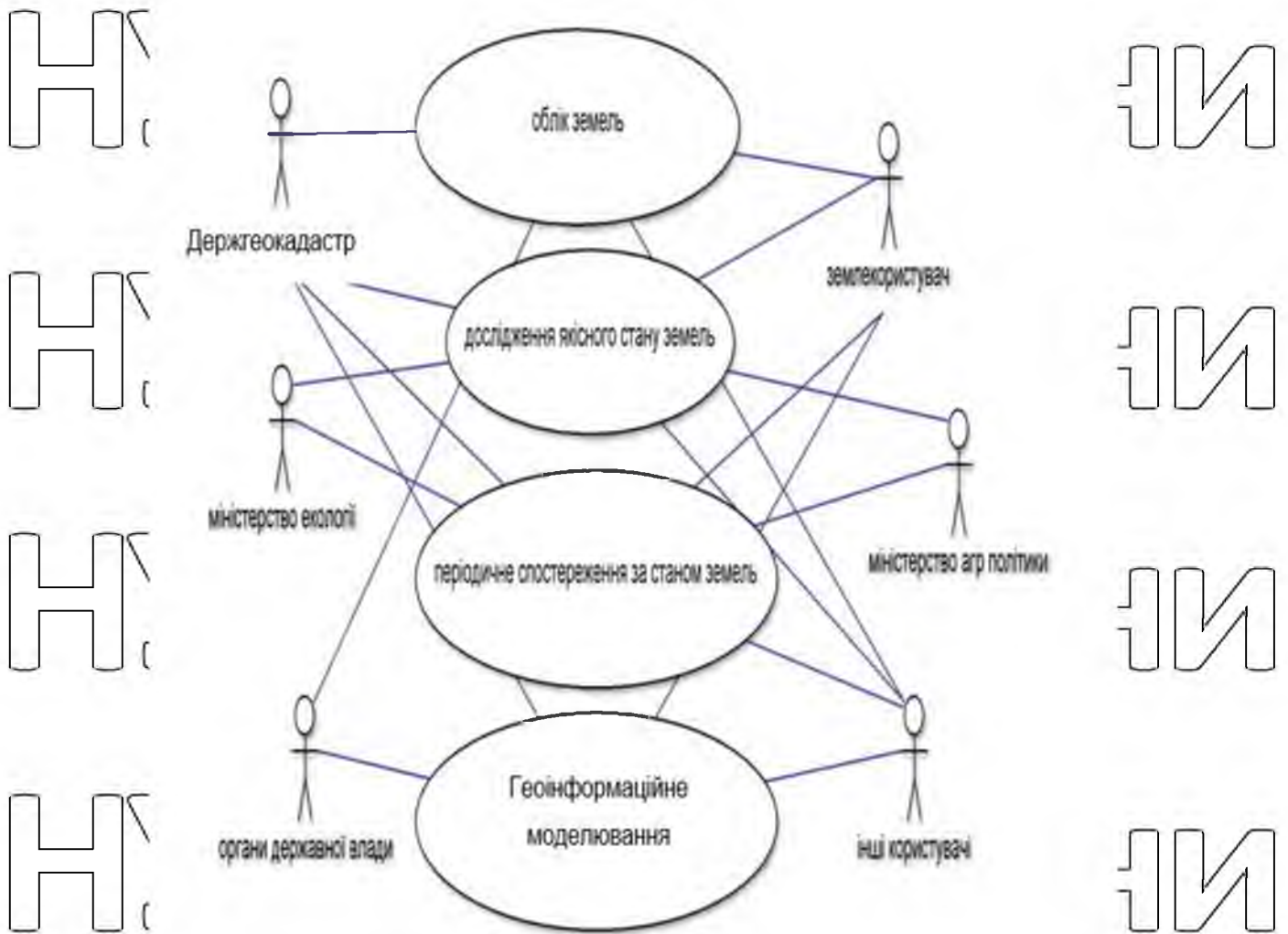


Рис. 3.5. – Класифікація видів завдань і користувачів при розробленні геоінформаційної системи

Дані про просторове становище (географічні дані) та пов'язані з ними табличні дані можуть збиратися та готуватися самим користувачем, або купуватись у постачальників на комерційній чи іншій основі. При управлінні просторовими даними ГІС інтегрує просторові дані з іншими типами та джерелами даних, а також може використовувати СУБД, що застосовуються багатьма організаціями для впорядкування та підтримки наявних у їх розпорядженні даних [30].

В магістерській роботі розроблено схему потоків даних котрі можуть бути використані для аналізу раціонального використання та охорони ґрунтів (Рис. 3.6).

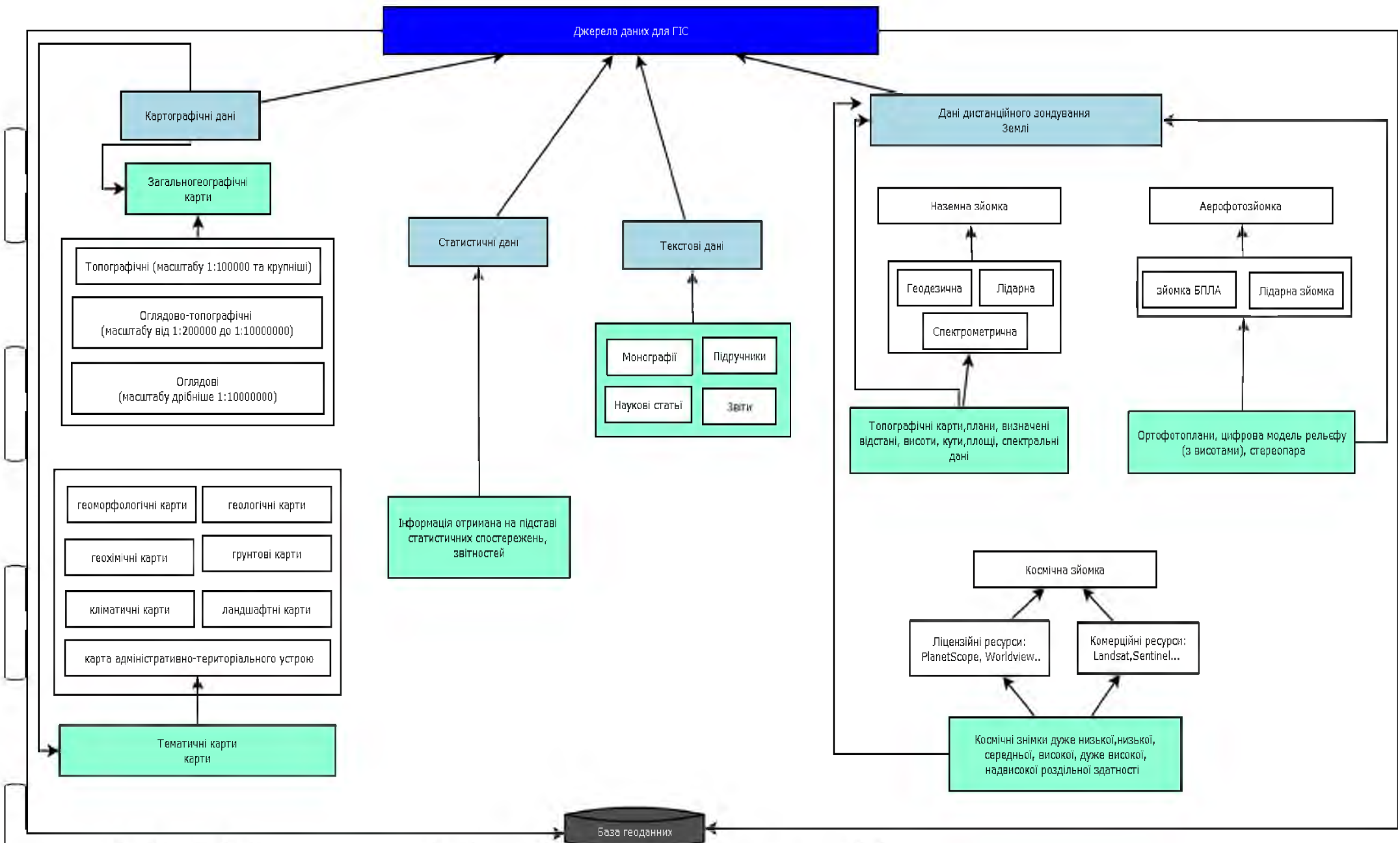


Рис. 3.6. – Схема потоків даних до бази геопросторових даних

Розроблена в роботі діаграма діяльності описує послідовність виконання дій для оцінювання якісного стану ґрунтів і раціонального використання земель (Рис. 3.7).

