

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
Географічний факультет
Кафедра геодезії, картографії та управління територіями

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
ЛАНДШАФТНИХ І МОРФОМЕТРИЧНИХ КАРТ
ДЛЯ ПОТРЕБ ЗЕМЛЕУСТРОЮ
(на прикладі північно-східної частини Брусницької ОТГ)

Дипломна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконала:
студентка VI курсу, групи 628
спеціальності
193 «Геодезія та землеустрій»
Понич Віта Віталіївна
Керівник: к.г.н, доцент Дутчак С.В.

До захисту допущено:
протокол засідання кафедри № ____
від „____” _____ 2021 р.
зав. кафедри _____ проф. Сухий П.О.

Чернівці – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП		4
РОЗДІЛ 1.	ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КАРТ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ РЕЛЬЄФУ	
	1.1. Теоретичні основи виділення ландшафтних комплексів і елементів рельєфу	8
	1.2. Методика створення ландшафтних карт і карт елементів рельєфу	15
	1.3. Використання ГІС-технологій в процесі створення карт ландшафтних комплексів і елементів рельєфу	21
РОЗДІЛ 2.	ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ	
	2.1. Особливості географічного положення території дослідження	26
	2.2. Природні умови та природні ресурси	30
РОЗДІЛ 3.	СТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТНИХ, ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ТА ІНШИХ КАРТ ЗАСОБАМИ ARCGIS	
	3.1. Застосування інструментів ArcGIS для створення карт ландшафтних комплексів, елементів рельєфу та агрогруп ґрунтів	41
	3.2. Створення карт ландшафтів, елементів рельєфу та виділення меж агрогруп ґрунтів у середовищі ArcGIS	49
РОЗДІЛ 4.	ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	
	4.1. Використання карт ландшафтів і елементів рельєфу для потреб землеустрою	60
	4.2. Основні проблеми створення і перспективи	62

використання карти ландшафтів для території дослідження	
4.3. Аналіз отриманих результатів та рекомендації щодо практичного застосування	66
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78
ДОДАТКИ	83

ВСТУП

Проблематика дослідження. Важливе місце в управлінні природокористуванням, в тому числі і землекористуванням, належить встановленню їх особливостей в залежності від конкретних природних умов, що пов'язані, в першу чергу з особливостями рельєфу, ґрунтовими умовами та іншими аспектами, які в кінцевому результаті можна узагальнити у ландшафтних комплексах відповідного рівня.

Оптимізація наукових засад природокористування на різних рівнях державного управління є важливою складовою сучасної науки, яка орієнтується на потреби суспільства.

Відомості про сучасні ландшафти, їх функціонування, динаміку – одне з основних джерел інформації для планування землекористування та охорони природи.

Не менш важливу роль відіграє виділення та врахування морфології елементів рельєфу. Геоморфологічні відомості вкрай необхідні для вивчення тих процесів, що тісно пов'язані з підземними водами, веденням сільського господарства.

Ключову позицію серед засобів прикладних ландшафтних, геоморфологічних та ґрунтових досліджень нині займають географічні інформаційні системи, які підходять для здійснення обробки просторової інформації про ландшафти, аналізу їх положення та накладання на межі ландшафтів меж земельних ділянок.

У процесі даних досліджень постала проблема створення сучасної наукової карти ландшафтів, елементів рельєфу та ґрунтів методами ГІС, що стане основою для всіх подальших прикладних досліджень фізико-географічної, землевпорядної, екологічної та іншої спрямованості.

Актуальність дослідження полягає в тому, що одним із аспектів дослідження є пошук нових шляхів використання теоретико-методологічної бази ландшафтознавства та геоморфології для вирішення проблем

землепорядкування, природоохоронних цілей та потреб сільського господарства на місцевому рівні управління територіями.

В наш час на перше місце в теорії і практиці картографування виходять географічні інформаційні системи. На сьогоднішній день ГІС є найсучаснішим способом отримання і обробки інформації та дозволяють реалізувати збір, систематизацію, збереження та обробку, оцінку, візуалізацію і поширення географічних даних, а також отримання на їх основі інформації і знань про просторово-часові явища.

У зв'язку із якісним вдосконаленням процесу картографування завдяки сучасним технологіям, пропонується використання засобів ArcGIS для створення сучасної карти ландшафтних комплексів, кутів нахилу поверхні, технологічних груп ґрунтів та агровиробничих груп ґрунтів, що значно оптимізує процес картографування та підвищує якість результуючого продукту.

На сьогодні затребуваність геоморфологічної інформації все більше підвищується, багатьом землекористувачам потрібні, перш за все, морфометричні дані, що, як правило, подаються у вигляді морфометричних карт. Однак, як свідчить практика, карти використовуються тоді, коли вони супроводжуються відповідними профілями, таблицями, замальовками, графіками, тощо.

Картографічні способи представлення готових результатів досліджень в наш час підтримуються досягненнями техніки. Інформація з «картинки», ретельно продумана і відібрана, має явні переваги над вербальними і письмовими методами презентування наукової інформації про властивості рельєфу, характеристики ландшафтів, просторове поширення агрогруп ґрунтів, тощо.

В нашому дослідженні накопичено знань обсяг фактичної інформації щодо сільськогосподарського освоєння території, зокрема інформацію про еродованість земель, про природні і антропогенні фактори ерозії (опади, вітер, рельєф, ерозійну стійкість ґрунтів, структуру посівних площ, тощо).

Територією дослідження виступає північно-східна частина новоствореної Брусницької ОТГ, що в минулому належала до Брусницької сільської ради.

Об'єктом дослідження виступає ключова ділянка території дослідження північно-східної частини Брусницької територіальної громади.

Ключова ділянка знаходиться в долині р. Прут, біля місця його злиття з р. Брусницею – правою притокою Прута (Буковинське передгір'я Карпатських гір).

Предметом дослідження виступають такі природні компоненти та їх кількісні і якісні показники території дослідження, що безпосередньо впливають на процес землекористування: ландшафтні комплекси, кути нахилу поверхні, елементи рельєфу та їх морфологія, межі агрогруп ґрунтів.

Метою дослідження є створення серії карт засобами ArcGIS та обґрунтування доцільності їх використання для потреб землеустрою.

Основними **завданнями** дослідження відповідно до мети дослідження є:

- картографування елементів рельєфу (тальвегів та вододілів), які впливають на характер землекористування;
- визначення крутизни схилів на основі топографічної карти;
- визначення на основі карти крутизни схилів технологічних груп ґрунтів;
- визначення технічних показників, які характеризують кожну технологічну групу (крутизна схилів, ступінь змитості ґрунтів, модуль стоку, тощо);
- нанесення на карту контурів агрогруп ґрунтів і їх шифрів;
- характеристика кожної агрогрупи за заданими параметрами (потужність гумусного профілю, вміст гумусу, кислотність та клас придатності для використання у сільському господарстві);
- аналіз оброблених показників і картографічних матеріалів;
- створення рекомендацій щодо використання результатів дослідження для потреб землеустрою.

Головними **методами дослідження** є картографічний, встановлення морфологічної будови території, виділення ландшафтних комплексів, морфометричний метод, аналіз джерел інформації, порівняльний метод та ін.

Для території дослідження були обрані наступні *показники*, які ставиться на мету відобразити на картах: ландшафтні комплекси; лінії тальвегів, вододілів; крутизна схилів; напрям падіння схилів; технологічні групи ґрунтів; модуль стоку; контури агрогруп ґрунтів.

Основними *способами зображення* ландшафтів, технологічних груп ґрунтів, агрогруп ґрунтів і крутизни схилів є спосіб ареалів. Зміна крутизни схилів показується відтінками кольорів. Відмінні агрогрупи і технологічні групи ґрунтів, а також ландшафти, позначаються контрастними кольорами.

Елементи рельєфу, такі як тальвеги і вододіли, позначаються лінійними умовними знаками. Модуль стоку, шифри агрогруп ґрунтів та напрям падіння схилів показуються поза масштабними умовними знаками.

Магістерська робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел інформації і додатків. Загальний обсяг магістерської роботи складає 104 сторінки, з них: 77 - основного тексту та 22 - додатки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КАРТ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ РЕЛЬЄФУ

1.1. Теоретичні основи виділення ландшафтних комплексів і елементів рельєфу

Під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів в межах географічної оболонки формуються численні *природно-територіальні комплекси* (ПТК) різних рангів. Їх утворення пов'язане із існуванням двох найбільш загальних закономірностей територіальної диференціації – зональної і азональної [15]. На невеликих ділянках Землі такі закономірності проявляються у вигляді різноманітних територіальних поєднань компонентів природи – гірських порід і їх літології, особливостей рельєфу, мікроклімату, рослинних формацій, ґрунтів, тощо, які є визначальними елементами диференціації природного середовища.

Засновником вчення про природні комплекси вважається В.В. Докучаєв, оскільки він вперше висунув припущення про тісну взаємодію природних компонентів, в результаті чого вони формують географічні комплекси. Розвиток теорії відбувся завдяки працям учнів В. В. Докучаєва – А. Н. Краснова та Г. Н. Висоцького, а також багатьох інших науковців.

За М. А. Солнцевим, природними територіальними комплексами називаються природні комплекси, які складаються з усіх основних компонентів природи (гірських порід, рельєфу, приземного шару повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, рослинності і тварин) [33]. Таким чином, під *природними територіальними комплексами* розуміють ділянки географічної оболонки, які якісно відрізняються від інших ділянок, відділяються від сусідніх комплексів природними межами та являють собою цілісне і закономірне поєднання природних компонентів або комплексів [23].

Отже, за змістом і співвідношенням компонентів природні територіальні комплекси не однакові. Більшість науковців вважає, що серед всіх одиниць

природної диференціації територій основним природним територіальним комплексом є *ландшафт*.

Досить повне і конкретне визначення поняття «ландшафт» належить колективу науковців під керівництвом Н. А. Солнцева:

Ландшафт – це генетично однорідний природний територіальний комплекс, який має єдиний геологічний фундамент, один тип рельєфу, однаковий клімат і складений із властивого тільки даному ландшафту набору динамічно сполучених основних і другорядних урочищ, що закономірно повторюються у просторі [1].

