

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ГЕОЕКОЛОГІЇ І ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

«Допущено до захисту» протокол засідання  
кафедри ГЕЗ

№ 11 від «23» червня 2023 року

В.о. зав. кафедрою ГЕЗ

к.с.-г.н, ст.викладач \_\_\_\_\_ Максим ГАНЧУК

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

*СВО «Бакалавр»*

*за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» зі  
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»*

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

**на тему: Земельний кадастр і аналіз проекту використання земель  
Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської  
області**

25 ГЗ Д 007 000000 ПЗ

Виконала: студентка 21 сГЗ групи

Запороженко К.Г.  
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: к.т.н., доцент

Михайло ЗОРЯ

Керівник: д.т.н., професор

Віктор СИДОРЕНКО

Нормоконтроль к.т.н., доцент  
(науковий ступінь,  
вчене звання)

Ольга МАЗИКІНА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології  
Кафедра геоекології і землеустрою  
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Бакалавр  
Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»  
(шифр і назва)

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»  
(шифр і назва)

Освітня програма «Геодезія та землеустрій»  
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри ГЕЗ

к.с.-г.н., ст. викладач Максим ГАНЧУК

(підпис) (ініціали та прізвище)

«04» квітня 2023 р

**ЗАВДАННЯ**  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

студентці Запороженко Кирило Геннадійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Земельний кадастр і аналіз проекту використання земель Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області**

керівник роботи д.т.н., професор Сидоренко Віктор Дмитрович  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від «03» квітня 2023 р. № 105/1-С

2. Строк подання студентом роботи « 19 » червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Закони України «Про землеустрій», «Про державний земельний кадастр», «Про місцеве самоврядування в Україні», Земельний кодекс України, Постанови Кабінету Міністрів, чинні нормативні акти та інструкції, матеріали Держгеокадастру, Головного управління статистики, науково-періодична література з теми дослідження.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: розробка еколого-економічного проекту обґрунтування організації території сівозмін та впорядкування існуючих угідь Грузької сільської ради; геодезичні роботи для забезпечення

кадастрового знімання земель Грузької сільської ради; використання ГІС технологій для сільськогосподарських потреб.

#### 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв
Розділ 5 Охорона праці	Михайло ЗОРЯ, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	04.04.2023	04.04.2023

6. Дата видачі завдання

04.04.2023 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1 Загальні відомості про об'єкт робіт	Березень	Виконано
Розділ 2 Розробка еколого-економічного проекту обґрунтування організації території сівозмін та впорядкування існуючих угідь Грузької сільської ради	Березень	Виконано
Розділ 3 Геодезичні роботи для забезпечення кадастрового знімання земель Грузької сільської ради	Квітень	Виконано
Розділ 4 Використання ГІС технологій для сільськогосподарських потреб	Квітень	Виконано
Розділ 5 Охорона праці	Травень	Виконано
Висновки	Травень	Виконано

Студентка

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

**К.Г. Запороженко**

(ініціали та прізвище)

**В.Д. Сидоренко**

(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Запороженко К.Г. Земельний кадастр і аналіз проекту використання земель Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області. – Кваліфікаційна робота. Кафедра геоєкології і землеустрою. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023.

Текст викладений на 125 сторінках, містить 5 розділів, 33 таблиці, 37 рисунків, 61 літературне джерело.

Мета роботи забезпечення систематизації і організації інформації про земельні ресурси з метою їхнього ефективного управління та використання.

Ця робота присвячена вивченню земельного кадастру і аналізу проекту використання земель з метою покращення управління та раціонального використання земельних ресурсів. Основні напрямки дослідження включають збір і систематизацію географічних даних про земельні ділянки, створення цифрового кадастру з точним визначенням власників та призначення земель, оцінку їх придатності для різних видів використання. Дослідження також охоплює екологічний моніторинг і визначення впливу використання земель на довкілля. Результати роботи дозволять розробити рекомендації для оптимального розвитку території та забезпечення сталого використання земельних ресурсів.

Ключові слова: земельний кадастр; географічні інформаційні системи (ГІС); межі земельних ділянок; призначення земель.

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТ РОБІТ	9
1.1. Фізико-географічна характеристика району робіт	9
1.2. Геолого-геоморфологічна будова вивченості району робіт	14
1.3. Відомості про топографо-геодезичну вивченість району	16
1.4. Загальні відомості об'єкту дослідження	16
1.5. Науково методичні основи організації угідь і сівозмін та впорядкування території сівозмін	19
1.6. Принципи і завдання еколого-економічного обґрунтування території сівозмін та впорядкування угідь	21
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУ ОБґРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ СІВОЗМІН ТА ВПОРЯДКУВАННЯ ІСНУЮЧИХ УГІДЬ ГРУЗЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ	29
2.1. Еколого-економічне обґрунтування організації території сівозмін та впорядкування їх угідь	29
2.2. Визначення рівня екологічної стабільності землекористування та рівня продуктивності використання угідь	33
2.3. Формування оптимальних співвідношень земельних угідь як основа сталого природокористування	40
2.4. Формування обмежень щодо використання земель сільської ради та заходи їх охорони	45
РОЗДІЛ 3 ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАДАСТРОВОГО ЗНІМАННЯ ЗЕМЕЛЬ ГРУЗЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ	57
3.1. Основні вимоги до проектування геодезичних мереж	57
3.2. Попередня оцінка запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу	61
3.3. Розрахунок точності кутових і лінійних вимірювань в полігонометрії 4 класу	63

3.4. Оцінка точності проекту полігонометричної мережі 4 класу на території Грузької сільської ради	65
РОЗДІЛ 4 ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ	82
4.1. Стан використання ГІС в сільському господарстві	82
4.2. Геоінформаційні системи для управління в сільському господарстві	83
4.3. Використання ГІС для ефективної роботи в агросфері	85
4.4. Використання супутникових даних в сільському господарстві	105
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	113
ВИСНОВКИ	116
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	119

## ВСТУП

Земля – це основний елемент виробництва, з допомогою якого створюються матеріальні цінності. Однак як просторовий об'єкт земля має природне походження – вона не створена людством і часто зазнає шкоди від нераціонального втручання.

Як відомо, проведення земельної реформи у сфері аграрного виробництва було зумовлено необхідністю передачі землі у власність тим, хто на ній працює. У зв'язку з цим більшість сільськогосподарських земель, що раніше були власністю держави передані у власність громадянам.

Суспільні відносини щодо володіння, користування і розпорядження землею (земельні відносини) перебувають у постійному розвитку.

Земельні відносини є основою аграрних та соціально-економічних відносин.

Перетворення здійснені за останні роки в економіці країни, і в агропромисловому комплексі зокрема, суттєво змінили організаційно-територіальні форми господарювання, сільськогосподарських підприємств, порушили існуючу раніше організацію виробництва, праці і управління.

Економічна криза значною мірою зруйнувала технологічний механізм використання земель, захисту від ерозії та інших видів деградації ґрунтів, серед яких в умовах регіону, де розміщені орендовані землі найбільше занепокоєння викликає прогресуюча втрата гумусу в ґрунті та ерозійні процеси.

Державні акти на право власності на земельні ділянки та договори оренди на обробку та використання земельних ділянок орендарем передбачають правові та соціально-економічні аспекти земельних відносин і майже не регулюють методи використання земель, що нерідко, особливо при короткостроковому терміні оренди, породжує неефективне, а не рідко і злочинне використання земель, в тому числі і деградованих, основним

мотивом є комерційна вигода, а про збереження родючості ґрунтів при цьому не піклуються.

У зв'язку з цим виникла нагальна необхідність в розробці і освоєнні проектів землеустрою, які б забезпечили сільськогосподарські формування ринкового типу на засадах приватної власності на землю та оренди, науково-обґрунтованими підходами при веденні сільськогосподарського виробництва в умовах, що склалися, з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей території, рельєфу, придатності ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур та екологічної напруги в агроландшафтах.

Законодавчо цього вимагають Земельний Кодекс України, Закон України «Про охорону земель», Закон України «Про землеустрій» та інші нормативні документи, що визначають правові, економічні та соціальні заходи дбайливого відношення до землі, з метою забезпечення раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву та охорони довкілля.

Поряд з тим земля стала основним базисом усіх процесів життєдіяльності суспільства. З часу проголошення земельної реформи в Україні якісно змінилися земельні відносини, структура землеволодінь і землекористувань, запроваджено плату за землю, оренду земельних ділянок, їх купівлю-продаж, дарування, міну, що зумовило запровадження грошової оцінки земель. Це вимагає від оцінювачів не тільки знань методики оцінки земель, але й спеціальних знань в галузі землеустрою і організації землекористування, ґрунтознавства, земельного та цивільного права, економіки, планування та забудови населених пунктів, що дає змогу застосовувати різні підходи до оцінки земельної власності, використовуючи відповідні методи та техніку оцінки.

Історично кадастр було введено для цілей оподаткування. Розвиток економіки та демократії країн привели до розширення функцій кадастру. Якщо зважити, що в містах проживає основна кількість населення країни, то стає зрозумілим, що в першу чергу, ринок землі буде розвиватися в містах. Власне

тут прискореними темпами мають розвиватися іпотечні процеси та вдосконалюватись правові і економічні механізми ринку нерухомості.

Успішне вирішення проблем пов'язаних з розвитком ринку нерухомості в Україні, вимагає наявності достовірної кадастрової інформації в кожному населеному пункті на рівні кварталу міста, тобто необхідна повна реєстрація всіх об'єктів кадастру нерухомості населених пунктів. При цьому кадастрова інформація про оцінку вартості об'єкта кадастру нерухомості, яка служить основою встановлення податку на неї, представлятиме стабільне джерело поповнення бюджету.

В даній проектно-розрахунковій роботі будуть розглянуті методичні та практичні аспекти при створенні проекту кадастру територій:

- 1) виконання геодезичних робіт на території об'єкту;
- 2) виконання зонування території сільської ради;
- 3) проведення нормативної грошової оцінки земель;
- 4) проведення державної реєстрації земель сільської ради.



Місто розтягнуте з північного сходу на південний захід на пів градуса –  $0^{\circ}36'$ . Широтна розтягнутість менша  $0^{\circ}28'$ . За широтою місто вузьке. Крайньою західною точкою є сучасна станція Інгулець з координатами  $33^{\circ}08'$  східної довготи. Крайня східна точка знаходиться в районі лісорозсаднику в селищі Довгинцевому –  $33^{\circ}34'$  східної довготи [1].

Майже по центру місто розділяє паралель  $48^{\circ}00'$ . Точне знання географічного положення міста дозволяє оцінити віддаленість Кривого Рогу від деяких об'єктів на Землі. Від міста (по прямій на карті) до: північного полюса – 4662 км, південного полюса – 15318 км. З географічним положенням пов'язана часова позиція міста. Кривий Ріг розташований у другому часовому поясі. Як і у державі, по місту діє поясний та декретний час (за яким посезонно переводиться годинникова стрілка на зимовий та літній часи).

Північна частина Криворіжжя належить до Придніпровської височини, а південна – до слабо нахиленої Причорноморської низини, яка відповідає ділянці занурення південних схилів Українського щита. Відповідно із півночі на південь зменшуються абсолютні висоти (від 195–170 м до 85–90 м) і розчленованість рельєфу (з 2,3–3,5 км до 0,3–0,5 км на км<sup>2</sup>). Загальною особливістю рельєфу території є повсюдний покрив водо розділів і високих терас із лесоподібних суглинків. Вони розмиті лише на найкрутіших схилах річок, інколи – балок.

Найбільш інтенсивні рельєфоутворюючі процеси обумовлені господарською діяльністю людини (плаский змив і струменисто–борознистий розмив, оповзні, суфозія та інші). Антропогенне втручання обумовлює локальні розбіжності, контрастність в інтенсивності протікання сучасних фізико-географічних процесів. Це втручання проявляється через зміну структури і властивостей ґрунтів. У зв'язку із змінами природної системи стоку виникають замкнені (безстічні) ділянки і ділянки із збільшеним місцевим базисом ерозії. Прикладом цих змін є зростання кількості промоїн і балок в районах нового будівництва, нижче гребель ставків і водоймищ; підтоплення ділянок міської території на водо розділах.

Однак найконтрастнішим природному рельєфу є техногенний рельєф, який виник, в основному, унаслідок гірничопромислових робіт. Генетично ці форми рельєфу пов'язані із трьома групами технологічних комплексів:

- шахтними (просідання і провалини підземними розробками);
- відкритих гірничих робіт (кар'єри і відвали);
- збагачувальних фабрик (шламосховища).

Формування просідань поверхні над гірничими виробками обумовлено застосуванням, починаючи з кінця 20-х років 20 століття, системи добування руди з обваленням вище лежачих пластів. Зони обвалення тягнуться переривистою мережею на ділянках підземного добування. Їх наявність ускладнює подальше використання території [2].

Криворізький регіон належить до атлантико–континентальної європейської недостатньо вологої, теплої області помірної кліматичної зони.

Широтою місцевості (приблизно 48° півн. ш.) зумовлені: висота сонця над обрієм – від 18,6° 22 грудня до 65,4° 22 червня, тривалість світлового дня – відповідно від 8 годин 07 хвилин до 15 годин 53 хвилин, тривалість сонячного сяяння – 2102 год./рік. Середнє альbedo (здатність поверхні відбивати сонячні промені) території в межах Кривого Рогу достатньо високе влітку (30%) і знижене взимку (35%). Більша частина (65%) сонячної радіації, витрачається на випарування, 35% – на теплообмін з атмосферою. Клімат Кривбасу формується під дією 43 циклонів і 24–43 антициклонів. Антициклональний тип циркуляції атмосфери спостерігається у 2/3 від загальної кількості днів на рік (229–242). Середньорічний показник атмосферного тиску становить – 753,7 мм. рт. ст., взимку – 788,1 мм рт. ст.

Середньорічна температура повітря становить +8,5°C. Середня температура повітря у липні +22,2°C, у січні –5,1°C. Абсолютний максимум температури +39,3°C (1890 р.), абсолютний мінімум –35,0°C. Сума активних температур атмосферного повітря (це температури, які є найбільш сприятливими і продуктивними для вегетації рослинності) вище +10°C становить від 3100°C. Тривалість без морозного періоду 175 днів. Середні дати

першого та останнього приморозків навесні – 24 квітня, восени – 9 жовтня. Середні дати настання стійких морозів – 10–15 грудня, а їх припинення – 16–21 лютого. Взимку звичайні відлиги – потепління серед зими, кількість таких днів – 45. Континентальність клімату – 56%, що характеризує клімат регіону як помірно континентальний. Пересічний річний показник відносної вологості повітря 72%. Максимальні значення спостерігаються взимку – 82–88%, найменші наприкінці календарного літа – 52–58%. Середнє число днів з туманами – 61, найчастіше в холодну пору року – 9–12 днів на місяць. Кількість атмосферних опадів 400–450 мм/рік (з максимумом на початку літа). Криворіжжя відноситься до посушливих районів України.

Структура, напрям та характеристики вітрів знаходяться в прямій залежності від особливостей загальної та місцевої циркуляції атмосфери. Переважають вітри північних румбів (49% повторюваності), а також східні вітри. Рідше за інших спостерігається південний вітер. Влітку найбільш часто повторюються північні та північно-західні вітри, в інші сезони року – північно-східні, північні та східні вітри. Штилі найчастіше трапляються на початку осені та влітку (приблизно 3 дні на місяць).

На території Криворіжжя протікають 8 рік (всі входять до басейну Дніпра): Інгулець, з притоками – Саксагань, Зелена, Жовта, Бокова (з притокою Боковенька), Вербова (притока р. Вісунь, яка, в свою чергу, впадає в р. Інгулець), а також Кам'янка – притока р. Базавлук. Всі ріки, окрім Інгульця, відносяться до розряду малих річок.

Малі ріки та струмки південної частини Криворіжжя відносяться до річок Казахстанського типу, з короткою стрімкою сніговою повіддю упродовж квітня місяця і дуже низькою меженню в увесь інший час року. Упродовж року трапляються паводки, в тому числі, й взимку. На весну припадає 85% річного стоку, на літо – 8%, на зиму–осінь – 7%. Ці ріки маловодні майже цілий календарний рік [3].

Взимку на ріках усього Криворіжжя можна спостерігати дуже цікаве та нерегулярне гідрологічне явище – зимові паводки. Їх виникнення пов'язується

з сильними відлигами – таненням снігового покриву і дощами. Талі води легко стікають у річки, чому сприяє мерзлий ґрунт.

Річкова сітка регіону розвинута слабо. Згідно зі схемою гідрологічного районування територія Криворіжжя знаходиться в межах Нижньобузько-Дніпровської гідрологічної області зони України з недостатньою водністю (за Л. Г. Будкіною, 1969). Особлива гідрологічна позиція регіону в цілому збігається з кліматичною і ландшафтною структурою, які визначають основні гідрологічні параметри рік.

В зимовий період ріки Кривбасу замерзають. Середні дати початку льодоставу становлять – 7 грудня (на півночі) і 12 грудня – на півдні.

Річка Інгулець починається в балці біля с. Топила Знам'янського району Кіровоградської області і є самою нижньою правою притокою 1-го порядку р. Дніпро. Довжина ріки 549 км, площа басейну 14870 км<sup>2</sup>, коефіцієнт звивистості 2,01, середньорічні витрати води 9,0 м<sup>3</sup>/с. Інгулець має 126 приток довших за 10 км. Витоки ріки розташовані на абсолютній висоті 175 м, гирло 0,3 м. В нижній частині долина скрине подібна, терасована, місцями розширюється до 3–5 км. Середній нахил русла 0,37 м/км, повне падіння 178,4 м. Середньорічні показники мінералізації 1,0 мг/л, каламутності 500 г/м<sup>2</sup>, жорсткості 6,3 мг·екв/л. Хімічний клас води у повінь – гідрокарбонатно–кальцієвий, межень – сульфатно–гідрокарбонатно–кальцієвий. Швидкість течії ріки в межень – 0,2–0,8 м/с, під час повені – до 1,5 м/с. Ширина ріки до 25–30 м. Глибина Інгульці на перекатах 0,2–0,6 м, на плесах – до 5–8 м.

Живлення мішане, переважно снігове, повінь на протязі квітня – на початку травня, решта року – межень, взимку і восени трапляються паводки. В зимовий період замерзає.

В південній місцевості Кривого Рогу спостерігаються деякі риси південних чорноземів. Північно-західну частину Криворізького району (в основному, у межах Кіровоградщини) займає ареал чорноземів звичайних середньо–гумусних (потужних і вилужених), утворених в умовах глибокого

стояння вод під різнотравною типчаково–ковильною рослинністю. Середній вміст гумусу приблизно 6%. Цей рід ґрунтів займає 5% площі регіону.

По мірі зменшення зволоження, південніше лінії Миколаївка–Широке–Радущне, яка приблизно відповідає границі із Причорноморською низиною, розповсюджені чорноземи південні малопотужні мало гумусні (20,27% площі регіону). Ці ґрунти мають менш водотривку структуру, легко розпилюються, характеризуються гіршим у порівнянні із звичайними чорноземами режимом водяного живлення і плодючістю [4].

Згідно схеми геоботанічного районування, територія Криворізького регіону належить до Приазовсько–Чорноморської Євразійської степової області. Північна частина Криворіжжя (приблизно від широти зливання Інгульця і Саксагані) належить до підзони північних, багато різнотравно–типчаково–ковильних степів (Александрійсько–Верхньодніпрвський геоботанічний район), а південна – до підзони середніх, типчаково–ковильних степів (Апостоловський геоботанічний район).

В теперішній час лісистість Криворіжжя складає 4,5%. Ліси майже виключно штучного походження, прилучені до зеленого поясу міста Кривого Рогу. Найкрупніші масиви – Гуровський (619 га), водоохоронні лісонасадження навколо Карачунівського і Південного водосховищ. На території Кривого Рогу понад 17 тис. га зелених насаджень. Однак площа рекреаційної зони недостатня, оскільки для міст із населенням 500–1000 тис. чоловік її розрахункові розміри повинні виходити із 110 га/1000 чол. (тобто для Кривого Рогу – 83,6 тис. га) [5].

## **1.2. Геолого-геоморфологічна будова вивченості району робіт**

В геологічній будові району приймають участь докембрійські, палеозойські, палеоген неогенові та четвертинні відкладення, представлені гранітами і гранітогнейсами, каолінами, пісчаними глинами, різнозернистими пісками, червоно-бурими глинами і лесовидними суглинками.

Кристалічні породи поширені повсюди з оголенням по глибоко урізаним балкам на абсолютних відмітках від 65 до 85 – 95 м. Породи вивітрені та трищівуваті до глибини 10 – 15 м. Літологічно представлені дрібно- і середньозернистими гранітами і граніто-гнейсами.

Кристалічні породи повсюди перекриті каолінами. Каоліни первинні, білі і сірувато-білі, щільні, з великою кількістю неокатаних зерен кварцу. Поверхня каолінів вельми нерівна, потужність коливається від 1 – 3 м до 20 – 25 м.

На поверхні каолінів, маючи локальне поширення, залягають глауконітові глини та піски, часто з дріскою кварцу та польових шпатів. Потужність 7–8 м.

Широко поширені відкладення полтавської серії. Переважають піски. Зустрічаються лінзи глин і тонкі прошарки міцного піщаника, а також прошарки з дрібною галькою і гравієм. Сумарна потужність цих відкладень дуже мінлива і досягає 18 м.

Полтавські відкладення перекриваються нерозчленованою товщею червоно-бурих глин, котрі поширені повсюди, і відсутні тільки у балках. Потужність усієї товщі до 15 – 18 м.

Вище залягають лесовидні суглинки, сучасний ґрунтово-рослинний шар і техногенні утворення, а також алювіальні і алювіально-делювіальні відкладення балок і річних долин. Балочні відкладення показані середніми і легкими суглинками, глинами і піском. Загальна потужність четвертинних відкладень складає 10 – 12 м.

Гідрогеологічні умови району характеризуються чотирма водоносними горизонтами:

1. Водоносний горизонт делювіально-алювіальних відкладень розвинутий у тальвегах балок і долині р. Саксагань;
2. Водоносний горизонт лесовидних суглинків поширений повсюди, окрім ділянки тальвегів балок і долини р. Саксагань;

3. Водонесний горизонт полтавсько-харківських відкладень поширений всюди, виключаючи долину р. Саксагань і низини усіх балок; Води цього горизонту прилеглі до різно зернистих пісків полтавської і харківської світ;

4. Водонесний горизонт порід докембрія поширений повсюди і прилеглий до тріщинуватої зони.

Головними рельєфоутворюючими процесами на досліджуваній території є процеси водяної ерозії і акумуляції, спрямованість і інтенсивність яких знаходиться у визначеній залежності від тектонічних структур (плікативних і диз'юнктивних) у зв'язку з відсутністю значного осадового чохла.

### **1.3. Відомості про топографо-геодезичну вивченість району**

Район Кривбасу добре вивчений у геоморфологічному, геологічному і геофізичному відношеннях, має державну нівелірну мережу II класу, прив'язану до пунктів Чорного й Азовського морів (Маріуполь, Одеса, Севастополь, Генічеськ), густу мережу пунктів державної триангуляції 1, 2, 3 класів і топографічну основу в масштабах 1: 10000 – 1: 100000.

Згідно [5], В Україні використовується геодезична мережа, побудована протягом 1950 – 1990 років. Визначено 19538 пунктів Державної геодезичної мережі 1 – 4 класів (система координат 1942 року, Балтійська система висот, еліпсоїд Красовського). Середня щільність пунктів – 1 на 30 кв. кілометрів. Середня квадратична похибка азимутів – 1,2 секунди. Базиси і вихідні сторони визначені з похибкою  $4 \cdot 10^{-6}$  м. Один з пунктів Державної геодезичної мережі, а саме пункт полігонометрії 1 класу, розташований в безпосередній близькості від району робіт [6].

### **1.4. Загальні відомості об'єкту дослідження**

Грузька сільська рада розташована в західній частині Криворізького району Дніпропетровської області (Рис. 1.2.).

План Грузької сільської ради Криворізького району масштабу 1:25000 представлено в ДОДАТКУ А.

Грузька сільська рада межує:

- 1) з північної сторони – з Кіровоградською областю;
- 2) зі східної сторони – з Лозуватською сільською радою Криворізького району;
- 3) з південно-східної сторони – з Чкалівською сільською радою Криворізького району;
- 4) з південно-західної сторони – з Валівською сільською радою Криворізького району.

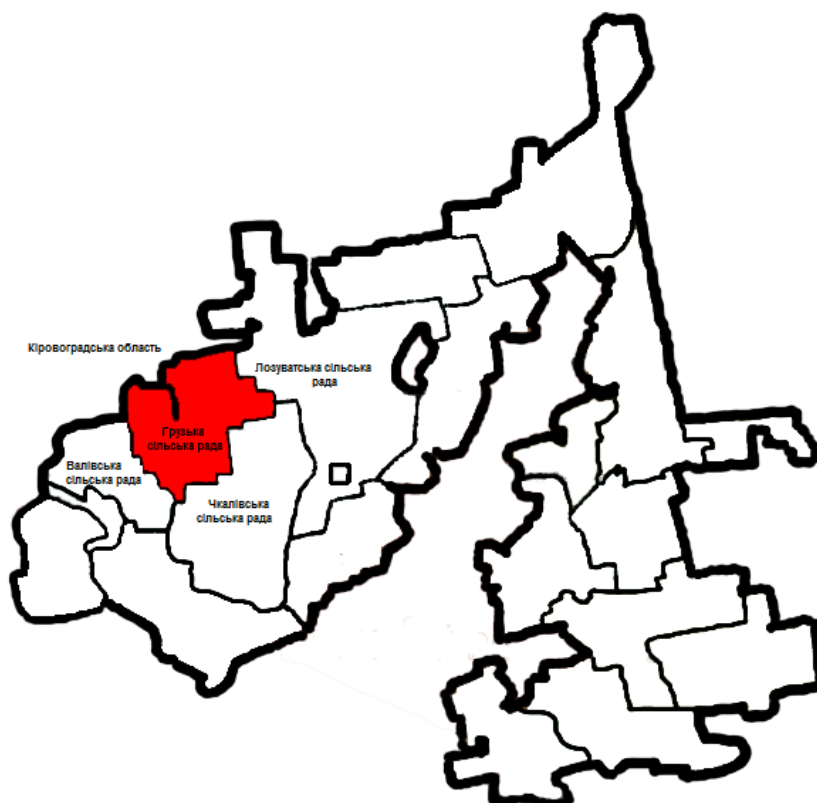


Рис. 1.2. – Схема розташування Грузької сільської ради Криворізького району

Грузька сільська рада – орган місцевого самоврядування у Криворізькому районі Дніпропетровської області.

Грузька сільська рада підпорядкована Криворізькій районній раді.

Сільській раді підпорядковані населені пункти: с. Грузьке, с. Анастасівка, с. Новолозуватка, с. Тернівка.

Адміністративний центр сільської ради – село Грузьке.

Населення Грузької сільської ради становить 1 041 чоловік ( станом на 2001 рік).

Сільськогосподарські підприємства Грузької сільської ради займаються виробництвом продукції рослинництва (зернових, овочевих та кормових культур) та тваринництва.

На території Грузької сільської ради розташовано Міжнародний аеропорт «Кривий Ріг».

Грузька сільська рада розташована у степовій зоні. Поверхня здебільшого рівнинна.

Ґрунтовий покрив Грузької сільської ради складають чорноземи звичайні і чорноземи південні. В заплавах річок, балках зустрічаються лучно-чорноземні ґрунти, чорноземи солонцюваті.

У межах сільської ради у північно-західній її частині знаходиться Карачунівське водосховище і протікає річка Бокова, на території сільської ради розташовано 5 ставків, 4 струмки, заплави ставків здебільшого заболочені.

Землі Грузької сільської ради за цільовим призначенням представлені 5-ма категоріями [7], а саме:

- 1) землі сільськогосподарського призначення;
- 2) землі житлової та громадської забудови;
- 3) землі рекреаційного призначення;
- 4) землі водного фонду;
- 5) землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Щодо прав власності на землю, то вона представлена трьома категоріями:

- 1) державна власність;
- 2) комунальна власність;
- 3) приватна власність.

Під час рекогносцирування на території Грузької сільської ради було виявлено 4 GPS пункти, координати яких представлені в таблиці 1.1.

**Таблиця 1.1 – Координати вихідних GPS пунктів на території Грузької сільської ради**

<b>№ з/ч</b>	<b>GPS пункти</b>	<b>X, м</b>	<b>У, м</b>
1	GPS1	5318363.7724	4351834.6632
2	GPS2	5312840.3362	4352545.1047
3	GPS3	5310111.0512	4347768.3369
4	GPS4	5316000.7430	4345999.5821

### **1.5. Науково методичні основи організації угідь і сівозмін та впорядкування території сівозмін**

Організація угідь і сівозмін є однією із головних задач внутрішньогосподарського землевпорядкування сільськогосподарських підприємств. У процесі її рішення визначають:

- 1) промислове призначення і характер використання кожної ділянки землі;
- 2) рівень інтенсивності використання окремих видів угідь і земельних ділянок;

3) систему сівозмін, поліпшення й консервації угідь, збереження і відтворення родючості ґрунтів, природоохоронної і протиерозійної облаштованості території;

4) нормативи, режим і умови використання земельних ділянок.

Під організацією угідь і сівозмін мають на увазі встановлення обґрунтованого їхнього складу, співвідношення, халяйновито доцільного розміщення на території і диференційованому використанні.

Основна мета організації угідь і сівозмін – підвищення інтенсивності і виявлення резервів росту ефективності використання землі на основі врахування економічних інтересів землевласників і землекористувачів. При цьому повинні строго дотримуватися екологічні вимоги, тому що в протилежному випадку буде знижуватися родючість ґрунтів, розвиватися процес їхньої ерозії і деградації.

Складне сполучення економічних і природних умов, що діють у протилежних напрямках, вимагає ретельного обґрунтування проектних рішень, а в ряді випадків – складання і аналізу різних варіантів проекту. Наприклад, економічні інтереси землекористувачів нерідко вимагають збільшення площі ріллі, тоді як екологічні умови, навпроти, перешкоджають широкому залученню земель у сільськогосподарський оборот. У процесі землевпорядкування із всіх об'єктів, придатних по своїх природних властивостях для трансформації і поліпшення, необхідно вибрати такі, які принесуть господарству найбільший ефект при строгому дотриманні природоохоронних вимог.

Одним з важливих показників ефективності використання землі є збільшення площі більше коштовних угідь за рахунок менш коштовних, залучення в сільськогосподарський оборот не використовуваних земель. У цьому зв'язку для характеристики проекту зіставляють площі окремих видів угідь до землевпорядкування і по проекту, розробляють таблиці трансформації угідь, баланс площ, попередню експлікацію земель по виробничих підрозділах

і угіддям, намічають види, обсяги і черговість освоєння, трансформації і поліпшення земель.

Територія сільськогосподарських підприємств неоднорідна по природних властивостях (родючості, конфігурації, далекості від господарських центрів). Разом з тим на ріллі обробляють неоднакові по значимості культури, у яких різні вимоги до умов вирощання, водному й харчовому режиму ґрунтів, технологія оброблення, трудомісткість і вантажоємність. Це обумовлює необхідність введення в кожному господарстві індивідуальних сівозмін з різним складом і чергуванням культур [8].