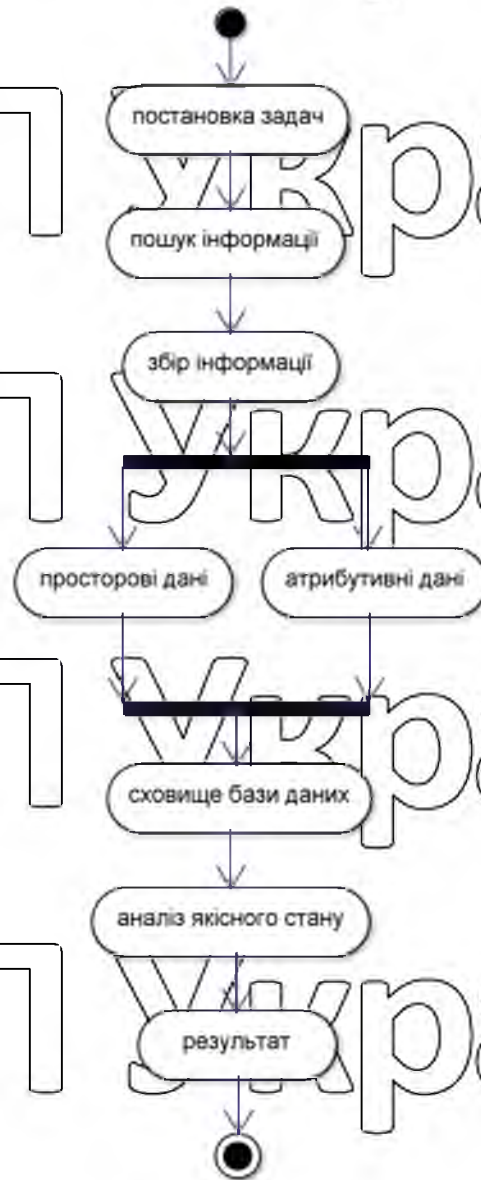


Рис. 3.7. Діаграма діяльності

Важливим завданням магістерської роботи виступає аналіз просторового розподілу якості ґрунтів на території району. Для цього використані дані про показники якості ґрунтів, які подані у вигляді просторової та атрибутивної інформації. Для їх подальшого використання ці дані зберігаються й накопичуються в базі геопросторових даних (Рис. 3.8).

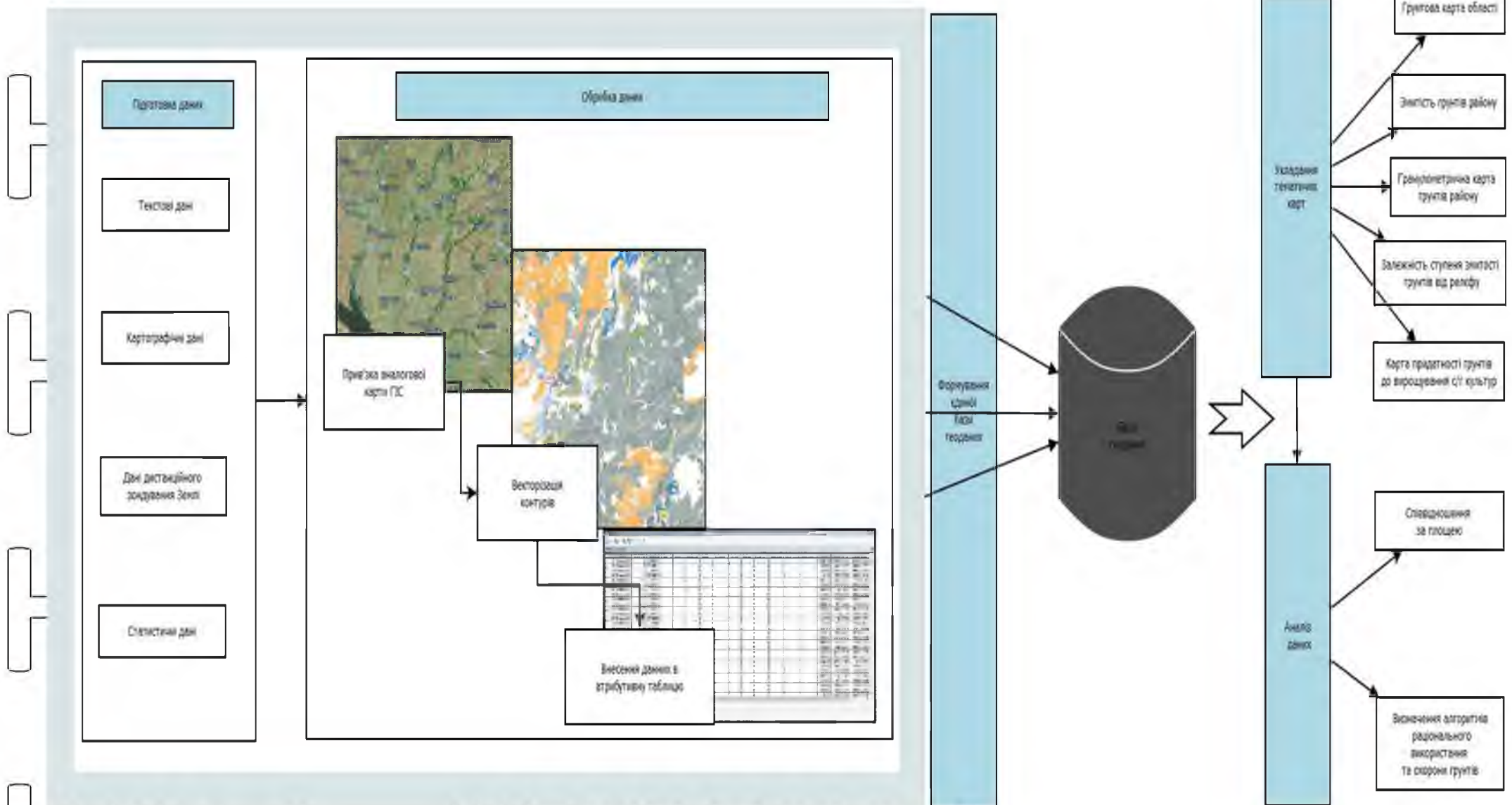


Рис. 3.8. – Функціональна модель геоінформаційної системи для забезпечення оцінки якісного стану ґрунтів і раціонального використання земель сільськогосподарського призначення

3.3 Застосування геоінформаційного аналізу й моделювання для охорони й раціонального використання ґрунтів

Планування використання та охорона земель здійснюється шляхом вирішення проблем, з якими стикаються ЧГ в галузі раціонального використання земельних ресурсів [31]. Алгоритм вирішення проблем складається з:

- визначення шляху вирішення проблеми;
- формування переліку заходів, необхідних для її вирішення;
- складання алгоритму розрахунку витрат;
- вибір оптимального варіанту рішення на основі витрат часу та коштів;
- розробка необхідної документації;
- оприлюднення схем та заходів перспективного використання земель;
- реалізація заходів, передбачених документацією;
- оцінка ефективності.