Існує цілий ряд термінів, які використовуються в ландшафтознавстві та суміжних з ним науках для позначення об'єкту дослідження: ландшафтний комплекс, геокомплекс, геосистема, екосистема, геоекосистема та ін. Вони мають різні варіації трактування (загальне, типологічне, індивідуальне, загальнокультурне, наукове, художнє трактування, тощо) та різні сфери застосування (ландшафтна екологія, ландшафтна геохімія, антропогенне ландшафтознавство, регіональне ландшафтознавство, тощо). На сучасному етапі розвитку вчення про ландшафтні комплекси ці терміни прийнято вважати синонімічними до терміну «ландшафт» для загального використання.

В нашій роботі ми будемо використовувати термін «*ландшафтний комплекс*» у наступному значенні– природний (або антропогенний) територіальний (чи аквальний) комплекс, що являє собою генетично однорідну ділянку земної поверхні з єдиною геологічною основою, однотипним рельєфом, гідрокліматичним режимом, однорідним ґрунтом та рослинним покривом [13].

Об'єктами ландшафтознавчих досліджень в територіальних межах мікрорегіону дослідження стають фації, підурочища, урочища та місцевості – найменші елементи ландшафту.

Фація – це такий природний територіальний комплекс, на всій площі якого, зберігається однакова літологія поверхневих порід, однаковий характер рельєфу і зволоження, один мікроклімат, одна ґрунтова відміна і один біоценоз [1].

З цього визначення випливає, що фація – це природне утворення з найбільш однорідними природними умовами. Для виділення фацій на місцевості важливо розуміти за якими ознаками має відбуватися виділення. Отож, фація представлена одним елементом рельєфу, як правило, мікроформою (наприклад, днище малої річки, схил балки, яру, тощо), однорідною літогенною основою (суглинки алювіальні, суглинки лесовидні, супіски, тощо), ґрунтовою відміною (важко-, середньо-, легкосуглинкові), фітоценозом (кострицево-мітлицевий луг, різнотравно-злаковий луг, тощо), одним мікрокліматом і одним зооценозом.

При картографуванні фацій встановлюється найбільш повне відображення географічних закономірностей природних умов кожної ділянки досліджуваної території, адже фація відображає елементарний рівень організації природних комплексів. На ділянках з природним рослинним покривом хорошим індикатором фацій є рослинні формації, однак на практиці набагато частіше зустрічаються антропогенні фації, ніж природні.

В умовах втручання людини, спостерігається ситуація, коли в межах однієї фації зустрічається кілька рослинних угруповань – природні та культурні. В таких випадках вирішальне значення у виділенні фацій має літогенна основа, яка найкраще проявляється в рельєфі [25].

Підурочище - це ПТК, складений із генетично і динамічно пов'язаних фацій у межах одного елемента мезорельєфу однієї експозиції [21].

Системи фації, розташовані на одній мезоформі – схилах, днищах балок, вододільних ділянках, заплавах, тощо – мають яскраво виражену єдність, оскільки вони взаємопов'язані режимом зволоження, перебігом природних процесів, переміщенням хімічних елементів, термічним режимом, тощо.

Урочище – це природний територіальний комплекс, що представляє закономірно побудовану систему генетично, динамічно і територіально пов'язаних фацій чи їх груп (підурочищ) [1].

Урочище характеризується наявністю однієї мезоформи рельєфу (балка, яр, тераса, заплава, тощо), одним напрямком руху вод і хімічних елементів

(наприклад, вниз по схилу), однорідністю літологічної основи (на рівні четвертинних відкладів), однорідним балансом тепла і вологи, одним ґрунтовим видом (сірі лісові, темно-сірі, дернові, тощо) та одним рослинним угрупованням на рівні групи фітоценозів (заплавні, болотисті, справжні луки, тощо).

Через тісний зв'язок з мезоформою рельєфу, урочища являють собою найбільш чітко відокремлені частини ландшафтів – при зміні форми рельєфу урочище змінюється на інше, адже в такому випадку геоморфологічна основа урочища не буде однорідною, а це є головною умовою виділення цих ПТК.

Однак, зустрічаються випадки, коли урочища займають тільки частину мезоформи. У випадку, якщо відбувається зміна залягання пластів порід (тобто зміна літогенної основи), наприклад, вздовж схилу балки, урочище займає не всю балку, а тільки її частину.

Оскільки урочища яскраво ідентифікуються на місцевості завдяки чітко вираженим формам рельєфу, вони є основним об'єктом ландшафтного картографування у крупних масштабах.

Урочища представляють більш складний рівень організації природи, ніж фації. Наступним за ієрархією та складністю рівня організації компонентів природи є місцевості.

Місцевість - це складна і найбільша за розмірами морфологічна одиниця ландшафту, яка утворюється з урочищ і фацій, і вирізняється особливим варіантом поєднання урочищ даної території [15].

Формування місцевостей пов'язано, перш за все, з особливостями геологічного фундаменту, які виявляються в літологічному складі порід, їх віці, особливостях рельєфу.

Для картографування *місцевостей* важливо розуміти, що їх основу утворює комплекс мезоформ рельєфу (ділянки вододілів, терас, заплав), однорідна літологія на рівні корінних порід (сарматські вапняки, неогенові глини, тощо), місцевий клімат, один підтип ґрунтів (дернові, сірі опідзолені, тощо) і один підтип рослинних угруповань.

Як і у випадку з виділенням фацій та урочищ, головною діагностичною ознакою місцевості є геологічна основа і рельєф, рослинний покрив і ґрунти мають другорядне значення, а клімат і гідрологічні умови визначаються опосередковано, через вплив біогенних компонентів.

Для території Прут-Сіретського межиріччя, що знаходиться на вододільній ділянці, місцевості можна розглядати як вододіли, тераси, заплави та ділянки ерозії бокових приток головної річки, які складаються з набору урочищ та фацій.

За найбільш поширеним розумінням морфології ландшафту, основною одиницею ПТК на регіональному рівні є ландшафт, який складений іншими, простішими, ПТК.

Ландшафт як морфологічна одиниця – це генетично однорідний природний територіальний комплекс, який має єдиний геологічний фундамент (геологічну структуру 4-5-го порядку), один генетичний тип рельєфу, однаковий клімат (на рівні мезоклімату), один тип ґрунтів, один тип рослинності і складений із притаманного тільки йому набору урочищ, які закономірно повторюються в просторі [13].

Всі природні комплекси (фації, урочища, місцевості), які утворюють морфологічну структуру ландшафту – індивідуальні і об'єктивно існують в природі, однак в типологічному відношенні вони утворюють види, типи і класи в межах кожного ландшафту [9].

Виділення ландшафтних комплексів відбувається на основі їх генетичного зв'язку та ієрархічності, коли ландшафтні комплекси нижчого рангу відповідають ландшафтним комплексам вищого рангу (табл. 1.1.)

Табл. 1.1.

Характерні ознаки виділення ландшафтних комплексів на території дослідження

<i>Морфологічні одиниці ландшафту</i>	<i>Головні ознаки для виділення</i>
---	-------------------------------------

Урочище	<ul style="list-style-type: none"> • Одна мезоформа рельєфу (балка, тераса, заплава, тощо);
<i>Морфологічні одиниці ландшафту</i>	<i>Головні ознаки для виділення</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Однорідна літологічна основа (за четвертинними відкладами); • Один вид ґрунтів (наприклад, темно-сірі, світло-сірі лісові); • Одне рослинне угруповання (наприклад, заплавні луки, болотисті луки, тощо).
Місцевість	<ul style="list-style-type: none"> • Комплекс мезоформ рельєфу (ділянки вододілів, терас, заплав); • Однорідна літологія (на рівні корінних порід); • Один підтип ґрунтів (наприклад, дернові, опідзолені, глейові, тощо); • Один підтип рослинних угруповань (наприклад, лучна, лісова рослинність).
Ландшафт	<ul style="list-style-type: none"> • Єдиний геологічний фундамент (геологічна структура 4-5-го порядку); • Один генетичний тип рельєфу (наприклад, карстовий, еоловий, водний, тощо); • Один тип ґрунтів (наприклад, сірі лісові, чорноземи, каштанові, тощо); • Один тип рослинності (наприклад, тайговий, степовий, широколистяний).

Одним із найважливіших компонентів ландшафтів є рельєф. Морфологія рельєфу (тобто, його зовнішній вигляд) є сумарним результатом прояву багатьох ознак рельєфу – висот, розмірів елементів рельєфу, форми вершин і

западин, крутизни схилів і їх морфології, ступеня розчленування території, тощо.

Вивчення рельєфу в будь-якому випадку передбачає виділення його складових елементів. Саме елементи рельєфу, їх положення, форма, кількість точок та ліній, їх положення в просторі визначають зовнішній вигляд рельєфу.

В нашому дослідженні серед елементів рельєфу ми виділяємо характерні лінії (або ребра) рельєфу та характерні площини (або грані), які мають особливо важливе значення для виділення меж ландшафтних комплексів.

До характерних ліній рельєфу, зокрема, належать лінії вододілів (або гребені) та тальвегів.

Лінія вододілу – лінія додатного зчленування протилежних схилів, що з'єднує точки з найбільшими абсолютними висотами [5]. Найкраще лінії вододілів простежуються на територіях із розчленованим рельєфом, вузькими хребтами. Значно гірше вони помітні на рівнинних просторах.

Тальвег — лінія від'ємного зчленування поверхонь, що з'єднує точки з найменшими абсолютними висотами русла постійного чи тимчасового водотоку [5]. Чітко виражені в рельєфі тальвеги є результатом інтенсивних рельєфоутворюючих процесів.

Характерні площини рельєфу виділяються за такою важливою морфометричною ознакою як *кут нахилу* поверхні. Показники крутизни схилів відрізняються для рівнинного та гірського рельєфу, тому чіткої класифікації не існує (табл.1.2).

Табл. 1.2.