Основним завданням організації території сівозмін є створення на їх полях належних умов для підвищення культури землеробства і продуктивного використання землі, машинної техніки і робочої сили.

Для того щоб науково обґрунтовано розв'язати це завдання, необхідно мати план і матеріали ґрунтового обслідування, рельєфу (в горизонталях) дані про опади, повторюваність шкідливих вітрів за напрямками (рози суховійних вітрів) і характеристику їх шкідливої дії а також матеріали агролісомеліоративного, ерозійного, агрогосподарського обстеження

#### **1.6. Принципи і завдання еколого-економічного обґрунтування території сівозмін та впорядкування угідь**

Відповідно до статті 1 Закону України «Про землеустрій»: землеустрій [9] – сукупність соціально економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональну організацію території адміністративно-територіальних утворень, суб'єктів господарювання, що здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил; проект землеустрою – сукупність нормативно-правових, економічних, технічних документів щодо обґрунтування заходів з використання та охорони земель, які передбачається здійснити протягом 5-10 і більше років. Згідно зі статтею 52 проекти землеустрою, що забезпечують

еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, розробляються з метою організації сільськогосподарського виробництва і впорядкування сільськогосподарських угідь у межах землеволодінь та землекористувань для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, раціонального використання та охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища і покращення природних ландшафтів.

Проекти землеустрою визначають:

- а) розміщення виробничих будівель і споруд;
- б) організацію землеволодінь та землекористувань з виділенням сівозміни, виходячи з екологічних та економічних умов, формування інженерної та соціальної інфраструктури;
- в) типи і види сівозміни з урахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва;
- г) складання схем чергування сільськогосподарських культур у сівозміні;
- ґ) проектування полів сівозміни;
- д) розробку плану переходу до прийнятної сівозміни;
- е) перенесення в натуру (на місцевість) запроектованих полів сівозміни.

У червні 2009 року Верховна Рада України прийняла Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів» [10], яким вирішила запровадити обов'язкове застосування сівозміни. З його прийняттям до ст. 22 Земельного кодексу України [11] були внесені зміни, згідно з якими земельні ділянки сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва мають використовуватися відповідно до розроблених та затверджених в установленому порядку проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь і передбачають заходи з охорони земель. У листопаді 2011 року Кабінет Міністрів України постановою № 1134 затверджує «Порядок розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та

впорядкування угідь». Вже у квітні 2012 року правління Всеукраїнської громадської організації «Спілка землевпорядників України» у листах до Міністерства аграрної політики та Державного агентства земельних ресурсів України висловлює занепокоєння станом землевпорядного обґрунтування організації використання сільськогосподарських угідь країни в товарному сільськогосподарському виробництві та констатує, що затверджений постановою КМУ від 02.11.2011 № 1134 «Порядок розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь» опрацьований без належного врахування технології землевпорядного проектування. Розробка проектів передбачається лише на територію орендованих сільськогосподарських угідь та земельних ділянок, які перебувають у приватній власності господарюючих суб'єктів. Оптимальною ж таксонометричною одиницею такого проекту вбачається територія сільської (селищної) ради. Зокрема, основними проблемами було визначено:

1) Мета розробки проектів і об'єкт проектування не узгоджуються із завданням пріоритетного створення сприятливого екологічного середовища і покращення природних ландшафтів.

2) Обмеження строку (не більше як три місяці) розроблення проекту не обумовлює порушення технологій і процедури землеустрою, що безперечно негативно впливає на якість документації.

3) Не визначено, у яких випадках замовником проекту виступають ради або держадміністрації, а у яких землекористувачі.

4) Графічні матеріали включають план існуючого стану використання земель, який є складовою іншого проекту землеустрою щодо впорядкування існуючих землекористувань, тоді як його виготовлення в процесі землеустрою не передбачено.

5) Процедура погодження і затвердження проекту суперечить статтям 1 і 17 Земельного кодексу України, оскільки проектні рішення передбачають встановлення правових, природоохоронних та технологічних обмежень у використанні земель.

6) Вимагається прикладання до проекту копій документів, що посвідчують право на земельну ділянку. Якщо орендодавцями є власники земельних часток (паїв) – таких копій може бути кілька тисяч

7) Не досить аргументовані вимоги щодо якості вихідних даних, вимоги щодо використання копій історії полів, актуальних матеріалів ґрунтових обстежень тощо.

8) Не акцентується увага на необхідності природоохоронних, зокрема, протиерозійних обґрунтувань проекту землеустрою.

9) Затверджений постановою КМУ Порядок не містить усталеної технології розробки землевпорядних проектів в товарному сільськогосподарському виробництві.

10) Запропонована землевпорядна документація спрямовується на задоволення інтересів орендарів. Інтереси власників землі селян орендодавців і територіальних громад не забезпечуються.

Основним природно-ресурсним потенціалом України є її земельні ресурси, зокрема сільськогосподарські угіддя, що становлять близько 71% загальної площі (на Сумщині – 73%). До проведення земельної реформи цей значний потенціал перебував у користуванні сільськогосподарських підприємств агропромислового комплексу, підсобних сільськогосподарських підприємств, науково-дослідних та інших установ і використовувався як основний засіб виробництва і як просторовий базис організації виробництва.

Організація території кожного сільськогосподарського підприємства визначалася проектами внутрігосподарського землеустрою, в яких на науковій основі формувалися типи й види сівозмін, передбачалося розміщення об'єктів інфраструктури, визначалися заходи з охорони земель, їх раціонального використання та підвищення продуктивності ґрунтів тощо.

За час реформування земельних відносин, яке відбулося протягом 1991–2010 років, роботи із землеустрою майже не проводилися. За цей час в основному виконувалися земельно-кадастрові роботи щодо оформлення права власності і встановлення меж земельних ділянок для власників землі і

землекористувачів, здебільшого це стосувалося земель сільськогосподарського призначення.

Такий перебіг справи значною мірою вплинув на розміри та сталість землекористувань сільськогосподарських підприємств, у результаті чого порушено й знищено сівозміни, що стало причиною нераціонального і неефективного використання земель та їх охорони. Недотримання заходів охорони земель, збільшення антропогенного негативного впливу на сільськогосподарські землі, скорочення обсягів меліоративних, культуртехнічних робіт, порушення системи землеробства призвели до погіршення якості земель, тобто до зниження родючості ґрунтів – їх виснаження, засолення, заболочення, а також до активізації ерозійних та інших негативних процесів [12].

Нині відбувається становлення агроформувань нового типу, заснованих на різних формах власності на землю, зокрема й на орендних відносинах. Зауважимо, що більшість із них здійснює свою діяльність за відсутності не тільки проектів землеустрою, які б обґрунтовували організацію території, вони навіть не мають юридично сформованих і технічно оформлених землеволодінь та землекористувань і планово-картографічних матеріалів. Використання земельних ділянок і розміщення на них сільськогосподарських культур здійснюється переважно за кон'юнктурою ринку та за відсутності заходів, які б мали забезпечувати охорону земель і відтворення родючості ґрунтів. Тому в період трансформації земельних відносин особлива роль

відводиться землеустрою, під час якого визначаються нові методи та підходи до формування та організації територій новостворених землеволодінь і землекористувань сільськогосподарських підприємств.

Унаслідок екстенсивного розвитку сільського господарства, водних і хімічних меліорацій відбувається інтенсивний розвиток ерозійних процесів, ущільнення орного шару ґрунту, зниження його родючості, ослаблення стійкості природних ландшафтів України.

Сучасний стан ґрунтового покриву, досяг критичного рівня і перебуває на межі виснаження. Це зумовлено тривалим екстенсивним використанням земельних угідь, і особливо ріллі, що не компенсувалося рівнозначними заходами з відтворення родючості ґрунтів, посиленням процесів деградації ґрунтового покриву, що зумовлено техногенним забрудненням. Найбільшу небезпеку становить забруднення ґрунтів радіонуклідами, важкими металами, збудниками хвороб.

За даними Держземагентства України, із загальної площі ріллі частка деградованої та малопродуктивної, використання якої є економічно неефективним та екологічно небезпечним, становить 1447,9 тис. га або 4,4%. За дослідженнями українських вчених площа таких земель становить понад 19% ріллі. У складі еродованих земель значну частину становлять землі із сильно- та середньозмитими ґрунтами. На якісному стані земельних ресурсів позначаються також інші негативні фактори (засоленість, перезволоженість, солонцюватість, тощо). Зокрема, середньо- і сильносолонцюваті ґрунти займають площу 0,5 млн. га, а засолені – 1,7 млн. га сільськогосподарських угідь. Крім того, 1,9 млн. га сільськогосподарських угідь становлять перезволожені землі, а 4,4 млн. га сільськогосподарських угідь – землі з підвищеною кислотністю.)

Негативні наслідки неефективного та безгосподарського використання основного багатства країни – землі – свідчать про необхідність вирішення еколого-економічних проблем у землекористуванні.

Проекти землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, визначають:

- а) розміщення виробничих будівель і споруд;
- б) організацію землеволодінь та землекористувань з виділенням сівозміни, виходячи з екологічних та економічних умов, формування інженерної та соціальної інфраструктури;
- в) визначення типів і видів сівозміни з урахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва;

г) складання схем чергування сільськогосподарських культур у сівозміні;

г) проектування полів сівозміні;

д) розробку плану переходу до прийнятної сівозміні;

е) перенесення в натуру (на місцевість) запроектованих полів сівозміні.

Порядок розробки проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, встановлюється Кабінетом Міністрів України.

За інформацією Держземагентства, в Україні, 1,1 млн. землевласників та землекористувачів використовують 24421,8 тис. га сільськогосподарських угідь для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, з них близько одного млн. землевласників та землекористувачів використовують земельні ділянки загальної площі яких не перевищує 100 га. Більше 14 тис. – використовують земельні ділянки загальної площі яких коливається від 100 до 1000 га і близько 5,5 тис. землевласників та землекористувачів використовують земельні ділянки загальної площі яких становить 1000 га і більше.)

Проект землеустрою розробляється з метою організації сільськогосподарського виробництва і впорядкування сільськогосподарських угідь у межах землеволодінь та землекористувань для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, забезпечення раціонального використання та охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища і покращення природних ландшафтів.

Проект землеустрою розробляється на підставі рішення відповідного органу виконавчої влади, місцевого самоврядування або суду про проведення робіт із землеустрою та укладеного відповідно до нього договору між землевласником (землекористувачем) та розробником проекту землеустрою.

Розробником проекту землеустрою може бути юридична або фізична особа, яка має ліцензію на проведення відповідних робіт із землеустрою. А замовником проекту землеустрою може бути сільська, селищна, міська рада або районна, міська держадміністрація, землевласник, землекористувач.

Для розроблення проекту землеустрою замовник укладає з виконавцем відповідний договір, істотними умовами якого є вартість і строки (не більш як три місяці) проведення робіт із землеустрою.

До договору замовник додає копії документів, що посвідчують право на земельну ділянку (у разі їх наявності), рішень органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування чи суду про проведення робіт із землеустрою, а також агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки, історії посівів за останні 3-5 роки, план розвитку (бізнес-план) господарства та, у разі наявності, актуальні матеріали польових геодезичних вишукувань та ґрунтових обстежень [13 – 15].

## **РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУ ОБГРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ СІВОЗМІН ТА ВПОРЯДКУВАННЯ ІСНУЮЧИХ УГІДЬ ГРУЗЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ**

### **2.1. Еколого-економічне обґрунтування організації території сівозмін та впорядкування їх угідь**

Рельєф, як і клімат, являється одним із умов, в яких розвиваються ґрунти. Він має дуже важливе значення в ґрунтоутворенні і розміщенні ґрунтів на території. Екологічна картограма стрімкості схилів – спеціальна картограма, на якій виконано розподіл території на ареали, що різняться за стрімкістю схилу, як екологічні фактори росту, розвитку і плодоношення багаторічних насаджень. На карті виділяють вододіли, привододільні схили, прируслові схили, пойми, суходоли і балки. До вододілів віднесені всі землі, які займають схили до 1° і займають панівне положення на території.

Для розподілу території за стрімкістю схилів використовувалося 5 видів ареалів: 0-3°, 3-5°, 5-8°, 8-12°, >12°. Відповідно до існуючого рельєфу на вибраній території в більшості можна розміщувати квартали і клітки прямолінійно, в залежності від екологічних факторів. Для складання картограми стрімкості схилів ми користувалися шкалою закладання.

Характеристика земель за крутизною схилів сільськогосподарських угідь Грузької сільської ради наведена в таблиці 2.1.

Загальна площа земель лісогосподарського призначення становить 68,7 га.

Площа сільської ради становить 7088,5 га

Грошова оцінка землі проведена в 2010 році.

Пасовища (площа кожного і місце знаходження, хто використовує (чи знаходяться в оренді) договори оренди, орендна плата)

Площа 11.9911 га в оренді, використовує ТОВ «АП Грузьке» договір оренди від 01.10.2012 року, орендна плата 1064 грн.

Площа пасовища 8.60 га передається в оренду на конкурентних засадах

Таблиця 2.1. – Характеристика земель за крутизною схилів сільськогосподарських угідь на території Грузької сільської ради

Назва угідь	Площа с.-г. угідь, га	Крутизна схилів		
		0-1°	1-3°	3-5°
Рілля	1041,3	1041,3		
Сінокоси	217,0	95,0	99,8	22,2
Пасовища	547,6	32,9	514,7	
Всього	1808,9	1172,2	614,5	22,2

Характеристика агровиробничих груп ґрунтів наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Характеристика агровиробничих груп ґрунтів

Шифр агрогрупи	Назва агровиробничої групи ґрунтів	Площа
1	2	3
33 г	Ясно сірі і сірі опідзолені глеюваті і легкосуглинкові ґрунти.	85.8
15 г	Дерново підзолисті сильно глейові легко суглинкові ґрунти.	234.72
18 д	Дерново-підзолисті і підзолисто дернові поверхнево глейоваті середньо-суглинкові ґрунти.	336,32
25 г	Дерново-підзолисті поверхнево оглеєні середньо-змиті легко-суглинкові ґрунти.	298.63
41д	Чорноземи опідзолені і слабо-реградовані та темно сірі сильно-реградовані середньо суглинкові ґрунти.	464,32
37 д	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабо змиті середньо-суглинкові ґрунти	540,5
Всього		1960,5

Структура земельного фонду представлена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. – Структура земельного фонду

№	Територія сільської ради	Га	Оренда	Договори оренди
	Територія , всього	2570.5		
1	Сільськогосподарські угіддя	2271.20	ТОВ «АП Грузьке»- 26.0 га	03.11.2006 – 03.11.2021 р.
2	Рілля	2092.84	ТОВ «АП Грузьке»» 45.0295 га ТОВ «АП Грузьке» 2.0992 га	01.10.2012- 01.10.2017 р. Договір на реєстрації 01.10.2012- 01.10.2013 р.
3	Ліса і інші лісо вкриті площі	159.50		
4	Забудовані землі	40.5		
5	Ставки які знаходяться			
	- на території села	11.7079	Ткач Юрій Володимирович 2.9456	21.09.2011 р- 26.05.2021 р
	за територією села	5.3696	Круглик Марія Василівна 2.0292 га Боровий Павло Васильович 1.7898 га Наляжний Петро Юхремович 1.3186 га Захарчук Олексій Васильович 1.4975 га Панасюк Валентина Василівна 2.1272 га Сливка Борис Мефодійович 1.4019 га	29.09.2011 р- 6.05.2021 р. 21.09.2011 р- .05.2021 р. 21.09.2011 р- 26.05.2021 р 28.09.2011 р- 26.05.2021 р. 18.10.2021- 26.05.2021 р. 30.12.2011 р- 19.07.2015 р. 14.11.2012 р.- 14.07.2016 р.

Використання земель водного фонду [16], представлено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. – Використання земель водного фонду

Назва об'єкта	Орендар	Площа, га	дата договору	термін дії договору	орендна плата, %

Став «Манілів»	Ткач.Ю.В.	2.9456	21.09.2011 р.	10	3
Став«Копистків»	Панасюк В.В.	2.1272	21.09.2011 р	10	3
Став «Казенців»	Савчук В.М.	3.9677	14.11.2012 р	10	5
Став «Козюбів»	Круглик М.В.	2.0292	29.09.2011 р.	10	3
Став «Попів»	Боровий П.В.	1.7898	21.09.2011 р.	10	3
Став «Жилків»	Наляжний П.Ю.	1.3186	21.09.2011 р.	10	3
Став «Міщенків»	Захарчук О.В.	1.4975	28.09.2011 р.	10	3
Став «Коржиків»	Сливка Б.М.	1.4019	30.122011 р.	10	5

На території Грузької сільської ради розташовані два фермерські господарства, що представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. – Фермерські господарства Грузької сільської ради

Назва ФГ	Загальна площа землі, га	в т.ч. орендовані		Орендна плата, %
		в с/ га	ради, паї, га	
« Явір» Волчанський В.Д.	31.9700	16.00		
«Агро-ВМС» Савчук В.М.	44.69			

Використання земель Грузької сільської ради не відповідає вимогам раціонального природокористування. Земельні ресурси характеризуються надзвичайно високим рівнем освоєння. Крім того, має місце недостатнє економічне та екологічне обґрунтування розподілу земель за цільовим призначенням.

Найбільшою є питома вага земель сільськогосподарського призначення – 97 %. У структурі сільськогосподарських земель території Грузької сільської ради орні землі складають 50 %. Надмірна сільськогосподарська освоєнність і розораність території є одним з головних чинників, які дестабілізують екологічну ситуацію на території господарства.

Забудовані землі житловою, громадською та промисловою забудовою, а також дорожньою мережею займають 15 %. Землі під водою, ставками та іншим займають площу 3% від загальної площі господарства. Відповідно до вимоги Земельного кодексу України землями сільськогосподарського

призначення визначають землі, надані для виробництва сільськогосподарської продукції, здійснення сільськогосподарської науково-дослідної та навчальної діяльності, розміщення відповідної виробничої інфраструктури, у тому числі інфраструктури оптових ринків сільськогосподарської продукції, або призначені для цих цілей [17].

Головною особливістю її є те, що земля тут виступає в якості основного засобу виробництва продуктів харчування і кормів для тваринництва, а також сировини для промисловості.

## **2.2. Визначення рівня екологічної стабільності землекористування та рівня продуктивності використання угідь**

З наукової точки зору проблеми раціонального землекористування виникають на стику взаємодії двох здатних до самовідновлення систем – екологічної (землі) і соціально-економічної. Проте вирішити їх можна і необхідно, передусім, у площині вдосконалення управління саме соціально-економічною системою, оскільки вона більш вивчена і зрозуміла. Що стосується екологічної системи, то тут, на нашу думку, необхідно створювати сприятливі умови для її самовідтворення. Принциповим аспектом у даному разі є те, що ми не перейшли на нову господарську парадигму розвитку, яка передбачає активне використання продуктивних сил природи і землі.

Економічна ефективність використання земельних ресурсів характеризується системою натуральних і вартісних показників, які відображають співвідношення окремих кінцевих результатів і величини рівня використання земельних ресурсів. Економічна ефективність проявляється в одержанні певного ефекту при використанні природного ресурсного потенціалу території за відповідний проміжок часу, зменшення витрат на відновлення нормального стану навколишнього середовища в результаті підвищення ефективності його використання, охорони та розширеного відтворення природних ресурсів, особливо земельних.

Для аналізу ефективності використання земельних ресурсів у сільському господарстві застосовуються такі натуральні та вартісні показники:

- 1) рівень урожайності основних сільськогосподарських культур;
- 2) щільність поголів'я тварин, їхня продуктивність, виробництво валової продукції;
- 3) загальні економічні показники на 100 га сільськогосподарських угідь і ріллі.

Економічна ефективність використання земельних ресурсів відображається також такими показниками:

- 1) фактичний й можливий рівень задоволення потреб населення в продукції землеробства;
- 2) приріст виробництва основних видів продукції на душу населення;
- 3) землевіддача.

Економічна ефективність використання землі є одним із вагомих аспектів еколого-економічної ефективності використання земельних ресурсів [18].

Тому ефективність пошуку найбільш економічно доцільних напрямів використання земель шляхом землеустрою на конкретній території необхідно оцінювати через приріст валової доданої вартості (ВДВ), у розрахунку на одиницю площі, яка розраховується як різниця між валовим виробництвом продукції і послуг та проміжним споживанням. Вона містить у собі первинні доходи на одиницю земельної площі, що створюються учасниками виробництва і розподіляються між ними.

Проводимо оцінку використання земель на території Грузької сільської ради за складом угідь, в тому числі і сільськогосподарських. Порівнюємо структуру угідь на території господарства з екологічно оптимізованою структурою земельного фонду України.

Порівнявши структуру сільськогосподарських угідь на території сільської ради з екологічно оптимізованою структурою земельного фонду

України бачимо, що територія господарства є екологічно збалансованою (58 % та 42%) і не перевищує даних відсотків (60% і 40%).

Збільшення сільськогосподарської освоєності земельних ресурсів, що супроводжується зростанням розораності угідь, свідчить про підвищення антропогенного навантаження на одиницю земельної площі. Безумовно, це не може не вплинути на екологічний стан навколишнього середовища.

Таблиця 2.6. – Оцінка структури угідь

№ п/п	Угіддя	Площа		В т.ч. площа с/г угідь		Екологічно збалансована структура	
		га	%	га	%	га	%
1	Рілля	1041,3	55	1041,3	58	1082,34	60
2	Сіножаті, пасовища	764,6	40	764,6	42	723,56	40
Всього с.г. угідь		1805,9	95	1805,9	100	1805,9	100
3	Баг.насадження	104,5	5,0	х	х	х	х
Всього угідь		1913,4	100	х	х	х	х

Пріоритетною у використанні сільськогосподарських угідь повинна бути екологічна стійкість землекористувань, яке залежить від складу і співвідношення сільськогосподарських угідь, інтенсивного або обмеженого використання ріллі, наявності лісових насаджень, чагарників і характеризується коефіцієнтом екологічної стійкості, який визначається за формулою:

$$K_{ec} = \sum_{N-i}^N S_i K_i \quad (2.1.)$$

Де  $K_{ec}$  – коефіцієнт екологічної стійкості;

1 – становить при різних ухилах:

0 – 1 – 1;

1-3-0,8;

3-5-0,6.

S – Площа угідь;

Ki – коефіцієнт цінності угідь;

Чим більший коефіцієнт, тим вища екологічна стійкість землекористування. Розрахунок коефіцієнту приведено в таблиці 2.7.

Отже, коефіцієнт екологічної стійкості становить:

$$K_{ec} = 1674,12/1805,9 = 0,92$$

Коефіцієнт екологічної стійкості досить високий, отже це значить, що територія сільськогосподарських угідь є екологічно збалансованою.

Таблиця 2.7. – Розрахунок коефіцієнту екологічної стійкості

Назва угідь	Si	Ki	Si Ki
Рілля 0 - 1°	1041,3	1	1041,3
Сінокоси 0 - 1°	95,0	1	95,0
1° - 3°	99,8	0,8	79,84
3° - 5°	22,2	0,6	13,32
Пасовища 0 - 1°	32,9	1	32,9
1° - 3°	514,7	0,8	411,76
Всього	1805,9		1674,12

Даємо оцінку існуючої структури посівних площ, враховуючи, що під цукровими буряками не ефективно займати більше 20 % бурякосійної площі, і результати заносимо до таблиці 2.8.

Таблиця 2.8. – Структура посівних площ

№ п/п	Сільськогосподарська культура	Площа	
		га	%
1	Багаторічні трави	169,0	16
2	Озима пшениця	161,7	15
3	Цукровий буряк	75,8	7
4	Ячмінь	82,7	8
5	Кукурудза на зерно	153,4	16
6	Однорічні трави (на сіно)	86,5	8
7	Озима жито	81,2	8
8	Горох	87,0	8
9	Кормові коренеплоди	79,2	8
10	Картопля	67,8	6
	Всього	1041,3	100

В даній таблиці ми бачимо, що найбільша площа зайнята під багаторічними травами (169,0 га), озимою пшеницею (161,7 га) та кукурудзою на зерно 153,4 га, що не забезпечує екологічну стабільність сільськогосподарських угідь в господарстві та ефективність виробництва.

З метою створення системи сталого землеробства, одержання високого урожаю сільськогосподарських культур необхідно реалізувати систему ґрунтової родючості.

Для забезпечення нормального соціально-економічного розвитку необхідне вдосконалення еколого-економічного ставлення людини до землі у напрямку екологізації економіки, тобто одержання оптимально можливого приросту продукції при умові мінімальних або нульових екологічних збитків. Основними принципами екологізації економіки повинні бути:

- 1) еколого-безпечна господарська діяльність;
- 2) обмежене вилучення цінних сільськогосподарських угідь;
- 3) збереження і окультурення природних ландшафтів;
- 4) контроль за використанням і охороною земель;
- 5) суворе дотримання екологічних, соціальних, економічних нормативів.

Беручи до уваги вище наведене, можна зазначити, що основними складовими еколого-економічної оптимізації сільськогосподарського землекористування в області, насамперед, повинні бути:

- 1) удосконалення організації оптимального складу земельних угідь і посівних площ ;
- 2) організація ефективного використання сільськогосподарських земель за умови, що забезпечує економічну стійкість ефекту при збереженні родючості ґрунтів;
- 3) оптимізація взаємодії суспільства з природою, а відповідно із земельними ресурсами;
- 4) контроль за використанням і охороною земель та їх моніторинг;
- 5) підвищення ролі місцевих органів, що здійснюють державне управління земельними ресурсами [19].

Розрахунок оптимального складу угідь та сільськогосподарських культур у межах господарства наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9. – Розрахунок оптимального складу угідь та сільськогосподарських культур

№ п/п	Сільськогосподарські угіддя та культури	Площа	
		га	%
1	Багаторічні трави	89,7	4,9
2	Озима пшениця	252,4	13,8
3	Цукрові буряки	249,3	14,0
4	Кукурудза на зерно	170,9	9,1
5	Ячмінь з підсівом багаторічних трав	80,2	4,5
6	Конюшина	79,8	4,6
7	Горох	81,2	4,4
8	Ячмінь з підсівом конюшини	81,6	4,6
9	Пасовища	528,1	29,1
10	Сінокоси	200,1	11,0
	Всього	1813,3	100

З наведених розрахунків бачимо, що після введення оптимального складу сільськогосподарських культур поліпшилась екологічна стабільність та екологічна ефективність виробництва.

Організація основних угідь полягає в розробці їх трансформації і поліпшення, в уточненні складу угідь і розміщення їх на території господарства. Поліпшення сільськогосподарських угідь здійснюється з метою підвищення їх

продуктивності. При цьому на відміну від трансформації, основний вид угіддя залишається тим самим, змінюється лише його якісний стан і різновидність [20].

Проводимо трансформацію угідь. При трансформації вираховуємо площу для розвитку господарської інфраструктури (таблиця 2.10.).

За розрахунками таблиці було трансформовано в рілля 7,4 га чагарників, 19,5 га сінокосів та 16,9 га пасовищ, таким чином площа ріллі збільшилась на 43,8 га.

Правильно розроблена сівозміна с центральною організованою ланкою системи рішення. Оскільки в сівозмінах концентрується чергування культур, добрива, обробіток ґрунту, боротьби з бур'яном, то вони запроваджуються в кожному господарстві, бо сприяють збільшенню врожаю сільськогосподарських культур, поліпшенню родючості ґрунтів, підвищення культури землеробства [21].

Таблиця 2.10. – Трансформація угідь

№ п/п	Угіддя	Площа Га	Передбачено проектом					
			Рілля	Б.нас.	Сіноко си	Пасови ща	Всього с-г угідь	Під ліснас.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Рілля	1041,3	1041,3					
2	Б.нас.	104,5		104,5				
3	Сінокоси	547,6	19,5		528,1			
4	Пасовища	217,0	16,9			200,1		
	Всього с-г угідь	1910,4	1077,7					
5	Чагарники	7,4	7,4					
6	Під ліснас.	68,6						68,6
	Всього земель	1986,4	1085,1				1156,7	

### 2.3. Формування оптимальних співвідношень земельних угідь як основа сталого природокористування

Еколого-економічне обґрунтування організації у господарстві обумовлена трьома чинниками: хімічними; біологічними; економічними.

У системі агротехнічних заходів найбільш цілеспрямовано на ґрунт впливає сівозміна.

Враховуючи біологічні особливості й здатність польових культур не тільки використовувати, а й активно відновлювати родючість ґрунту, сівозміна істотно впливає на такі фактори родючості, як забезпеченість поживними речовинами і вологою, вміст гумусу, біологічний режим, фізичні властивості та швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт при його сільськогосподарському використанні.

Крім того, сівозміна зумовлює агрономічну стратегію підвищення продуктивності ґрунту і врожайності сільськогосподарських культур, визначає та взаємопов'язує в єдиний комплекс усі ланки системи землеробства. Від спеціалізації сівозмін, складу і чергування культур залежать системи удобрення, механічного обробітку ґрунту та інших агротехнічних і меліоративних заходів.

На основі визначної структури посівних площ, враховуючи природні умови ( рельєф та ґрунт ) та розміщення виробничих центрів. В даному випадку на території сільської ради доречно запроєктувати дві польові сівозміни які наведено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11. – Схеми чергування культур в сівозмінах

Типи сівозмін	Роки ротації	Сільськогосподарські культури
1	2	3
Перша польова сівозміна загальна площа 678,7га, середній розмір поля 84,8га	1	Конюшина
	2	Озима пшениця
	3	Цукровий буряк
	4	Кукурудза на зерно

	5	Горох
	6	Озима пшениця
	7	Цукровий буряк
	8	Ячмінь з підсівом конюшини
Друга польова сівозміна загальна площа 406,4га, середній розмір поля 81,3 га	1	Багаторічні трави
	2	Озима пшениця
	3	Цукровий буряк
	4	Кукурудза на зерно
	5	Ячмінь з підсівом багаторічних трав

Як бачимо з таблиці, що чергування культур даних сівозміни є науково обґрунтованими та складалась на основі спеціальної таблиці в якій відображались попередники для сільськогосподарських культур та строки повернення культури на попереднє поле (ДОДАТОК Б )

На основі даних таблиці складаємо схему чергування культур у сівозмінах. Розміщення культур відображаємо в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12. – Розміщення сільськогосподарських культур у сівозмінах на території сільської ради

С-г культури	Проектна площа, га	У т. ч. в сівозмінах		Всього в сівозмінах	Відхилення + -
		Польова	Грунтозахисна		
1	2	3	4	5	6
Багаторічні трави	90,0	89,7	X	89,7	0,3
Озима пшениця	251,0	252,4	X	252,4	- 1,4
Цукрові буряки	246,0	249,3	X	249,3	- 3,3
Кукурудза на зерно	172,0	170,9	X	170,9	1,1
Ячмінь з підсівом б.т.	80,0	80,2	X	80,2	- 0,2
Конюшина	81,6	79,8	X	79,8	1,8
Горох	81,0	81,2	X	81,2	- 0,2
Ячмінь з підсівом конюшини	83,5	81,6	X	81,6	1,9
Всього	1085,1	1085,1	X	1085,1	0

Підвівши розрахунок таблиці 2.12. бачимо, що відхилення у структурі посівних площ відсутні.