Особлива роль в геоінформатиці належить поєднанню математичних і картографічних моделей. Мова йде про поєднання аналітичних систем, орієнтованих на обробку цифрових даних незалежно від їх просторового поширення, з картографічними системами, які призначені для безпосереднього відображення реальності за допомогою картографічного моделювання. Крім того, як різновид аналітичних систем часто розглядають інтелектуальні системи, які призначені для комплексного аналізу багаторфакторної просторово-орієнтованої інформації.

Елементарні операції ГІС-моделювання можна об'єднати в наступні класи:

- 1) операції перетворення;
- 2) трансформація проєкцій та координат;
- 3) обчислювальна геометрія;

4) оверлейнові операції, що супроводжуються накладенням шарів між собою;

5) загальноаналітичні, графічно-аналітичні функції і функції моделювання (побудова буферних зон, аналіз мереж, цифрове моделювання рельєфу) [32].

Функціональні можливості геоінформаційної системи реалізуються саме в просторовому аналізі (ПА). Через аналіз географічної інформації ГІС здатна відповісти на будь-яке питання щодо взаємодії просторових відносин між наборами даних, а також підтримувати достатньо широкий спектр

операцій аналізу – від простого відображення до складних багатокрокових аналітичних геоінформаційних моделей. Відмінною рисою ГІС-аналізу є та, що результат однієї операції аналізу чи процедури можна використовувати в іншій.

Багато прийомів ГІС-аналізу виконується через вибірки та запит. Запити в ГІС можна задавати, як у межах графічного інтерфейсу користувача (через простий клік мишею на об'єкті), так і за допомогою розвинених аналітичних засобів, які коротко обговорюються в цьому підрозділі монографії. Разом із засобами стандартної мови структурованих запитів SQL

(Structured Query Language – англ.) аналітичні можливості ГІС дають користувачеві потужні інструменти, що настроюються для обробки й управління просторовою та атрибутивною інформацією.

Головні функції геоінформаційної системи, пов'язаними з аналізом просторово-атрибутивної інформації поділяються на дві групи – атрибутивного аналізу і просторового аналізу. Можливості непросторового (атрибутивного) аналізу полягають у наступному:

- запит за атрибутами та їхніми відображеннями;
- пошук цифрових карт та їхня візуалізація;
- класифікація непросторових даних;
- картографічні виміри (відстань, напрям, площа);

статистичні функції.
 Можливості просторового аналізу:

- ✓ «оверлейні» операції;
- ✓ аналіз близькості;

- ✓ мережевий аналіз;
- ✓ пошук об'єктів;
- ✓ аналіз видимості-невидимості;
- ✓ прогнозування;
- ✓ картометричні функції;

- ✓ інтерполяція та інші гео статистичні методи зонування;
- створення контурів;
- ✓ декомпозиція і об'єднання об'єктів;
- ✓ буферизація;
- ✓ перекласифікація.

В магістерській роботі було використано «оверлейний аналіз», тобто операції накладення один на одного двох або більше шарів, у результаті якого утворюється або графічна композиція (графічний оверлей) вихідних шарів, або один похідний шар, топологічні і семантичні атрибути якого є похідними від значень атрибутів вихідних шарів.

Для початку роботи скачуємо з платформи Sentinel Hub EO-Browser супутникові знімки Sentinel-2, а завдяки CGIAR-CSI GeoPortal зберігаємо цифрові дані про висоту SRTM, також беремо карту ґрунтів дослідницького району (дані беремо з Публічної кадастрової карти України).

Базовим шаром ґрунтової інформаційної системи було використано векторну карту ґрунтів Полтавської області масштабу 1:200 000, оцифровану за матеріалами великомасштабних ґрунтових досліджень. Кількість векторизованих ґрунтових контурів становить 73950, згідно легенди на карті

виділено 18 ґрунтові класифікаційні одиниці (додаток А). Крім того, створено атрибутивну базу даних, яка містить назву ґрунту, КОАТУУ, агрогрупу ґрунту, площу ґрунтового контура (Рис.3-9).

FID	Shape	OBJECTID	KOATUU	Agrogrup	Area	Shape Leng	Shape Area
21	Полигон ZM	22	5323655100	-	0,261649	23434,840972	261648,873958
137	Полигон ZM	138	5323655101	-	1,520637	8032,547967	1520637,43777
138	Полигон ZM	139	5323655100	-	4,00243	14376,492533	4002430,18616
139	Полигон ZM	140	5323655100	-	0,1632	2278,009329	163200,138449
140	Полигон ZM	141	5323655100	-	0,077633	4549,527909	77632,472486
141	Полигон ZM	142	5323655100	-	0,259067	15430,935208	259066,884949
142	Полигон ZM	143	5323655100	-	0,080912	7700,234456	80912,017886
144	Полигон ZM	145	5323655100	-	0,196333	2472,600268	196333,284323
150	Полигон ZM	151	5323655100	-	0,346358	3705,761027	346357,930027
155	Полигон ZM	156	5323655100	-	0,009767	901,242269	9766,948561
157	Полигон ZM	158	5323655100	-	6,299104	3070,952268	299103,710029
158	Полигон ZM	159	5323655100	-	0,172961	1922,65015	172960,968463
162	Полигон ZM	163	5323655600	-	1,847533	7195,326058	1847532,72051
284	Полигон ZM	285	5323680401	-	1,254746	7377,063203	1254746,44507
285	Полигон ZM	286	5323680400	-	0,034942	922,431946	34941,952859
286	Полигон ZM	287	5323680405	-	0,338182	3032,214017	338182,040237
287	Полигон ZM	288	5323680406	-	0,828483	10572,591613	828482,73906
288	Полигон ZM	289	5323680400	-	0,006504	322,856222	6503,629038
289	Полигон ZM	290	5323680403	-	0,429278	5489,559975	429278,369683
290	Полигон ZM	291	5323680400	-	1,936481	40315,636085	1936481,27816
291	Полигон ZM	292	5323680400	-	0,366158	13127,319792	366157,720773
294	Полигон ZM	295	5323680400	-	0,091675	10787,142564	91674,8831
296	Полигон ZM	298	5323680402	-	1,25043	6843,506255	125042,73927

Рис. 3.9. – атрибутивні дані для створення ґрунтової карти

Аби згрупувати великий масив даних було використано непросторовий (атрибутивний) аналіз. А саме вибірка за атрибутами. Завдяки ньому було згруповані ділянки з однаковою агрогрупою, котрі далі експортувались в нові шари та відображені в легенді ґрунтової карти (Рис.3.10).

Выбор по атрибуту...