Крутизна схилів рівнинних територій [18]

<i>Нахил поверхні</i>	<i>Назва поверхні (схилу)</i>
<1°	Плоска поверхня
1-3°	Слабо похилена (дуже полого) рівнина
3-5°	Похилена (полога) рівнина

5-7°	Слабо покатий схил
7-10°	Покатий схил
<i>Нахил поверхні</i>	<i>Назва поверхні (схилу)</i>
10-15°	Сильно покатий схил
15-20°	Крутий схил
20-40°	Дуже крутий схил
>40°	Урвистий схил

В нашому дослідженні ми будемо використовувати показники нахилу поверхні загальноприйняті для рівнинних територій, оскільки територія дослідження хоч і належить до передгірської частини Карпатських гір, однак для її рельєфу більш характерні ознаки рівнинної території.

Крутизна схилів впливає на такі показники як поверхневий стік, дренавання, інтенсивність ерозійних процесів, тощо.

1.2. Методика створення ландшафтних карт і карт елементів рельєфу

Перед створенням ландшафтної карти будь-якої території необхідно опрацювати матеріали попередніх досліджень (якщо вони є) і ознайомитися з особливостями ландшафтних комплексів на місцевості.

Дослідження ландшафтної структури території відбувається в три етапи [14].

Підготовчий (організаційний) етап необхідний для опрацювання літературних джерел, ознайомлення з ними, отримання початкових відомостей про територію, особливостей її географічних умов, тощо.

До переліку матеріалів, які обов'язково необхідно опрацювати перед укладанням ландшафтної карти, належать топографічні і тематичні карти по даній території та попередні напрацювання у галузі геології, клімату, ґрунтознавства, геоморфології, тощо. Особливу увагу слід звернути на геологічну, геоморфологічну карту та карту ґрунтів досліджуваної території,

оскільки морфологічні одиниці ландшафту визначаються насамперед за цими компонентами природи.

На цьому етапі необхідно підготувати картографічну основу для ландшафтної зйомки, як правило, це великомасштабні топографічні карти - 1:25 000, 1:10 000.

Аналізуючи тематичні карти і накладаючи їх на топографічну основу одержують попередню карту (її ще називають картою-гіпотезою) природних територіальних комплексів досліджуваної території [14].

В якості основного документу при укладанні великомасштабних карт ландшафтних комплексів доцільно також використовувати ортофотоплани, на яких окремі елементи ландшафтних комплексів розпізнаються через дешифрування знімку. Окрім того, на таких знімках поверхні землі чітко розпізнаються види землекористування (рілля, сади, пасовища, лісовідновні території та ін.). У випадку відсутності великомасштабної топографічної карти окремі етапи (або елементи) ландшафтного дослідження можуть бути здійсненні на основі ортофотоплану.

Опрацювання тематичних карт території, яка досліджується, розпочинається із відтворення гідрографічної мережі, вивчення літературних джерел та картографічних матеріалів щодо форми рельєфу (заплати, тераси, яри, балки і т.д.), генетичних різновидів ґрунтів, типів рослинності.

Укладання ландшафтною карти в масштабі 1:10 000 або 1:25 000 в деякій мірі обумовлений тим, що в якості топографічної основи досить часто використовують топографічні карти масштабу 1:25 000, а для визначення типів земель і ґрунтових відмін – плани землекористування та ґрунтові карти колишніх колгоспів і радгоспів, які укладалися зазвичай в масштабі 1:10 000 [15].

Для одержання правильного уявлення про будову вододілів рекомендується прокласти поперечний профіль від головної річки до найвищої точки вододілу або профіль через всю долину річки (через обидва береги). Такі

профілі, при правильному укладанні, дозволяють з'ясувати ступінь ерозійного розчленування території.

На етапі *польових досліджень* укладається загальнонаукова (базова) ландшафтна карта, яка відображає всі наявні на території дослідження ПТК, показує динаміку природних процесів [14]. Для укладання базової ландшафтною карти необхідно дослідити морфологічну структуру ландшафту території і нанести на карту такі його складові як фації, урочища та місцевості. При цьому природні комплекси виділяються не як окремі утворення, а як взаємопов'язані частини ПТК вищого рангу. На практиці це означає врахування тих природних факторів і особливостей природних умов, які зумовлюють різноманіття ландшафтних комплексів.

Головною метою цього етапу ландшафтних досліджень виділити якомога більше урочищ території дослідження, оскільки, з одного боку, фації є їх складовими і їх виділення відштовхується від форми та положення урочища, а з іншого боку, місцевості складаються з набору урочищ, генетично пов'язаних рельєфом.

На даному етапі доцільно провести рекогносцировку території для з'ясування довжини та схеми польового маршруту, попереднього огляду місцевості, візуального дослідження рельєфу, відслонень підстилаючих порід, водного режиму; ґрунтового-рослинного покриву; природних процесів, інтенсивності їхнього розвитку; господарського використання території, тощо [15].

У випадку укладання опорного ландшафтного профілю рекомендується нанести на нього точки спостереження (за їх наявності). Звісно, при виборі точок важливо враховувати наскільки добре вони відображують типові характеристики властивостей фацій, урочищ чи місцевостей.

Виділення ландшафтних комплексів тісно взаємопов'язане із виділенням елементів рельєфу, тому роботу в даному напрямку варто розпочати із з'ясування умов їх розвитку для території дослідження.

На території Прут-Сіретського межиріччя межам великомасштабного картографування зустрічаються ландшафтні комплекси вододілів, терас, їх схилів та заплав, а також ярів, балок (назви елементів рельєфу повторюють назви ландшафтних комплексів).

У природі розміщення елементів рельєфу відбувається за певними законами просторово-позиційного положення [5]. В загальних випадках, кожен елемент рельєфу має своє чітко визначене місце, а тому є чіткий перелік сусідніх елементів, які можуть з ним межувати.

В умовах будь-якого ландшафту (будь-якого типу, класу чи територіального розташування) можна прослідкувати набір елементарних форм рельєфу – вододіл, схил вододілу, схил ерозійної форми, днище ерозійної форми [5].

У зв'язку з вищесказаним, морфологічні та морфометричні дослідження елементів рельєфу доцільно проводити в рамках поетапного виділення сусідніх елементів рельєфу (рис. 1.1).

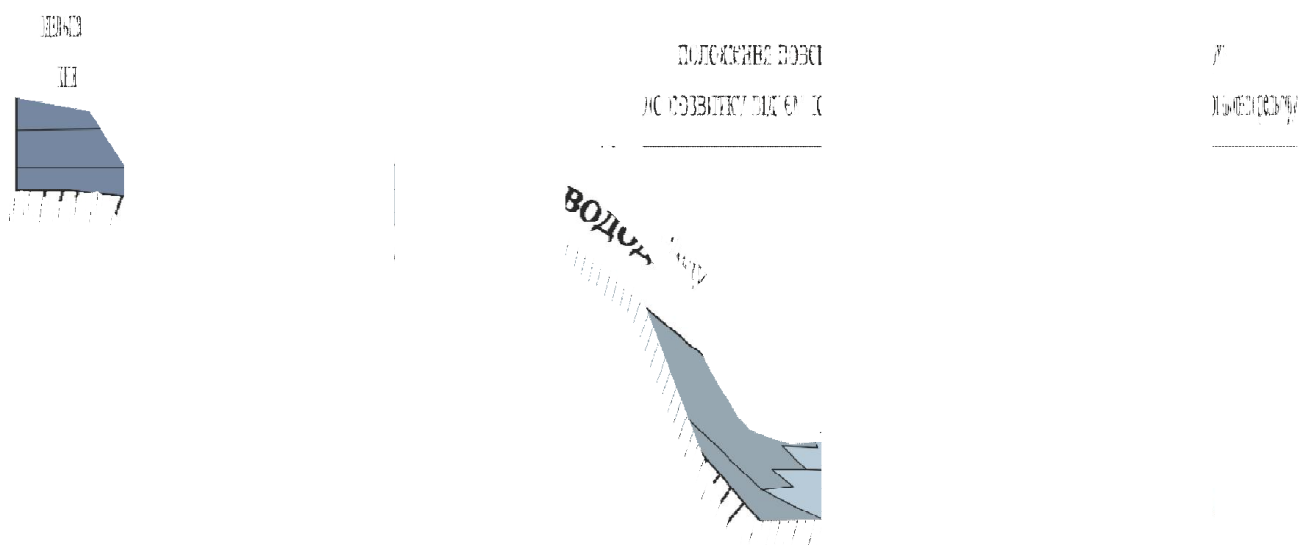


Рис. 1.1. Схема зчленування сусідніх елементарних поверхонь.

Вододільні поверхні займають території з найвищими висотними відмітками між двома річковими долинами. Вони є продуктом попередніх рельєфоутворюючих процесів, а тому їх можна вважати найдавнішими елементами території дослідження.

Сама поверхня вододілу слабо нахилена – не перевищує 3-4°. Основна його функція – розподіл поверхневого стоку на протилежні схили. Місцевий вододіл можна легко ідентифікувати за допомогою лінії вододілу (гребеню) та тальвегів, які обмежують з двох сторін вододіл.

Після виділення характерних ліній рельєфу усвідомлюється розташування деяких морфологічних одиниць ландшафтів, адже за лініями тальвегів можна простежити такі елементи рельєфу як балка, яр, терасовий схил, тощо.

Вододіл чітко простежується а рівнинах, однак за умови прогресування ерозійного розчленування території, схили сусідніх ерозійних форм сходяться, вододільна поверхня руйнується, а новим вододілом стає лінія перетину схилів.

Вододіли плавно переходять у схили, які можуть бути як пологими, так і виражено-східчастими (терасованими). Як правило в нижній частині схили крутіші за рахунок їх формування руслом річки.

Утворення *схилів* відбувається під впливом різноманітних рельєфоутворюючих процесів – тектонічних піднять, річкової ерозії, схилової денудації, тектонічних опускань та ін. Морфологія схилу спрє встановленню тут особливих природніх умов, які здебільшого визначаються накопиченням продуктів денудації (крупніші нижче по схилу, а дрібніші – вище, оскільки мають меншу масу і не скочуються вниз під впливом сили тяжіння), напрямком стікання тимчасових водотоків та переміщенням хімічних елементів (вниз по схилу).