З екологічної точки зору, запропоновані сівозміни забезпечують позитивний баланс гумусу в ґрунті та поліпшує структуру ґрунту. Для підтвердження проводимо розрахунок балансу гумусу, що представлений в таблиці 2.13.

З розрахунків видно, одержано позитивний баланс гумусу, що свідчить про покращення структури сільськогосподарських угідь. Введені дві польові сівозміни вносять поживні елементи, але для досягнення максимального ефекту необхідно внести органічні добрива.

Таблиця 2.13. – Баланс гумусу

Сільськогосподарські культури та угіддя	Площа, га	Урожайність, ц/га	Баланс гумусу	
			+ - на 1га	+ - всього
1	2	3	4	5
Багаторічні трави	89,7	240	+ 0,250	22,425
Озима пшениця	252,4	45	- 0,130	- 33,202
Цукрові буряки	249,3	400	+ 0,260	+ 64,818
Кукурудза на зерно	170,9	50	- 0,100	- 17,09
Ячмінь з підсівом багаторічних трав	80,2	45	- 0,150	- 12,03
Конюшина	79,8	150	- 0,040	- 3,192
Горох	81,2	35	- 0,150	- 12,18
Ячмінь з підсівом конюшини	81,6	45	- 0,100	- 8,16
Всього	1085,1	X	X	+ 1,389
Пасовища	528,1	X	0,300	158,43
Сінокоси	200,1	X	0,083	16,6083
Всього	1813,3	X	X	+ 176,4273
Всього на 1 га	X	X	X	0,097

Упорядкування території сівозмін повинно сприяти:

1. Створенню умов для застосування диференційованої агротехніки, системним у підвищенню родючості ґрунту, запобіганню ерозії та ліквідації наслідків ерозії;

2. Створенню територіальних умов для високопродуктивного використання сільськогосподарської техніки і транспортних засобів.

3. Зниженню капітальних затрат, пов'язаних з обладнанням території.

Основними характеристиками поля є: площа, форма, розмір, співвідношення сторін, розміщення щодо рельєфу місцевості, однорідного ґрунтового покриву, умов зволоження щодо. Таблиця 2.14., 2.15. містить відомості, щодо розміщення полів за формою та конфігурацією на території сільської ради.

Таблиця 2.14. – Характеристика розміщення полів за формою

№ поля	Площа поля,га	Площа ділянки,га	Форма поля (ділянки )	Умовна довжина поля Lo, м	Умовна ширина Bo, м
1	2	3	4	5	6
I польова сівозміна					
I	79,8	79,8	Не правильна форма	1060,9	970,3
II	84,3	84,3	Трапеція	1200	944,9
III	95,2	95,2	Не правильна форма	1111,3	1149,6
IV	87,4	87,4	Прямокутні	1149,0	821,9
V	81,2	81,2	Прямокутник	946,7	889,3
VI	89,5	89,5	Прямокутник	968,3	889,7
VII	82,7	82,7	Не правильна форма	1123,2	775,9
VIII	81,6	81,6	Не правильна форма	1105,6	814,6
II польова сівозміна					
I-a	89,7	37,1	Не правильна форма	544,7	774,3
I-б		52,6	Трапеція	460,3	1077,8
II	81,6	81,6	Не правильна форма	1046,6	1703,7
III	71,4	71,4	Прямокутник	479,0	1707,3
IV	83,5	83,5	Прямокутник	1559,7	609,7
V	80,2	80,2	Трапеція	736,6	1236,2

Таблиця 2.15. – Характеристика полів за рівно великістю

№ поля	Площа поля,га	Середній розмір поля,га	Відхилення + -	
			га	%
1	2	3	4	5
<b>I польова сівозміна</b>				
I	79,8	84,8	+ 5,0	+ 4,2
II	84,3		+ 0,5	+ 0,4
III	95,2		- 10,4	- 8,8
IV	87,4		- 2,6	- 2,2
V	81,2		+ 3,6	+ 3,1
VI	86,5		- 1,7	- 1,4
VII	82,7		+ 2,1	+ 1,8
VIII	81,6		+ 3,2	+ 2,7
<b>II польова сівозміна</b>				
I	89,7	81,3	- 8,4	- 6,8
II	81,6		- 0,3	- 0,2
III	71,4		+ 9,9	- 8,0
IV	83,5		- 2,2	- 1,8
V	80,2	+ 1,1	+ 0,9	

З даних розрахунків видно, що відхилення полів сівозмін є в межах допустимих та не перевищують 15 %

З наведених розрахунків видно, що більша частина сівозмін в господарстві розміщена на чорноземах звичайних мало гумусних глибоких легкосуглинкових, а переважаючим ухилом є ухил від 0-1.

Таблиця 2.16. – Характеристика розміщення полів сівозмін стосовно полів та рельєфу

№ поля	Площа поля, га	За шифрами агрогруп						За ухилами		
		41д	15 г	18 д	25 г	37 д	33 г	0 – 1°	1°-3°	3°-5°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I польова сівозміна</b>										
I	79,8		X	X	24,3	55,5	x	79,8	x	x
II	84,3		X	X	84,3		x	84,3	x	x
III	95,2	72,5	X	X	22,7		x	95,2	x	x
IV	87,4	18,4	X	X	55,3	13,7	x	87,4	x	x
V	81,2		X	X	25,2	56,0	x	81,2	x	x
VI	86,5		X	X		86,5	x	86,5	x	x
VII	82,7		X	X	39,8	42,9	x	82,7	x	x
VIII	81,6		X	X	1,4	80,2	x	81,6	x	x
Всього	678,7	90,9	X	X	253	334,8	x	678,7	x	x
<b>II польова сівозміна</b>										
I – а	52,6	x		37,1	x	x	x	52,6	x	x
I – б	37,1	x	52,6		x	x	x	37,1	x	x
II	81,6	x	73,2	8,4	x	x	x	81,6	x	x
III	71,4	x	10,3	61,1	x	x	x	71,4	x	x
IV	83,5	x		83,5	x	x	x	83,5	x	x
V	80,2	x	36,7	43,5	x	x	x	80,2	x	x
Всього	406,4	x	172,8	233,6	x	x	x	406,4	x	x
Всього по сівозмінах	1085,1	90,9	172,8	233,6	253	334,8	x	1085,1	x	x

## 2.4. Формування обмежень щодо використання земель сільської ради та заходи їх охорони

### 2.4.1. Обмеження та обтяження щодо використання земель

Обмеженнями щодо використання земель відповідно до норм Земельного кодексу України (глава 18 «Обмеження прав на землю») [22] є охоронні зони навколо відповідних об'єктів, зони санітарної охорони водних об'єктів, санітарно-захисні зони навколо джерел шкідливого впливу, зони особливого режиму використання земель, пов'язаного з обороною та забезпеченням територіальної цілісності, земельні сервітути тощо.

Обмеження на використання землі – це перелік дій (право третіх осіб), що обмежують права власника або користувача щодо розпорядження або користування земельною ділянкою [22].

Згідно ст. 111 ЗКУ право на земельну ділянку може бути обмежено законом або договором шляхом встановлення:

- а) заборони на передачу в оренду (суборенду);
- б) умов прийняття спадщини тільки визначеними спадкоємцями;
- в) заборони на провадження окремих видів діяльності;
- г) заборони на зміну цільового призначення земельної ділянки, ландшафту та зовнішнього вигляду нерухомого майна;
- д) умови дотримання природоохоронних вимог або виконання визначених робіт; умови надавати право полювання, вилову риби, збирання дикорослих рослин на своїй земельній ділянці в установлений час і в установленому порядку;
- є) інших зобов'язань, обмежень або умов.

Обмеження використання земельної ділянки підлягають державній реєстрації і діють протягом терміну, встановленого законом або договором.

Особливим видом обмеження прав на землю, дія якого «прив'язана» до землі, є обтяження земельної ділянки. Обмеження використання Грузької сільської ради представлено в ДОДАТКУ В.

#### **2.4.2. Охоронні зони магістральних трубопроводів**

Згідно статті 73. ЗКУ [22] «Землі трубопровідного транспорту»:

1. До земель трубопровідного транспорту належать земельні ділянки, надані під наземні і надземні трубопроводи та їх споруди, а також під наземні споруди підземних трубопроводів.

2. Уздовж наземних, надземних і підземних трубопроводів встановлюються охоронні зони.

Згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2002 року, № 1747 «Про затвердження правил охорони магістральних трубопроводів» [23].

Для забезпечення безпечної експлуатації об'єктів магістрального трубопровідного транспорту, встановлюються охоронні зони.

В умовах існуючої забудови розміри охоронних зон можуть зменшуватися Державний нагляд охорон праці з урахуванням розташування існуючих споруд, рельєфу місцевості тощо на підставі обґрунтування, поданого власником забудови та погодженим з підприємством магістрального трубопровідного транспорту та відповідними органами державного нагляду і контролю.

Земельні ділянки, розташовані у межах охоронних зон, не вилучаються у їх власників і користувачів (далі – землекористувачі), а використовуються з обмеженнями, передбаченими цими Правилами та в порядку, встановленому Земельним кодексом України.

На території Грузької сільської ради розташовані магістральні газопроводи II категорії діаметром 180 мм – ширина охоронної зони згідно з табл. 4.1 становить 75 м з обох боків від осі газопроводу.

Розташування і межі охоронної зони газопроводу відображено на план-схемі обмежень на території Грузької сільської ради (ДОДАТОК В).

### **2.4.3. Охоронні зони ліній електропередач**

Згідно статті 76 ЗКУ [24] «Землі енергетичної системи»:

1. Землями енергетичної системи визнаються землі, надані під електрогенеруючі об'єкти (атомні, теплові, гідроелектростанції, електростанції з використанням енергії вітру і сонця та інших джерел), під об'єкти транспортування електроенергії до користувача.

2. Землі енергетичної системи можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності.

3. Уздовж повітряних і підземних кабельних ліній електропередачі встановлюються охоронні зони.

В охоронних зонах електричних мереж, а також інших особливо важливих об'єктів електроенергетики діють обмеження, передбачені законодавством України щодо використання земель.

Згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 04.03.1997 р., № 209 «Про затвердження правил охорони електричних мереж» [25] електричними мережами, які підлягають охороні, вважаються трансформаторні підстанції, розподільні пункти і пристрої, струмопроводи, повітряні лінії електропередачі, підземні і підводні кабельні лінії електропередачі та споруди, які до них належать.

Охоронні зони електричних мереж встановлюються:

1) уздовж повітряних ліній електропередачі – у вигляді земельної ділянки і повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, що віддалені по обидві сторони лінії від крайніх проводів за умови не відхиленого їх положення на відстань:

2) уздовж переходів повітряних ліній електропередачі через водоймища (ріки, канали, озера та ін.) – у вигляді повітряного простору над поверхнею водоймища, обмеженого вертикальними площинами, що віддалені по обидві сторони лінії від крайніх проводів за умови не відхиленого їх положення для судноплавних водоймищ на відстань 100 метрів, для несудноплавних – на відстань, передбачену для встановлення охоронних зон уздовж повітряних ліній електропередачі, що проходять по суші;

3) за периметром трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв – на відстані 3 метрів від огорожі або споруди;

4) уздовж підземних кабельних ліній електропередачі – у вигляді земельної ділянки, обмеженої вертикальними площинами, що віддалені по обидві сторони лінії від крайніх кабелів на відстань 1 метра;

5) уздовж підземних кабельних ліній електропередачі до 1 кВ, прокладених у містах під тротуарами, у вигляді земельної ділянки, обмеженої вертикальними площинами від крайніх кабелів на відстань 0,6 метра у

напрямку будинків і споруд та на відстань 1 метра у напрямку проїжджої частини вулиці;

б) уздовж підводних кабельних ліній електропередачі – у вигляді водного простору від поверхні води до дна, обмеженого вертикальними площинами, віддаленими по обидві сторони лінії від крайніх кабелів на відстань 100 метрів.

На території Грузької сільської ради розташована повітряна ЛЕП 110 кВ – ширина охоронної зони згідно з табл. 2.17. становить 20 м від проекції крайніх проводів з обох боків.

Таблиця 2.17. – Межі охоронних зон для ЛЕП

Напруга лінії електропередачі, кВ	до 1	до 20	35	110	150, 220	330, 400, 500	750
Розмір охоронної зони від проекції крайніх проводів з обох боків, м	2	10	15	20	25	30	40

Розташування і межі охоронної зони повітряної ЛЕП 110 кВ відображено на план-схемі обмежень на території Грузької сільської ради (ДОДАТОК В).

#### 2.4.4. Санітарно-захисні зони

Згідно статті 14 ЗКУ [26] «Санітарно-захисні зони»:

1. Санітарно-захисні зони створюються навколо об'єктів, які є джерелами виділення шкідливих речовин, запахів, підвищених рівнів шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль, електронних полів, іонізуючих випромінювань тощо, з метою відокремлення таких об'єктів від територій житлової забудови.

2. У межах санітарно-захисних зон забороняється будівництво житлових об'єктів, об'єктів соціальної інфраструктури та інших об'єктів, пов'язаних з постійним перебуванням людей.

3. Правовий режим земель санітарно-захисних зон визначається законодавством України.

**Санітарно-захисні зони** – території з обмеженим режимом використання, де забороняється будівництво житлових об'єктів, соціальної інфраструктури та інших об'єктів, пов'язаних з постійним перебуванням людей, що встановлюються навколо шкідливих об'єктів з метою захисту населення та територій від їх впливу.

Розмір та особливості правового режиму санітарно-захисних зон визначаються окремо в кожному випадку в залежності від виду об'єкта, навколо якого передбачається виділення такої зони, виду та інтенсивності його діяльності тощо.

Основою для встановлення санітарно-захисних зон є **санітарна класифікація підприємств, виробництв та об'єктів**, що наведена у ДОДАТКУ В до «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» затверджених наказом МОЗ України № 173 від 19.06.1996 р. [27] згідно якої підприємства за шкідливістю поділяються на 5 класів, відповідно до яких встановлюються санітарно захисні зони від 50 до 3000 м.

На території Грузької сільської ради розташовано 5 діючих кладовищ – ширина санітарно-захисних зон становить 300 м від території кладовищ.

Для прикладу розташування і межі санітарно-захисної зони кладовища в с. Анастасівна відображено на план-схемі обмежень на території Грузької сільської ради (ДОДАТОК В).

На території Грузької сільської ради розташовані водопроводи діаметром менше 1000 мм – ширина санітарно-захисної смуги становить 10 м по обидві сторони від крайніх ліній водопроводу.

Розташування і межі санітарно-захисної зони водоводу відображено на план-схемі обмежень на території Грузької сільської ради (ДОДАТОК В).

### 2.4.5. Прибережні захисні смуги

Згідно «Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 8 травня 1996 р. N 486 [28]:

1) п.4 – у межах водоохоронних зон виділяються землі прибережних захисних смуг та смуги відведення з особливим режимом їх використання відповідно до Водного кодексу України;

2) п.7 – водоохоронна зона має внутрішню і зовнішню межі.

Внутрішня межа водоохоронної зони збігається з мінімальним рівнем води у водному об'єкті. Зовнішня межа водоохоронної зони, як правило, прив'язується до наявних контурів сільськогосподарських угідь, шляхів, лісосмуг, меж заплав, надзаплавних терас, бровок схилів, балок та ярів і визначається найбільш віддаленою від водного об'єкта лінією:затоплення при максимальному повеневому (паводковому) рівні води, що повторюється один раз за десять років.

На території Грузької сільської ради розташовано:

1) 2 ставка з площею водного дзеркала менше 3 га – ширина прибережної захисної смуги навколо водойм уздовж урізу води становить 25 м;

2) 3 ставка з площею водного дзеркала більше 3 га – ширина прибережної захисної смуги навколо водойм уздовж урізу води становить 50 м;

3) Карачунівське водосховище – ширина прибережної захисної смуги навколо водойми уздовж урізу води становить 100 м;

4) 4 струмки – ширина прибережної захисної смуги становить 25 м;

5) заболочені заплави ставків – прибережна захисна смуга встановлюється з урахуванням конкретних умов, що склалися.

Для прикладу розташування і межі прибережних захисних смуг двох ставків, струмка і Карачунівського водосховища відображено на план-схемі обмежень на території Грузької сільської ради (ДОДАТОК В).

#### **2.4.6. Зона особливого режиму використання**

Згідно статті 72 ЗКУ [29] «Землі авіаційного транспорту»:

1. До земель авіаційного транспорту належать землі під:

а) аеропортами, аеродромами, відокремленими спорудами (об'єктами управління повітряним рухом, радіонавігації та посадки, очисними та іншими спорудами), службово-технічними територіями з усіма будівлями та спорудами, що забезпечують роботу авіаційного транспорту;

б) вертольотними станціями, включаючи вертольотодроми, службово-технічними територіями з усіма будівлями та спорудами;

в) ремонтними заводами цивільної авіації, аеродромами, вертольотодромами, гідроаеродромами та іншими майданчиками для експлуатації повітряних суден;

г) службовими об'єктами, що забезпечують роботу авіаційного транспорту.

2. На при аеродромній території відповідно до закону запроваджується особливий режим використання земель.

Для забезпечення належного функціонування авіаційного транспорту навколо аеродромів визначається певна територія, в межах якої земельні права суб'єктів власності на землю і землекористувачів дещо обмежуються. На цій території, яка вважається при аеродромною, відповідно до закону запроваджується особливий режим використання земель.

На території Грузької сільської ради розташовано Міжнародний аеропорт «Кривий Ріг». Розташування і межі зони особливого режиму використання Міжнародного аеропорту «Кривий Ріг» відображено на план-схемі обмежень на території Грузької сільської ради (ДОДАТОК В).

### 2.4.7. Визначення меж кадастрових зон та кварталів

Необхідність ефективної обробки матеріалів та управління інформацією, підтримки зв'язку між земельним та іншими галузевими кадастрами, інформаційними системами вимагає створення єдиної системи кадастрової нумерації земельних ділянок.

Для Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області код одиниці адміністративно-територіального устрою України

1221882200,

де, 12 – номер Дніпропетровської області,

218 – номер Криворізького району,

822 – номер Грузької сільської ради,

00 – номер села.

Опис меж кадастрових зон та кадастрових кварталів Грузької сільської ради наведені у табл. 2.18. Схема кадастрового зонування наведена на рис. 2.1.

План кадастрового зонування Грузької сільської ради Криворізького району наведений в ДОДАТКУ Г.

На території Грузької сільської ради розташовано Міжнародний аеропорт «Кривий Ріг». Особливістю зонування території Грузької сільської ради є виділення у п'ятій зоні другого кварталу під територію міжнародного аеропорту «Кривий Ріг».

Таблиця 2.18. – Опис кадастрових зон та кадастрових кварталів Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області

з/ч	Номер кадастрової зони, кадастрового квартала	Опис меж кадастрової зони, кадастрового кварталу
1	1221882200:01	село Анастасівка: межа Грузької сільської ради – межа с. Анастасівка
2	1221882200:02	село Новолозуватка: межа с. Новолозуватка – межа Грузької сільської ради

3	1221882200:03:001	межа Грузької сільської ради – польова дорога – дорога з твердим покриттям (у напрямку с. Валове Валівської сільської ради) – межа Грузької сільської ради - межа с. Анастасівка
	1221882200:03:002	дорога з твердим покриттям (у напрямку с. Валове Валівської сільської ради) – польова дорога – межа Грузької сільської ради - польова дорога – межа с. Новолозуватка
4	1221882200:04	село Грузьке: межа Грузької сільської ради – межа с. Грузьке
5	1221882200:05:001	межа Грузької сільської ради – межа с. Тернівка – межа Грузької сільської ради – межа міжнародного аеропорту «Кривий Ріг» - межа Грузької сільської ради – дорога з твердим покриттям (у напрямку с. Новолозуватка) – польова дорога – межа с. Новолозуватка – польова дорога – межа Грузької сільської ради – межа с. Грузьке
	1221882200:05:002	межа Грузької сільської ради – межа міжнародного аеропорту «Кривий Ріг»
	1221882200:05:003	польова дорога – дорога з твердим покриттям (у напрямку с. Новолозуватка) – межа Грузької сільської ради – межа с. Грузьке
6	1221882200:06	село Тернівка: межа Грузької сільської ради – межа с. Тернівка

Структура кадастрового номера земельної ділянки на території Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області має такий вигляд:

1221882200:01:001:0001,

де, 12 – номер Дніпропетровської області,

218 – номер Криворізького району,

822 – номер Грузької сільської ради,

00 – номер села:

01 – номер кадастрової зони:

001 – номер кадастрового кварталу:

0001 – номер земельної ділянки.

Структурні елементи кадастрового номера земельної ділянки визначаються на підставі:

1) індексної кадастрової карти – графічне зображення кадастрових зон і кварталів, розташованих у межах адміністративно-територіальних утворень (село, селище, місто, район), із зазначенням їх номерів;

2) чергового кадастрового плану – графічне зображення земельних ділянок, розташованих у межах кадастрових зон і кварталів, адміністративно-територіальних утворень (село, селище, місто, район), із зазначенням номерів кадастрових зон і кварталів, їх меж, розмірів і кадастрових номерів земельних ділянок, меж земельних угідь та сервітутів, територіальних зон;

3) даних, що містяться в державному реєстрі земель;

4) відомостей про обробку теодолітного ходу та визначення координат поворотних точок меж земельної ділянки;

5) плану меж земельної ділянки, або кадастрового плану земельної ділянки, складеного за результатами кадастрової зйомки – аналітичне графічне зображення (зображення, що містить конкретні неузагальнені або мало узагальнені показники) зовнішніх меж земельної ділянки, земельних угідь і земель, обмежених у використанні та обмежених (обтяжених) правами інших осіб [30].

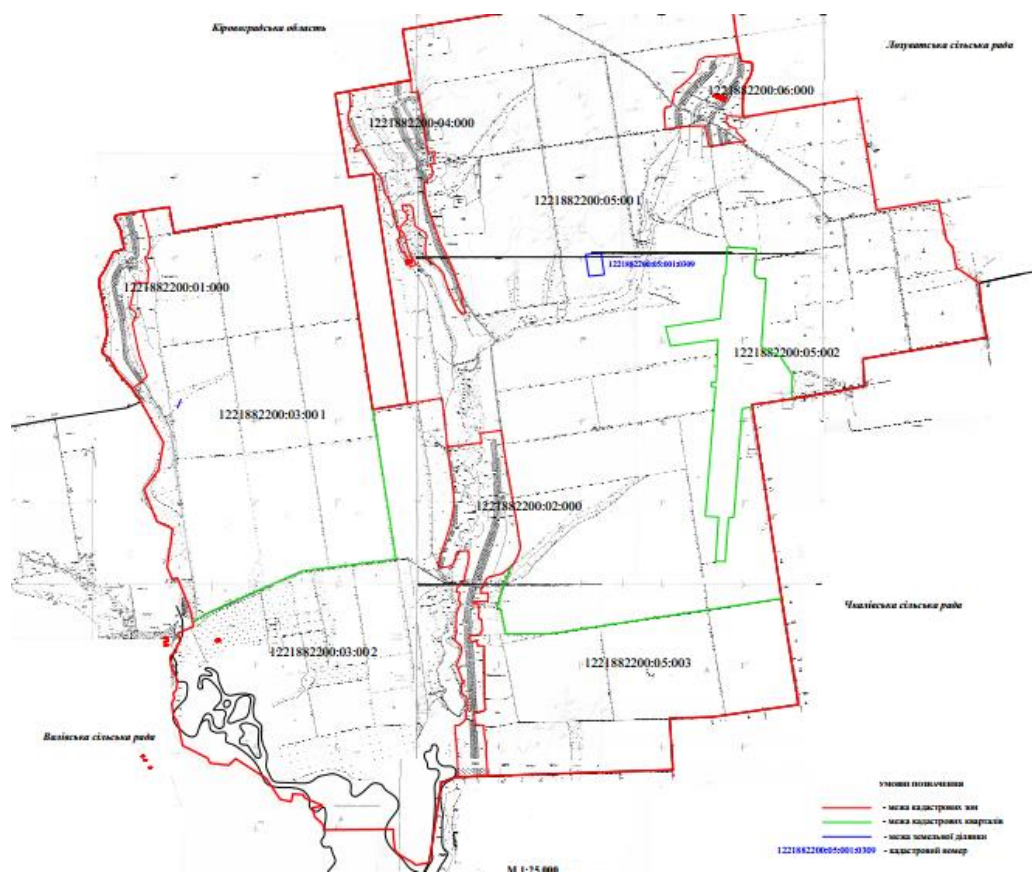


Рис. 2.1. – Структура кадастрового номера земельної ділянки на території Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області

## РОЗДІЛ 3 ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАДАСТРОВОГО ЗНІМАННЯ ЗЕМЕЛЬ ГРУЗЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ

### 3.1. Основні вимоги до проектування геодезичних мереж

Державна геодезична мережа є головною геодезичною основою кадастрових зніманих усіх масштабів.

Державна геодезична мережа являє собою сукупність точок, закріплених на земній поверхні, для яких визначені планове та висотне розташування в загальній для них системі координат. Точки розташовують на місцевості за раніше складеним планом та помічають спеціальними розпізнавальними знаками.

Геодезичні мережі можуть бути або плановими – коли з вимірювань визначаються тільки координати точок в плані, або висотними – якщо визначаються тільки висоти точок, або планово-висотними – якщо в результаті виконання робіт отримують як координати, так і висоти точок.

Розрядні геодезичні мережі згущення створюють методами полігонометрії, трилатерації, триангуляції або іншими лінійно-кутовими побудовами. Розрядні геодезичні мережі згущення є основою топографічних зніманих у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 та інженерних робіт, які виконують у містах, селищах, на майданчиках промислового та житлового будівництва, при будівництві підземних комунікацій, в маркшейдерських роботах, при землевпорядкуванні, меліорації земель, земельному кадастрі тощо.

Створення геодезичних мереж можна здійснювати також за допомогою GPS – спостереження.

GPS – глобальна навігаційна система, базується на сузір'ї із 24 супутників, які облітають по орбіті землю. GPS – супутникова система визначення місцеположення, яка працює під контролем Міністерства Оборони США (МО). Система дозволяє цілодобово і при будь-яких погодних умовах

одержувати інформацію про час і визначати координати об'єктів в будь-якій точці Земної кулі.

Супутники безперервно випромінюють сигнали, які приймачі використовують для рішення задач позиціонування і навігації. Точність визначення координат лежить в діапазоні від 100 метрів до декількох міліметрів в залежності від приладів, що використовуються, і методів знімання [31].

Полігонометричні мережі 4 класу, 1 і 2 розрядів створюють для згущення державних планових геодезичних мереж 1, 2 і 3 класів, яких недостатньо для виконання топографічних знімань.

Згущення здійснюють до тих пір, поки не буде забезпечена необхідна щільність пунктів, яка забезпечить умови для виконання топографічного знімання.

Полігонометричні мережі 4 класу, 1 і 2 розряду для територій поза населеними пунктами проектують на топографічних картах, як правило, масштабів 1:25000 – 1:10000, а для територій, що знаходяться в населених пунктах або на будівельних майданчиках – на планах масштабів 1:5000 та 1:2000.

Полігонометричні мережі проектують у вигляді окремих ходів або систем з однією або кількома вузловими точками.

При проектуванні дотримуються технічних вимог «Інструкції з топографічного знімання масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-97)» [32]. Вони представлені в табл. 3.1.

Проектується прив'язка полігонометричних ходів 4 класу, 1 і 2 розряду до пунктів державної геодезичної мережі.

Висячі ходи не допускаються.

Віддалі між пунктами паралельних ходів полігонометрії одного і того ж класу чи розряду повинні бути не меншими :

у полігонометрії 4 класу – 2.5 км,

у полігонометрії 1 розряду – 1.5 км.

При менших віддалях найближчі пункти паралельних ходів повинні бути зв'язані ходами відповідного класу чи розряду.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики мереж полігонометрії

Показники	4клас	1розряд	2розряд	GPS
Гранична довжина ходу, км: окремого	14,0	7,0	4,0	
Між вихідною і вузловою точками	9,0	5,0	3,0	
Між вузловими точками	7,0	4,0	2,0	
Граничний периметр	40	20	12	
Довжини сторін ходу, км найбільша	3,00	0,80	0,50	10
найменша	0,25	0,12	0,08	2
середня	0,50	0,30	0,20	
Кількість сторін в ході, не	15	15	15	6
Відносна помилка ходу, не	1:25000	1:10000	1:5000	
Середня квадратична помилка вимірювання кутa <sub>β</sub> (за не в'язками в	3	5	10	
Кутова нев'язка ходу або полігону, кутові секунди, не більше	$5''\sqrt{n+1}$	$10''\sqrt{n+1}$	$20''\sqrt{n+1}$	
Середня квадратична помилка вимірювання довжини сторони <sub>s</sub> , см: до 500 м	1	1	1	1:200000
від 500 до 1000 м	2	2	-	
більше 1000 м	1:40000	-	-	

Для забезпечення необхідної щільності пунктів, яка забезпечить умови для виконання кадастрового знімання земельних ділянок на території Грузької сільської ради запроєктовано систему ходів полігонометрії 4 класу з однією вузловою точкою, які опираються на чотири пункти GPS- спостережень (ДОДАТОК А).