Слой GRUNT_poltavska

Метод: Создать новую выборку

Поискать значения

Получить значения

Перейти

SELECT * FROM poltava WHERE:
 "Agrogrup" = "121a" OR "Agrogrup" = "121b" OR "Agrogrup" = "12V"
 OR "Agrogrup" = "121a" OR "Agrogrup" = "121e"

Таблица

GRUNT_poltavska

FID	Shape	OBJECTID	KOATUU	Agrogrup	Area	Shape Leng	Shape Area
47782	Полигон ZM	47651	5320481400	121a	0,00298	262,671154	2980,2771
20100	Полигон ZM	19970	5322484400	121a	0,010259	699,96343	10259,8861
38754	Полигон ZM	38689	5325481600	121a	0,011205	427,873808	11205,4791
3875	Полигон ZM	3843	5322682800	121r	0,012522	1016,938184	12522,032
3890	Полигон ZM	3858	5322682800	121r	0,186387	4737,920073	186387,7791
4032	Полигон ZM	4000	5322682800	121r	0,156737	4773,623628	156737,2961
4103	Полигон ZM	4071	5322682800	121r	0,034598	270,433263	4599,2081
4108	Полигон ZM	4076	5322682800	121r	0,008686	428,584595	8686,0421
4109	Полигон ZM	4077	5322682800	121r	0,003321	238,139156	3321,9581
11745	Полигон ZM	11549	5322888900	121r	0,030109	1055,046474	30109,9091
11746	Полигон ZM	11550	5322888900	121r	0,215226	3936,140357	215226,2901
11774	Полигон ZM	11578	5322888900	121r	0,093165	1696,879043	93165,9331
13313	Полигон ZM	13150	5323882800	121r	0,072119	1890,283042	72119,1071
16002	Полигон ZM	15970	5325180500	121r	0,035446	917,396078	35446,4361
17057	Полигон ZM	17058	5325182100	121r	0,022598	827,621253	22598,0241
17058	Полигон ZM	17059	5325182100	121r	0,324749	2226,879584	324749,4391
22063	Полигон ZM	22031	5324581200	121d	0,284199	2454,775057	284199,7681
22064	Полигон ZM	22032	5324581200	121d	13,875586	15531,175256	1387558,71
22067	Полигон ZM	22035	5324581200	121d	2,736804	7644,565527	2736803,921
22068	Полигон ZM	22036	5324581200	121d	0,306743	2249,39572	306742,7531
22090	Полигон ZM	22037	5324581200	121d	1,385309	7087,950295	1385309,822
22090	Полигон ZM	22058	5324581200	121d	5,294977	10677,865572	5294976,58
22091	Полигон ZM	22059	5324581200	121d	3,856071	10370,893707	3856071,21
22092	Полигон ZM	22060	5324581200	121d	1,92842	7224,177312	1928419,421
22095	Полигон ZM	22063	5324581200	121d	0,013968	567,513569	13968,3121
22422	Полигон ZM	26942	532138037100	121a	0,149304	3210,200926	149304,4231

Рис. 3.10. – вибірка атрибутивних даних

Як можна побачити на карті - на південному сході Полтавщини переважають чорноземи типові лісостепу, які поступово переходять в чорноземи звичайні північного степу.

На основі ґрунтової карти наступним кроком роботи було створення карти змитих ґрунтів (Додаток Б) оскільки водна ерозія проявляється у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його вглибину під впливом

талих, дощових і поливних (іригаційних) вод. За ступенем змитості ґрунти поділяються на слабо-змиті, середньо-змиті, сильно-змиті та розмиті. Ступінь змитості ґрунту визначається порівнянням профілю еталонного (незмитого) ґрунту з профілем змитого. Вважається, що у слабозмитих ґрунтах змито не більше половини гумусового горизонту Н, у середньозмитих змито понад половину гумусового горизонту, у сильнозмитих — верхню частину перехідного (ілювіального) горизонту. У розмитих ґрунтах ерозією зруйновано весь профіль, і на поверхню виходять ґрунтоутворні породи.

Аби представити карту змитих ґрунтів за основу було взято векторну ґрунтову карту Дохвицького району Полтавської області. Адже аналізуючи меншу за масштабом територію можна краще показати процес змивання ґрунтового покриву, та відслідити які ґрунти потребують охорони та раціонального використання. Для створення даної карти було векторизовано 4319 ґрунтових контурів, згідно легенди на карті виділено 4 класифікаційні одиниці. Карта побудована за принципом попередньої (ґрунтової карти). За допомогою обчислювальної геометрії був проведений розрахунок площ.

Загальна площа району становить 13057, км², площа сильнозмитих ґрунтів – 209,8 км², середньозмитих – 714,0 км², слабозмитих – 1730,8 км², розмитих – 33,8 км².

За таким же принципом створюємо карту гранулометричного складу ґрунтів, беручи до уваги створену карту ґрунтів. Гранулометричний склад ґрунту грає велику роль при визначенні протиерозійної стійкості ґрунту. (Додаток В).

Розвиток водної ерозії тісно пов'язаний з рельєфом місцевості. Зазвичай руйнування ґрунтів починається на схилах крутизною 1-2°. Аби наочно показати залежність змитості ґрунту від рельєфу за допомогою «оверлейного аналізу» була створена «Карта залежності ступеня змитості від рельєфу».

Для цього було застосовано відкриту ГІС-програму QGIS, куди загрузили цифрові дані про висоту SRTM та обробили за допомогою операцій з властивостями растру (Рис.3.11).



Рис. 3.11) цифрова модель рельєфу «До» та «Після» геобробки

Наступним етапом було додавання векторного шару області та змитих ґрунтів для просторового аналізу. Аби виконати дану роботу здійснювались операції перетворення (з вектору в растр і навпаки), трансформація проєкцій і координат. Адже аби відрізати растровий шар по векторному необхідною умовою є те, що обидва шари мають знаходитись в одній проєкції та системі координат. В нашому випадку WGS84— в геодезії тривимірна система координат для встановлення розташування на поверхні Землі. Особливою властивістю цієї системи є те, що вона повністю охоплює поверхню Землі.

В кінцевому етапі ми отримали заплановану карту (Додаток І).

Далі в роботі було представлено карту придатності ґрунтів до вирощування сільськогосподарських культур. Основою є дані бонітування земель Безсалівської сільської ради Лохвицького району Полтавської області. Бал землі має значне інформативне значення - він може слугувати підґрунтям для визначення придатності ґрунту до певного напрямку освоєння.

Наприклад, якщо передбачається формування бала бонітету землі за врожайністю для сільськогосподарських угідь нижче 20, то це свідчить про недоцільність їх використання за цим напрямом господарювання.

Результати бонітування дозволяють відстежувати зміни якісного стану землі впродовж періодів її гірничотехнічної та біологічної рекультиваци [42]. Використовуючи загальну класифікацію бонітету сільськогосподарських угідь за його відповідністю вимогам вирощування сільськогосподарських культур (Табл. 3.1) робимо вибірку.

Таблиця 3.1 - Класифікація бонітету земель сільськогосподарського призначення

Бал бонітету	Оцінка бала бонітету	Характеристика землі
понад 50	дуже сприятливий	Можливість вирощування усього спектра сільськогосподарських культур
40...50	сприятливий	Можливість продуктивного вирощування традиційних для місцевості культур
30...40	середній	Можливість вирощування невимогливих щодо агротехнічних характеристик землі культур
30...20	низький	Переважне використання під кормові угіддя
менше 20	несприятливий	Виведення з сільськогосподарського обороту або використання як просторової бази розміщення елементів інфраструктури

Векторизуємо карту Безсаківської сільської ради, за допомогою програмного забезпечення. Вносим атрибутивні дані, для необхідного аналізу: бал бонітету ґрунту, пасовищ, сіножатей, багаторічних насаджень, агрогрупу, площі, нормативну грошову оцінку угідь (Рис.3.12).