Найнижче місце в рельєфі займають *днища ярів, балок та улоговин*. В науковій літературі вони іменуються днищами від'ємних форм рельєфу. Це відносно молоді форми рельєфу, оскільки утворюються вони в антропогені.

Виділення ландшафтних комплексів заплав також є важливим елементом укладання ландшафтної карти.

Заплава – це частина дна долини річки вище рівня її межені, що вкрита рослинністю і затоплюється під час повеней і паводків. Висота заплави визначається висотою повеней на річці [20].

Особливість заплав як елементів рельєфу полягає в тому, що вони формуються завдяки денудаційній і акумулюючій роботі річок, зокрема боковій ерозії, та складені алювіальними відкладами. Всі процеси, які відбуваються в межах ландшафтних комплексів заплав визначаються або перебувають під впливом ерозійної роботи водойми.

За гіпсометричним рівнем заплава поділяється на низьку і високу. Досить часто спостерігається заболочування низьких заплав через високу вологість.

У виділенні ландшафтних комплексів важлива послідовність та їх диференціація за генетичною ознакою. Для характеристики морфологічних одиниць ландшафту пропонується керуватися так званими діагностичними ознаками морфологічних одиниць ландшафтів (табл.1.3.).

Табл. 1.3.

Діагностичні ознаки морфологічних одиниць ландшафту [15]

№	1	2	3	4
Морфологічні одиниці	Фація	Урочище	Місцевість	Ландшафт
Рівень організації	Елементарний	Простий	Складний	Тип морфоструктури
Рельєф	Мікроформа, частина елемента мезоформи	Елемент мезоформи, мезоформа	Комплекс мезоформ	Тип рельєфу
Гірські породи і відклади	Материнська порода	Антропогенні відклади	Літологія корінних порід	Геологічна структура 4-5-го порядку
Клімат	Наноклімат	Мікроклімат	Місцевий клімат	Мезоклімат
Ґрунти	Ґрунтова	Вид, рід	Підтип	Тип

	відміна			
Рослинність	Фітоценоз	Група фітоценозів	Підтип	Тип

Це характеристика природних компонентів ландшафту, доступних для візуального спостереження. Оскільки фації, урочища та місцевості являють собою різні рівні організації ландшафтних комплексів, їх компоненти також перебувають на різних рівнях організації. До прикладу, фація представлена ґрунтовою відміною і фітоценозом, а місцевість – підтипом фітоценозу і підтипом ґрунтів.

З'ясування типових діагностичних ознак морфологічних одиниць ландшафту робить їх виділення на місцевості легшим і, що важливіше, якісним і послідовним. Керівним моментом є генетичний зв'язок ландшафтних комплексів та їхня ієрархічність, коли ландшафтні комплекси нижчого рангу відповідають ландшафтним комплексам вищого рангу.

Заключним етапом картографування ландшафтних комплексів є *камеральний етап*. Він передбачає обробку результатів польових досліджень, класифікацію ландшафтних комплексів робочої ділянки, підготовку легенди ландшафтної карти і, власне, чистове оформлення ландшафтної карти і ландшафтних профілів.

1.3. Використання ГІС-технологій в процесі створення карт ландшафтних комплексів і елементів рельєфу

Сьогодні географічні інформаційні системи є найновішим способом отримання і обробки інформації, вони дозволяють реалізувати збір, систематизацію, збереження, обробку, оцінку, візуалізацію і поширення даних, а також отримати на їх основі нову інформацію про просторово-часові явища. Завдяки появі ГІ на перше місце з створення і використання карт виступають комп'ютерні технології.

Практичне застосування нових технологій в ландшафтне і геоморфологічне картографування можна підтвердити тим, що нині активно ведеться розробка пакетів програм, націлених на автоматизацію ландшафтного та геоморфологічного аналізів.

Географічні інформаційні системи (ГІС) є однією з низки *геопросторових технологій*, що забезпечує процеси здійснення збору, аналізу та поширення просторових даних. Ці технології включають геодезію, геодезичну зйомку, глобальні навігаційні супутникові системи, дистанційне зондування, фотограмметрію, картографування та географічні інформаційні системи [6].

Геопросторові технології поділяються на технології визначення положення об'єктів (геодезія, геодезична зйомка, фотограмметрія і глобальні навігаційні супутникові системи) та аналітичні інструменти (системи дистанційного зондування Землі, географічні інформаційні системи і картографування) [31].

За допомогою *геодезичної зйомки* визначають положення об'єктів оптичним шляхом, через вимірювання кутів і відстаней. Геодезична інформація є важливим джерелом даних в ГІС внаслідок її високої якості. Дані геодезичної зйомки переводяться в прямокутну систему координат за допомогою *координатної геометрії*, для того, щоб їх можна було використовувати як високоточну основу для просторових даних в ГІС.

Фотограмметрія отримує просторові дані за допомогою аерофотозйомки. Це відбувається завдяки розпізнаванню об'єктів, які зображені на фотознімках, визначення їх положення і одержання з них векторних даних.

Глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС) передбачають пряме визначення координат з земної поверхні. Найбільш відомою ГНСС є Система Глобального Позиціонування (GPS), що була розроблена в США [6].

Дистанційне зондування використовується для отримання інформації із супутникових знімків і аерофотознімків через сканування спектральних зображень і класифікацію зображень. Для ГІС дистанційне зондування є

постачальником просторових даних, які регулярно використовуються і оновлюються.

Картографування є найстарішою і найбільш досконалою геопросторовою технологією. Тривалий час карти створювали тільки державні установи для власних потреб, однак все більша потреба населення у картографічній інформації сприяє виникненню приватних компаній, які укладають карти.

Як складова частина геопросторових технологій, ГІС виконують функцію аналізу просторової інформації. Окрім цього, на сьогоднішній день картографування здійснюється переважно за допомогою географічних інформаційних систем, оскільки вони мають набір інструментів, необхідних для створення карт. Завдяки здатності ГІС зберігати багато видів просторової інформації вони зайняли центральне місце серед геопросторових технологій.

Складність географічних інформаційних систем полягає передусім в тому, що і досі не існує точного формулювання визначення ГІС. Це пов'язано і з «молодістю» даної сфери як науки; з тим, що в свій час ГІС були створені багатьма спеціалістами та фахівцями різних сфер діяльності; а також із тим, що ГІС широко використовуються в різних галузях, де їх розуміють по-різному.

Наведемо деякі *підходи до визначення ГІС*, кожен з яких розглядає ГІС під іншим кутом [44]:

1. За картографічним підходом ГІС є системою для зберігання та відображення електронних карт.
2. Функціональний підхід дає визначення ГІС як набору апаратного забезпечення, яке дозволяє виконувати певні операції.
3. Відповідно до підходу з точки зору обробки геоданих ГІС розуміється як набір програмних інструментів, завдяки яким відбувається аналіз просторових даних.
4. За підходом з точки зору баз даних ГІС – програмне забезпечення для зберігання і переглядання просторових даних (аналіз даних і їх використання при такому підході не розглядається).

5. Системний підхід включає всі попередні підходи і тому є найбільш повним підходом до розгляду ГІС.

В нашому дослідженні ми будемо дотримуватися саме системного підходу до ГІС через його повноту і охоплення всіх аспектів функціонування геоінформаційних систем. За таким визначенням, ГІС – це система, що складається з апаратного і програмного забезпечення; людей, які обслуговують і використовують її; даних, які зберігаються в ній і обробляються в її середовищі; технологічного процесу створення системи і сфер її застосування, що впливає на вигляд та склад системи [39].

Швидке зростання потреб суспільства в географічній інформації робить створення карт непосильним завданням для традиційного картографічного виробництва, оскільки все більші і більші обсяги даних необхідно збирати, обробляти, систематизувати і періодично оновлювати.

Існує ряд переваг використання нових технологій для створення карт. Берроуз та Макдоннел [46] описали деякі проблеми використання паперових карт, які може подолати географічна інформаційна система:

- первинні дані мають бути опрацьовані із застосуванням класифікації та генералізації;
- складно представити інформацію чітко;
- дані мають бути розділені на листи карти;
- важко добути інформацію з паперової карти для виконання аналізу;
- карта є статичним документом, що відображає якісні та кількісні показники.

Окрім того, карта на папері є поганим носієм інформації, адже із часом вони псуються і нищяться. ГІС дозволяє не лише зберігати дані і візуалізувати їх краще за паперові карти, а й обробляти їх та аналізувати.

За останні десятиліття методика картографування ландшафтів стала вже традиційною і цілком обґрунтованою з точки зору теоретико-методологічних основ ландшафтознавчих концепцій. У зв'язку із все більшим зростанням ролі прикладних ландшафтознавчих досліджень, доцільним є використання нових

геоінформаційних технологій для картографування ландшафтних комплексів. Дослідження ландшафтів можливе в комплексі із використанням методів великомасштабного ландшафтного картографування, даних дистанційного зондування Землі, ГІС-технологій та інших засобів [32].

В будь-якому випадку виділення ландшафтних комплексів (традиційного чи геоінформаційного), картографування ландшафтів потребує ретельної інтелектуальної праці із виділення меж ландшафтів та їх обґрунтування. Проте використання ГІС-технологій значно вдосконалює і прискорює цей процес. Фактично, це «ручна» методика виділення ландшафтних комплексів, але в цифровому середовищі замість паперового вигляду.

Одержані результати є більш високотехнологічними і зручнішими у використанні, оскільки всі дані, введенні в геоінформаційну систему отримують безпосередню просторову прив'язку; при цьому використовується певна проекція (будь-яка за необхідності), яку в тому ж середовищі ГІС можна конвертувати в іншу проекцію для поєднання з іншими даними; отримані результати зберігаються у векторному форматі, що корисно для подальшого використання і, зрештою, така робота містить достатній вклад інтелектуального опрацювання з боку спеціаліста.

Елементи автоматизації процесів картографування ландшафтів засобами ГІС, як вже зазначалося вище, висвітлювались у ряді досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців – І.Г. Черваньова, С.Є. Ігнат'єва [39].