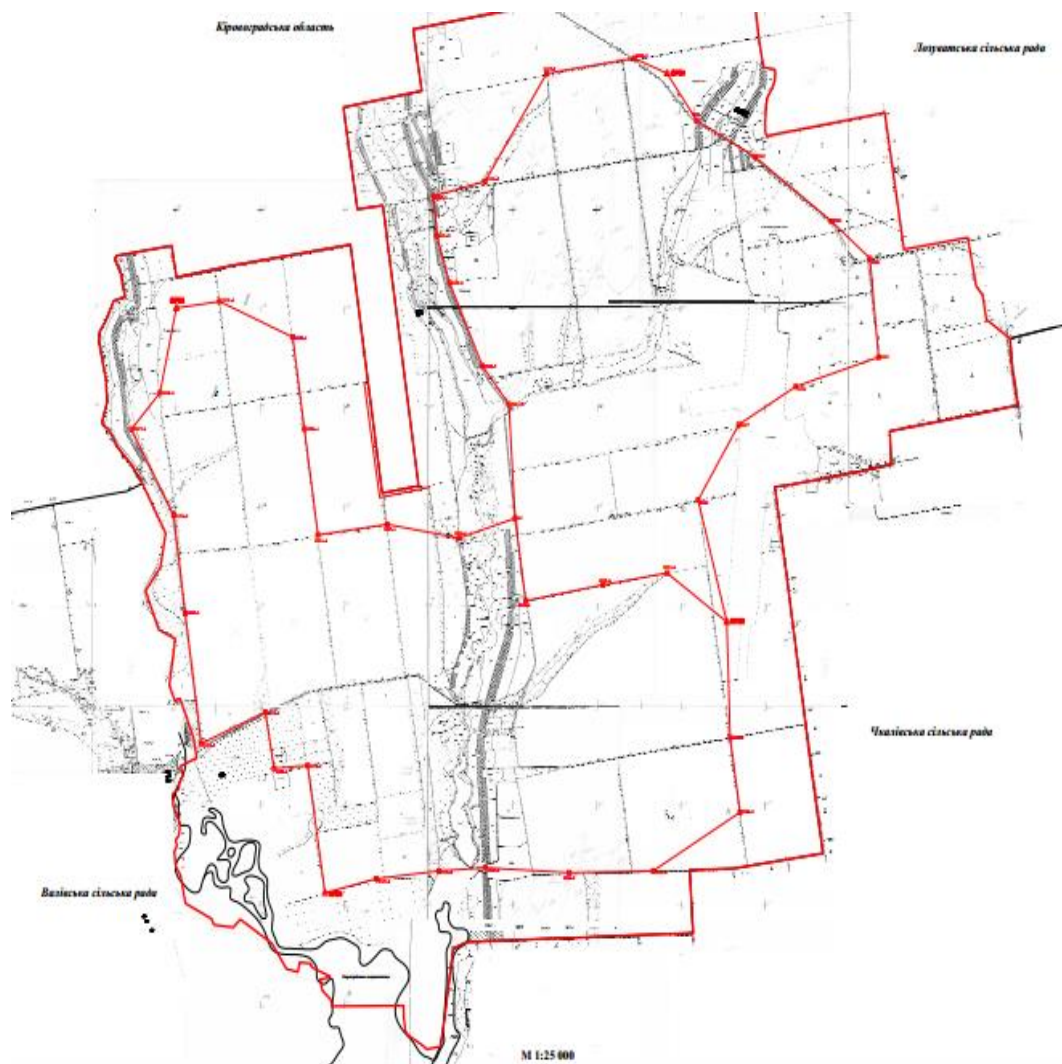


Рис. 3.1. – Схема сільської ради з запроєктованими ходами полігонометрії 4 класу

Координати вихідних пунктів GPS наведено у табл. 3.2.

Характеристики запроєктованих ходів полігонометрії наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристики запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради

№ ходу	Вихідні пункти	Довжина ходу [S], км	Кількість сторін ходу	Довжина сторін, км		
				S <sub>min</sub>	S <sub>max</sub>	S <sub>сер</sub>

				<b>n</b>			
1	GPS1	GPS2	8,064	9	0,590	1,275	0,896
2	GPS2	GPS3	7,042	8	0,550	1,190	0,880
3	GPS3	GPS4	7,800	9	0,400	1,325	0,867
4	GPS4	B1	5,864	7	0,520	1,080	0,838
5	B1	GPS1	6,884	9	0,402	1,310	0,765
6	B1	GPS2	3,407 .407	4	0,774	0,930	0,852

### 3.2. Попередня оцінка запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу

Запроєктована на карті мережа полігонометричних ходів 4 класу підлягає попередній оцінці, при якій встановлюється очікувана точність полігонометричних ходів і відповідність їх вимогам «Інструкції з топографічного знімання» [32-35].

Оцінка точності запроєктованих полігонометричних ходів виконується так:

1) Обчислюється очікувана середня квадратична помилка кінцевої точки

$$M^2 = m_s^2 \cdot n + \frac{m_\beta^2 \cdot [S]^2}{\rho^2} \cdot \frac{n+3}{12}, \quad (3.1.)$$

де  $m_s$  – середня квадратична помилка вимірювання сторін, яка в залежності від довжин сторін вибирається з табл. 3.1;

$n$  – кількість сторін в ході;

$m_\beta$  – середня квадратична помилка вимірювання кутів, яка залежить від класу чи розряду полігонометрії і вибирається з табл.3.3.;

$[S]$  – довжина полігонометричного ходу, яку можна визначити з карти графічно, приклавши лінійку до початкової і кінцевої точок ходу;

$$\rho = 206265''.$$

2) Обчислюється очікувана абсолютна нев'язка полігонометричного ходу:

$$f_{\text{абс}}^{\text{оч}} = 2M \quad (3.2.)$$

3) Обчислюється очікувана відносна нев'язка полігонометричного ходу:

$$f_{\text{відн}}^{\text{оч}} = \frac{f_{\text{абс}}^{\text{оч}}}{[S]} \quad (3.3.)$$

4) Порівнюється отримане значення відносної нев'язки ходу з граничною відносною нев'язкою, що вибирається з табл. 3.1. Запроектований полігонометричний хід відповідає технічним вимогам полігонометрії відповідного класу (розряду) якщо

$$f_{\text{відн}}^{\text{оч}} \leq f_{\text{відн}}^{\text{гр}} \quad (3.4.)$$

Розрахунки попередньої оцінки точності запроектованих полігонометричних ходів 4 класу на території Грузької сільської ради наведено в табл. 3.3.

**Таблиця 3.3 – Розрахунок попередньої оцінки точності запроектованих ходів полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради**

№ ходу	Вихідні пункти		[S], км	n	S <sub>сеп</sub> , км	m <sub>s</sub> , см	m <sub>β</sub> , "	M	f <sub>абс</sub> <sup>оч</sup> , см	f <sub>відн</sub> <sup>оч</sup>	f <sub>відн</sub> <sup>гр</sup>
1	GPS1	GPS2	8,064	9	0,896	2	3	6,00	12,00	$\frac{1}{67000}$	$\frac{1}{25000}$
2	GPS2	GPS3	7,042	8	0,880	2	3	5,65	11,30	$\frac{1}{62000}$	$\frac{1}{25000}$
3	GPS3	GPS4	7,800	9	0,867	2	3	6,00	12,00	$\frac{1}{65000}$	$\frac{1}{25000}$
4	GPS4	B1	5,864	7	0,838	2	3	5,29	10,58	$\frac{1}{55000}$	$\frac{1}{25000}$
5	B1	GPS1	6,884	9	0,765	2	3	6,00	12,00	$\frac{1}{57000}$	$\frac{1}{25000}$
6	B1	GPS2	3,407	4	0,852	2	3	4,00	8,00	$\frac{1}{42000}$	$\frac{1}{25000}$

Розраховані значення відносних нев'язок  $f_{\text{відн}}^{\text{оч}}$  запроєктованих полігонометричних ходів 4 класу (табл.3.3) менші за значення граничної відносної нев'язки  $f_{\text{відн}}^{\text{гр}}$  ходу полігонометрії 4 класу, яка становить 1:25000 (табл. 3.1).

Це свідчить про те, що запроєктована на території Грузької сільської ради мережа полігонометричних ходів відповідає технічним вимогам полігонометрії 4 класу, отже запроєктована вірно.

### **3.3. Розрахунок точності кутових і лінійних вимірювань в полігонометрії 4 класу**

Розрахунок точності кутових і лінійних вимірювань базується на значенні середніх квадратичних помилок ходів, тобто

$$\frac{M}{L} = \frac{1}{T_c} \text{ або } \frac{2 \cdot M}{L} = \frac{1}{T}, \quad (3.5.)$$

де  $M$  – очікувана середня квадратична помилка в положенні кінцевої точки;

$T_c$  – знаменник середньої відносної помилки ходу,  $T_c = 2 \cdot T$ ;

$T$  – знаменник граничної відносної помилки ходу;

$L$  – довжина ходу.

Виходячи з принципу впливу помилок кутових і лінійних вимірів для витягнутого полігонометричного ходу можна записати:

$$\frac{m_u}{L} = \frac{m_t}{L} = \frac{1}{T_c \cdot \sqrt{2}}, \quad (3.6.)$$

де  $m_u$  – поперечна середня квадратична помилка положення кінцевої точки ходу;

$m_t$  – поздовжня середня квадратична помилка положення кінцевої точки ходу.

Опираючись на цей принцип, перейдемо безпосередньо до розрахунку кутових і лінійних вимірювань.

Відповідно до формули розрахунку очікуваної середньої квадратичної помилки кінцевої точки ( 3.1. ) поперечна помилка ходу є наслідком помилок кутових вимірювань і визначається залежністю:

$$m_u = \frac{m_\beta}{\rho} \cdot L \cdot \sqrt{\frac{n+3}{12}}, \quad (3.7.)$$

звідки

$$m_\beta = \frac{m_u}{\rho} \cdot L \cdot \sqrt{\frac{n+3}{12}}, \quad (3.8.)$$

враховуючи (3.6.) отримаємо формулу розрахунку точності кутових вимірювань

$$m_\beta = \frac{\rho}{T_c \cdot \sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{12}{n+3}} \quad (3.9.)$$

Розглянемо простий випадок, коли для лінійних вимірювань застосовуються світловіддалеміри або електронні тахеометри, систематичні похибки в яких відсутні або дуже малі і ними можна знехтувати, тоді

$$m_t^2 = m_s^2 \cdot n \text{ або } m_t = m_s \cdot \sqrt{n}, \quad (3.10.)$$

де  $m_t$  і  $m_s$  – відповідно повздовжній і поперечний зсув кінцевої точки ходу.

Враховуючи формули (3.6.) і (3.10.) отримуємо формулу розрахунку точності лінійних вимірювань:

$$m_s = \frac{\sqrt{L} \cdot \sqrt{S}}{T_c \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{L} \cdot S}{T_c \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{S}} = \frac{\sqrt{n} \cdot S}{T_c \cdot \sqrt{2}} \quad (3.11.)$$

або

$$\frac{m_s}{S} = \frac{\sqrt{n}}{T_c \cdot \sqrt{2}} \quad (3.12.)$$

За одержаними значеннями  $m_\beta$  і  $m_s$  підбирають тип світловіддалеміра, теодоліта чи електронного тахеометра.

Розрахунки оцінки точності кутових і лінійних вимірювань запроєктованих полігонометричних ходів 4 класу на території Грузької сільської ради Криворізького району наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок оцінки точності кутових і лінійних вимірювань запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради

№ ходів	Вихідні пункти		[S], км	n	S <sub>ср</sub> , км	$\frac{1}{T}$	$\frac{1}{T_c}$	m <sub>β</sub> , "	m <sub>s</sub> , см	m <sub>β</sub> , "	m <sub>s</sub> , см
1	GPS 1	GPS 2	8,06 4	9	0,89 6	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{50000}$	2,9	3,8	3	2,0
2	GPS 2	GPS 3	7,04 2	8	0,88 0	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{50000}$	3,0	3,5	3	2,0
3	GPS 3	GPS 4	7,80 0	9	0,86 7	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{50000}$	2,9	3,7	3	2,0
4	GPS 4	B1	5,86 4	7	0,83 8	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{50000}$	3,2	3,1	3	2,0
5	B1	GPS 1	6,88 4	9	0,76 5	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{50000}$	2,9	3,2	3	2,0
6	B1	GPS 2	3,40 7	4	0,85 2	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{50000}$	3,8	2,4	3	2,0

Аналізуючи отримані значення (табл. 3.4) оцінки точності кутових і лінійних вимірювань запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу, робимо висновок, що для забезпечення необхідної точності кутових і лінійних вимірювань необхідно використовувати електронний тахеометр Sokkia Set 330R, технічні характеристики якого: точність кутових вимірів – 3"; точність лінійних вимірів (на 1 призму):  $\pm(2+2 \times 10^{-6} \times D)$  мм [36].

### 3.4. Оцінка точності проекту полігонометричної мережі 4 класу на території Грузької сільської ради

На території Грузької сільської ради Криворізького району запроєктовано систему ходів полігонометрії 4 класу з однією вузловою точкою, які опираються на чотири пункти GPS- спостережень (ДОДАТОК А).

Характеристики запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради наведені в табл. 3.2.

Проектування виконувалося в електронному вигляді у системі автоматизованого проектування і креслення AutoCAD на цифрованому плані Грузької сільської ради масштабу 1:25 000 отриманого за матеріалами аерофотозйомки масштабу 1: 10000 (в системі координат СК-63). На план нанесено вихідні пункти GPS – спостережень, з урахуванням видимості між пунктами і з дотриманням технічних вимог (табл. 3.1.) запроєктовані ходи полігонометрії 4 класу.

Вихідні дані для оцінки точності проекту полігонометрії 4 класу – довжини сторін і кути (праві кути) полігонометричних ходів – вимірювалися за допомогою графічних інструментів програми AutoCAD.

Проект побудови планової мережі полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради наведено у ДОДАТКУ Б.

**Вихідні дані для оцінки точності:**

- 1) координати вихідних GPS пунктів на території Грузької сільської ради наведені в табл. 2.1;
- 2) характеристики запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради наведені в табл. 3.5 – 3.10.

Таблиця 3.5 Полігонометричний хід 1

Пункт	Горизонтальний кут	Довжина сторони, м
GPS1		590,00
пп1	154 <sup>0</sup> 34'12"	783,00
пп2	187 <sup>0</sup> 40'46"	1120,00
пп3	183 <sup>0</sup> 35'19"	590,00
пп4	225 <sup>0</sup> 02'21"	1000,00
пп5	259 <sup>0</sup> 07'45"	1026,00
пп6	167 <sup>0</sup> 13'35"	780,00
пп7	151 <sup>0</sup> 58'48"	900,00
пп8	131 <sup>0</sup> 58'52"	1275,00
GPS2		

Таблиця 3.6. – Полігонометричний хід 2

<b>Пункт</b>	<b>Горизонтальний кут</b>	<b>Довжина сторони, м</b>
GPS2		1167,00
пп1-2	173 <sup>0</sup> 04'00"	760,00
пп2-2	249 <sup>0</sup> 08'50"	
пп3-2	208 <sup>0</sup> 43'06"	1190,00
пп4-2	183 <sup>0</sup> 59'04"	1000,00
пп5-2	173 <sup>0</sup> 35'08"	1000,00
пп6-2	177 <sup>0</sup> 29'25"	550,00
пп7	172 <sup>0</sup> 48'06"	750,00
GPS3		625,00

Таблиця 3.7 Полігонометричний хід 3

<b>Пункт</b>	<b>Горизонтальний кут</b>	<b>Довжина сторони, м</b>
GPS3		1300,00
пп1-3	95 <sup>0</sup> 01'09"	400,00
пп2-3	263 <sup>0</sup> 46'54"	
пп3-3	77 <sup>0</sup> 48'41"	575,00
		825,00
пп4-3	284 <sup>0</sup> 17'44"	1325,00
пп5-3	180 <sup>0</sup> 23'21"	1000,00
пп6-3	157 <sup>0</sup> 38'48"	
пп7-3	253 <sup>0</sup> 01'02"	1000,00
пп8-3	149 <sup>0</sup> 59'56"	500,00
GPS4		875,00

Таблиця 3.8 – Полігонометричний хід 4

<b>Пункт</b>	<b>Горизонтальний кут</b>	<b>Довжина сторони, м</b>
GPS4		520,00
пп1-4	209 <sup>0</sup> 51'34"	940,00
пп2-4	238 <sup>0</sup> 58'17"	935,00
пп3-4	179 <sup>0</sup> 56'37"	1080,00
пп4-4	91 <sup>0</sup> 16'41"	830,00
пп5-4	196 <sup>0</sup> 27'25"	865,00
пп6-4	154 <sup>0</sup> 19'42"	694,00
B1		

Таблиця 3.9. – Полігонометричний хід 5

<b>Пункт</b>	<b>Горизонтальний кут</b>	<b>Довжина сторони, м</b>
B1		1150,00
пп1-5	144 <sup>0</sup> 26'16"	500,00
пп2-5	194 <sup>0</sup> 09'56"	925,00
пп3-5	187 <sup>0</sup> 30'36"	495,00
пп4-5	191 <sup>0</sup> 52'29"	402,00
пп5-5	261 <sup>0</sup> 58'45"	630,00
пп6-5	137 <sup>0</sup> 34'16"	1310,00
пп7-5	227 <sup>0</sup> 43'00"	1052,00
пп8-5	209 <sup>0</sup> 50'35"	420,00
GPS1		

Таблиця 3.10 – Полігонометричний хід 6

<b>Пункт</b>	<b>Горизонтальний кут</b>	<b>Довжина сторони, м</b>
B1		840,00
пп1-6	88 <sup>0</sup> 52'00"	930,00
пп2-6	180 <sup>0</sup> 59'33"	774,00
пп3-6	223 <sup>0</sup> 44'27"	863,00
GPS2		

За вихідними даними оцінку точності проекту полігонометричної мережі 4 класу на території Грузької сільської ради виконано за допомогою програмного забезпечення CREDO\_DAT 3.10 [37].

CREDO\_DAT застосовується для автоматизації камеральної обробки інженерно-геодезичних даних при створенні опорних геодезичних мереж, інженерних вишукуваннях, розвідці і видобутку корисних копалин, геодезичному забезпеченні будівництва та землеустрою.

В результаті виконаної оцінки точності проекту полігонометричної мережі 4 класу, отримано:

- 1) відомість технічної характеристики проекту полігонометричної мережі 4 класу;
- 2) відомість полігонометричних ходів 4 класу;
- 3) відомість технічних характеристик полігонометричних ходів 4 класу;
- 4) відомість оцінки точності полігонометричної мережі 4 класу;
- 5) відомість оцінки точності положення пунктів за результатами врівноваження полігонометричної мережі 4 класу;
- 6) відомість координат пунктів полігонометричної мережі 4 класу.

Перелічені відомості та скріншоти виконання оцінки точності проекту полігонометричної мережі 4 класу на території Грузької сільської ради за допомогою програмного забезпечення CREDO\_DAT 3.10. наведені на рис. 3.2.

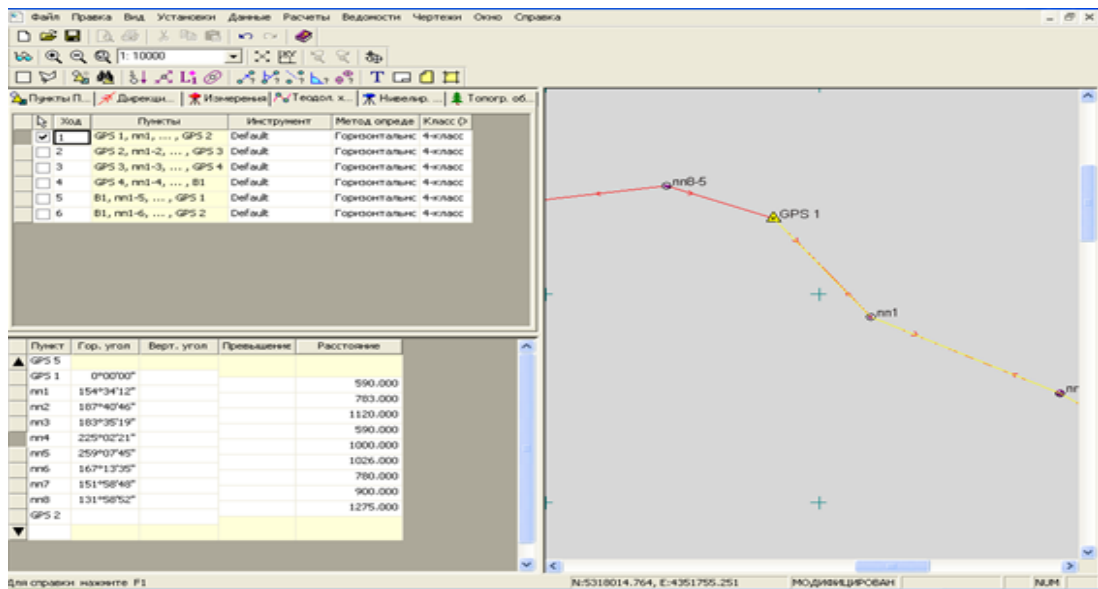
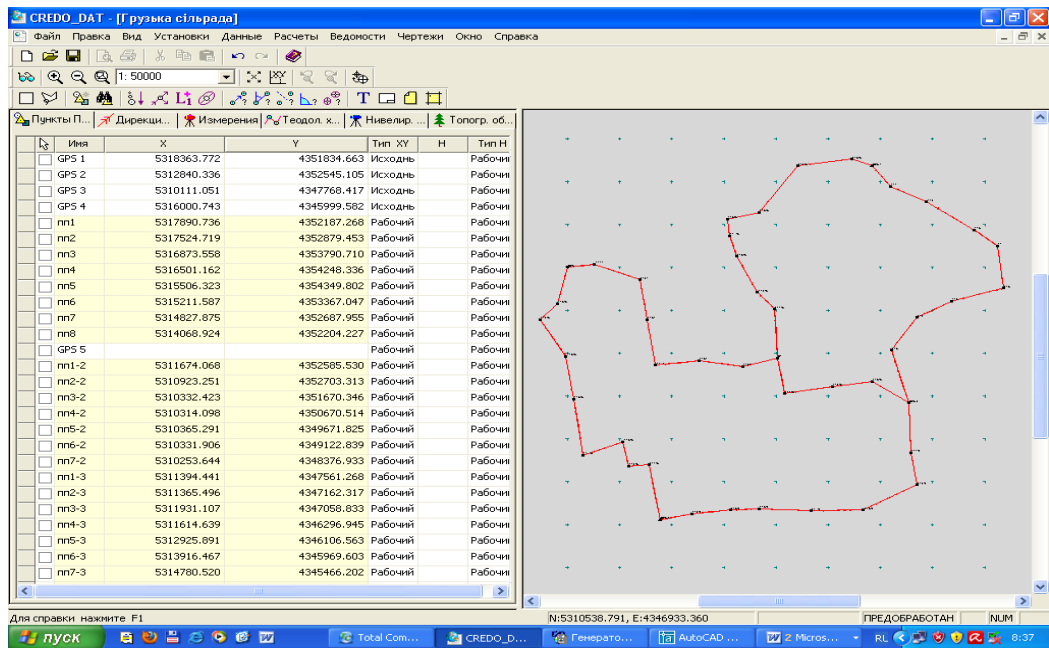