OBJECTID	KOATUU	Num_R	Name_R	Агроступ	BalRi	BalPlant	BalSin	BalPas	Gear_Ri	Gear_Pas	Gear_Sin	Gear_Plant	Area	
215	2224	5322680400	5	Чернухинський	40г	34	42	34	34	21907,20000...	8213,209999...	6621,82999...	59685,8000...	46,14470000000
216	2225	5322680400	5	Чернухинський	143	7	45	6	6	4510,300000...	1449,410000...	1168,55999...	64163,4000...	4,01062000000
217	2226	5322680400	5	Чернухинський	134г	31	45	39	32	19974,20000...	9421,149999...	6232,31000...	64163,4000...	18,27610000000
218	2227	5322680400	5	Чернухинський	56г	30	27	26	25	19329,90000...	6260,760000...	4868,98999...	38496,0000...	28,94770000000
219	2228	5322680400	5	Чернухинський	55г	42	28	42	42	27061,79999...	10145,79999...	8179,89999...	54182,4000...	9,45356999999
220	2229	5322680400	5	Чернухинський	52г	47	43	47	47	30283,90000...	11353,70000...	9153,70000...	61311,6999...	33,62859999999
221	2230	5322680400	5	Чернухинський	55г	42	38	42	42	27061,79999...	10145,79999...	8179,89999...	54182,4000...	9,08287000000
222	2231	5322680400	5	Чернухинський	165д	56	21	66	65	36082,40000...	15943,50000...	12659,3999...	29942,9000...	1,30667000000
223	2232	5322680400	5	Чернухинський	55д	48	44	48	48	30927,79999...	11595,29999...	9348,45999...	62737,5999...	24,10569999999
224	2233	5322680400	5	Чернухинський	55д	48	44	48	48	30927,79999...	11595,29999...	9348,45999...	62737,5999...	8,71106999999
225	2234	5322680400	5	Чернухинський	215г	2	32	2	1	1288,660000...	483,1399999...	194,7599999...	45627,3000...	0,6326
226	2235	5322680400	5	Чернухинський	57г	19	45	16	16	12242,29999...	3865,090000...	3116,15000...	64163,4000...	37,16750000000
227	2236	5322680400	5	Чернухинський	165д	56	21	66	65	36082,40000...	15943,50000...	12659,3999...	29942,9000...	2,41236000000
228	2237	5322680400	5	Чернухинський	55д	48	44	48	48	30927,79999...	11595,29999...	9348,45999...	62737,5999...	5,23036000000
229	2238	5322680400	5	Чернухинський	52д	51	46	51	51	32880,80000...	12320,00000...	9932,73999...	65589,3000...	274,661999999
230	2239	5322680400	5	Чернухинський	165г	43	16	50	50	27796,20000...	12078,39999...	9737,97999...	22813,7000...	0,4720

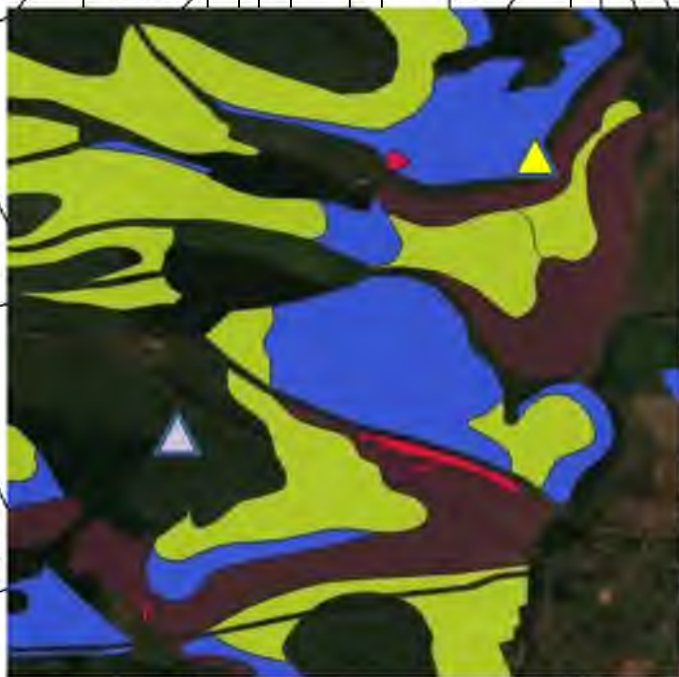
Рис. 3.12. – атрибутивні дані для створення карти придатності ґрунтів

до вирощування сільськогосподарських культур

В результаті отримуємо карту, в копії зображено які ґрунти є сприятливими для вирощування усього спектра культур, які мають певні

вимоги для вирощування, які можна використати під кормові угіддя, та які краще вилучити з с/г обороту, та їх площі. (Додаток Д)

Заключним етапом просторового аналізу даної магістерської роботи є накладання космічних знімків на картографічну основу. Для цього були використані знімки літнього та осіннього періоду. Було обрані декілька ділянок без розслісності та з нею. А саме деградовні ґрунти (змиті, сильно змиті, слабозмиті) (Рис.3.13).



- ✓ ■ Розмиті ґрунти
- ✓ ■ Сильнозмиті ґрунти
- ✓ ■ Середньо змиті ґрунти
- ✓ ■ Слабозмиті ґрунти

▲ деградований ґрунт

▲ придатний до вирощування всіх с/г ґрунтів

Рис. 3.13 – оверлейний аналіз змитості ґрунтів

На відміну від раніше застосовуваних для ґрунтового картування чорно-білих аерофотознімків, сучасні мультиспектральні знімки космічних апаратів створюються одночасною роботою кількох знімальних камер, кожна з яких дає відображення у певному діапазоні сонячного спектру. Завдяки комп'ютерній комбінації знімків, що проводяться в камеральний період, одержуються в різних діапазонах і колірних каналах можна отримати до 1500 варіантів синтезованого зображення об'єктів, що вивчаються. Однак більшість дослідників використовують варіант їх дослідження при співвідношенні червоного (R), зеленого (G) та синього (B) діапазонів

сонячного спектра типу R5G3B2. Це дозволяє отримувати зображення земельних угідь у «природних» кольорах, близьких до сприйняття об'єктів оком людини [45].

Знімки від 17.08.2021 року

Сільськогосподарський композит

Цей композит використовує короткохвильові інфрачервоні, ближні інфрачервоні та синні діапазони для моніторингу здоров'я врожаю (смути це область електромагнітного спектру; супутниковий датчик може зобразити

Землю в різних діапазонах). Як короткохвильові, так і ближні інфрачервоні

смути особливо добре виділяють густу рослинність, яка виглядає темно-зеленою в композиті. Посіви виглядають яскраво-зеленими, а поля земля виглядає пурпурною (Рис.3.14, Рис.3.16).

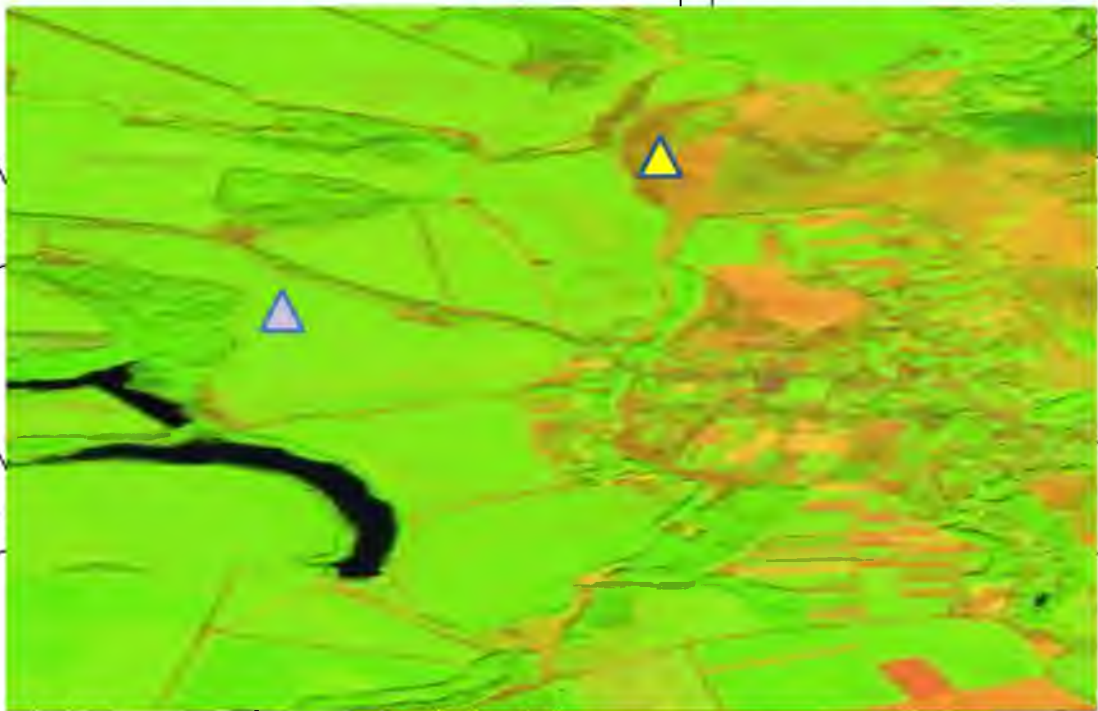


Рис. 3.14. – композиція на основі комбінації B11, B08, B02

Візуалізація безплідного ґрунту

Візуалізація безплідного ґрунту може бути корисною для картографування ґрунту, для дослідження розташування зсувів або масштабів ерозії в нерослих районах. Ця візуалізація показує всю

рослинність зеленим кольором, а безплідну — червоним. Вода виглядає чорною (Рис.3.15, Рис.3.17).