Вони базуються на використанні форм рельєфу для виконання ГІС-аналізу гіпсометричних профілей території, а також створення векторних шарів для відображення диференціації природних умов території дослідження – геологічних, гідрологічних, ґрунтових та ін.

Результати картографування елементів рельєфу в цифровому середовищі стають в нагоді при вивченні розвитку ерозійної мережі території дослідження. На даному етапі розвитку науки це являє собою точку інтересу не тільки для наукових цілей, а й для вирішення прикладних завдань при землекористуванні, містобудуванні та природоохоронній діяльності.

У зв'язку із станом розвитку дослідницької практики на сьогоднішній день одним із пріоритетних методів вивчення динаміки ерозійної мережі є комплексне картографування з використанням програмних засобів геоінформаційних систем.

РОЗДІЛ 2

ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Особливості географічного положення території дослідження

Брусницька сільська територіальна громада належить до Чернівецької області, Вижницького району (відповідно до рішення Верховної Ради 17.07.2020 щодо адміністративного поділу Чернівецької області) (рис 2.1.) [26].

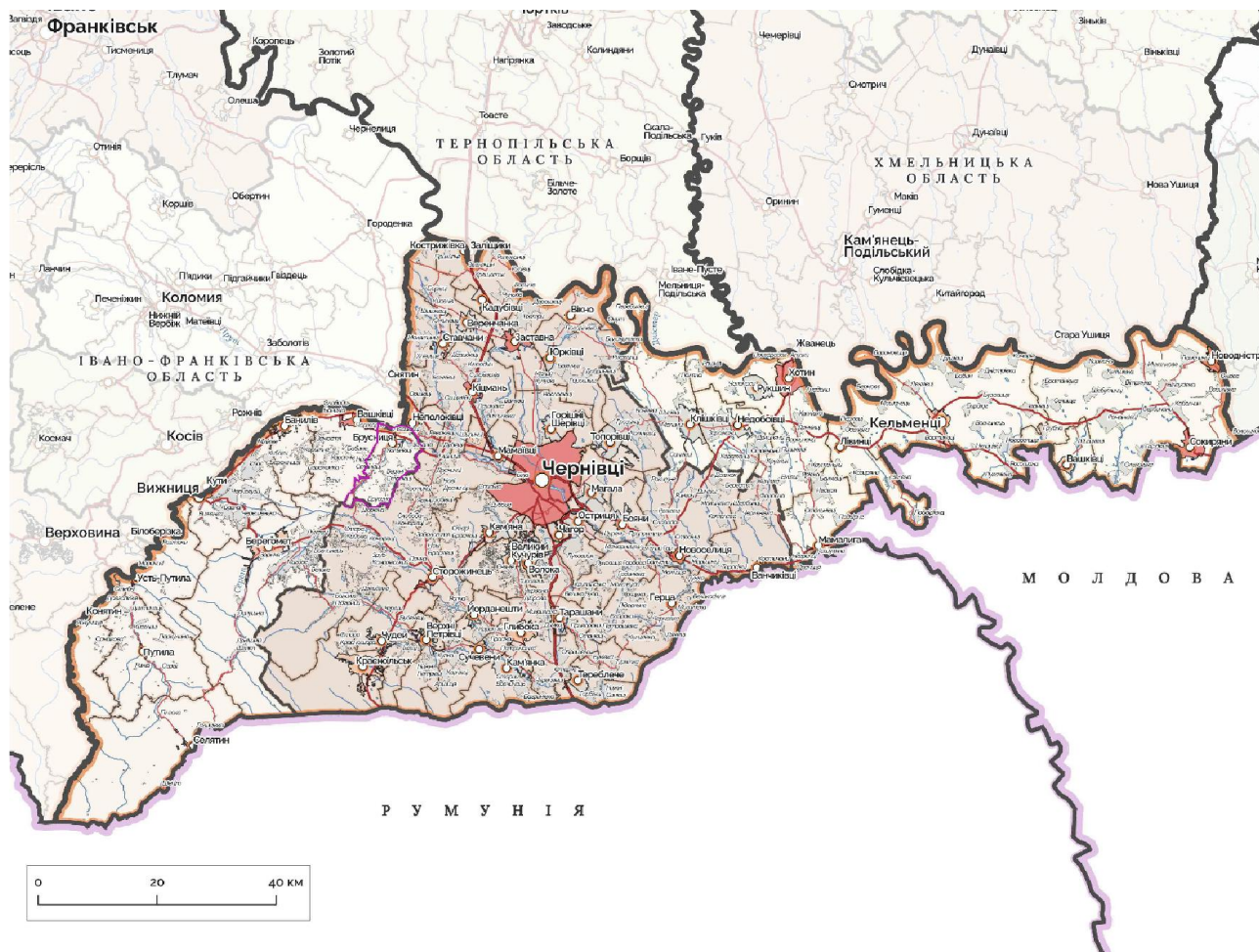


Рис. 2.1. Географічне положення Брусницької сільської громади відносно адміністративних одиниць Чернівецької області (межі громади виділені фіолетовим кольором) [3, 51].

Знаходиться в центральній частині області, приблизно за 30 км від обласного центру (м. Чернівці) і за 42 км від нинішнього районного центру – м. Вижниця.

Через територію громади проходить траса Т-26-01, що забезпечує зручне транспортне сполучення із сусідніми територіальними громадами та обласним центром.

Громада майже повністю розташована на правому березі р. Прут, у місці де р. Брусниця впадає в нього, за 5 км від місця злиття річок Черемош і Прут.

Кількість мешканців Брусницької громади – 9 259 осіб.

За деякими даними, села, що входять до складу громади, одні з найстаріших на території запрутської зони Чернівецької області [45].

Для утворення Брусницької сільської об'єднаної громади об'єдналися три колишніх сільських ради, а саме:

- Брусницька (село Брусниця, Зеленів, Чортория, Остра, Діброва і Кальнівці);
- Нижньостанівецька (село Бусенки, Виноград, Нижні Станівці);
- Верхньостанівецька (село Верхні Станівці).

Наразі до складу громади входять десять населених пунктів [51] (рис. 2.2):

- с. Брусенки;
- с. Брусниця;
- с. Верхні Станівці;
- с. Виноград;
- с. Діброва;
- с. Кальнівці;
- с. Нижні Станівці;
- с. Остра;
- с. Чортория.

Адміністративним центром громади є село Брусниця.

Площа громади становить 98,1 км².

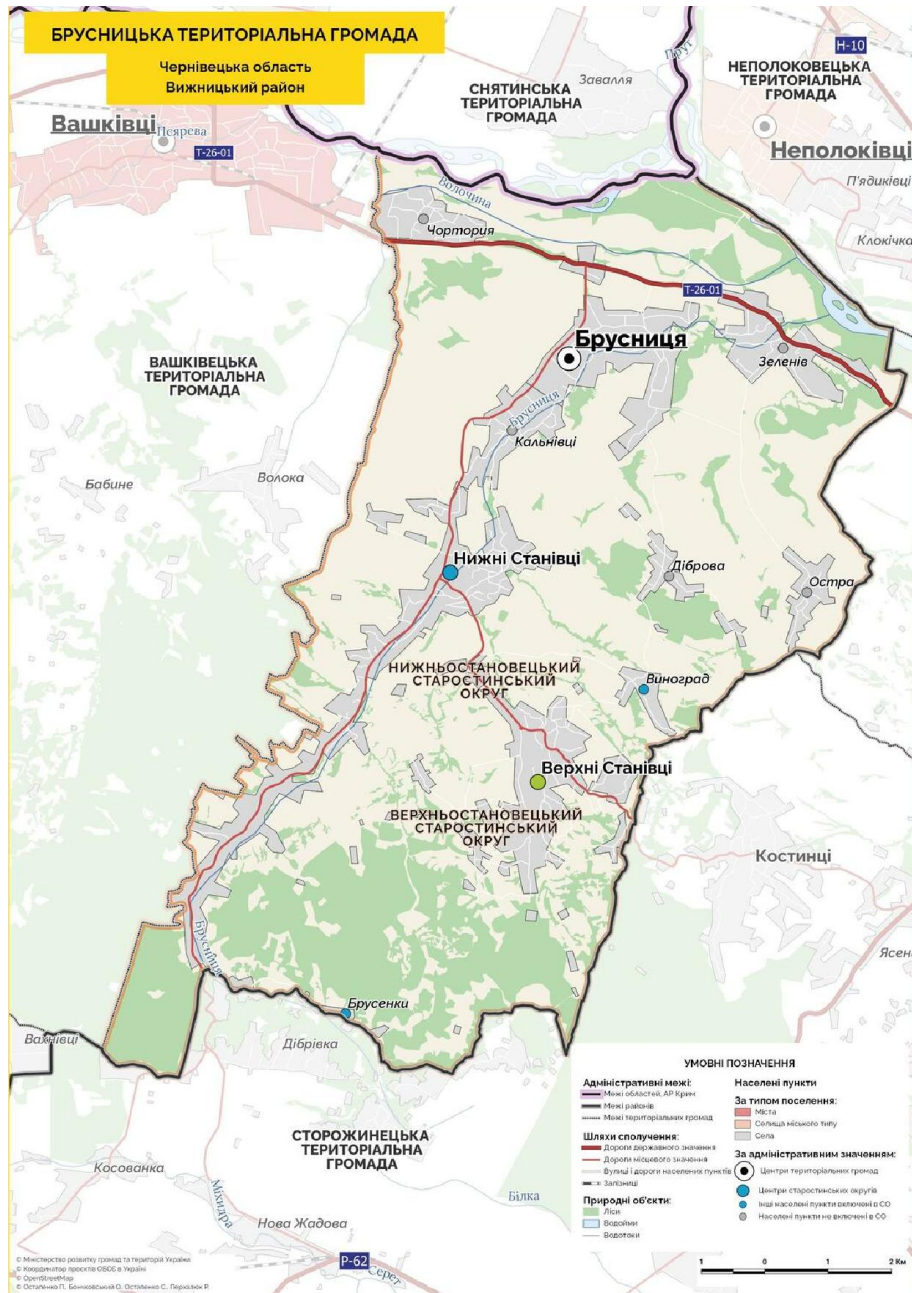


Рис. 2.2. Адміністративно-територіальна карта Брусницької об'єднаної територіальної громади [3, 49].