Рис. 3.2. – Оцінка точності проекту полігонометричної мережі 4 класу

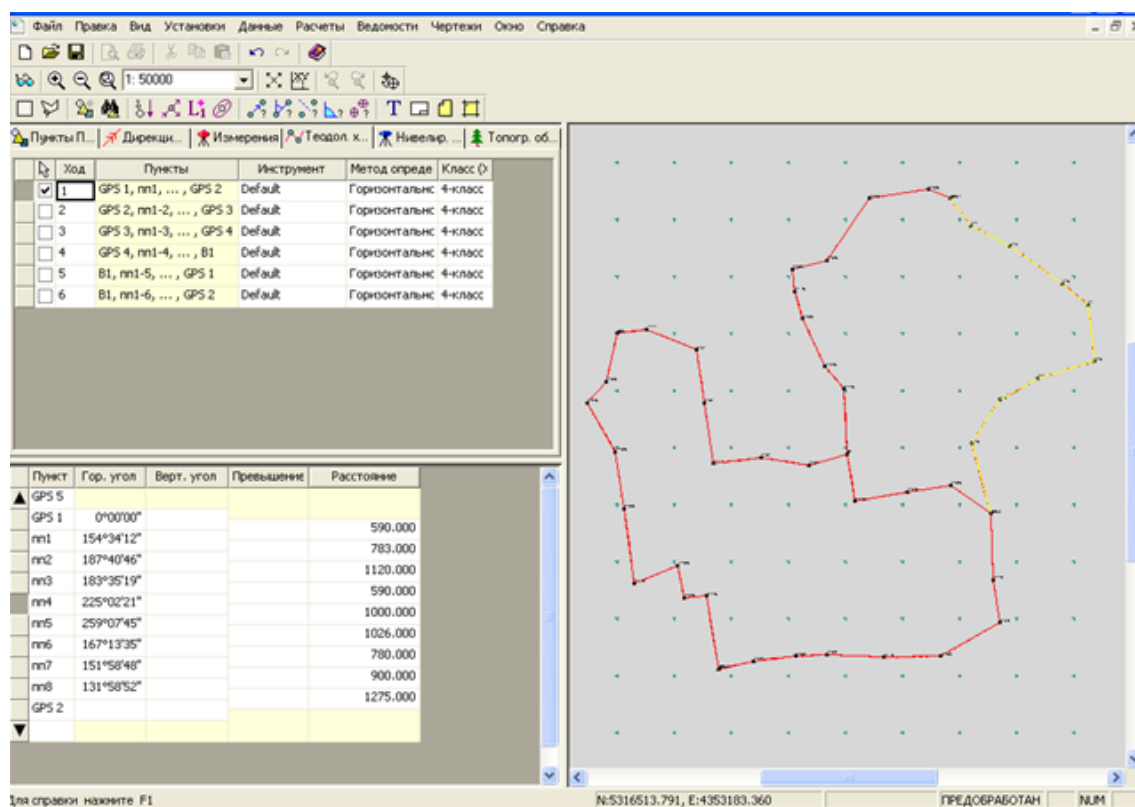


Рис. 3.3. – Схема мережі першого ходу

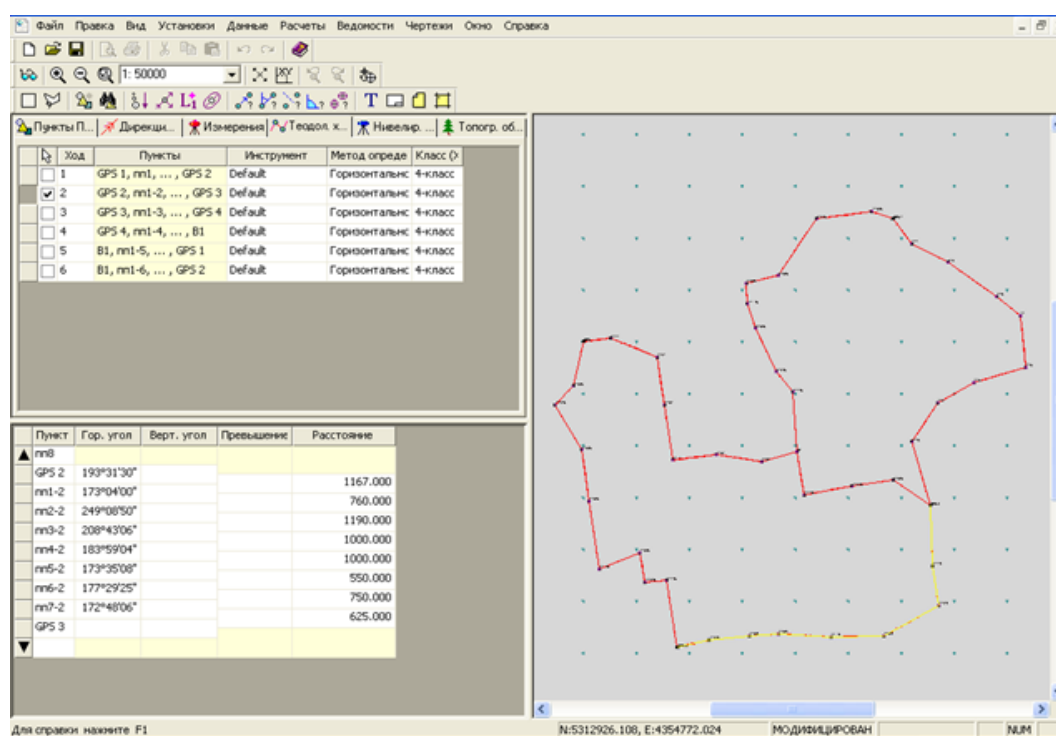


Рис. 3.4. – Схема мережі другого ходу

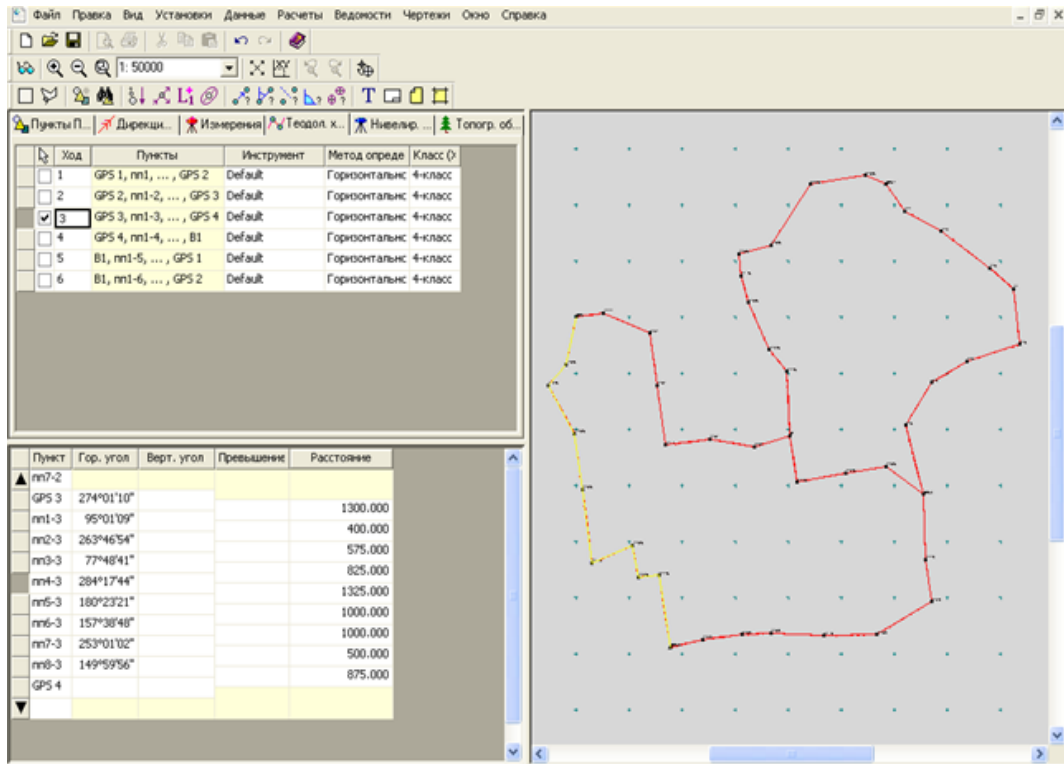


Рис. 3.5. – Схема мережі третьего ходу

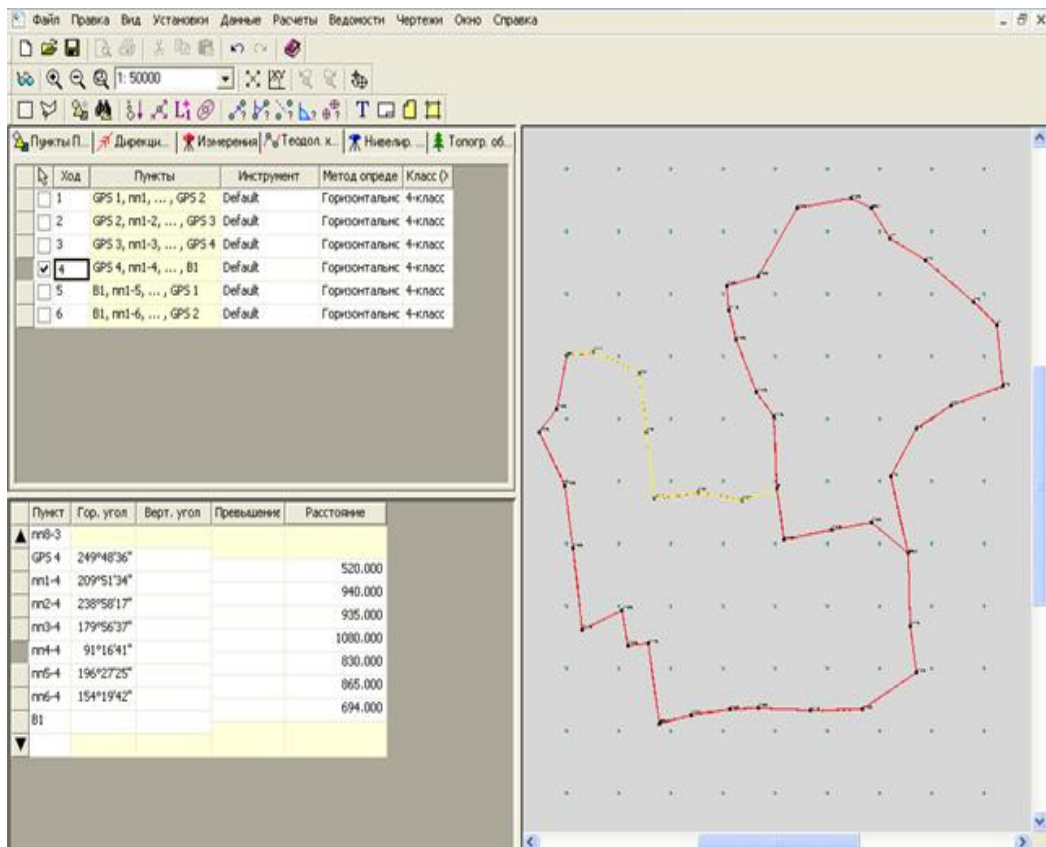


Рис. 3.6. – Схема мережі четвертого ходу

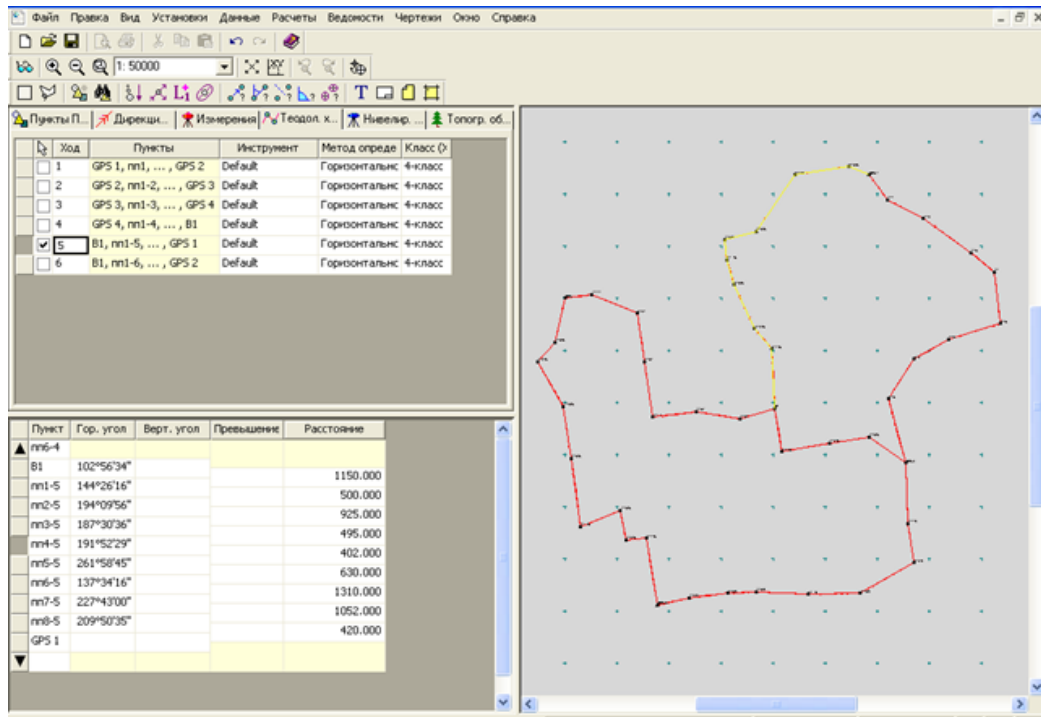


Рис. 3.7. – Схема мережі п'ятого ходу

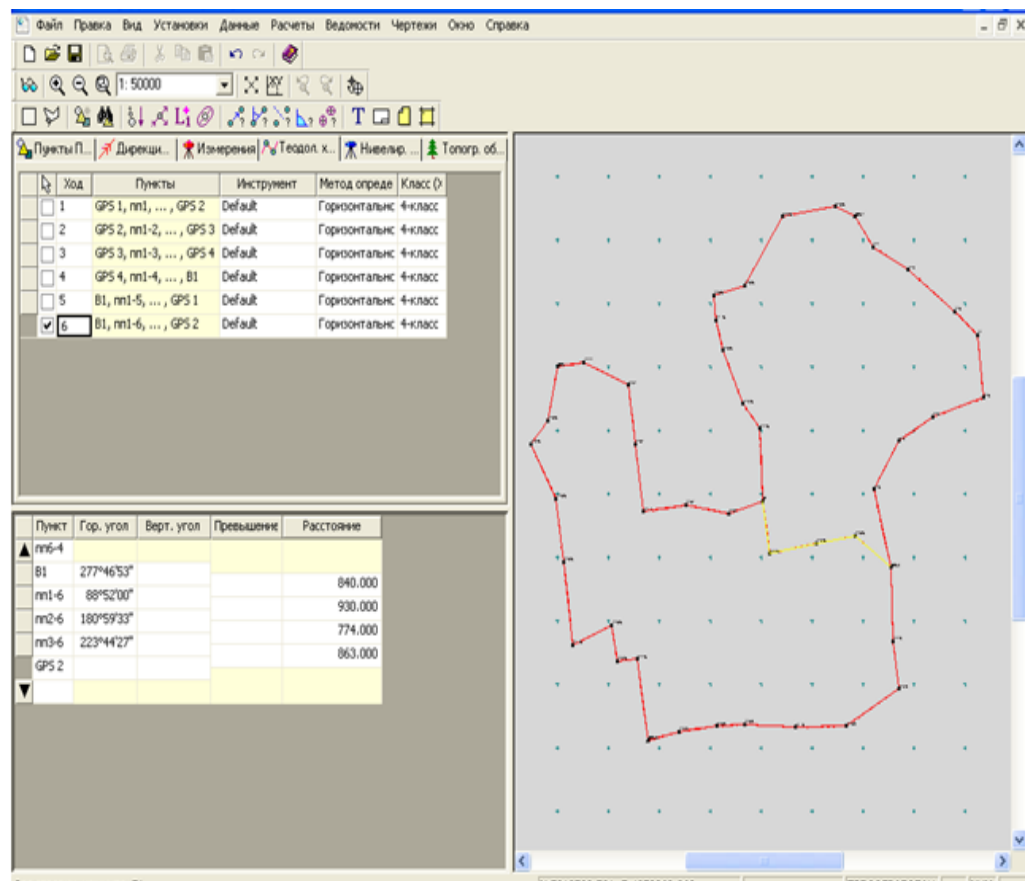


Рис. 3.8. – Схема мережі шостого ходу

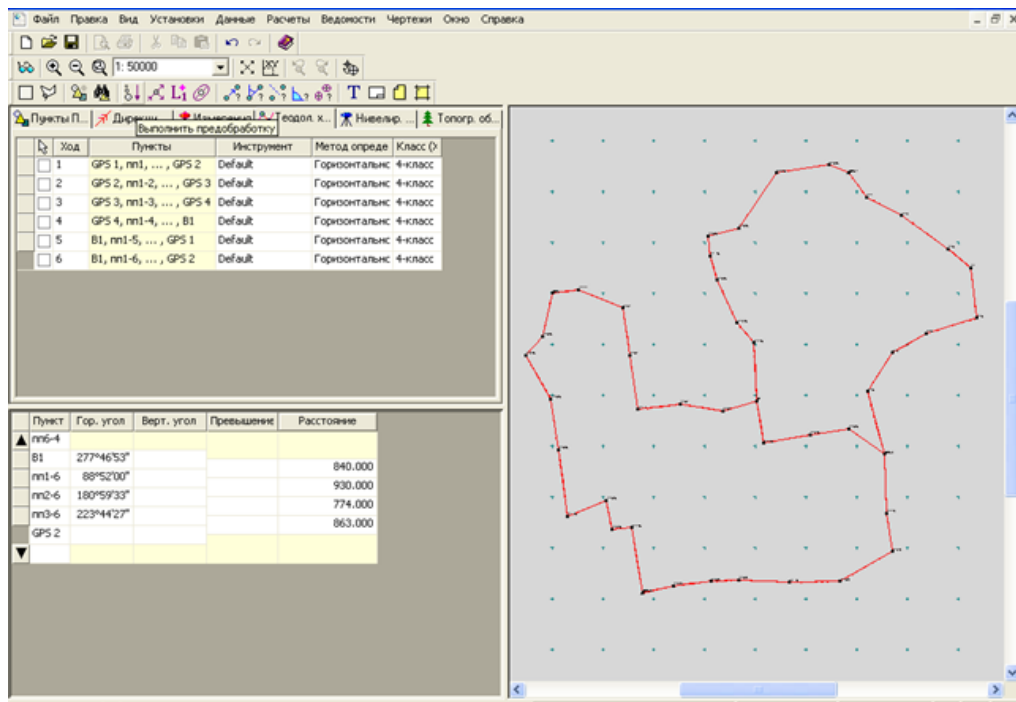


Рис. 3.9. – Загальна схема полігонометрії

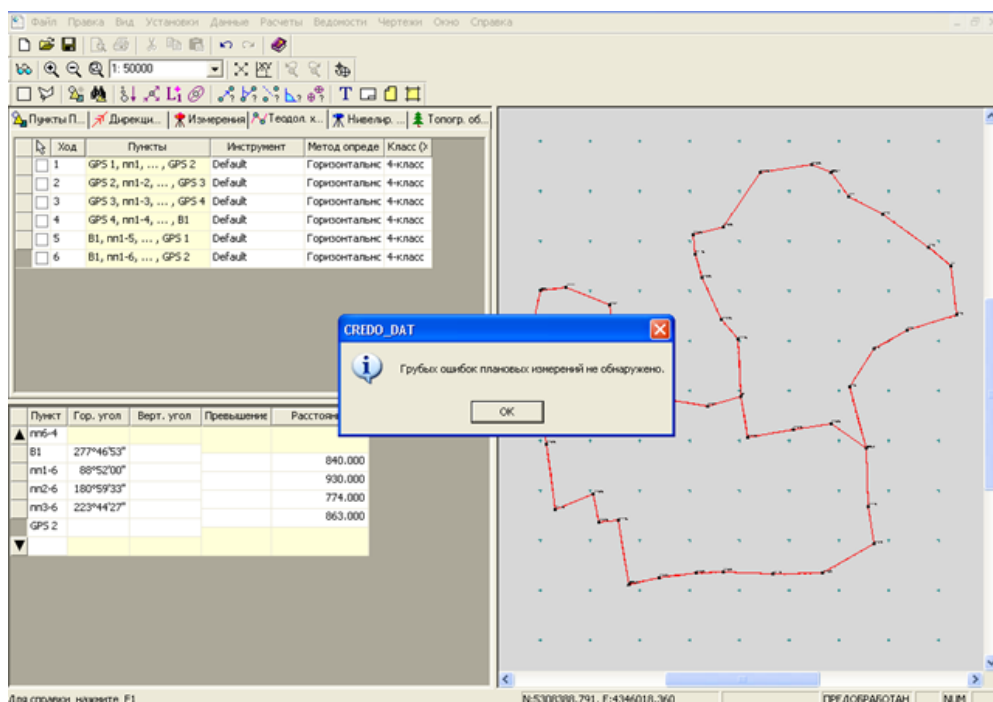


Рис. 3.10. – Виявлення помилок в ході

Технічна характеристика мережі представлена в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11. – Технічна характеристика мережі

Клас	Обща протяж. ходов	Х-дов	Уз-лов	Длины ходов					Длины линий			Угловая невязка			Линейная невязка		
				Min	Ход	Max	Ход	Средняя	Min	Max	Средняя	F <sub>б</sub> max	F <sub>б</sub> доп.	Ход	F <sub>л</sub> max	(S)/F <sub>б</sub>	Ход
4-класс	39061.000	6	1	3407.000	6	8064.000	1	6510.167	400.000	1325.000	797.163	0°00'03"	0°00'17"	4	0.054	130114	2

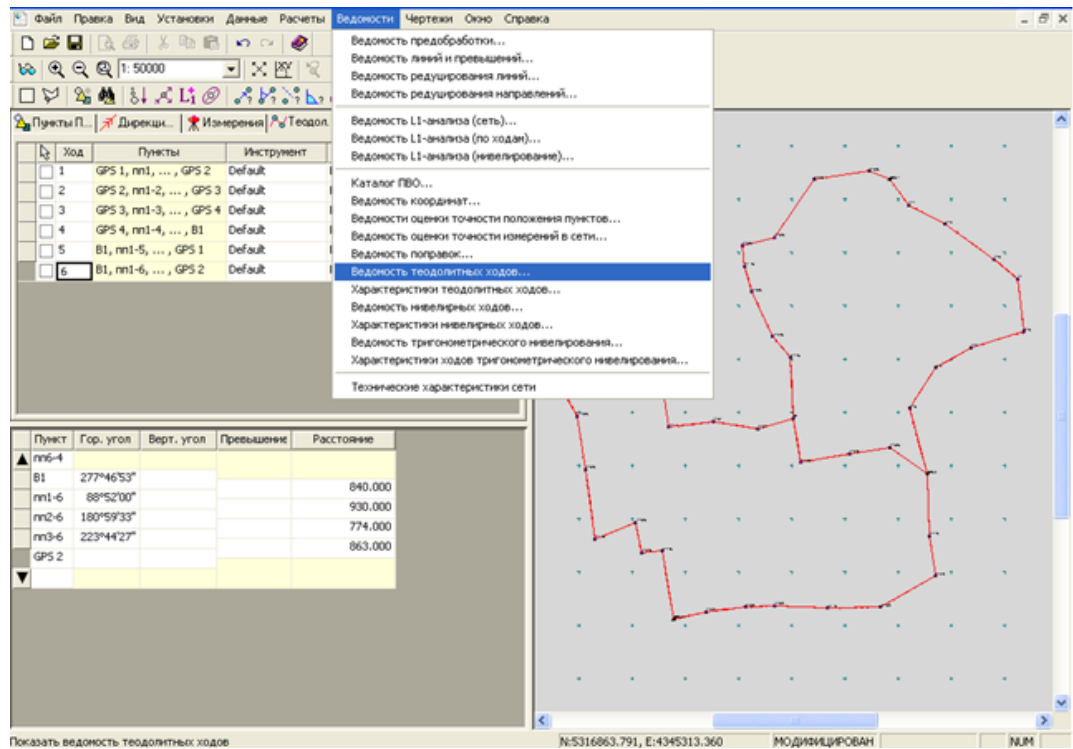


Рис. 3.11. – Відомість теодолітних ходів в програмному комплексі

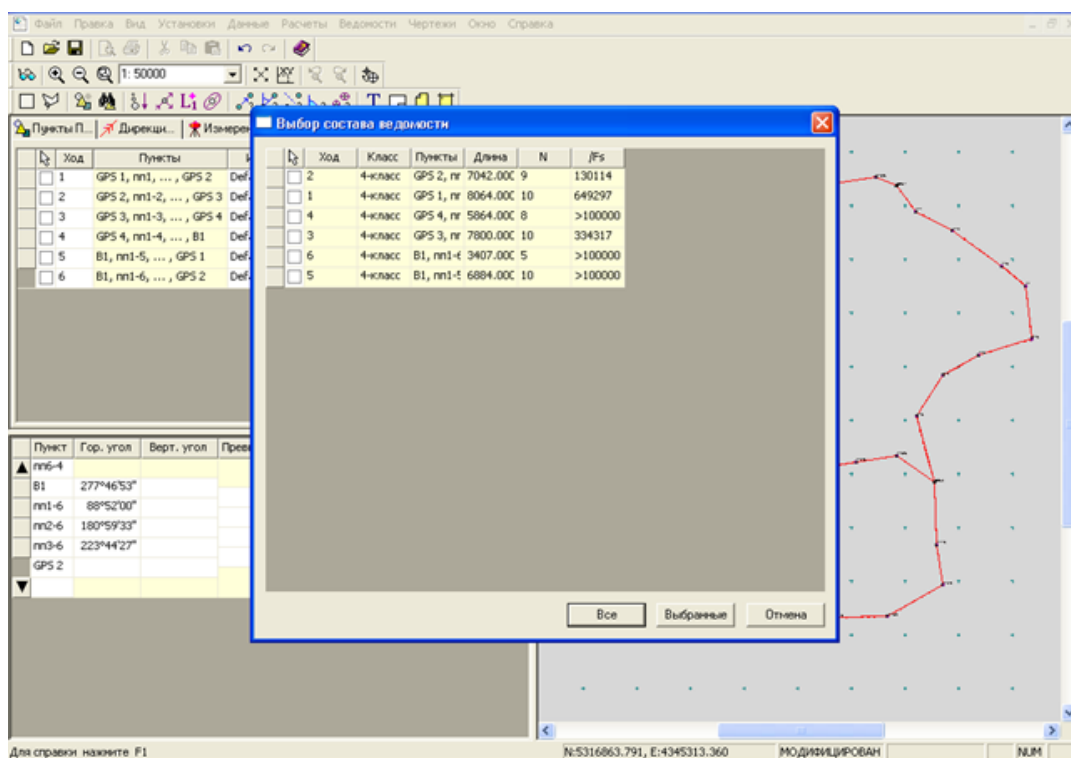


Рис. 3.12. – Вибір складу відомості полігонометричної мережі

Характеристика теодолітних ходів представлена в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12. – Характеристика теодолітних ходів

Ход	Класс	Точки хода	Длина	N	N <sub>б</sub>	F <sub>б</sub> факт.	F <sub>б</sub> доп.	Невязки до уравнивания				Невязки по уравнир. угам			
								F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>s</sub>	S /F <sub>s</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>s</sub>	S /F <sub>s</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	4-класс	GPS 1, nn1, ..., GPS 2	8064.000	10	8	0°00'01"	0°00'16"	0.006	0.004	0.007	>100000 0	-0.008	0.009	0.012	649297
2	4-класс	GPS 2, nn1-2, ..., GPS 3	7042.000	9	9	0°00'00"	0°00'16"	0.042	0.057	0.071	99221	-0.016	-0.052	0.054	130114
3	4-класс	GPS 3, nn1-3, ..., GPS 4	7800.000	10	8	0°00'01"	0°00'17"	0.015	-0.036	0.039	199231	-0.021	0.009	0.023	334317
4	4-класс	GPS 4, nn1-4, ..., B1	5864.000	8	8	0°00'03"	0°00'17"	-0.048	-0.005	0.048	122212	0.004	0.002	0.004	>100000 0
5	4-класс	B1, nn1-5, ..., GPS 1	6884.000	10	8	0°00'01"	0°00'17"	-0.012	0.002	0.013	544200	0.005	0.002	0.005	>100000 0
6	4-класс	B1, nn1-6, ..., GPS 2	3407.000	5	4	0°00'00"	0°00'12"	-0.005	-0.000	0.005	699672	0.001	-0.001	0.001	>100000 0

Таблиця 3.13. – Відомість теодолітних ходів

Ход	Пункт	Изм. угол	Дир. угол	Изм. расст.	Урав. расст.	X	Y
1	2	3	4	5	6	7	8
1	GPS 1		143°17'57"	590.000	589.998	5318363.772	4351834.663
	пп1	154°34'12"	117°52'09"	783.000	782.998	5317890.731	4352187.267
	пп2	187°40'46"	125°32'55"	1120.000	1119.998	5317524.714	4352879.451
	пп3	183°35'19"	129°08'14"	590.000	589.998	5316873.554	4353790.705
	пп4	225°02'21"	174°10'35"	1000.000	999.998	5316501.159	4354248.329
	пп5	259°07'45"	253°18'20"	1026.000	1026.001	5315506.322	4354349.794
	пп6	167°13'35"	240°31'55"	780.000	780.001	5315211.585	4353367.038
	пп7	151°58'48"	212°30'42"	900.000	900.000	5314827.872	4352687.946
	пп8	131°58'52"	164°29'34"	1275.000	1274.998	5314068.920	4352204.220
	GPS 2					5312840.336	4352545.105

ДОДАТОВ Д містить наступні відомості теодолітних ходів

Відомість оцінки точності положення пунктів за результатами зрівняння, представлена в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14. – Відомість оцінки точності положення пунктів за результатами зрівняння

М min	Пункт	М max	Пункт	М средняя
0.010	пн1-4	0.028	пн5-5	0.019

Пункт	М	Мх	Му	а	б	α
1	2	3	4	5	6	7
В1	0.021	0.016	0.014	0.017	0.013	16°25'49"
пн1	0.011	0.008	0.008	0.010	0.006	139°33'09"
пн1-2	0.013	0.011	0.008	0.011	0.008	8°26'06"
пн1-3	0.014	0.010	0.010	0.010	0.010	124°27'48"
пн1-4	0.010	0.004	0.010	0.010	0.004	85°51'36"
пн1-5	0.023	0.018	0.014	0.018	0.014	176°18'15"
пн1-6	0.022	0.016	0.014	0.016	0.014	6°02'08"
пн2	0.017	0.012	0.012	0.013	0.011	129°25'11"

пн2-2	0.019	0.014	0.012	0.015	0.012	20°44'48"
пн2-3	0.017	0.011	0.013	0.013	0.010	72°53'25"
пн2-4	0.016	0.011	0.012	0.013	0.010	113°53'06"
пн2-5	0.025	0.019	0.015	0.020	0.015	162°31'07"
пн2-6	0.018	0.013	0.012	0.013	0.012	36°16'22"
пн3	0.022	0.016	0.015	0.016	0.015	169°53'43"
пн3-2	0.021	0.014	0.015	0.016	0.013	74°21'41"
пн3-3	0.019	0.013	0.015	0.015	0.013	71°18'45"
пн3-4	0.019	0.014	0.013	0.014	0.013	30°34'35"
пн3-5	0.026	0.021	0.016	0.021	0.015	163°08'12"
пн3-6	0.013	0.008	0.010	0.010	0.008	108°30'59"
пн4	0.025	0.019	0.017	0.019	0.017	178°58'38"
пн4-2	0.020	0.013	0.015	0.015	0.013	95°53'22"
пн4-3	0.021	0.014	0.016	0.016	0.013	71°52'11"
пн4-4	0.023	0.016	0.017	0.017	0.015	68°49'01"
пн4-5	0.027	0.022	0.016	0.022	0.016	167°32'28"
пн5	0.025	0.018	0.017	0.019	0.016	34°44'29"
пн5-2	0.018	0.011	0.014	0.014	0.011	92°57'19"

пп5-3	0.020	0.014	0.015	0.015	0.013	50°42'48"
пп5-4	0.022	0.016	0.016	0.017	0.015	49°10'21"
пп5-5	0.028	0.023	0.016	0.023	0.016	173°57'21"
пп6	0.022	0.014	0.016	0.017	0.014	62°52'54"
пп6-2	0.015	0.009	0.013	0.013	0.009	87°03'19"
пп6-3	0.019	0.013	0.013	0.014	0.012	41°31'48"
пп6-4	0.023	0.016	0.016	0.017	0.014	36°47'15"
пп6-5	0.024	0.019	0.015	0.020	0.014	166°32'59"
пп7	0.019	0.013	0.014	0.014	0.012	56°04'05"
пп7-2	0.011	0.005	0.009	0.009	0.005	78°58'06"
пп7-3	0.016	0.012	0.010	0.013	0.010	27°25'11"
пп7-5	0.019	0.014	0.014	0.015	0.012	43°51'20"
пп8	0.014	0.011	0.009	0.011	0.009	8°25'50"
пп8-3	0.012	0.010	0.007	0.010	0.007	14°27'54"
пп8-5	0.011	0.005	0.010	0.010	0.005	104°50'53"

Таблица 3.15. – Відомість координат

N	Имя пункта	X	Y
1	2	3	4
Планово-высотное обоснование			
1	GPS 1	5318363.772	4351834.663
2	GPS 2	5312840.336	4352545.105
3	GPS 3	5310111.051	4347768.417
4	GPS 4	5316000.743	4345999.582
5	GPS 5		
6	B1	5313883.180	4350027.672
7	пп1	5317890.731	4352187.267
8	пп1-2	5311674.039	4352585.475
9	пп1-3	5311394.446	4347561.274
10	пп1-4	5316067.707	4346515.252
11	пп1-5	5315030.887	4349955.108
12	пп1-6	5313053.020	4350155.876
13	пп2	5317524.714	4352379.451
14	пп2-2	5310923.225	4352703.262
15	пп2-3	5311365.502	4347162.319
16	пп2-4	5315708.580	4347383.945
17	пп2-5	5315418.470	4349639.229
18	пп2-6	5313213.112	4351071.994
19	пп3	5316873.554	4353790.705
20	пп3-2	5310332.402	4351670.303
21	пп3-3	5311931.117	4347058.836
22	пп3-4	5314784.013	4347523.241
23	пп3-5	5316256.706	4349248.096
24	пп3-6	5313333.122	4351836.633
25	пп4	5316501.159	4354248.329
26	пп4-2	5310314.081	4350670.480
27	пп4-3	5311614.650	4346296.946
28	пп4-4	5313716.222	4347685.187
29	пп4-5	5316728.784	4349099.213
30	пп5	5315506.322	4354349.794

36	nn6-2	5310331.898	4349122.822
37	nn6-3	5313916.485	4345969.599
38	nn6-4	5313685.371	4349382.480
39	nn6-5	5317277.522	4349671.982
40	nn7	5314827.872	4352687.946
41	nn7-2	5310253.640	4348376.925
42	nn7-3	5314780.541	4345486.194
43	nn7-5	5318364.571	4350403.022
44	nn8	5314068.920	4352204.220
45	nn8-3	5315147.454	4345805.882
46	nn8-5	5318517.570	4351443.836

Результати розрахованих в CREDO\_DAT 3.10. значень відносних помилок запроєктованих полігонометричних ходів 4 класу до врівноваження і за результатами врівноваження наведено в табл.3.16.

Таблиця 3.16. – Розрахунок оцінки точності запроєктованих ходів полігонометрії 4 класу на території Грузької сільської ради в програмі CREDO\_DAT 3.10

№ ходу	Вихідні пункти		[S], км	n	S <sub>ср</sub> , км	$f_{\text{відн}}^{\text{оч}}$	$f_{\text{відн}}^{\text{врів}}$	$f_{\text{відн}}^{\text{гр}}$
1	GPS1	GPS2	8,064	9	0,896	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{649000}$	$\frac{1}{25000}$
2	GPS2	GPS3	7,042	8	0,880	$\frac{1}{99000}$	$\frac{1}{130000}$	$\frac{1}{25000}$
3	GPS3	GPS4	7,800	9	0,867	$\frac{1}{199000}$	$\frac{1}{334000}$	$\frac{1}{25000}$
4	GPS4	B1	5,864	7	0,838	$\frac{1}{122000}$	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{25000}$
5	B1	GPS1	6,884	9	0,765	$\frac{1}{544000}$	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{25000}$
6	B1	GPS2	3,407	4	0,852	$\frac{1}{700000}$	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{25000}$

Розраховані в програмі CREDO\_DAT 3.10 значення відносних помилок до врівноваження  $f_{\text{відн}}^{\text{оч}}$  та за результатами  $f_{\text{відн}}^{\text{врів}}$  запроєктованих полігонометричних ходів 4 класу (табл. 3.11) значно менші за значення граничної відносної помилки  $f_{\text{відн}}^{\text{гр}}$  ходу полігонометрії 4 класу, яка становить 1: 25000 (табл. 3.1).

Це свідчить про те, що запроєктована на території Грузької сільської ради мережа полігонометричних ходів відповідає технічним вимогам полігонометрії 4 класу, отже запроєктована вірно.

Отримана в програмі CREDO\_DAT 3.10 велика точність запроєктованих полігонометричних ходів обумовлена великою точністю електронного проектування в програмі AutoCAD , а саме точністю визначених вихідних даних (значення кутів до секунд, значення довжин сторін до сантиметрів).

## РОЗДІЛ 4 ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ

### 4.1. Стан використання ГІС в сільському господарстві

**Структура бази опорних даних [38].** Як відомо будь-яка ГІС – це насамперед робота з базою геоданих. Наведена база крім стандартних просторової і атрибутивної складової, мстить ще й довідкову складову. Докладний склад бази опорних даних наведено на рис. 4.1.



Рис. 4.1. – Склад бази опорних даних

Сільське господарство – один з найбільш стародавніх і перспективних видів господарської діяльності людини. Можливо тому ми спостерігаємо тут максимум консерватизму і відчутне відставання у впровадженні сучасних технологій, особливо інформаційних ГІС-технологій. Звичайно, механізація значно підвищила продуктивність сільської праці, але якщо порівняти її з тим, як бурхливо розвиваються більшість галузей промислового виробництва, то

сільське господарство опиниться далеко позаду. Проте, сьогодні і у нас вже зустрічаються цікаві проекти, які піднімають сільськогосподарське виробництво на якісно новий рівень [39].

Впровадження ГІС – технологій повинне починатися з перепису наявних виробничих ресурсів, із створення бази даних (БД). Оскільки основним ресурсом в сільському господарстві є земля, така БД обов'язково носитиме просторовий характер. Звичайно, можна перенумерувати поля і вести базу даних їх характеристик в табличному вигляді, навіть на папері. Межі полів можна закріпити на схемі і використовувати її для ілюстрації. Але така технологія не досконала.

Впровадження комп'ютерних технологій дозволяє не тільки значно спростити формування інформаційних баз даних і понизити вірогідність виникнення помилок, але і упровадити нові методи підтримки ухвалення управлінських рішень на основі аналізу даних і, зрештою, підняти продуктивність праці. Оскільки практично вся інформація про ресурси сільського господарства має просторову прив'язку, очевидно, що в якості базових інформаційних технологій краще всього використовувати геоінформаційні системи. Звичайно, це не означає, що ніякі інші технології тут не потрібні. Насправді, головна перевага сучасних засобів побудови ГІС – у їх відкритості і сумісності з іншими інформаційними технологіями (ІТ) і системами обробки даних [40].

#### **4.2. Геоінформаційні системи для управління в сільському господарстві**

Застосування геоінформаційних технологій в сільському господарстві можливо і на державному, і на регіональному, і на місцевому рівнях, аж до окремого господарства. Оскільки завдання на цих рівнях різні, відповідно, розрізняються і дані, які використовуються та засоби роботи з ними. При використанні єдиної системи забезпечується як вертикальна (між різними

рівнями управління), так і горизонтальна (між господарствами або організаціями одного рівня) сумісність за даними і програмними продуктами. На державному рівні актуальні такі завдання, як формування сільськогосподарської політики, ліцензування і контроль виробництва продуктів масового споживання, прогнозування валового збору різних сільськогосподарських культур, моніторинг природних умов і використання земель, контроль інформації, що поступає «знизу».