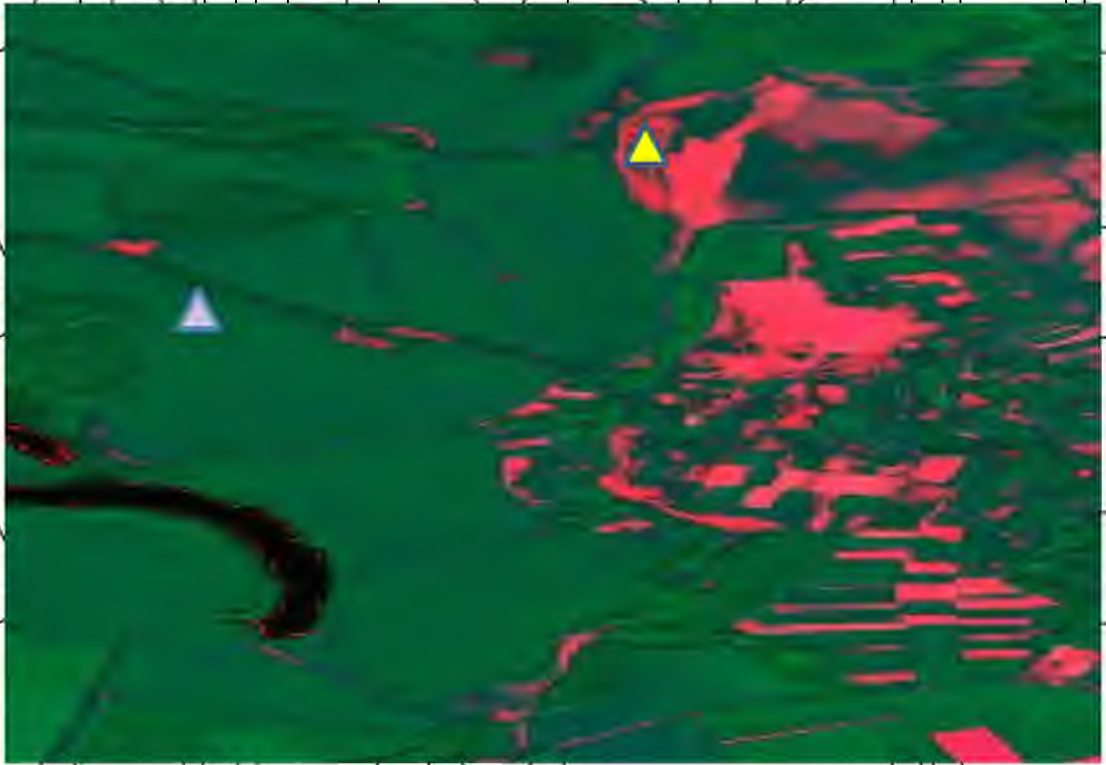


Рис. 3.15. – композиція на основі комбінації B5, B08, B11

Знімки від 06.10.2021 року

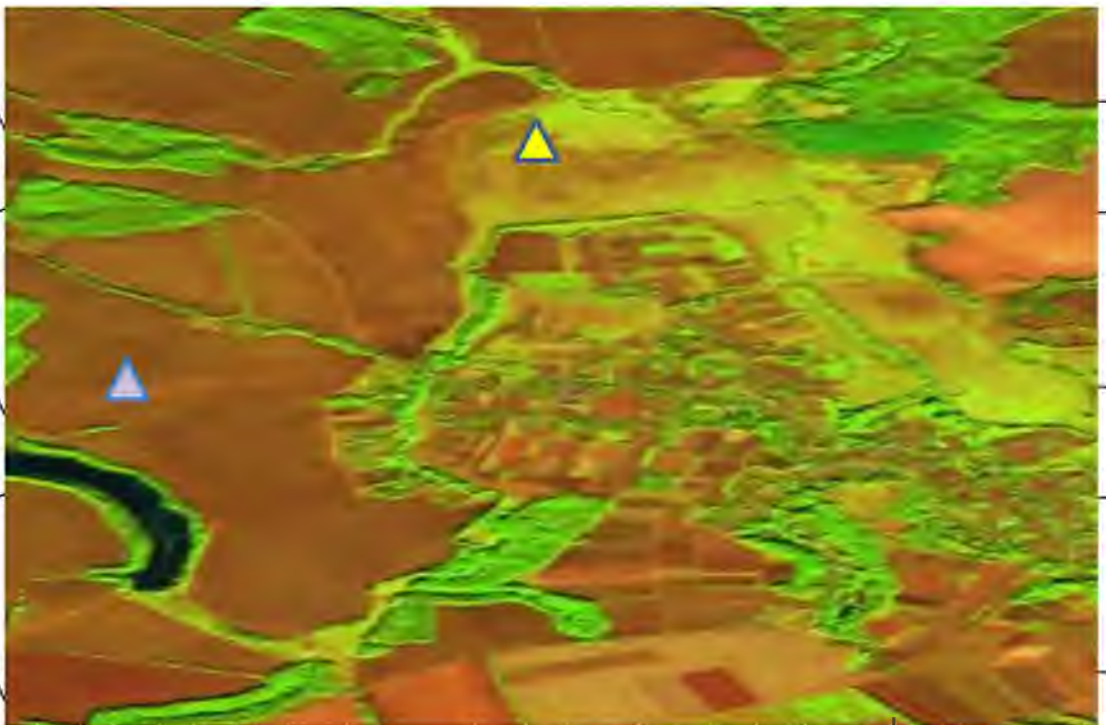


Рис. 3.16. – композиція на основі комбінації B1, B08, B02

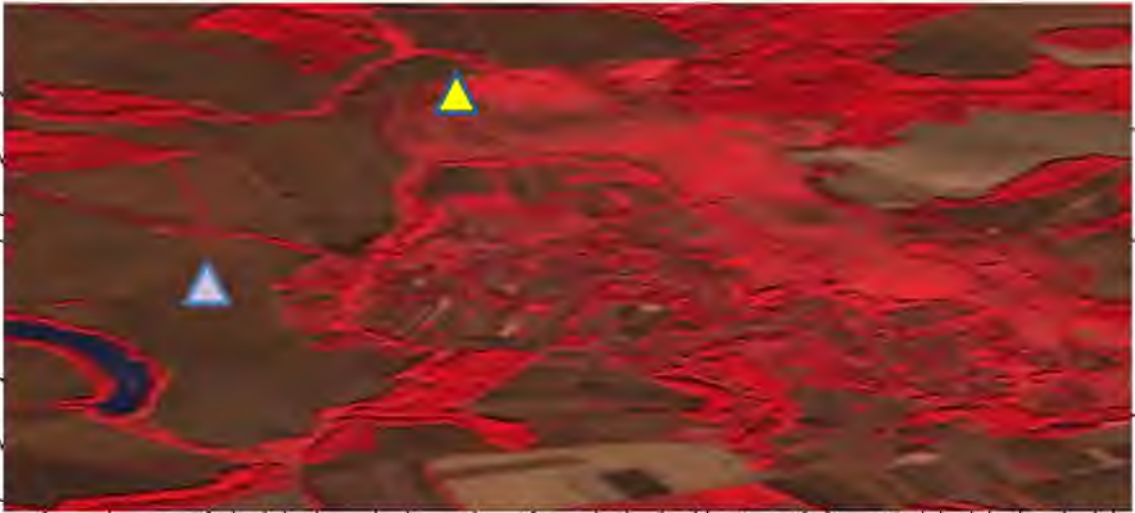


Рис. 3.17. – композиція на основі комбінації BSI, B08, B11

Отже, в межах Безсаливської сільської ради на основі матеріалів ДЗЗ було виявлено масиви залежних земель, на яких після освоєння можливий ефективний обробіток зернових культур, а також масиви з негативною оцінкою, освоєння в ріллю яких у сучасних умовах, без суттєвого додаткового фінансування з Держбюджету, не є доцільним. Рекомендовано використовувати їх як природні кормові угіддя.