Крайні точки ключової ділянки території дослідження (північно-східної частини Брусницької ОТГ):

Північна точка – $48^{\circ}21'48,79''$ пн.ш., $25^{\circ}37'58,35''$ сх.д.

Південна точка – $48^{\circ}20'52,16''$ пн.ш., $25^{\circ}38'53,30''$ сх.д.

Східна точка – $48^{\circ}21'01,71''$ пн.ш. $25^{\circ}39'33,47''$ сх.д.

Західна точка – $48^{\circ}21'44,97''$ пн.ш., $25^{\circ}37'34,48''$ сх.д.

Територія дослідження розташована на правому березі Прута, в його улоговині де який протікає р. Брусниця (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Супутниковий знімок ключової ділянки території дослідження [52].

Особливості геологічної будови території та ерозійної діяльності р. Прут зумовили формування тут специфічного горбисто-грядового рельєфу з глибоким ерозійним розчленуванням).

На територію дослідження потрапляє всього один геодезичний пункт лінійно-кутової побудови, який належить до 3 класу. Даний геодезичний пункт має назву «Брусниця» (рис.2.4).

У зв'язку з цим гостро постає проблема прив'язки картографічних матеріалів до надійних орієнтирів, якими могли б слугувати геодезичні пункти.

Однак для надійної прив'язки необхідно як мінімум три геодезичних пункти, що потрапляють на територію дослідження.

У такому випадку значення середньоквадратичної похибки прив'язки значно б скорочувалося, що підвищило б точність геопросторового позиціонування.



Рис. 2.4. Геодезичне забезпечення території дослідження пунктами геодезичної мережі [50, 52].

2.2. Природні умови та природні ресурси

Територія дослідження займає північний схід Зовнішньої зони Передкарпатського крайового прогину [19]. На денну поверхню в цьому місці виходять відклади нижнього неогену (глини) значної потужності (4-5 км). Вони є корінними породами на території дослідження і часто виходять на денну поверхню у вигляді відслонень [7].

Тектонічні рухи мали в основному диз'юнктивний характер і проявлялися у вигляді вертикальних опусчень. Для території характерні широкі, розбиті скидами на окремі блоки, куполоподібні складки [17].

Переважаючим видом корисних копалин на території дослідження є будівельні матеріали: цегельні глини, гравійно-галечникові матеріали, піски. На

даній території поширені невеликі родовища пісків, супісків алювіального походження у заплавах річок Прут та Брусниця, що пов'язані з денудаційною роботою річок.

В геологічному минулому в долині р. Прут накопичувалися потужні товщі уламкового матеріалу, який виносився цією річкою з Карпат. В пліоцені Прут утворив покривні галечники, які пізніше майже повністю були розмиті. При подальшій денудаційній роботі річки утворився алювій молодих терас, який і використовують в якості будівельного матеріалу [17].

Велика частина території зайнята делювіально-зсувними відкладами, які взагалі є характерними для правого берега Прута. Елювіальні та еолово-делювіальні відклади представлені суглинками середніми та легкими. Декілька точок в межах території дослідження характеризуються наявністю субтропічного ґрунту бурого кольору ряду з ознаками перевідкладення.

В орографічному плані територія відноситься до Прут-Сіретського межиріччя і знаходиться в межах Брусницької пасмово-улоговинної височини [38].

Хоча долина р. Прут в нижній і середній течії вивчена відносно детально [20, 38], верхня частина р. Прут в районі с. Зеленів має особливу будову і є найменш вивченою.

Через вологий клімат і ерозійні процеси в неогенових і четвертинних відкладах правий берег долини р. Прут сильно пошкоджений зсувами. Це зумовлює особливий рельєф, який характеризується активними ерозійними процесами. У зв'язку з цим, в рельєфі території дослідження простежується кілька висотних рівнів (рис. 2.5, табл. 2.1.) [30].

Найвищий масив – Берізна з пересічними висотами 239 м, найвища точка якого сягає 292 м, а також ліс Берена з найвищою точкою 291 м, які розташовані на сході території села.

Дещо знижені масиви: Винна з найвищою точкою 251 м, що розташована між Стінкою та Береною; Могила – 248 м та Скала – 239 м, що розташовані на заході та південному заході села.

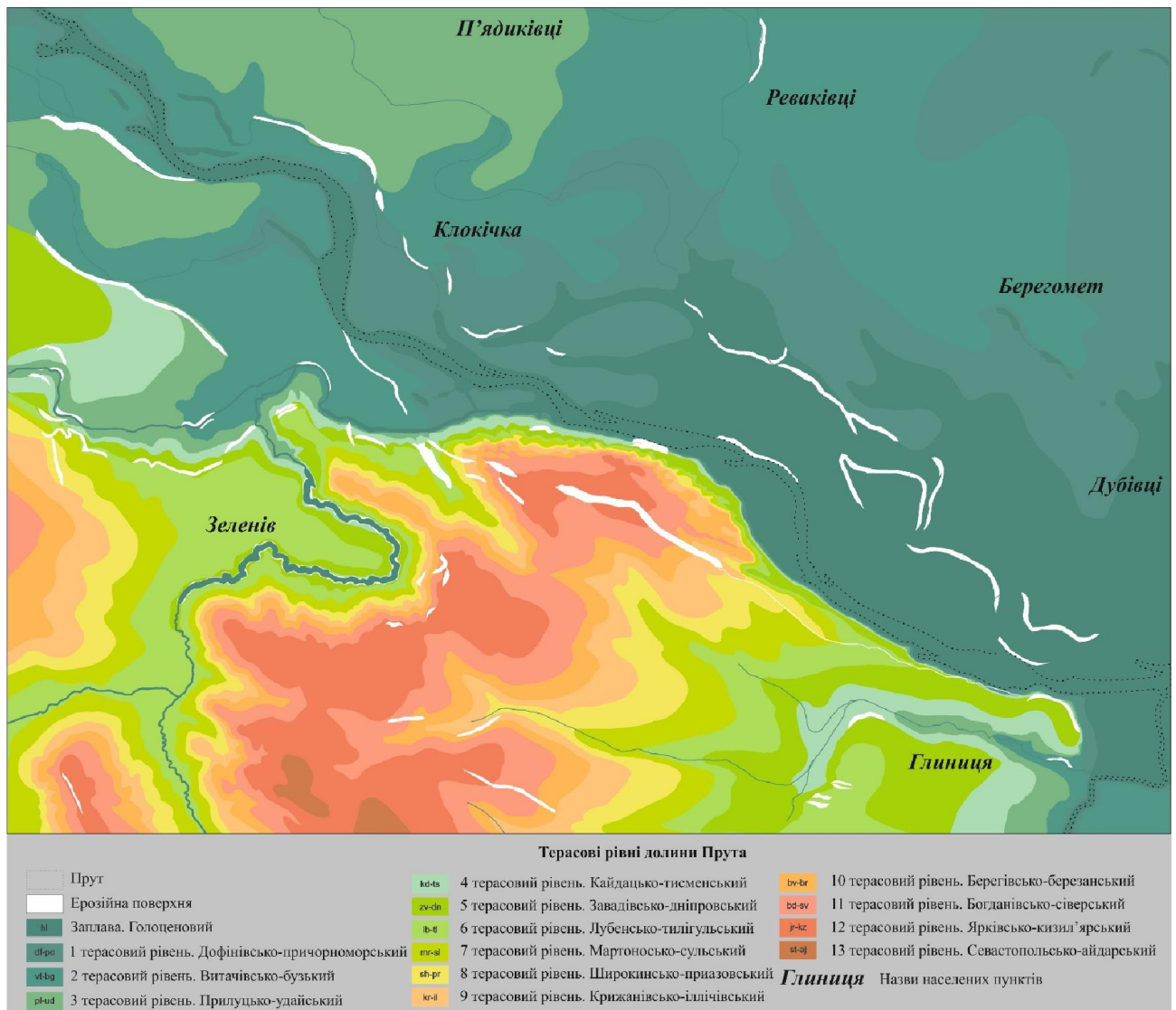


Рис. 2.5. Ерозійне розчленування території дослідження (долина р. Прут) [30].

Найнижчою є північна та центральна частина села Зеленів з пересічними висотами 200-192 м. Найнижча частина території дослідження – гирло річки Брусниця – 184 м. Отже, амплітуда коливань висот території дослідження становить 108 м.

В сучасному рельєфі чітко виражені поверхні терас, але місцями вони практично не збереглися через розмиви і в результаті нівелювання делювіальними утвореннями.

За методикою визначення терас на основі гіпсометричних даних за топографічними картами масштабу 1:25 000 (Додаток Б), була укладена картосхема рельєфу досліджуваної частини долини Верхнього Пруту (рис. 2.5.).

Терасові рівні виділялись за схемою терас річок Українських Карпат М. Веклича [8], яка використовується і в державній геологічній зйомці. За кореляцією із раніше дослідженими розрізами прутських терас з'ясовано, що описи розрізів цієї тераси в літературі відсутні (табл. 2.1.) [30].

Табл. 2.1.

Загальна характеристика терасових рівнів Прута у передгірській частині долини (за М.Ф. Векличем [8] з нашими доповненнями)

<i>Тераса</i>	<i>Відносна висота поверхні, м</i>	<i>Вік</i>	<i>Абсолютна висота поверхні, м</i>
XVII	251-300	-	433-482
XVI	201-250	zn - bl	383-432
XV	181-200	iv - sg	363-382
XIV	151-180	lm - os	333-362
XIII	121-150	st - aj	303-332
XII	91-120	jr - kz	273-302
XI	76-90	bd - sv	258-272
X	66-75	bv - br	248-257
IX	56-65	kr - il	238-247
VIII	46-55	sh - pr	228-237
VII	36-45	mr - sl	218-227
VI	26-35	lb - tl	208-217
V	20-25	zv - dn	202-207
IV	15-19	kd - ts	197-201
III	11-14	pl - ud	193-196
II	7-10	vt - bg	189-192
I	36-45	mr - sl	218-227

Відносна висота поверхні досліджуваної тераси над врізом Пруту становить біля 40 м, покрівлі руслового алювію – 21 м, а цоколю – 17 м.