Якнайкраще застосування тут можуть знайти серверні програмні продукти для підтримки централізованого реєстру земель сільськогосподарського призначення, баз даних господарств. Всі ці об'єкти мають деяке положення і протяжність в просторі, тому тільки технологія просторових баз даних (інакше званих базами геоданих) може гарантувати адекватне комп'ютерне представлення цієї інформації. Причому простого ГІС-паketу тут недостатньо, – наприклад, в США є десятки тисяч господарств, мільйони ділянок, і лише спеціальні засоби управління великими просторовими базами даних можуть справитися з такими об'ємами.

До даних ГІС повинен бути забезпечений відповідний доступ. Розвиток комп'ютерних мереж дозволяє сьогодні за долі секунди зв'язувати комп'ютери, що знаходяться в різних точках країни.

Загальне проникнення Інтернету забезпечує швидкий обмін інформацією між фахівцями, а також представлення інформації всім зацікавленим особам. Графічний характер Всесвітньої павутини (www) призводить до того, що в ній стає все більш популярним представлення карт.

Проте карта у вигляді простої картини нині має вже невелику цінність – інтерактивність будь-якого настільного ГІС-паketу більш значуща. Оптимальним рішенням для передачі картографічних даних через Інтернет і представлення карт у Вебі є картографічний інтернет-сервер. Завдяки ньому користувачі настільних продуктів можуть діставати доступ до картографічних матеріалів з будь-якої точки Землі, де є підключення до Інтернету. Цей же продукт може використовуватися у внутрішніх мережах організацій для

забезпечення доступу до карт на центральному сервері через Інтранет. На рівні окремого господарства або групи господарств ГІС-технології також необхідні, і сьогодні в індустріально розвинених країнах можна спостерігати справжній бум нового напрямку під назвою – точне землеробство. Суть його в тому, що обробка полів проводиться залежно від реальних потреб вирощуваних в даному місці культур. Ці потреби визначаються за допомогою сучасних інформаційних технологій, включаючи космічну зйомку, причому часто засоби обробки диференціюються в межах різних ділянок поля, даючи максимальний ефект при мінімальному збитку навколишньому середовищу і зниженні загальної витрати поживних речовин.

Звичайно, варіювати внесення хімікатів і поживних речовин можна і вручну, проте науково обґрунтований підхід ефективніший [41].

Накопичення статистики обробки (куди і скільки внесли кожної речовини) і отриманих результатів (врожайність) дозволяє застосовувати різні види аналізу (регресійний, факторний та ін.) з тим, щоб надалі корегувати дози поживних речовин для отримання максимуму віддачі на кожну гривню, що вкладається в обробку.

Слід відзначити що для окремого невеликого господарства проводити такий аналіз нереально (немає ні фахівців, ні економічно виправданого завантаження програмно-технічних засобів), проте цілком можливо застосування методик, розроблених у державному або регіональному дослідницьких центрах в системі ландшафтних меліорацій. Тобто, в господарствах потрібні лише прості у використанні інструменти кінцевого користувача, створювати які можуть регіональні і державні підрозділи. Використання єдиної масштабованої програмної технології, дозволяє, з одного боку, проводити аналіз будь-якої складності і розробляти методики, а з іншої – поставляти кінцевим користувачам рішення мінімальної вартості.

### **4.3. Використання ГІС для ефективної роботи в агросфері**

Для створення і ведення карт та баз просторових даних сільськогосподарського призначення пропонується програма DIGITAL.

Специфічними функціями, які важливі для технологій точного землеробства, є три додаткові модулі – модуль просторового аналізу, модуль геостатистичного аналізу і модуль обробки знімків.

Перші два модуля дозволяють відновлювати картину просторового розподілу показників (наприклад, агрохімічних, або урожайних) по точкових вимірюваннях, а також досліджувати залежності між різними показниками, що впливають на продуктивність сільгоспугідь. Відмінність геостатистики від традиційних статистичних методик в тому, що тут враховується просторовий аспект досліджуваних явищ. Можна виявляти не тільки часові, але і просторові тренди, враховувати вплив і взаємозв'язки різних чинників не тільки в часовому, але і в просторовому контексті.

Важливим чинником інформатизації сільського господарства, у тому числі і впровадження ГІС, є віддаленість користувачів (фахівців господарств) від крупних міст, що мають розвинену інформаційну інфраструктуру. Програма DIGITAL може працювати і з локальними даними, що знаходяться на тому ж комп'ютері, і будь-якими іншими наборами даних, доступними через Інтернет за допомогою інтернет-сервера [42].

*Застосування ГІС для забезпечення технології «точного землеробства»* дає особливо вражаючий результат у тих галузях народного господарства, які вважаються найбільш відсталими й депресивними. Щодо цього сільське господарство нашої країни – поза конкуренцією, але, незважаючи на це, національний бізнес починає широке впровадження інформаційних технологій у сільському господарстві. Спроби налагодити ефективне й осмислене управління в сільському господарстві натрапляють на масу перешкод. У першу чергу – це відсутність достовірних відомостей, як про місцевість, так і про характер землекористування і його режим.

Керівники великих господарств найчастіше навіть не знають точних розмірів власних посівних площ, що обумовлено їхньою постійною зміною, у

силу різного роду природних й адміністративних процесів. Відновлення картографічного матеріалу, що раніше здійснювалося на гроші держави, практично припинилося. Робота здійснюється на підставі карт 10-15 літньої давнини, що не відбиває реалії сьогодення. Крім того, міняються характеристики ґрунтів і вегетації на різних ділянках полів, а також від ділянки до ділянки. Ці дані, по-перше, повинні бути в розпорядженні фахівців для прогнозу й аналізу врожайності, а, по-друге, лежати в основі агротехнічних планів стосовно кожного конкретного поля або ділянки, у противному випадку витрат і неефективних витрат уникнути не вдасться.

Ще одним джерелом значних «зайвих» витрат являється неефективне використання сільськогосподарської техніки. Зниження цих витрат можливо по наступним напрямкам:

- 1) автоматизований облік всіх переміщень техніки, розрахунок пробігу й оброблених площ;
- 2) виключення розкрадань паливно-мастильного матеріалу (ПММ) (введення системи моніторингу за витратами ПММ);
- 3) визначення оптимальних маршрутів транспортування техніки від бази до оброблюваних полів;
- 4) визначення оптимальних маршрутів доставки врожаю до пунктів прийому;
- 5) контроль за швидкістю переміщення техніки при виконанні польових робіт.

Комплексні технології виробництва сільськогосподарської продукції, що одержали назву «точне землеробство» (Precision Farming), почали активно розвиватися за кордоном ще наприкінці 90-х років, і визнані світовою сільськогосподарською наукою як досить ефективні передові технології, що переводять аграрний бізнес на більш високий якісний рівень. Ці технології є інструментом, що забезпечує рішення трьох основних задач, що зумовлюють успіх в умовах сучасного ринку – наявність своєчасної об'єктивної інформації,

здатність прийняти вірні управлінські рішення й можливість реалізувати ці рішення на практиці.

Рішення цих трьох взаємозалежних задач можливо за рахунок застосування спеціалізованих технічних засобів і програмного забезпечення. Максимальна ефективність досягається в результаті побудови комплексу програмно-технічних засобів (КПТЗ), що включає наступні підсистеми:

1. Апаратні засоби для точного землеробства:
  - 1) системи паралельного водіння;
  - 2) пробовідбірники й ґрунтовий аналіз;
  - 3) системи диференційованого внесення;
  - 4) датчики врожаю.
2. Моніторинг сільськогосподарських угідь:
  - 1) моніторинг границь робочих ділянок полів;
  - 2) агрохімічний моніторинг полів;
  - 3) складання карт врожайності;
  - 4) аналіз умов місцевості.
3. Моніторинг техніки:
  - 1) автоматизований збір даних на основі GPS навігації;
  - 2) візуалізація переміщень техніки;
  - 3) оперативний облік сільськогосподарських робіт.
4. Технологічне планування й управління:
  - 1) техніко-економічне планування;
  - 2) оперативне планування;
  - 3) оперативний облік сільськогосподарської продукції.

#### **4.3.1. Опис програмного забезпечення MapInfo**

Пакет розроблений фірмою Mapping Information Systems Corporation (США, Нью-Йорк). Перша (DOS) версія пакета випущена в 1987 р., однак уже на початку 90-х років ХХ ст. вийшла Windows-версія, що дозволило пакету зайняти лідируючі позиції серед класу настільних (desktop) інструментальних

ГІС, які він зберігає до цього часу. Поточною версією пакета (2005) є версія 8.0, що працює на платформах PC (Window XP Home і Windows XP Professional, а також Windows 98 SE, Windows 2000 Professional SP4, Windows NT 4.0 SP6a) і великих комп'ютерів PowerPC (MacOS), Alpha, RISC (Unix). Однією з неофіційних назв пакета MapInfo є «Настільна система картографування» – завдяки його розвинутим можливостям тематичного картографування. Пакет дозволяє створювати тематичні карти таких основних типів: *картограми, стовпчасті і кругові діаграми, з використанням значків, щільності точок, якісного фону і безперервної поверхні*. Поєднання тематичних шарів і методів буферизації, районування, злиття і розбивки об'єктів, просторової й атрибутивної класифікацій дозволяє створювати синтетичні багатокомпонентні карти з ієрархічною структурою легенди [43].

**MapInfo Pro** надає можливість редагувати і створювати первинні електронні карти. Оцифрування можливе як за допомогою дигітайзера, так і за сканованим зображенням. Пакет підтримує растрові формати GIF, JPEG, TIFF, PCX, BMP, TGA (Targa), BIL (SPOT-супутникові фотографії). Універсальний транслятор MapInfo Pro імпортує карти, створені у форматах інших геоінформаційних і САПР-систем: AutoCAD (DXF, DWG), Intergraph/MicroStation Design (DGN), ESRI Shape-файл, AtlasGIS, ARC/INFO Export (E00). Цифрова інформація з GPS (навігаційних приладів глобального позиціонування) та інших електронних приладів вводиться в MapInfo Pro без використання додаткових програм.

Коротко *функціональні можливості* пакета можна охарактеризувати таким чином:

- 1) створення точкових, лінійних, площинних об'єктів; тексту;
- 2) буферних зон та інших просторових об'єктів;
- 3) модифікація стилю оформлення об'єкта і типів об'єктів;
- 4) зміна положення вузлів як одного об'єкта, так і групи об'єктів;
- 5) формування карт із різних шарів, контроль за відображенням шарів і особливостями їх візуалізації залежно від масштабу;

- б) створення тематичних карт і легенд до них;
- 7) пошук і геокодування об'єктів;
- 8) можливість переходу від проекції до проекції і створення власних проекцій та еліпсоїдів.

*Аналітичні можливості* пакета MapInfo Professional не настільки великі, як, наприклад, пакета IDRISI, проте вони достатні для розв'язання широкого спектра завдань. Пакет дозволяє вимірювати відстань, довжину,

периметр і площу, обчислювати кількість, суму, середнє, мінімальне, максимальне і середнє зважене, виконувати аналіз географічного збігу і включення, а також текстові зіставлення. Нарешті, він має в розпорядженні інструментальні засоби й опції, щоб одержати інформацію з наявних даних.

Вони є такими:

Info Tool (Інформація) – надає можливість одержувати інформацію із бази даних у будь-якій точці карти для всіх об'єктів, розміщених на ній; Statistics Tool (Статистика) – показує суму і середнє число всіх числових полів на всіх записах на поточному виборі; динамічно змінюється з вибором; Calculate Statistics Option (Обчислення статистичних параметрів) – обчислює мінімум, максимум, амплітуду, суму, середнє, варіацію і середньоквадратичне відхилення одиничного числового стовпця всіх записів при поточному виборі.

MapInfo Pro – відкрита система. Мова програмування MapBasic дозволяє створювати на базі MapInfo власні геоінформаційні системи. MapBasic підтримує обмін даними між процесами (DDE, DLL, RPC, XCMD, XFCN), інтеграцію в програму SQL-запитів. Спільне використання MapInfo Pro і середовища розробки MapBasic дає можливість кожному створити свою власну ГІС для розв'язання конкретних прикладних завдань.

Геоінформаційна система MapInfo Professional 6.0 – це потужна картографічна програма, що дозволяє створювати електронні плани і карти практично будь-яких видів і будь-яких масштабів, а також вирішувати різноманітні завдання з використанням карт, а саме:

1. Визначати відстані між двома точками на площині і земній кулі;

2. Знаходити площа і периметр замкнутого об'єкта;
3. Виконувати різноманітні обчислення і аналіз в базах даних, пов'язаних з об'єктами на карті;
4. Будувати графіки та діаграми на основі табличних даних.

Для створення карти MapInfo дозволяє використовувати не тільки векторні, а й растрові зображення. Причому растрові зображення можуть застосовуватися одночасно з векторними на жодній карті.

Для формування зображення карти MapInfo використовує 25 проєкцій і 120 систем координат, практично повністю охоплюють всі системи координат, що застосовуються у світовій практиці картографування.

Крім того, MapInfo володіє різноманітними можливостями експорту та імпорту графічної і табличної інформації, що дозволяють обмінюватися зображеннями з іншими графічними додатками.

Щоб запустити програму MapInfo, слід натиснути кнопку Пуск, розташовану в лівому нижньому куті екрану, в списку, що розкрився вибрати рядок Програми та в списку програм – MapInfo.

Вибір другого рядка меню, MapInfo Professional Tutorial, завантажить програму навчання MapInfo. Третя, четверта, або п'ята рядки відкривають, при їх виборі, програму MapInfo і одночасно завантажують карту Північної Америки (Workspace North America), частини міста Вашингтона (Workspace Washington DC), або карту Земної Кулі (Workspace World), відповідно.

Щоб відкрити робоче вікно MapInfo, слід вибрати перший рядок меню, MapInfo Professional 6.0. При цьому відкриється вікно програми, представлене на рис. 4.2.

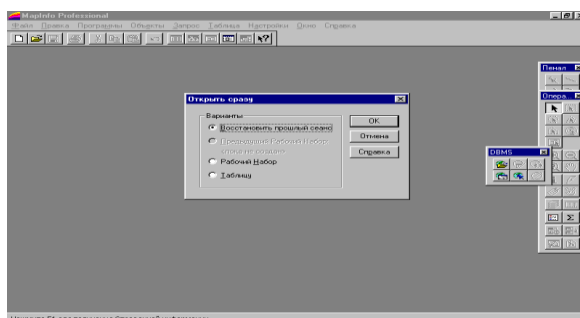


Рис. 4.2. – Робоче вікно системи MapInfo Professional

Програма має не одне, а два робочих вікна, а саме:

1. MapInfo Professional;
2. Seagate Crystal Reports for MapInfo Pro.

Щоб мати можливість обробити табличні дані в MapInfo, привести їх до виду, зручного для друку, створити на їх основі грамотний і красиво оформлений звіт, Ви можете скористатися робочим вікном звіту, Seagate Crystal Reports for MapInfo Pro. Вікно звіту відкривається, якщо вибрати меню Програми (Tools), потім команду Crystal Reports і в підменю одну з двох запропонованих команд, Новий звіт (New Report), або Відкрити звіт (Open Report).

Розглянемо докладніше вікно MapInfo Professional. Його елементами є рядок заголовка, рядок меню, панелі інструментів, рядок станів і робоча область, в яку завантажуються робочі подокна програми. Є 10 робочих подокон вікна MapInfo Professional, шість основних і чотири додаткових, що завантажуються в його робочу область.

Кнопки системного меню, розташовані в лівій частині рядка заголовка основного вікна. Двох кнопок управління вікном (для згортання, зміни розміру вікна), розташованих в правій частині рядка заголовка.

В період встановлення нових земельних відносин змінилася структура землекористування і виникла проблема уніфікованого збору геоприв'язаної інформації в межах даних земельного кадастру. В регіональних центрах земельного кадастру ведуться роботи по розпаюванню Сільськогосподарських земель, що дає можливість ідентифікувати кожен ділянку по кадастровому номеру. Разом з тим ці роботи виконуються в єдиній системі координат, що вирішує проблему геоприв'язки даних [44].

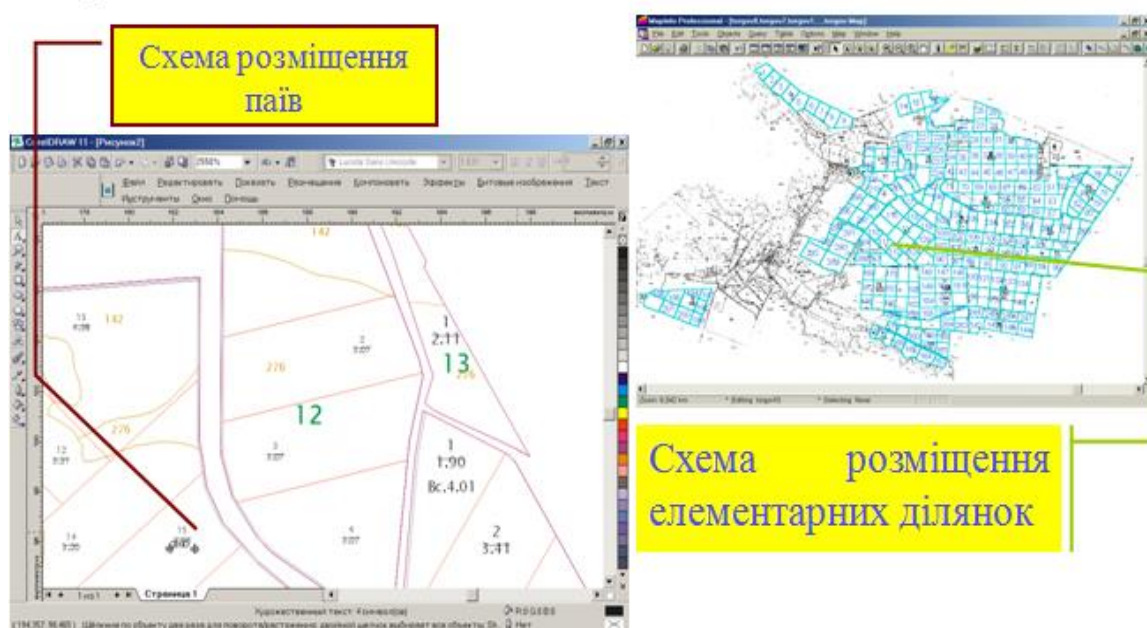


Рис. 4.3. – Використання програмного забезпечення при складанні схем розміщення паїв

Центром земельного кадастру виконуються роботи по агрохімічній оцінці кожного земельного паю шляхом суміщення бази даних розпаювання і цифрового шару схем-картограм, що представлено на рис. 4.4.

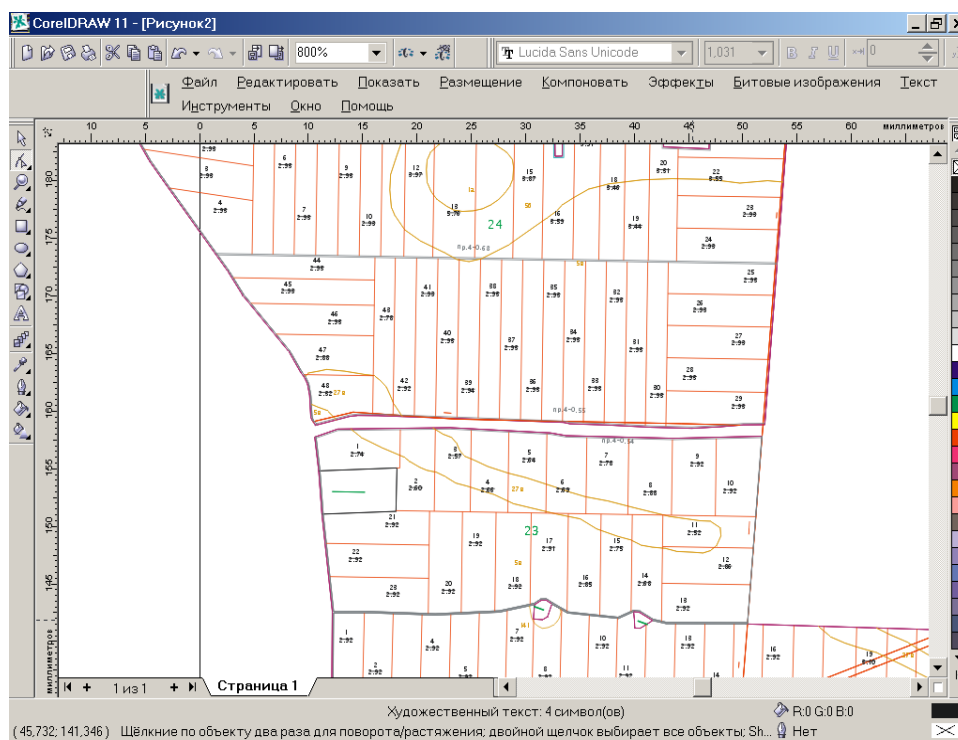


Рис. 4.4. – Схема агрохімічної оцінки кожного земельного паю

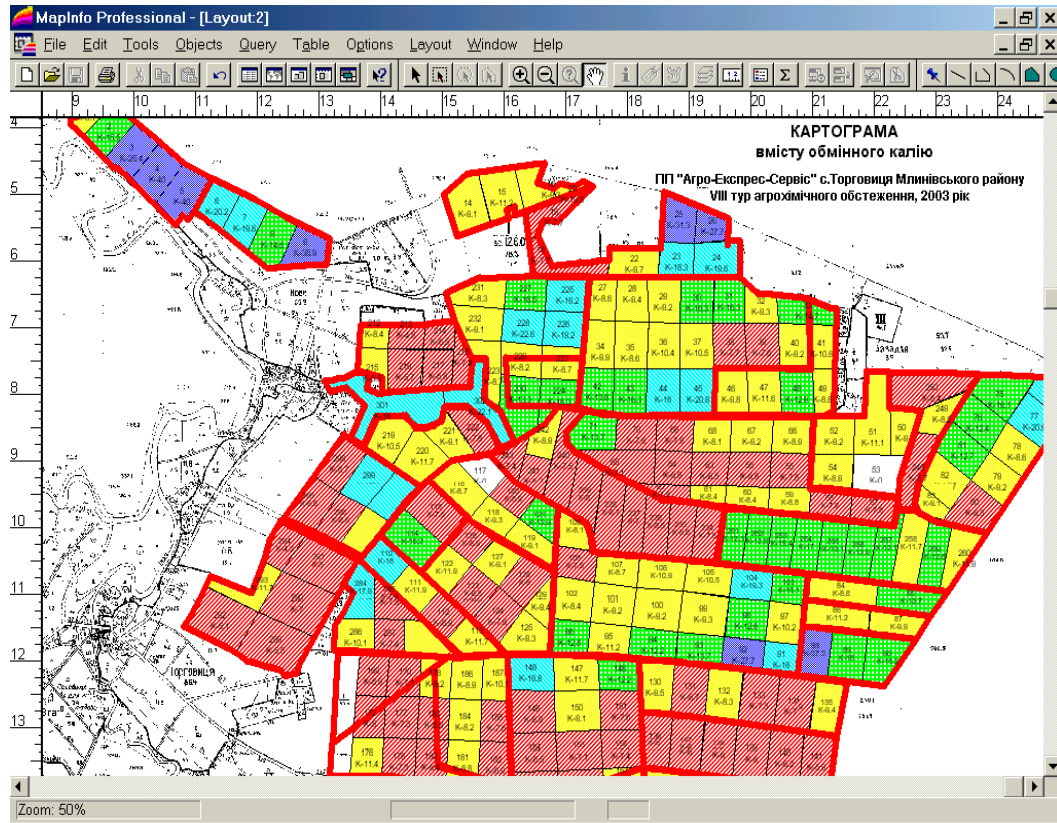


Рис. 4.5. – Картограма ґрунтів в програмному комплексі

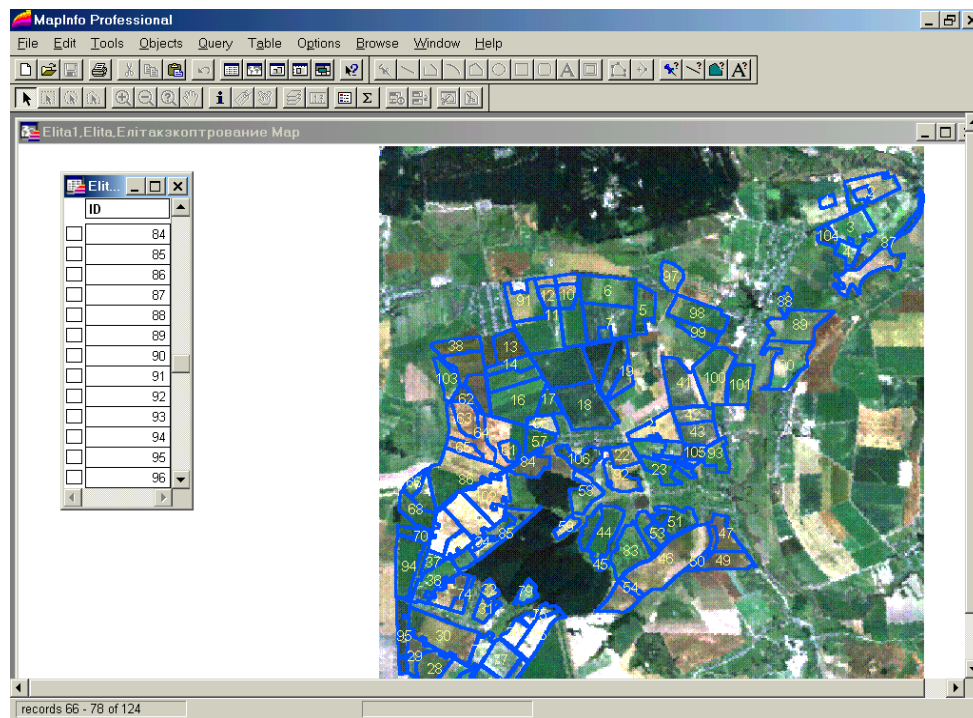


Рис. 4.6. – Проекти роботи по агрохімічній оцінці кожного земельного паю шляхом суміщення бази даних розпаювання і цифрового шару схем-картограм

#### 4.3.2. Робота по створенню карти ґрунтового покриття в програмному середовищі

Першочерговим етапом по створенню карти в програмному комплексі є завантаження растрової підкладки для того, щоб виконати векторизацію заданого об'єкту, сама така схема представлена на рис. 4.7.

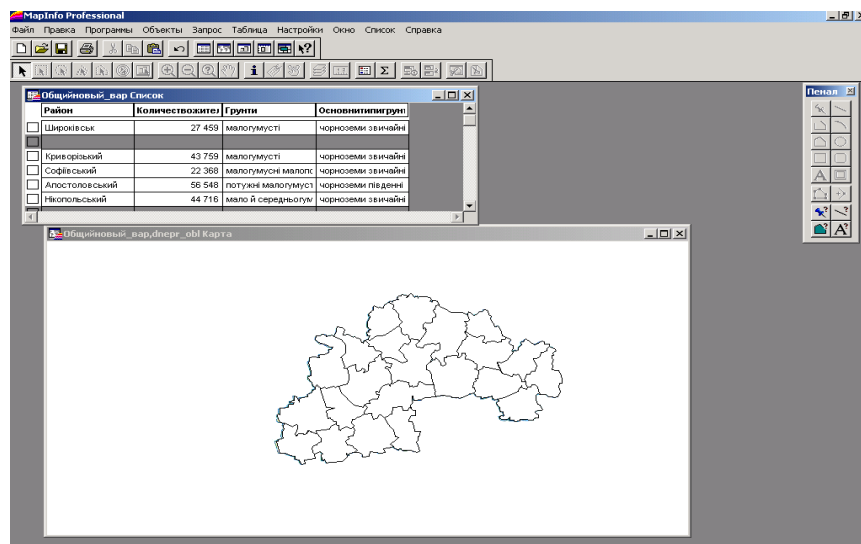


Рис. 4.7. – Завантаження растрової підкладки

Виконуючи векторизацію в відображеному слою необхідно заповнювати таблицю даних для подальшого відображення на карті:

Назва району

Кількість жителів в даному районі

Ґрунти в даному районі

Основні типи ґрунтів, складаючи при цьому районування території, як представлено на рис. 4.8.

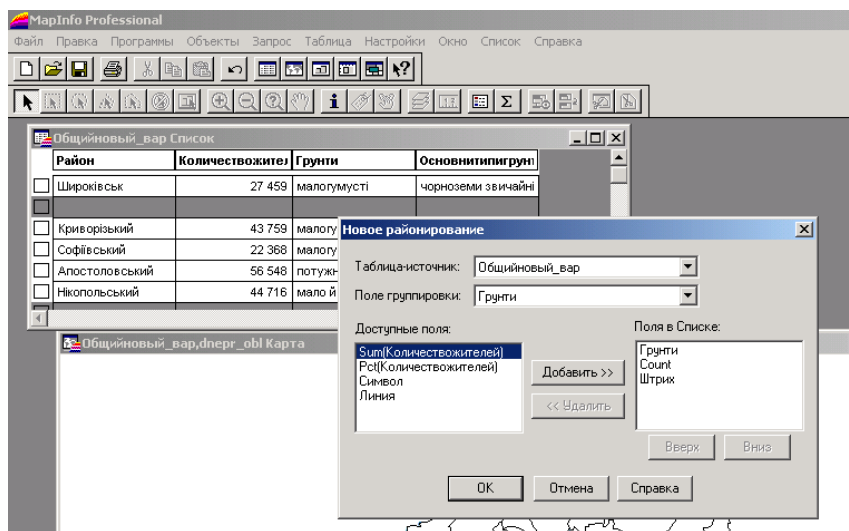


Рис. 4.8. – Районування ґрунтів

Відповідні види ґрунтів після опрацювання позначаємо різними кольорами за вибором, як це представлено на рис. 4.9. – 4.10.