На останньому зображенні показані дані з Публічної кадастрової карти України, а саме шар «Посівних площ». Як ми бачимо на карті, на аналізованій ділянці, де деградований ґрунт (сильнозмитий), господарська діяльність не ведеться (Рис.3.18). Проте на частині ділянки поруч, де також стан ґрунтів вимагає раціонального використання - вирощується кукурудза.

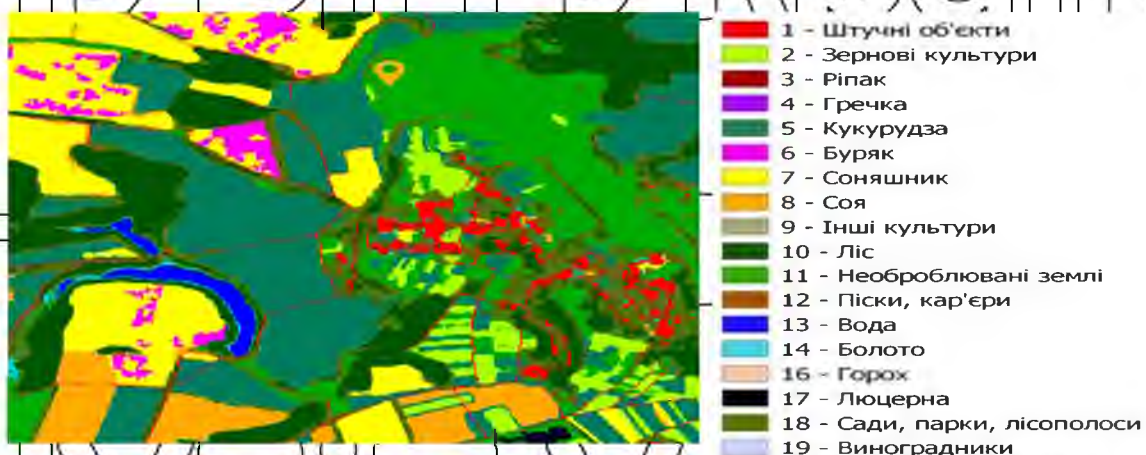


Рис. 3.18. інформацію щодо площі посівів однорічних рослин висіяних навесні

Кукурудза та соняшник на сьогоднішній день являються одними із найпоширеніших культур в Україні. Насамперед, це викликано високою рентабельністю вирощування. Через їх перенасичення у структурі посівних площ виникає низка проблем. Проблема не тільки в тому, що соняшник виснажує землю і являється поганим попередником, а і те, що повільна ротация культур в сівозміні призводить до погіршення фітосанітарного стану поля, та поширення популяцій шкідників [46].

Найбільша екологічна проблема за вирощування кукурудзи – небезпека виникнення ерозії ґрунту, яка може бути викликана декількома чинниками.

Перш за все, монокультура виснажує та збіднює ґрунт на органічні речовини, а це, в свою чергу знижує ступінь інфільтрації води.

При використанні соняшнику як монокультури спостерігається винос елементів живлення (в основному азоту). Щоб цього не відбувалося пропонують вирощувати його в 5-польній сівозміні інтенсивного типу (чорний або зайнятий пар, озима пшениця, соя, кукурудза на зерно, соняшник), з використанням мінеральної та органомінеральної систем добрива. Після збирання соняшнику зменшення вмісту в ґрунті нітратного азоту і калію не спостерігалось, вміст фосфору в орному шарі змінювався незначно [48].

Для того щоб уникнути виснаження ґрунту, необхідно компенсувати винос елементів живлення, немінучий при відчуженні товарної частини врожаю. Для зменшення ґрунтової ерозії рекомендують використовувати сидерати.

Протидія ґрунтовій ерозії можлива за використання агротехнічних прийомів, як-от: безплужний обробіток, сівова у мульчу, вузькі міжряддя та підсівання колосових культур. Але так чи інакше варто пам'ятати про те, що швидкість формування родючого шару, безперечно, менша за швидкість його деградації.

Отже, завдяки використанню ГІС-інструментів як базової складової створеної ґрунтової інформаційної системи існує можливість просторової

прив'язки внесених ґрунтових даних. Крім того, описана інформації про властивості ґрунтів регіону, та поєднання її з наявним цифровим картографічним матеріалом дає можливість створити єдину базу даних ґрунтових ресурсів Полтавської області, яка може мати велике прикладне значення, зокрема стане основою оцінки, раціонального використання та охорони ґрунтів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі було обгрунтовано складові геоінформаційного забезпечення охорони та раціонального використання ґрунтів області.

Проаналізовані фактори та процеси, які впливають на зниження ґрунтової родючості. Обгрунтована структура ГІС для забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів. Визначений набір геоданих для

забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів. Обгрунтовані основні напрямки охорони й раціонального використання ґрунтів.

Після проведеного геоінформаційного аналізу запропоновано наступні охоронні заходи для покращення стану ґрунтів:

забезпечення раціонального використання та збереження ґрунтів як одного з найважливіших компонентів природного середовища:

- правову охорону ґрунтів як компонента природного середовища на всіх категоріях земельних угідь;

- проведення постійного моніторингу ґрунтів та їх родючості, агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (сільськогосподарських угідь);

- подання органам виконавчої влади або органам місцевого самоврядування клопотань про обмеження чи припинення робіт, які ведуться з порушенням агротехнічних та ґрунтозахисних технологій;

- організація та здійснення обласного контролю за дотриманням законодавства про пестициди і агрохімікати в сільськогосподарському виробництві відповідно до Закону;

- сприяти проведенню ґрунтового, агрохімічного, фітосанітарного та еколого-токсикологічного обстежень ґрунтів на земельних ділянках сільськогосподарського використання;

- інформувати відповідні органи державної виконавчої влади про факти деградації та забруднення ґрунтів на земельних ділянках, що знаходяться в їхньому володінні або користуванні;

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жаворонкова Н.П., Романова О.А. Земельное право. Учебник для бакалавров. Москва, Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина. 2013.

2. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III (із змінами, внесеними згідно з Законами). Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3-4. 27 с.

3. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 963-IV (із змінами, внесеними згідно з Законами). Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 39, ст.350

4. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: навч. посіб. С. Ю. Булигін. Харків: Вид-во ХДАУ, 2001. 116 с.

5. Охорона ґрунтів. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Ґрунтознавство з основами геології» та виконання лабораторно-практичних робіт для студентів спеціальності 201 – Агрономія/ Укладачі Н.М.Трикіна, викл., К.В.Васильковська, доц., В.О.Майхровська, викл. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. Ст.57

6. Конституція України прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1996, № 30, с. 141.

7. Про охорону земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 962-IV. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 39, ст.349.