Автоморфний ґрунт, що покриває терасовий алювій, за сукупністю ознак ми попередньо віднесли до прилуцького етапу. Відповідно, за М. Векличем [8], даний автоморфний ґрунт відповідає IV терасі р. Прут кайдацько-тясминського (kd-ts) віку (табл. 2.1.).

Простежується певна невідповідність відносних висот IV тераси р. Прут у Зеленеві з аналогічним терасовим рівнем на інших ділянках [8, 30]. Ймовірно, це є наслідком поздовжніх тектонічних деформацій, оскільки долина розташована в зоні зчленування Волино-Подільської плити із Передкарпатським крайовим прогином, яка ускладнена диференційованими вертикальними рухами блоків макро-, мезо- та макрорівня [30].

Зокрема, Верхньопрутська та Новоселицька тектонічні улоговини (котловини) на сучасному етапі зазнають опускання. Про це свідчить характерний для фаз акумуляції тип русел, стрімкий правий берег, інтенсивний розвиток зсувів, регресивна ерозія правих приток тощо.

Для горстової структури Чернівецької та Хотинської височин (в її межах розміщені так звані Чернівецькі Ворота), яка розділяє ці улоговини, характерні висхідні рухи. Внаслідок диференційованих рухів цих структур поздовжній профіль днища долини та надзаплавних терас в цій частині сильно деформований.

В районі гирла Черемошу долина Пруту також ускладнена розвитком місцевого куполоподібного підняття, що виражене в рельєфі височиною Каратура [8]. Вплив цих факторів відображений у висоті цоколів та поверхонь терас в районі досліджуваної ділянки, що враховано нами під час досліджень.

Згідно агрокліматичного районування Чернівецької області територія дослідження відноситься до Сторожинецького природно-сільськогосподарського району Передкарпатської провінції.

Територія дослідження відноситься до області помірно-континентального клімату, як і більша частина території Чернівецької області. Головними кліматичними показниками є температурний режим і кількість опадів.

Пересічна температура за рік коливається в межах $+8^{\circ}\text{C}$. Взимку пересічні температури за місяць негативні ($-2-5^{\circ}\text{C}$ у грудні, $-5-9^{\circ}\text{C}$ у січні, $-4-5^{\circ}\text{C}$ у лютому) [17].

Особливо низькі температури (до -37°C) спостерігаються тоді, коли над територією проходять маси арктичного повітря, що прориваються сюди з Карського моря. Коли ж над територією проходять повітряні маси тропічного походження із Середземного моря, температура піднімається.

Восени перехід температури через 0°C починається в листопаді. Весною перехід температури повітря через 0°C у бік підвищення відбувається в березні.

Взимку на території громади випадає опадів майже втричі менше, ніж влітку. При цьому, взимку опади не інтенсивні і мають переважно обложний характер. У грудні, січні, лютому і навіть у березні опади випадають переважно у вигляді снігу. Висота снігового покриву пересічно сягає 20-25 см, іноді до – 40 см [17].

Взимку переважають північно-західні, західні, південно-східні, східні вітри.

Початок весни настає на тиждень пізніше початку березня, хоча протягом весняного періоду відбувається швидке підвищення пересічних місячних температур повітря. Приморозки на території громади можливі протягом усієї весни.

Літо в Брусницькій громаді помірно тепле. Найвища середньодобова температура спостерігається в липні – $+19^{\circ}\text{C}$. У теплий період року на нашій території випадає найбільше опадів, в середньому за рік випадає 575 мм [17]. Спостерігаються й такі небезпечні явища погоди як грози, град, суховії.

Осінь починається в першій половині вересня і продовжується до кінця листопада. Характеризується швидким зниженням температури. Опади не інтенсивні, мають обложний характер, зливи бувають рідко. Стійкий перехід добової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ у бік пониження відбувається в першій половині жовтня [22].

Стік поверхневих вод найвищий навесні і влітку, що пов'язано з таненням снігів та із зливовими опадами.

Найбільшою річкою на території дослідження є Прут (загальна довжина – 910 км, площа басейну – 27 500 км²). Річка виробила добре виражені терасові схили і заплаву.

Правий берег Прута крутіший за лівий через дію сили Коріоліса. Внаслідок цього низькі тераси практично не простежуються на правому березі. Єдиною плоскою ділянкою на правому березі Прута в межах території дослідження є долина р. Брусниця, через яку та прорізається і впадає в р. Прут.

Ширина русла р. Прут становить біля 100 м в межах села Зеленів і загалом 60-120 м на цій ділянці течії. Глибина річки незначна – 0,7 м в межень, під час повеней – 5-6 м і більше. Швидкість течії в межах території дослідження в межень не перевищує 1,0 м/с. Повені зумовлені зливовими дощами влітку, а межень спостерігається як в літньо-осінній, так і в зимовий сезони.

Власне через територію дослідження протікає також річка Брусниця – права притока р. Прут. Загальна довжина в межах Брусницької громади – 23 км, а у межах села Зеленів – 1,9 км. Площа басейну річки – 110 км². Бере початок у с. Дібровка Чернівецького району (колиш. Сторожинецький). Ширина русла змінюється від 3 до 7 м. Глибина незначна, менше 0,3-0,7 м, максимальна зафіксована глибина – 1,55 м. Швидкість течії становить 0,3-0,4 м/с. Для водного режиму р. Брусниця, як і для р. Прут характерні повені навесні після танення снігу і межені в осінньо-зимовий період.

На території дослідження знаходяться 8 ставків, з яких 7 створені з метою дренажу схилів поверхонь. Вони знаходяться в місцях, чутливих до підвищення вмісту вологи в ґрунті і призначенні для збору та утримання зайвої води біля підніжжя схилів.

Поширення ґрунтового покриву на території Передгір'я підлягає законам широтної зональності. Також на типи і різновиди ґрунтів впливають особливості рельєфу, материнська порода, характер рослинного покриву,

гідрологічні умови території і, зрештою, людська діяльність. Сукупність цих факторів спричинила наявність на території дослідження різноманітність типів ґрунтів.

Крупномасштабне обстеження ґрунтів на північно-східній території громади проводилося в 1995 році під час укладання карти агровиробничих груп ґрунтів на територію Брусницької сільської ради.

Відповідно до якісної характеристики земель для потреб землеустрою [34] на території дослідження присутні такі агровиробничі групи ґрунтів (рис. 2.6, Додаток А, Л):

- темно-сірі опідзолені і слабореградовані легкосуглинкові;
- темно-сірі опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові;
- темно-сірі опідзолені і реградовані середньозмиті середньосуглинкові;
- дернові неглибокі глеюваті супіщані ґрунти;
- розмиті середньосуглинкові ґрунти і відходи рихлих лесовидних порід;
- сучасні руслові відклади.

Ґрунтоутворюючою породою території є лесоподібні суглинки і леси середньосуглинкового механічного складу, що містять 12-18 % карбонатів кальцію [22].

Темно-сірі опідзолені ґрунти розвивалися під лісами, займають привершинні частини вододілів. За генезисом займають проміжне місце між чорноземами і дерновими ґрунтами.

Характеризуються більшим вмістом гумусу (2,8-3,8 %), на відміну від світло-сірих ґрунтів, і глибшим гумусним шаром (60-65 см).

За механічним складом на території села їх визначають як пилувато-легко- та середньосуглинкові. Реакція ґрунту кисла (рН – 5,2-5,8).

Сума ввібраних основ – 40-46 молів на 100 ґрунту, ступінь насиченості основами менше 90 % [12].