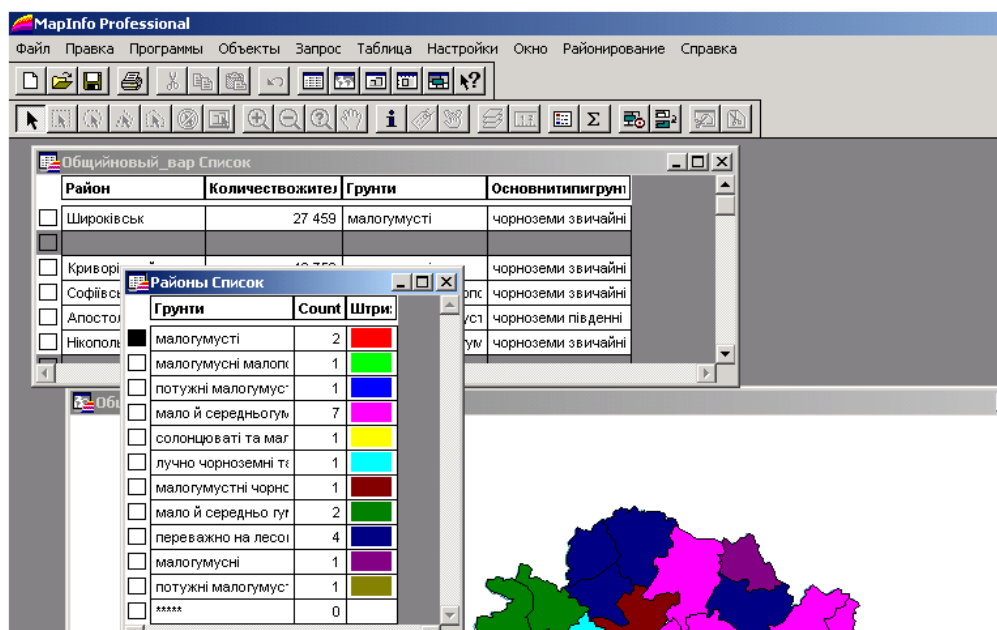


Рис. 4.9. – Вікно позначення списку ґрунтового покриття

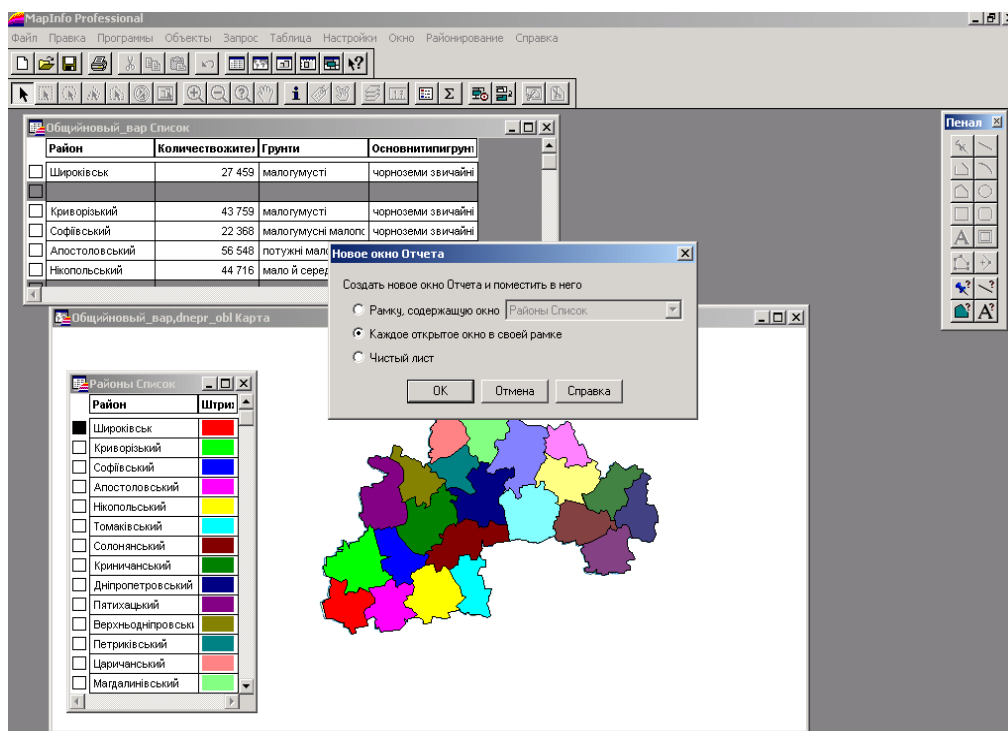


Рис. 4.10. – Вікно позначення списку ґрунтового покриття

Для того, щоб обрати і виконати налаштування окремих видів ґрунтів необхідно виконати дії які представлені на рис. 4.11.

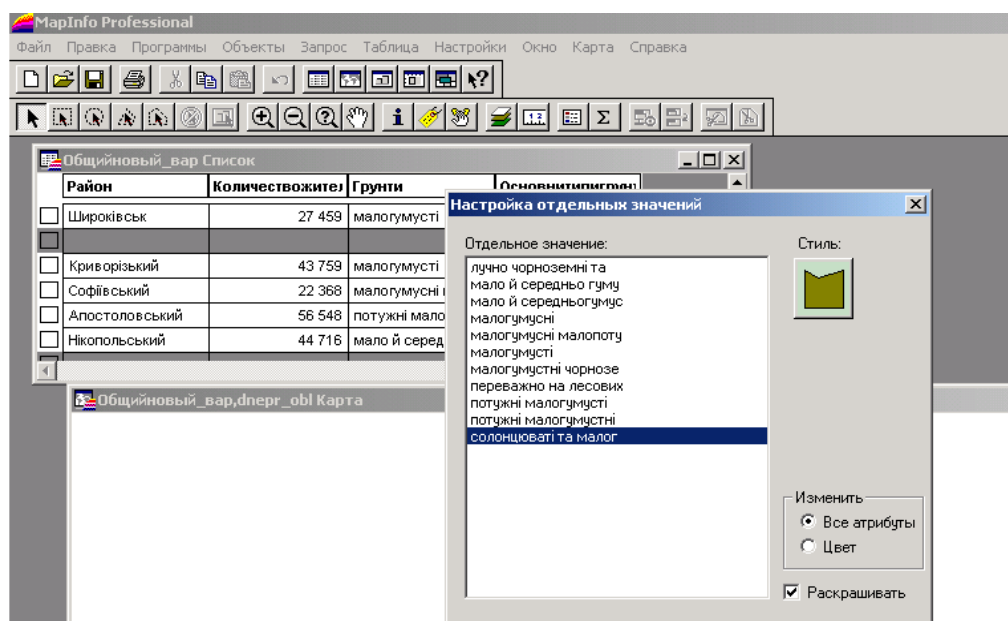


Рис. 4.11. – Вікно налаштування окремих знаків

Після відповідних налаштувань та перетворень відображається рис. 4.12.

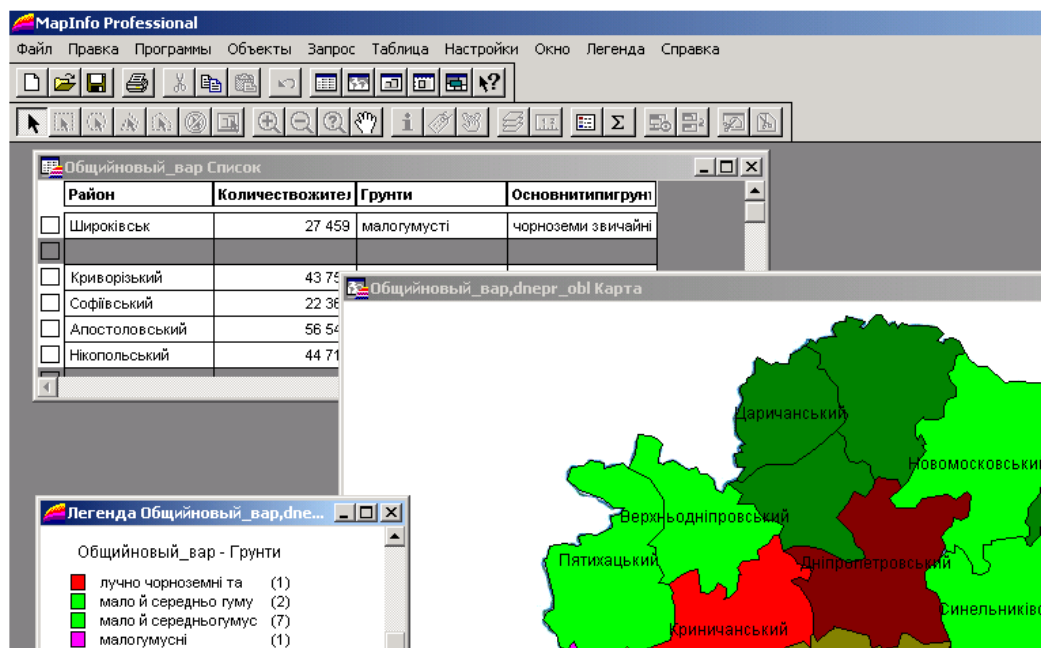


Рис. 4.12. – Схема створення карти ґрунтів Дніпропетровської обл.

Для створення макету карти, масштабу та розташування його на аркуші для готовності в друк обирають наступні налаштування рис. 4.13., оформлення макету рис. 4.14.

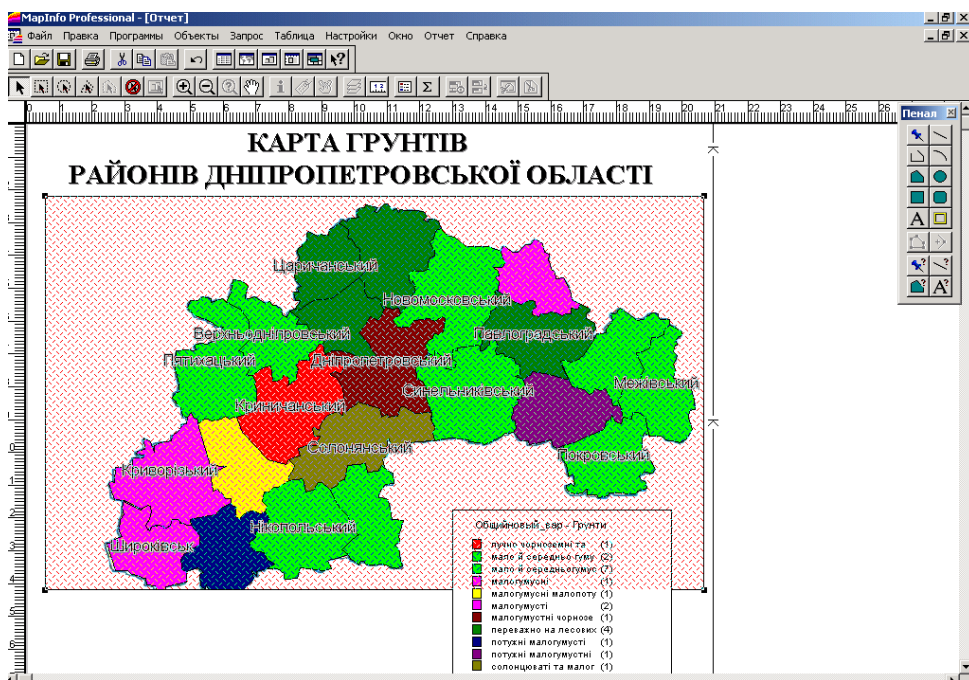


Рис. 4.13. – Оформлення макету карти

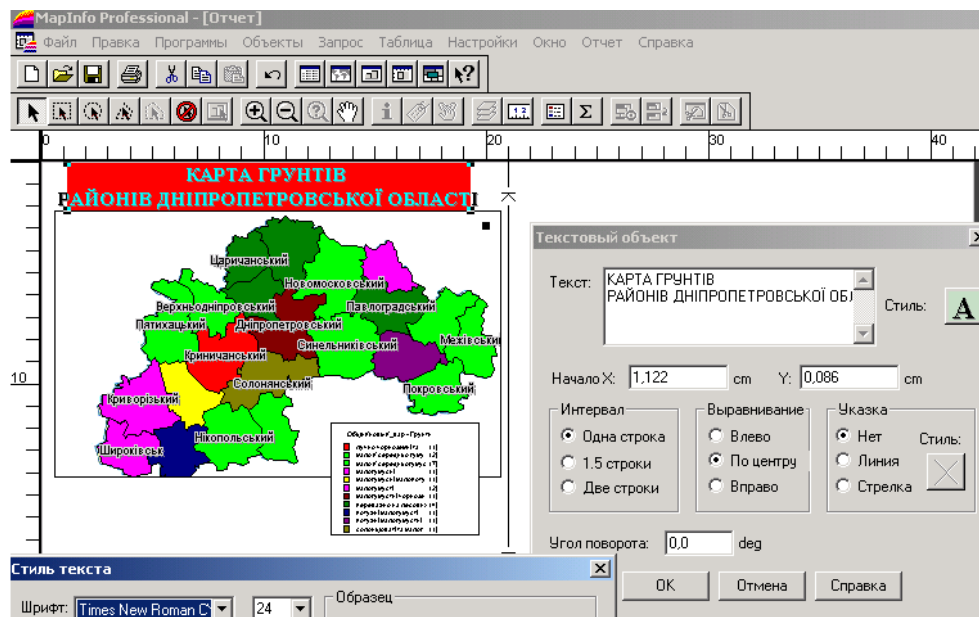


Рис. 4.14. – Оформлення макету карти

### 4.3.3. Опис програмного забезпечення AutoCAD [45]

AutoCAD – дво- і тривимірна система автоматизованого проектування і креслення, розроблена компаній Autodesk. Перша версія системи була випущена в 1982 році. AutoCAD і спеціалізовані додатки на його основі знайшли широке застосування в машинобудуванні, будівництві, архітектурі та інших галузях промисловості. Програма випускається на 18 мовах. Рівень локалізації варіюється від повної адаптації до перекладу тільки довідкової

документації. Російськомовна версія локалізована повністю, включаючи інтерфейс командного рядка і всю документацію, крім керівництва з програмування [46].

### **Функціональні можливості**

Ранні версії AutoCAD оперували невеликим числом елементарних об'єктів, такими як кола, лінії, дуги і текст, з яких склалися більш складні. На цій посаді AutoCAD заслужив репутацію «електронного кульмана», яка залишається за ним і понині. Однак на сучасному етапі можливості AutoCAD вельми широкі і набагато перевершують можливості «електронного кульмана»

В області двовимірного проектування AutoCAD як і раніше дозволяє використовувати елементарні графічні примітиви для отримання більш складних об'єктів. Крім того, програма надає вельми обширні можливості роботи з шарами і аннотативними об'єктами (розмірами, текстом, позначеннями). Використання механізму зовнішніх посилань (XRef) дозволяє розбивати креслення на складові файли, за які відповідальні різні розробники, а динамічні блоки розширюють можливості автоматизації 2D-проективання звичайним користувачем без використання програмування. Починаючи з версії 2010 в AutoCAD реалізована підтримка двовимірного параметричного креслення. У версії 2014 з'явилася можливість динамічної зв'язку креслення з реальними картографічними даними (GeoLocation API).

Версія програми AutoCAD 2014 включає в себе повний набір інструментів для комплексного тривимірного моделювання (підтримується твердотельное, поверхневе і полігональне моделювання). AutoCAD дозволяє

отримати високоякісну візуалізацію моделей за допомогою системи рендеринга mental ray. Також в програмі реалізовано управління тривимірної печаткою (результат моделювання можна відправити на 3D-принтер) і підтримка хмар точок (дозволяє працювати з результатами 3D-сканування). Проте слід зазначити, що відсутність тривимірної параметризації не дозволяє AutoCAD безпосередньо конкурувати з машинобудівними САПР середнього класу, такими як Inventor, SolidWorks та іншими [47]. До складу AutoCAD 2012 включена програма Inventor Fusion, яка реалізує технологію прямого моделювання.

Проект спочатку завантажимо карту, як це представлено на рис. 4.15.

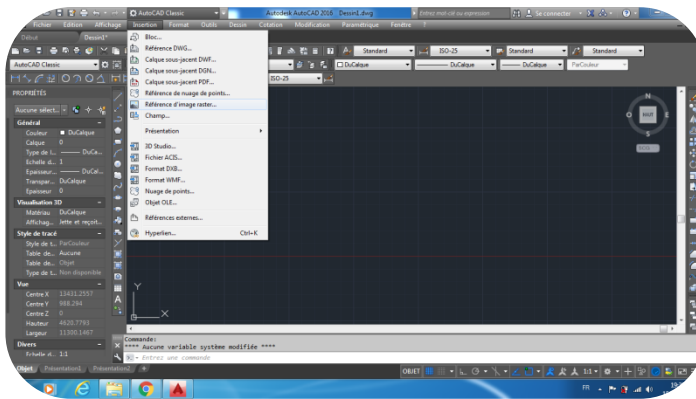


Рис. 4.15. – Головне робоче вікно програмного забезпечення AutoCAD

В меню «Insertion» обираємо «Reference d'image raster» після чого знаходимо карту.

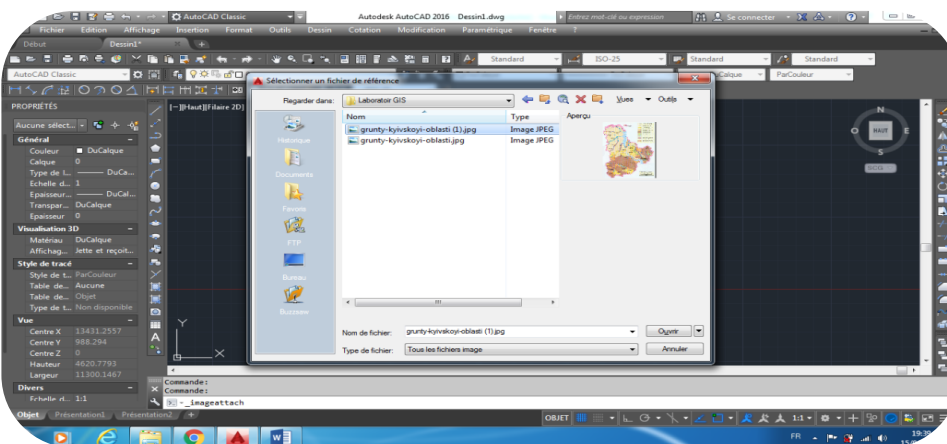


Рис. 4.15. – Завантаження карти, як основи роботи

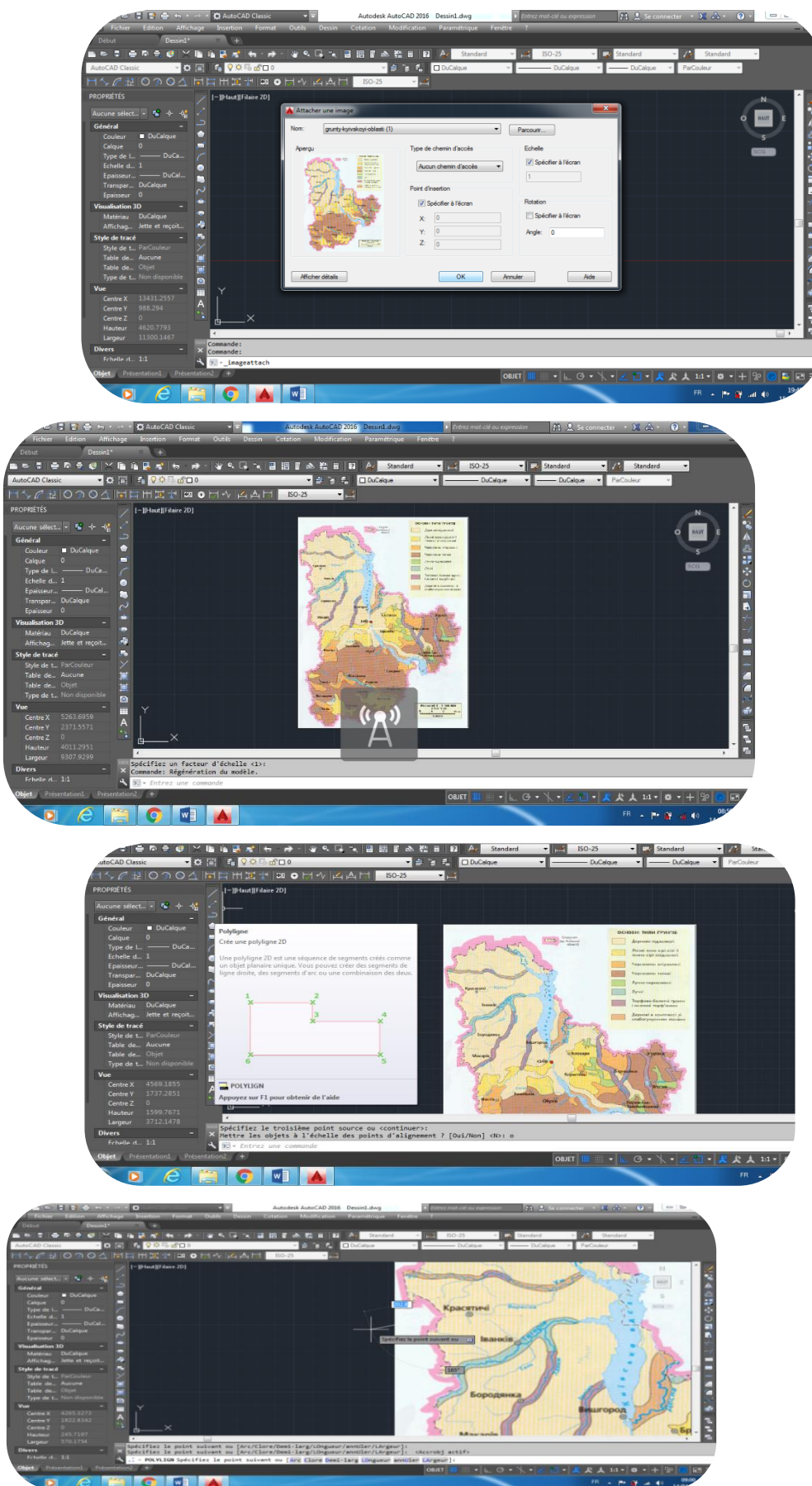


Рис. 4.16. – Схема конфігурації карти як основи

Наступним кроком є обрання способу оконтуровки, кольору та отримання контуру, що представлено на рис. 4.17.

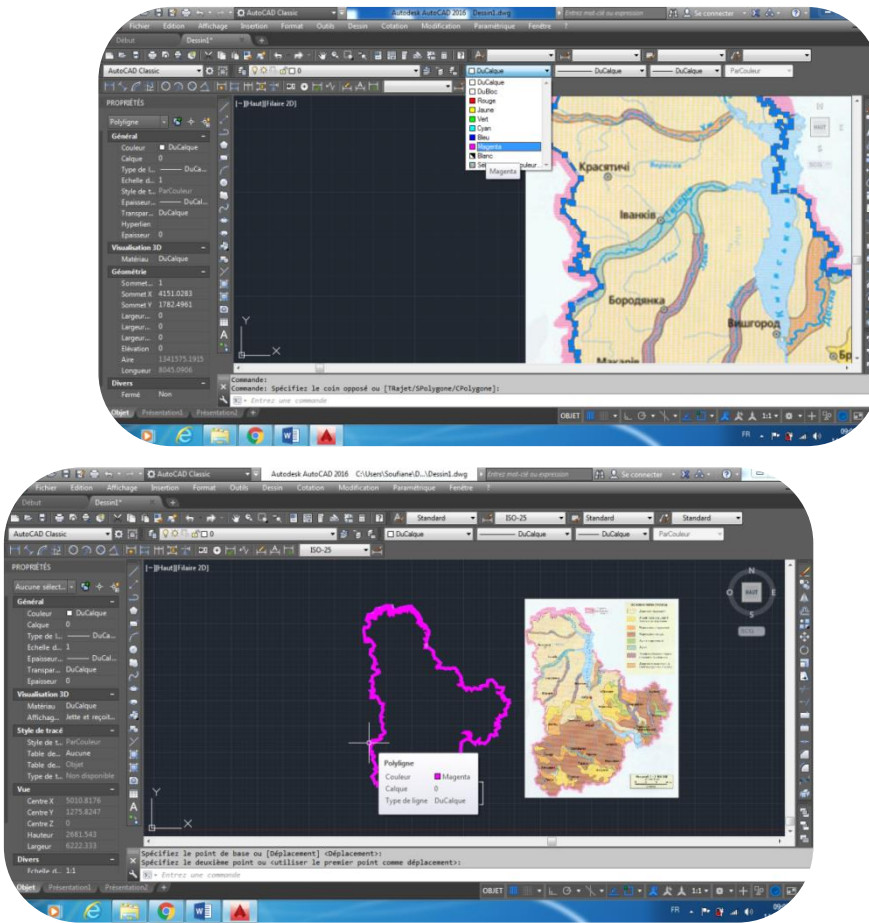


Рис. 4.17. – Вікно контуру об'єкту

Таким чином, після відповідних налаштувань отримуємо карту на рис. 4.18.

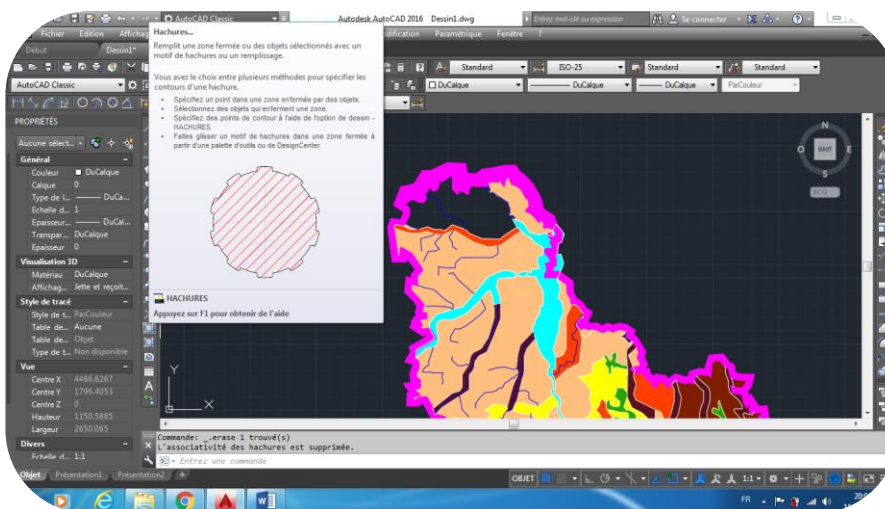
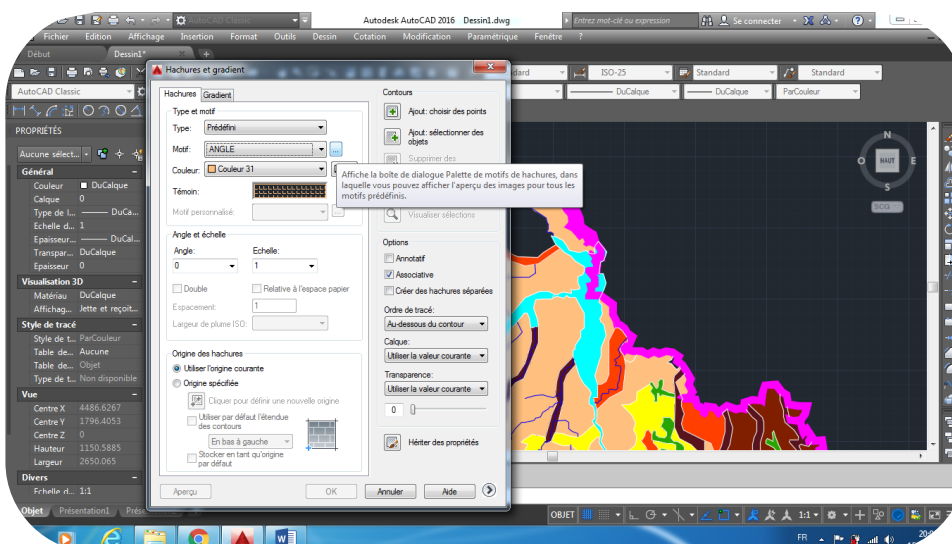


Рис. 4.18. – Карта ґрунтів в програмному середовищі



Для штрихування обираємо в меню «Hachures» відкриття вікно де показана типи і колір штрихування, Після цього натиснемо меню «Motif: ...»

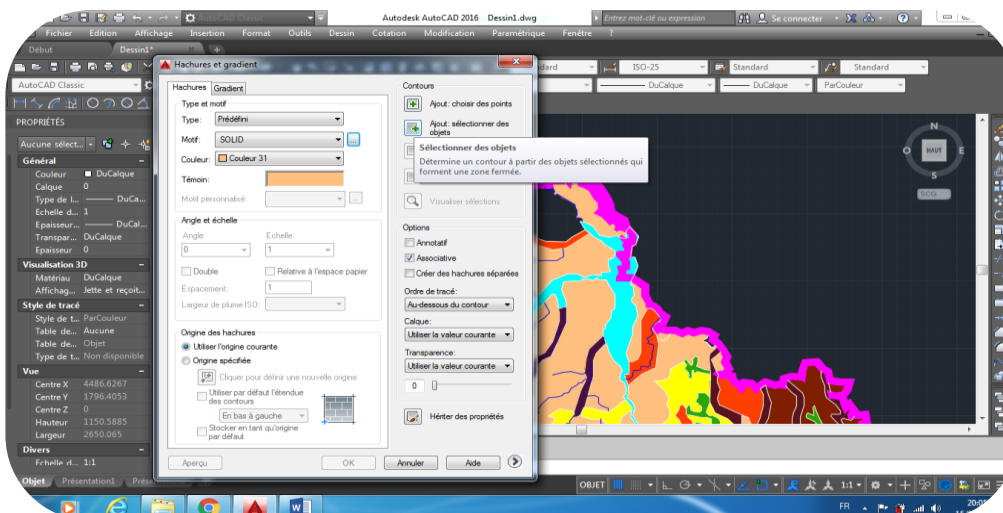
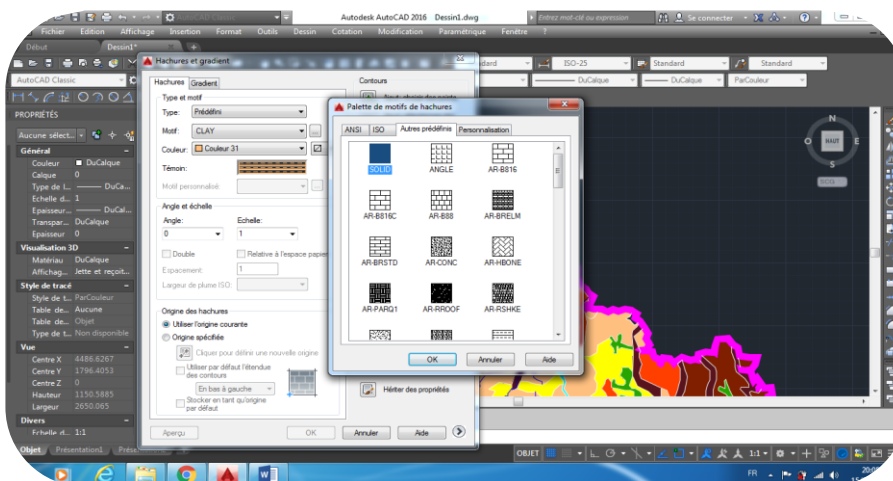


Рис. 4.19. – Обрання і нанесення штрихування

## 4.4. Використання супутникових даних в сільському господарстві

### 4.4.1. Системи спостереження

Спостереження за полями проводиться різними способами: об'їзд полів, збір та аналіз зразків, використання датчиків і аерозйомки. При поточному рівні розвитку технологій можна запустити безпілотник, оснащений датчиками та обладнанням для фото або відеозйомки, запас палива якого дозволяє йому здійснювати політ тривалістю близько півгодини. Однак складність в управлінні та утриманні такої техніки, а також розмір сільгоспугідь від 100 га роблять таку схему роботи дорогою і важкореалізованою. Для таких масштабів у світовій практиці частіше використовуються космічні зйомки з супутників, обробка яких дозволяє спостерігати за посівами і на основі обробки таких знімків із накладенням у червоному та інфрачервоному спектрі приймати рішення про «точкове» внесення добрив, інсектицидів або гербіцидів, поливі або інших діях. Крім того, дані таких програм можна завантажувати на будь-який електронний носій або в бортовий комп'ютер сільськогосподарської техніки; що значно спрощує постановку завдання працівникам агропідприємства [48].