8. Кодекс України про адміністративні правопорушення. від 07.12.1984 № 8073-X (із змінами, внесеними згідно з Законами). Відомості Верховної Ради Української РСР (ВВР) 1984, додаток до № 51, ст.1122

9. Кримінальний кодекс України від 5 квітня 2001 року № 2341-III (із змінами, внесеними згідно з Законами). Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 25-26, ст.131.

10. SWOT-аналіз системи охорони ґрунтів і нормативноправове забезпечення регулювання відтворення родючості / за ред. акад. НААН С. А. Балюка, чл.-кор. АЕНУ А. В. Кучера, Харків: ФОР-Бровін О. В., 2018. 44 с.

11. Мьльников Д. Ю. Геоинформационные платформы третья редакция. Челябинск. 2012 г. 43 с.

12. Commercial GIS Software Applications. Caitlin Dempsey. January 2016. [Електронний ресурс] / gislounge Режим доступу: <https://www.gislounge.com/gis-software-applications>.

13. ГІС галузі. Ліцензія чи «open source»? [Електронний ресурс] / ESRI Україн – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03kinko.htm>.

14. Агрокліматичний довідник по території України: за ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенка. Кам'янець-Подільський: ПП Галагодза, 2011. 108 с

15. Великодний Ю. Й., Біда С. В., Ягольник А. М., Пашенко О. Ю., Житник В. С. Особливості геоморфологічної та геологічної будови Полтавської області. Збірник наукових праць Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка. Сер.: Галузеве машинобудування, будівництво. 2012. Вип. 4(2). С. 49–54.

16. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2020 році. Департамент екології та природних ресурсів Полтавської обласної адміністрації. 2021. 177 с.

17. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Корнійчук О.В. Обґрунтування причин деградації і опустелювання ґрунтів України. Корми і кормовиробництво. 2020. № 90. С. 10-20.

18. Пестициди безпечно застосування у фермерській практиці. Збірник вимоги та настанови. [Електронний ресурс] / Проект USAID «Підтримка аграрного і сільського розвитку» – Режим доступу: https://agro.dn.gov.ua/wp-content/uploads/2019/04/usaidd_pestytsydy_pamiatka_a5_final.pdf

19. В.П. Козьда, О.В.Круглов, А.О. Ачасова, М.В. Шевченко, О.О. Дьомкін, П.Г. Назарок. Удосконалення системи охорони ґрунтів від ерозії в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки 2020, №12 (813).

20. Ю. С. Кравченко. Сучасний стан родючості українських чорноземів. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство» том 10, № 3.

21. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. № 532.

22. Застосування космічних та геоінформаційних систем в інтересах національної безпеки та оборони: збірник тез доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції (Київ 10 квітня 2019 року). - Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, 2019. 89 с.

23. В.О. Подліпаєв. Базовий набір типових геоінформаційних ресурсів для здійснення геоінформаційної підтримки та ведення геопросторового аналізу. Системи управління, навігації та зв'язку. 2019. Випуск 2(54).

24. Полянський С.В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів: понятійно-термінологічний словник Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 156 с.

25. Sinegise: EO Browser. [Електронний ресурс] / Sentinel Hub. - Режим доступу: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

26. CGIAR-CSI GeoPortal. [Електронний ресурс] / CGIAR-CSI Consortium for Spatial Information - Режим доступу: <https://cgiarcsi.community/>.

27. 5 источников бесплатных спутниковых снимков. [Електронний ресурс] // «Совзонд», 2021. - Режим доступу: <https://scvzond.ru/press-center/articles/ers/5823/>

28. Публічна кадастрова карта України. - Режим доступу: <https://map.land.gov.ua/?cc=3461340.1719504707.6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=prthe10k-all>.

29. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Маскевич Ю.Г., Дячук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. Чернівці, 2012 – 273с.

30. Геоінформаційні технології в географії : навчальний посібник / авт.-уклад. О. Д. Лаврик. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. 120 с.

31. Практичний інструментарій 2.0 із управління земельними ресурсами [Електронний ресурс]. Проект USAID «Підтримка аграрного і сільського розвитку» – Режим доступу:

https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/726/praktvchnvi_instrumentarii_2-0.pdf.

32. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора географічних наук за спеціальністю 11.00.05 – біогеографія та географія ґрунтів. Львівський національний університет імені Івана Франка, МОН України, Львів, 2020.

33. Кохан, С. С. Дистанційний моніторинг земельних ресурсів: навч.-метод. посіб./ С. С. Кохан, І. П. Поліщук. К. : НАУ, 2006. 68 с.

34. Кохан С.С. Дистанційний моніторинг земельних ресурсів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. К: ЦП «Компринт». 2016. С. 44.

35. Донченко М. В. Геоінформаційні системи: навчальний посібник / М. В. Донченко, І. І. Коваленко. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021 132 с.

36. Карпінський Ю.О. Стандартизація географічної інформації: міжнародний досвід та шляхи розвитку в Україні / Ю.О.Карпінський, А.А.Лященко, Є.П. Болчко // Вісник геодезії та картографії. 2002. №3. С. 32-38.

37. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. За заг. ред. О.О. Світличного. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.

38. Москаленко А.А. Геоінформаційне забезпечення оцінювання стану земельних ресурсів. Вісник геодезії та картографії. 2012. №4. с. 26-32.

39. Грунтовий покрив Полтавської області. Булава Л. М. Режим доступу: <http://geo.pnpu.edu.ua/soil.php>

40. Кохан С. С. Застосування вегетаційних індексів на основі серії космічних знімків IRS-1D LISS-III для визначення стану посівів сільськогосподарських культур. Космічна наука і технологія.-2011. № 5.с.34.

41. Економіка довкілля і природних ресурсів: навчальний посібник за заг. ред. П. Т. Бубенка; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Ж.: ХНУМГ, 2014. 280 с.

42. Прокопенко В. І. Формування бонітету техногенних земель як економічного чинника впливу на їх цільове призначення / В. І. Прокопенко, Є. В. Терехов // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія "Економічні науки". 2013. № 4. С. 99-106.

43. Кохан, С. С. Розроблення структури бази знань системи геоінформаційного моніторингу для оцінювання якісного стану земель сільськогосподарського призначення / С. С. Кохан, А. А. Москаленко // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. № 5/2 (77). С. 32–37.

44. Геоінформаційні системи. Створення та впровадження аналітичних систем на базі цифрових карт. [Електронний ресурс] / сайт Державно науково-виробничого підприємства "Картографія". - Режим доступу: <http://ukrmap.com.ua/e-maps/geoinformatsijni-sistem/>.

45. Березин Л.В. Электронное периодическое издание ИФУ «Живые и биокосные системы», № 15, 2016 года. 16 с.

46. Соняшник та кукурудза – загроза з ґрунту. [Електронний ресурс] / сайт компанії «Хімагромаркетинг». - Режим доступу: <http://himagro.com.ua/sonyashnik-ta-kukurudza-zagroza-z-1%D2%91runtu>.

47. Охорона ґрунтів : зб. наук. пр. ДУ «Держґрунтоохорона». 2019. Спецвипуск. Моніторинг ґрунтів як невід’ємна частина моніторингу довкілля : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. м. Київ. 2019 р. 190 с.

48. Щоб земля не втомилася. [Електронний ресурс] / Тижневик «ЕХС» - Режим доступу: <https://exc.in.ua/porada/232>.

49. Джерело - В. І. Зацерковний, Геоінформаційні системи в науках про Землю / В. І. Зацерковний, І. В. Тишаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 510 с.

50. Ищук А.А., Серединин Є.С., Карпенко С.А., Мельник А.В. Геоинформационные системы в Украине: основные тенденции и проблемы развития. Ученые записки ТНУ. Серия "География". Том. 23 (62), 2010. No 2. С. 13-21.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України