Системи спостереження за станом посівів зі супутника вже успішно використовуються у багатьох країнах Америки, Європи та СНД. Найбільш відомими і ефективними провайдерами цього сервісу є такі компанії, як Cropio (США/Німеччина), eLeaf (Голландія), PrecisionAgriculture (Австралія), Astrium-Geo (Франція), MapExpert (Україна), Вега (Росія). Використання цих систем дозволяє не тільки оперативнo стежити за станом полів, але й у режимі реального часу отримувати звіти і повідомлення про найбільш важливі події по Інтернету або смс; робити прогнози по врожайності полів і всього господарства цілком; отримувати супутню інформацію про ринки сільгосппродукції, котирування валют і ціни сільськогосподарських товарів

на окремих біржах; зіставляти поточні та історичні значення індексів вегетації, вологості ґрунту, вмісту добрив.

#### **4.4.2 Супутниковий моніторинг посівів**

Одним з важливих джерел отримання с/г. інформації є дані супутникової зйомки, які характеризуються надійністю, оперативністю отримання і масштабністю (миттєвий огляд як окремих об'єктів земної поверхні на знімках високої просторового дозволу, так і великих за територіальним розміром регіонів на знімках низького дозволу).

Супутниковий моніторинг посівів – технологія онлайн спостереження за змінами індексу вегетації, отриманих за допомогою спектрального аналізу супутникових знімків високого дозволу, на окремих полях або для окремих сільськогосподарських культур; яке дозволяє відстежувати позитивні та негативні динаміки розвитку рослин.

Різниця в динаміці індексу вегетації повідомляє про диспропорції у розвитку в межах однієї культури або поля, що свідчить про необхідність проведення додаткових с/г. робіт на окремих ділянках – тому технологію відносять до методик точного землеробства.

Широке застосування отримали дані спектрометричних вимірювань земної поверхні з метеорологічних і природоресурсних штучних супутників Землі LANDSAT (США), SPOT (Франція), РЕСУРС (Росія), IRS (Індія), NOAA (США). Досвід наукового аналізу супутникової інформації свідчить про принципову можливість використання даних багатоспектральної супутникової зйомки для моніторингу посівів сільськогосподарських культур: визначення структури посівних площ, параметрів рослинного покриву, стану польових культур та інших інформативних ознак.

Істотною перевагою також є високий рівень автоматизації процесів спостереження за посівами та його інтерпретація в зрозумілу для широкого кола користувачів інтерактивну карту.

Найбільш ефективно застосування GPS і GIS-технологій можливе лише за умови тісної співпраці з системою постійного дистанційного контролю посівів на полях. Ця схема передбачає задіяти меншу кількість працівників в організації спостереження, планування робіт на полях і підтримку комунікації між окремими кластерами агропідприємств. Система контролю вегетації виконує постійний оперативний моніторинг полів агрокомпанії незалежно від того, на якій відстані один від одного вони знаходяться, і які культури на них посіяні. У разі виникнення аномального для кожного з посівів «плями» відповідна посадова особа отримує повідомлення, на підставі якого агрономи приймають рішення про внесення добрив, проведення поливу або інших заходів. Слід відразу зауважити, що інші способи моніторингу посівів (об'їзд на легковій машині, установка спеціальної техніки спостереження на ділянках, відбір зразків для лабораторного аналізу тощо) є набагато менш інформативним і вимагає

великих витрат часу і коштів. Крім того, кожне подібне спостереження складніше організувати і провести, ніж просто завантажити з будь-якого комп'ютера з доступом до Інтернету необхідні поточні дані, їх історію та їх автоматичну інтерпретацію [49].

#### **4.4.2.1. Моніторинг робочих ділянок полів**

Обстеження територій виконується з використанням супутникової системи глобального позиціонування (GPS). По даним GPS приймача визначаються фактичні границі полів. Точність вимірів визначається типом GPS приймача, що застосовується, й додатковим устаткуванням.

Розрізняються наступні класи точності:

- 1) навігаційний – 5 – 7 метрів;
- 2) автономний режим системи точного водіння – 1 – 3 метри;
- 3) з диференціальним сервісом EGNOS – 15 – 30 сантиметрів;
- 4) з диференціальним сервісом Omnistar VBS – 15 – 20 сантиметрів;

- 5) з диференціальним сервісом Omnistar HP/XP – 5 – 10 сантиметрів;
- б) застосування базових станцій RTK – 1 – 3 сантиметра.

Диференціальний сервіс європейської системи EGNOS є безкоштовним. Його сигнал може приймати простий GPS-приймач із відповідною функцією. Однак зараз EGNOS працює в тестовому режимі, тому може діяти з перебоями.

Гарантований диференціальний сервіс – платна послуга. Є можливість використовувати європейський Omnistar. Залежно від типу підписки Omnistar забезпечує кілька рівнів точності: VBS і HP/XP. Підписка на VBS коштує до 1 тис. євро в рік, або 3 євро в годину (при замовленні не менш 150 годин. HP/XP забезпечує точність в 5 – 10 см.

Найвищий рівень точності, 1 – 3 см, досягається за допомогою режиму RTK (Real-Time Kinematics – кінематика в реальному часі). Для забезпечення цього режиму необхідно придбання й розгортання базових станцій.

Виміри полів можуть бути виконані мобільними системами – ноутбук з підключеним GPS приймачем і спеціальним програмним забезпеченням або дистанційно. Для дистанційних вимірів можна використати розгорнуту систему моніторингу техніки. Вибір варіанта визначається вимогами до точності вимірів й оперативності їхнього виконання.

Функціональні можливості підсистеми моніторингу полів: створення користувальницьких карт полів у векторному форматі, коректування поточних карт полів з уточненням їхніх границь, розбивкою або об'єднанням; введення GPS даних з контролем якості по кількості використовуваних у роботі супутників і геометрії їхнього положення, що впливає на точність визначення місця розташування; відображення на карті в реальному часі одержуваних від GPS даних; вимір на карті відстаней і площ; визначення за спрощеною технологією частини поля, обробленого сільгосптехнікою; коректування супровідної інформації з кожного поля, як це представлено на рис. 4.20.

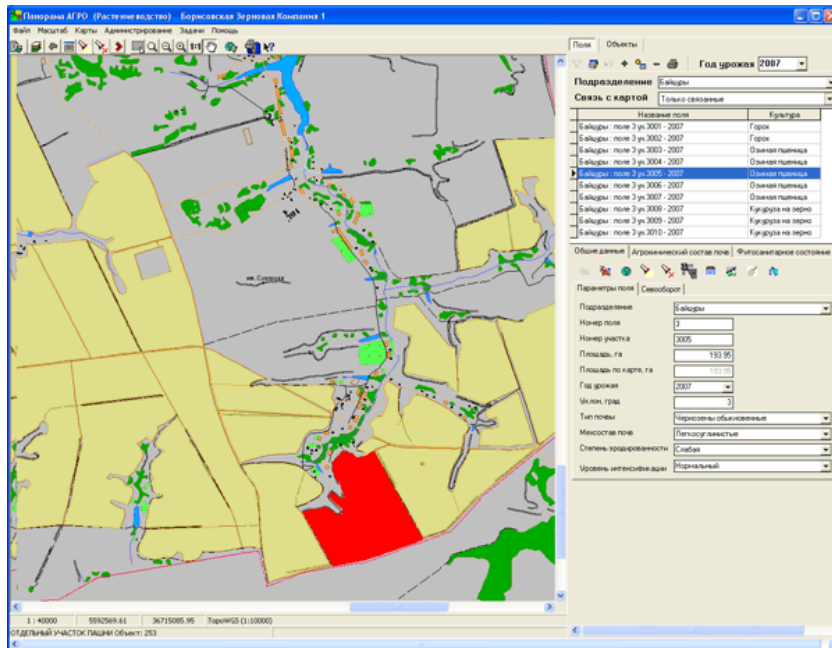


Рис. 4.20. – Функціональні можливості підсистеми моніторингу полів

По кожному полю ведуться паспортні дані, що включають відомості про площу, оброблювану культуру, попередника, механічний склад ґрунтів, поздовжні і поперечні ухили, ступінь еродованості ґрунтів й ін. Крім того, до кожної робочої ділянки можна прив'язати відомості про результати агрохімічного обстеження.

#### 4.4.2.2. Агрохімічний моніторинг полів

Дані агрохімічного аналізу ґрунтів по кожній робочій ділянці поля можуть бути отримані двома способами:

- 1) у результаті агрохімічних обстежень, виконаних спеціалізованою організацією;
- 2) у результаті власних вишукувань із застосуванням пробовідбірників і лабораторій по аналізу проб.

У першому випадку дані вже рознесені по ділянках і необхідно їх ввести у відповідні позиції. Відновлення відомостей агрохімічного стану ґрунтів повинне проводитися не рідше 1 разу в 5 років.

У другому випадку по точкових вимірах програма формує поверхню, яка характеризує розподіл живильних елементів по всій території. Даний метод дозволяє виявити локальні особливості на кожній робочій ділянці, оскільки показує розподіл даних, а не їхнє усереднене значення. Однак для ряду розрахунків необхідно оперувати єдиними показниками рівня змісту живильних речовин у ґрунті в межах ділянки. Програма дозволяє розрахувати по розподіленому показнику одне значення різними методами. Другий спосіб агрохімічного моніторингу є більш перспективним, оскільки готує дані для диференційованого внесення добрив.

#### **4.4.3. Складання карт врожайності**

Система комп'ютерного моніторингу врожайності – ефективний спосіб визначення змін рівня вологості й урожайності на полях господарства. З урахуванням даних про те, яка ділянка поля принесе більший врожай, виходячи з оптимізації витрат і витягання максимального прибутку, приймається рішення про диференційовану обробку полів. Можлива постановка протилежного завдання – зниження витрат відповідно до потенціалу врожаю на бідних землях. За бажанням, у будь-який момент систему комп'ютерного моніторингу врожайності можна легко перетворити в систему картографування врожайності.

На підставі топографічних даних про розташування робочих ділянок полів і паспортів полів система дозволяє визначати наступні показники:

- 1) ухили місцевості (усереднений, поздовжній і поперечний);
- 2) експозиції (напрямок) схилів (на північ, на південь, на схід, на захід);
- 3) ступінь еродованості;
- 4) механічний склад ґрунтів.

Комбінуючи ці відомості з даними агрохімічного стану, картами врожайності, рівнем опадів, поверхневим стоком й ін., можна визначати локальні ділянки, що характеризуються деякою оцінкою: вимиванням або наносом добрив і ЗЗР, заболочуванням або недоліком вологи аж до прогнозування врожайності.

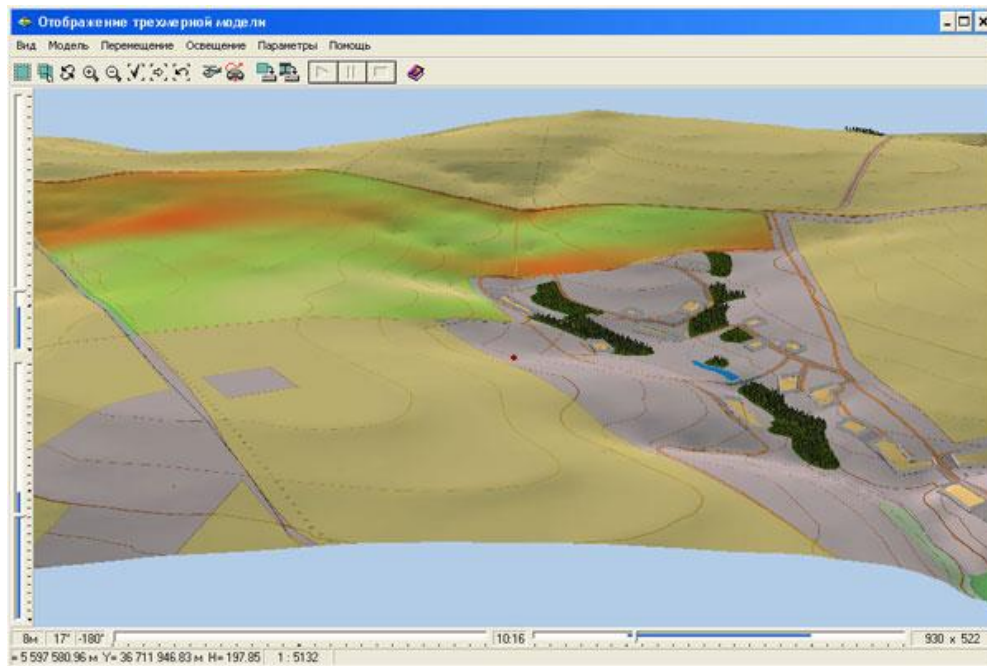


Рис. 4.21. – Технологія аналізу даних забезпечується засобами просторового аналізу ГІС

Технологія аналізу даних забезпечується засобами просторового аналізу ГІС Карта 2005. Користувачу надається широкий спектр потужних функцій просторового моделювання й аналізу. В основі аналізу лежать функції побудови й перетворення векторних даних у матричні (растрові) і назад. Просторовий аналіз включає:

- 1) перетворення векторних даних у матричні;
- 2) створення буферних зон по відстані й близькості об'єктів;
- 3) створення карт щільності об'єктів;
- 4) створення безперервних поверхонь по точках;

- 5) побудова ізоліній (інтерполяція), розрахунок кутів нахилу, експозиції схилів, відмивання рельєфу;
- 6) проведення аналізу по матричній карті;
- 7) виконання алгебраїчних операцій і логічних запитів до серії карт і матриць;
- 8) виконання оверлейних операцій (входження, перетинання, близькість).

## РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Щорічно в сільському господарстві гине понад 100 осіб, з них 10% стають інвалідами і майже 2% гинуть. Біля половини нещасних випадків відбувається внаслідок незадовільної організації праці, порушення вимог безпеки, неправильного обслуговування техніки і не проведення профілактичних заходів з охорони праці.

Відсутність на виробничих дільницях нормативної літератури з охорони праці, низька кваліфікація працівників служби охорони праці, часта їх зміна, ліквідація таких служб в районних управліннях агропромислового комплексу – ці та інші фактори не дозволяють належним чином вирішити проблему безпеки праці.

Крайне незадовільна організація навчання і інструктування робітників з питань охорони праці (11,5% нещасних випадків сталося по цій причині), незадовільна організація робіт (10,6% нещасних випадків), порушення безпеки праці (21,7%), експлуатація несправних машин і обладнання (11,8%).

За останній час стали частіші випадки ураження робітників електричним струмом, а також нещасні випадки з особами в нетверезому стані [56].

Як свідчать статичні дані, розподіл нещасних випадків по галузям виробництва такий: механізатори – 42,0%, тваринництво – 32,0%, рослинництво – 12,5%, різні – 13,5%.

Тобто, самий високий рівень травматизму спостерігається при виконанні робіт, пов'язаних з експлуатацією сільськогосподарської техніки і транспортних засобів. При цьому найбільш висока питома вага травм приходить на трактористів (49,3%) і шоферів (28,4%). Другі групи механізаторів травмувались менше: комбайнери в 10,5%, причіплювачі – в 2,9%, інші механізатори – в 6,9% випадків. Необхідно підкреслити, що механізатори із стажем роботи від 3-х років і більше (їх 69,%) травмуються в 2 з лишнім рази частіше механізаторів, які 12 мають стаж роботи до 3-х років

(іх31%). Це пояснюється тим, що ці особи вважають себе як досвідчені фахівці, частіше ігнорують правила безпеки праці, зневажають профілактичну роботу. Вони, як правило, не проходять періодичних інструктажів, порушують нерідко трудову дисципліну.

Розподіл нещасних випадків по фактам порушень: дорожньо-транспортні пригоди – 3,2%; падіння з висоти – 10,0%; поразка роз літаючими предметами – 13,0%; різні обрушення – 16,7%; електричний струм – 1,0%; вплив шкідливих речовин – 3,0%; контакт з тваринами – 11,5%; вплив температур – 1,2%; фізичні перевантаження – 1,0%; різні – 39,4%.

Аналізуючи травми в залежності від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмувались механізатори при обробці землі і збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), при транспортуванні вантажів і людей (14,1%) і інших роботах(9,2%).

Основними причинами нещасних випадків являються: конструкторські недоліки – 10,5%; експлуатація несправних машин і обладнання – 11,8%; невідповідність технологічних процесів і порушення правил технологічного процесу – 9,5%; порушення правил безпеки – 21,7%; порушення правил дорожнього руху – 2,2%; незадовільна організація робіт – 10,6%; незадовільне обладнання робочих місць – 7,8%; незадовільний стан споруд – 2,9%; недоліки в навчанні працюючих безпечним прийомом праці – 11,5%; порушення трудової та виробничої дисципліни – 2,5%; робота не по спеціальності – 1,0%; різні – 8%.

В овочівництві, плодівництві, в цехах і пунктах переробки овочів і фруктів дякуючи технічному прогресу і здійсненню комплексу організаційних і технічних заходів з охорони праці досягненні значні успіхи в боротьбі з травматизмом на виробництві. Однак умови праці на окремих ділянках в овочівництві, плодівництві і на переробних підприємствах все ще залишаються небезпечними. До найбільш травмонебезпечних в даних галузях відносяться механізовані роботи, роботи на транспорті, при 13

обслуговуванні технологічного обладнання і електроустановок, ремонтні і навантажувально – розвантажувальні роботи.

Найбільша кількість нещасних випадків на виробництві як по загальній кількості, такі по важкості травм пов'язано з експлуатацією і обслуговуванням автомобілів, тракторів, внутрішньо-цехового транспорту.

Значний виробничий травматизм відмічається на навантажувальних - розвантажувальних і транспортних роботах: при підніманні важких вантажів вручну, знаходження людей під вантажем і в радіусі дії піднімальних механізмів, невикористання рукавиць при навантажувальних роботах, падіння вантажів з транспортного засобу у випадку їх неправильного навантаження або закріплення.

Необережне і невміле поводження з ручним інструментом, його несправність, неузгодженість дій між працівниками можуть викликати травмування верхніх і нижніх кінцівок.

Таким чином, найбільш частими причинами нещасних випадків на виробництві є неправильні дії і неправильні прийоми роботи ненавчених і які не прийшли інструктаж працівників. Для зниження рівня травматизму необхідно перш за все здійснювати організаційні заходи, а також укріплювати трудову і виробничу дисципліну.

Аналіз виробничого травматизму в сільському господарстві показує, що одним із найбільш радикальних заходів його зменшення являється, перш за все, удосконалення мобільних сільськогосподарських машин і транспортних засобів, їх безпечна експлуатація.

## ВИСНОВКИ

Виконаний аналіз фізико-географічних та економічних відомостей про район робіт для подальшого планування геодезичних робіт. Розглянуто гідрологію, клімат, рослинний світ району а також його промисловість і транспортну мережу. Зроблений висновок, що клімат району помірно – континентальний з недостатнім зволоженням.

Зазначено, що в геологічній будові району приймають участь докембрійські, палеозойські, палеоген неогенові та четвертинні відкладення, представлені гранітами і гранітогнейсами, каолінами, пісчаними глинами, різнозернистими пісками, червоно-бурими глинами і лесовидними суглинками. Вказано, що гідрогеологічні умови характеризуються чотирма водоносними горизонтами.

Зроблено висновок, що головними рельєфоутворюючими процесами на досліджуваній території є процеси водної ерозії і акумуляції.

Внаслідок опрацювання доступної літератури визначено, що район Кривбасу добре вивчений у геоморфологічному, геологічному і геофізичному відношеннях, має державну нівелірну мережу II класу, прив'язану до пунктів Чорного й Азовського морів, густу мережу пунктів державної триангуляції 1 – 3 класів і якісну топографічну основу в масштабах 1 : 10000 – 1 : 100000.

Проаналізовано, що проекти землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, визначають:

- а) розміщення виробничих будівель і споруд;
- б) організацію землеволодінь та землекористувань з виділенням сівозміни, виходячи з екологічних та економічних умов, формування інженерної та соціальної інфраструктури;
- в) визначення типів і видів сівозміни з урахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва;
- г) складання схем чергування сільськогосподарських культур у сівозміні;

- г) проектування полів сівозміни;
- д) розробку плану переходу до прийнятної сівозміни;
- е) перенесення в натуру (на місцевість) запроектованих полів сівозміни.

В результаті виконання проектно-розрахункової роботи «Проект кадастру території Грузької сільської ради Криворізького району Дніпропетровської області»:

1. Розглянуті теоретичні основи ведення кадастру, види кадастрів.
2. Виконано опис загальних відомостей про Грузьку сільську раду.

План території сільської ради наведено в додатку.

3. Для забезпечення необхідної щільності пунктів, яка забезпечить умови для виконання кадастрового знімання земельних ділянок на території Грузької сільської ради запроектовано мережу полігонометрії 4 класу.

Проектування виконувалося в електронному вигляді у системі автоматизованого проектування і креслення AutoCAD на цифрованому плані Грузької сільської ради масштабу 1:25 000 отриманого за матеріалами аерофотозйомки масштабу 1: 10000 (в системі координат СК-63).

Оцінка точності запроектованої полігонометричної мережі 4 класу виконана за допомогою програмного забезпечення CREDO\_DAT 3.10.

Розглянуті теоретичні основи кадастрового зонування територій: обмеження щодо використання земель, визначення меж кадастрових зон, кварталів, встановлення кадастрових номерів. Виконано кадастрове зонування Грузької сільської ради:

5) встановлені існуючі обмеження щодо використання земель Грузької сільської ради відображені на план-схемі в Додатку;

6) визначено межі 6 кадастрових зон і 5 кадастрових кварталів, виконано їх опис. Результат кадастрового зонування відображено на плані в масштабі 1:25000 в Додатку.

4. Розглянуті теоретичні основи нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, обґрунтування земельного податку та орендної плати, державної реєстрації земель.

Виконано розрахунок нормативної грошової оцінки окремої земельної ділянки сільськогосподарського призначення (рілля) площею 6,4901 га, , що перебуває у приватній власності і розташована за межами населеного пункту на території Грузької сільської ради(214247,63 грн.) та розрахований земельний податок за зазначену земельну ділянку (2142,48) грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України / Відомості Верховної Ради України, 1996: за станом на 1 лютого 2011 р.
2. Закон України «Про Державний земельний кадастр» № 3613-VI від 07.07.2011 р.
3. Про порядок ведення державного земельного кадастру / Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 1993р. №15.
4. Земельний кодекс України :станом на 25 жовтня 2001 р.
5. Лісовий кодекс України: із змінами, внесеними Законом України: станом на 21 січня 1994 р. за № 3852-XII.
6. Водний Кодекс України від 6 червня 1995 року № 213/95-ВР.
7. Про затвердження Порядку ведення державного водного кадастру Постанова Кабінету Міністрів України за станом на 8 квітня 1996 р. № 413.
8. Про природно-заповідний фонд України / Закон України № 2456-XII від 16 червня 1992 р.
9. Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 рр. /Закон України № 1989-III від 21 вересня 2000 р.
10. Інструкція про зміст та складання документації державного кадастру територій та об'єктів природно-заповідного фонду України»/ Міністерство екології та природних ресурсів України, 2005 р.
11. Про регулювання містобудівної діяльності /Закон України № 3038-IV станом на 16 жовтня 2012 р.
12. Положення про містобудівний кадастр / Постанова Кабінету Міністрів України станом на 25 травня 2011 р. № 559.
13. Про затвердження «Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-97/Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при кабінеті міністрів України) від 09.04.1998 р. № 56.

14. Seeber G. Satellite Geodesy 2nd completely revised and extended edition // Walter de Gruyter, Berlin-New-York. – 2003. – 588 с.
15. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии в двух томах // ФГУП «Картгеоцентр». – Москва. – 2005. – 325 с.
16. Літинський В. О., Островський А. Л. Проект планово – висотної основи стереофотограмметричного методу знімання в масштабі 1:5000: метод. рекомендації. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010 – 52 с.
17. Теоретичні основи державного земельного кадастру навч. посіб. [для студ. вищ. навч. зак.] / М.Г. Ступень, Р.Й. Гулько, О.Я. Микула та ін. – Львів: «Новий світ – 2000», 2003. – 336 с.
18. Про затвердження правил охорони магістральних трубопроводів / Постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2002 року, № 1747.
19. Про затвердження правил охорони електричних мереж / Постанова Кабінету Міністрів України від 4.03.1997 року, № 209.
20. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів/ затверджені наказом МОЗ України № 173 від 19.06.1996.
21. Гігієнічні вимоги щодо облаштування і утримання кладовищ в населених пунктах України / Державні санітарні правила та норми затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.07.1999 р. № 28
22. Про порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення в них станом на 8 травня 1996 р. / Постанова Кабінету Міністрів України // Земельні відносини в Україні: законодавчі акти і нормативні документи. – К., 2002. № 72.
23. Про концепцію побудови національної статистики України та Державну програму переходу на міжнародну систему обліку і статистики / Постанова Кабінету Міністрів України від 4 травня 1993 р. № 326.

24. Тимчасові методичні вказівки щодо присвоєння кадастрових номерів земельним ділянкам для ведення державного земельного кадастру // Землевпорядний вісник. 1998, № 4 60 с.

25. Про присвоєння кадастрових номерів земельним ділянкам для ведення Державного реєстру земель: Вказівка Державного комітету України по земельних ресурсах №12 від 20 березня 2002 р. – К.: Держкомзем України, 2002. – 5 с.

26. Про Методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів / Постанова Кабінету Міністрів України від 23 березня 1995 р. № 213.

27. Податковий кодекс України станом на 06.10.2016р.

28. Про плату за землю /Закон України від 03.07.1992 № 2535-ХІІ.

29. Про оренду землі / Закон України № 161-ХІV від 5 липня 2012 р.

30. Методичні рекомендації для виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Реєстрація землі і нерухомості» / Укладачі: М.Г. Ступень, Л.Ф. Кисіль. – Львів: ЛДАУ, 2001.

31. Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень / Постанова Кабінету Міністрів України від 25 грудня 2015 р. № 1127.

32. Перович І.Л. Сай В.М. Кадастр територій: навч. посіб. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012 – 268 с.

33. Божок А. П. Топографія з основами геодезії/За ред. А. П. Божок. – К.: Вища школа, 2008. – 275 с.

34. Волосецькій Б. І. Геодезія у природокористуванні/навчальний посібник Б. І. Волосецькій. Львів: Видавництво Національного університета Львівська політехніка, 2010. – 327 с.

35. Географія Тлумацького району: навчальний посібник / [Гарматій М. В., Атаманюк Я. Д., Боніковській В. В., Боднарчук В. Д.] – Тлумач: Злагода, 2002. – 60 с.

36. Геодезичні роботи при землеустрій./ [А. В. Маслов, І. М. Горохів, Е. М. ктитором, А. Г. Юнусов] – М., «Надра», 1976 – 256 с.
37. Горлачук В.В. Розвиток землекористування в Україні / В. В. Горлачук – К .: Довіра, 1999 р.
38. Погодження матеріалів правил охорони магістральних трубопроводів: Постанова Кабінету міністрів України от 16. 11. + 2002 р. за № 1747. – С. 1 – 3.
39. Збірник укрупнених кошторисно розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України от 19.02.2003р. – № 29/м//Міністерство Юстиції України от 13.06.2003р. – № 484/7805
40. Земельний кодекс України – Чернівці: Букрек, 2008. – 96 с. Землевпорядне проектування: еколого-ландшафтного землевпорядкування сільськогосподарських підприємств: навч. посібник/ [Третяк А.М., Другак В.М., Третяк Р.А., Гунько Л.А.] – К.: Аграрна наука, 2007. – 120 с.
41. Інструкція по топографічній зйомці в масштабах 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 та 1: 500 ГУГК, 1991р. – 155 с.
42. Костецька Я. М. Методичні вказівки з курсу Методи и прилади високоточна інженерно-геодезичних вимірювань/Я. М. Костецька – Львів Видавництво Державного університету Львівська політехніка, 2009 рік. – 76 с.
43. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади/Я. М. Костецька – Львів: Престиж Інформ, 2 000 рік. – 246с.
44. Кривов В. М. Деякі питання ґрунтоводоохоронного забезпечення земельної реформи/В. М. Кривов//Землевпорядній вісник. – К., 2001. – №1 С. 14 – 16
45. Левківський С. С. Раціональне использование и Охорона водного ресурсів: навч. посібник/С. С. Левківський. – К .: Либідь, 2011. – 280 с.

46. Порядок визначення Розмірів и між водоохоронніх зон та режим ведення господарської ДІЯЛЬНОСТІ в них: Постанова Кабінету міністрів України от 8. 05. 1999 р. за № 486 Із змінами внесеними ПКМ Укр...

47. А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов «Геоинформатика», Москва, «Картгеоцентр» – «Геоиздат», 1993.

48. Стивен Бобровски. «Oracle 7 и вычисления клиент/сервер», из-во «Лори», 1995г.

49. Техническая документация по программному обеспечению технологий Inter-graph.

50. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 грудня 1997 року № 1355 «Про затвердження Програми створення автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру».

51. Лихогруд М.Г. Структура бази даних автоматизованої системи державного земельного кадастру. – Інженерна геодезія, 2000, № 43, с.120-128.

52. Лихогруд М.Г. Структура та особливості формування кадастрового номеру земельної ділянки та іншої нерухомості. – Інженерна геодезія, 2000, №44, с.158-169.

53. Гавриленко Ю.Н., Калюжный Н.Н. Автоматизированный учет и анализ движения земельных сертификатов Сборник Инженерная геодезия, вып.45, 2001. – С.79-85

54. Никонов П.Н. Журавский Н.Н. Исторический обзор становления кадастровых систем <http://www.allpravo.ru/library/>

55. Гладкий В.И. Кадастровые работы в городах. – Сиб. предприятие РАН, Новосибирск: Наука 1998. – 281 с.

56. Гавриленко Ю.Н., Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Сигитова Н.В. Развитие автоматизированных земельных кадастровых систем Наукові праці Донецького національного технічного університету, Серія гірничо-геологічна, вип.62, Донецьк, ДонНТУ, 2003. – С.47-58.

57. Гавриленко Ю.Н., Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Калюжный Н.Н., Сигитова Н.В., Дорош В.Р. Автоматизированная система

государственного земельного кадастра Донецкой области Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва (погляд у ХХІ століття). – Зб. наук. праць. Львів, Ліга-Прес, 2000. – с.201-203.

58. Осипчук С.О. Основні положення концепції сталого землекористування в Україні // Регіональні проблеми розвитку агропромислового комплексу України: сучасний стан і перспективи вирішення. – К.: РВПС України НАН України, 2002. – С. 68-75.

59. Методичні рекомендації зі складання проектів організації використання деградованих і мало продуктивних земель сільськогосподарських угідь. – К.: Інститут землеустрою УААН, 1999. – 64 с.

60. Новаковський Л.Я., Канаш О.П., Леонець В.О. Консервація деградованих і малопродуктивних орних земель України // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 11. – С. 54-59.

61. Третяк А.М., Стецюк М.П., Дорош Й.М., Дорош О.С. Схема землеустрою адміністративного району – основа для управління земельними ресурсами // Землепорядкування. – 2002. – № 1. – С. 13-18.