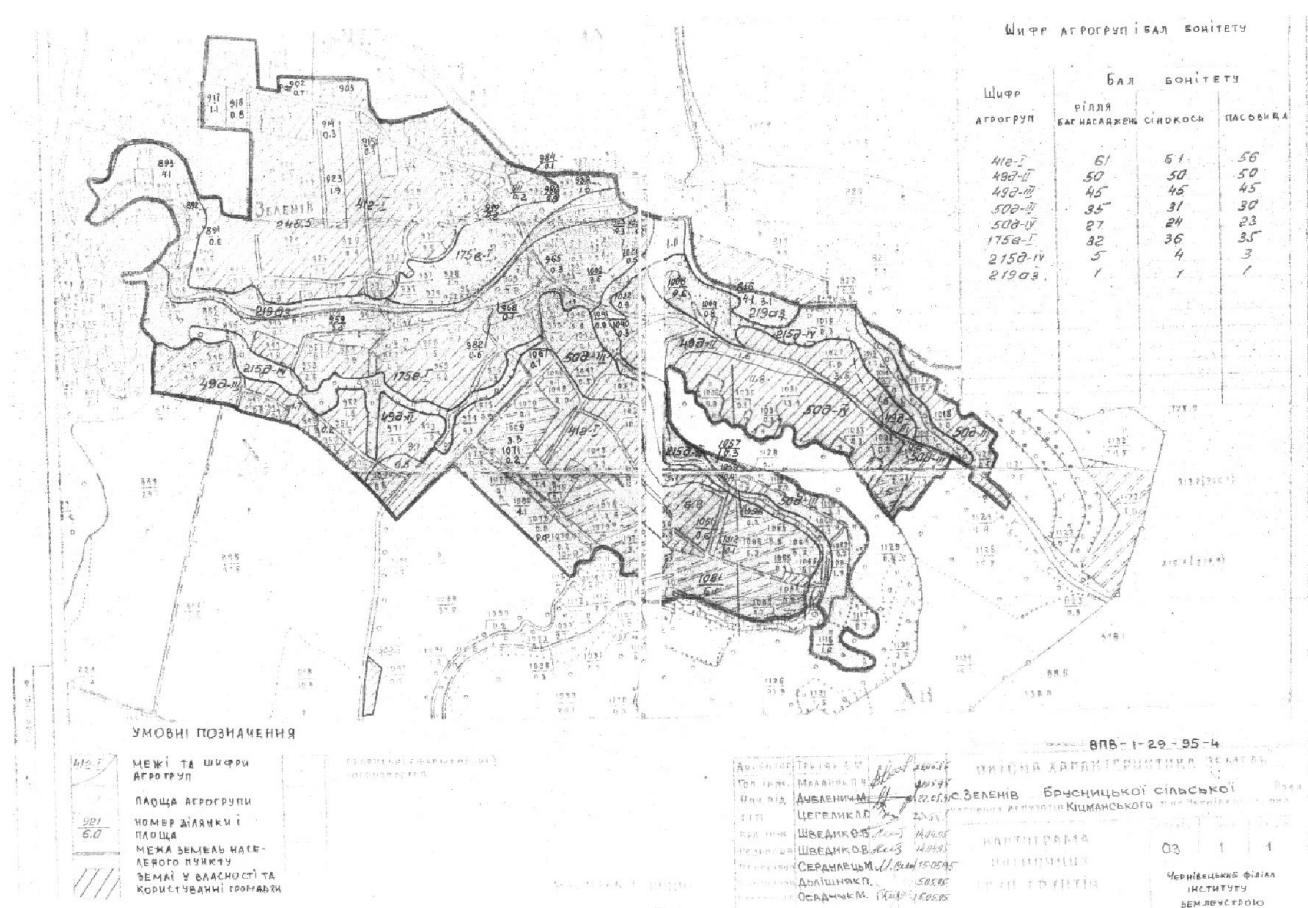


Рис. 2.6. Картохема агрогруп ґрунтів села Зеленів Брусницької сільської ради [34].

Дернові ґрунти в цілому характерні для Передкарпаття і зокрема поширені на території дослідження в заплаві, складеній супіщаним і піщаним алювієм та в днищах малих річок (потік Гострий), ярах та балках. Материнська порода – алювіальні супіски та суглинки.

Профіль слабо диференційований, гумусний горизонт малопотужний (до 20 см) і поступово переходить у материнську породу. Вміст гумусу коливається від 0,8 % в низькій заплаві і днищах ярів і балок до 3 % на високій заплаві [16]. Глеюваті дернові ґрунти потребують осушення, в цілому вони мають недостатню родючість через брак поживних речовин.

Геологічна ерозія не є небезпечною для ґрунтів (хоч і територія відмічається особливими геологічними умовами), оскільки швидкість руйнування ґрунту дорівнює швидкості його утворення. Особливим питанням є водна ерозія, яка присутня на території дослідження, і в результаті поєднання особливостей рельєфу, режиму зволоження ґрунту, підстилаючих порід і

рослинного покриву з діяльністю поверхневих та талих вод підвищує небезпеку водної ерозії ґрунтів на території дослідження.

За ступенем розвитку ерозійних процесів ґрунти належать до слабоеродованих ґрунтів, оскільки розміщені на схилах з крутизною схилів 0-4°. На таких схилах практично не здійснюються заходи для попередження розвитку ерозії, за винятком обробітку землі у поперечному напрямі на земельних ділянках з нахилом більше 3°.

Територія дослідження розташована у лісостеповій зоні, яка дуже сильно змінена господарською діяльністю населення регіону, ліси збереглися невеликими масивами на околицях села. Заплава, схили терас та вододілів майже повністю розорані. Головні типи рослинності території – лісова, лучна, болотна.

Найбільш поширені на території грабово-букові ліси. У деревостані даних лісів зустрічаються дуб звичайний, бук лісовий, граб, а також осика, липа, клен, береза, вільха, та ін. Часто зустрічаються хвойні породи (сосна, ялина). З рослин підліску поширені ліщина, ожина, шипшина, жимолость, калина, глід [11].

У трав'яному покриві лісів переважають: копитняк, лісова суниця, папороть, різні осоки, медунка темна, тонконіг дібровний. Налічується багато різних лікарських рослин, таких як шипшина, глід, горобина, терен, бузина, ромашка, звіробій, валер'янка, цикорій. Серед грибів найпоширеніші білий гриб, підберезник, підосичник, сиріжка, лисички, опеньки.

Серед трав'яних формацій найбільш поширеними є луки, в основному заплавні та болотисті.

Найбільш поширеним типом луків на території Прут-Сіретського межиріччя були справжні ліки, які зараз займають 70 % кормових угідь. Первинна рослинність зберіглася невеликими острівцями в заплавах річок і днищах ярів та балок. Для травостою луків характерна мітлиця, медова трава, тимофіївка, перстач, тонконіг, костриця та ін. В болотистих луках основу травостою складає ситник [11].

Осоково-злакові та кострице-мітлицеві лучні формації спостерігаються на низькій заплаві р. Прут, різнотравно-злакові – на високій заплаві в місцях не зайнятих ріллею. В днищах р. Брусниця і р. Гостра зростають осоково-різнотравні і мітлицево-різнотравні луки. В днищі балки на північному сході села поширені мітлицево-кострицеві лучні формації.

За фауністичним районуванням територія дослідження належить до фауністичного комплексу передгірської зони. Для цієї зони властиві листяні і мішані ліси Західної Європи і Східно-Європейської рівнини з елементами Балканської фауни [17].

Тваринний світ зазнав найбільшого впливу внаслідок людської діяльності – в результаті полювання і браконьєрства зникли окремі представники фауни, до нових умов життя пристосувалися переважно дрібні тварини.

В складі передгірського фауністичного комплексу переважали європейський кіт, вовчок, кабан, козуля, миша польова, сліпак, іволга, тощо. Наразі в лісах зустрічаються тільки різні види гризунів та мишиних (білка, хом'як, миша, ховрах, полівка), лисиця, куниця, ласка, їжак, кріт, тощо. Наявні представники рукокрилих, зокрема гладконосі кажани, які поширені на більшій частині території Чернівецької області і підковоноси, які водять в основному на півночі області.

Завдяки природним умовам, що сприяють широкому поширенню певних видів тварин, які пристосовані до змін навколишнього середовища, на території дослідження поширені різні види птахів, зокрема ворона, горобець, сойка, сорока, зяблик, ластівка, шпак, лелека, шуліка, яструб малий, горлиця звичайна, зозуля звичайна, сова сіра, дятел строкатий, жайворонок лісовий, синиця, крук, дрізд, іволга, зеленушка, соловей та ін. [22].

Серед фауни водойм поширені марена, плітка, головень, щука, короп, карась; із земноводних – ропуха звичайна, ропуха зелена, жаба трав'яна, тритон звичайний та ін. [22].

РОЗДІЛ 3

СТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТНИХ, ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ТА ІНШИХ КАРТ ЗАСОБАМИ ARCGIS

3.1. Застосування інструментів ArcGIS для створення карт ландшафтних комплексів, елементів рельєфу та агрогруп ґрунтів

Спектр програмного забезпечення ГІС, що на сьогоднішній день пропонується для створення карт надзвичайно широкий. Програми відрізняються за функціональними можливостями і призначення. Найвідомішими з них є ArcView, Arc/Info, ArcGIS, Autodesk Autocad, AutoCad Map, MapInfo, MGE, GeoDraw/GeoGraph/GeoConstructor, Atlas GIS, WinGIS/WinMAP, Geocad System, Sinteks/Tri, тощо.

Карти ландшафтів, кутів нахилу поверхні, технічних показників та агровиробничих груп ґрунтів для нашого дослідження були створені з використанням програмного продукту ArcGIS.

ArcGIS – це середовище для роботи з просторовими базами даних, геовізуалізацією і геобробкою, яке включає інтегрований набір програмних ГІС-продуктів [46].

В нашому дослідженні ми використовуємо настільну версію ArcGIS – ArcGIS Desktop Advanced 10.5. Така версія програмного забезпечення ГІС від ESRI складається із додатків ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene, ArcGlobe, ArcGIS Spatial Analyst та ArcGIS 3D Analyst [48].

Головним серед додатків є застосунок *ArcMap*, оскільки саме він має набір інструментів, які відображають дані на дисплеї, допомагають створювати карту та аналізувати просторові дані.

При картографуванні ландшафтних комплексів ми працюємо з *дискретними об'єктами*, тобто такими, які в природі мають свої межі. Дискретні об'єкти є незмінними у своїх межах: фація завжди залишається фацією, поки ми не досягнемо її межі, за якою починається інший ландшафтний комплекс; агровиробнича група ґрунтів має свої межі і

закінчується тільки в тому місці, де починається інша група ґрунтів. На противагу їм, континуальні об'єкти не мають меж взагалі, їх значення змінюються поступово від одного місцеположення до іншого і покривають усю територію дослідження (наприклад, температура повітря).

Дискретні дані в ГІС перетворюються у векторні дані, які відображаються за допомогою *базової геометрії* (евклідової геометрії).

Отже, *векторні дані* – це дані, що зберігаються із використанням векторної моделі даних та містять дискретні об'єкти (точки, лінії, полігони), які загалом не перекриваються [31].

При дотриманні евклідової геометрії припускається, що дані розташовані у евклідовому просторі, в якому існує три виміри: довжина, ширина та висота. Базові геометричні об'єкти евклідового простору представлені у ГІС за допомогою комп'ютерної графіки – *точка, полілінія та полігон*.

Однак для відображення цих об'єктів у ГІС нам необхідно мати картографічну проекцію. Проекції застосовують для перетворення сферичної поверхні у плоску картографічну проекцію, адже без «плоскої» поверхні карти деякі властивості векторних об'єктів у ГІС для нас стають неможливими. Отже, для роботи з будь-яким типом векторних даних (точковим, лінійним, полігональним) необхідно використовувати картографічну проекцію, оскільки вона встановлює метричні властивості даних, які визначають їх істинне положення на поверхні Землі.

Растрові дані отримуються шляхом сканування паперових карт або обробки аерофотознімків чи супутникових знімків. Набори даних, отримані шляхом сканування карт, не мають просторової прив'язки ні в середині набору даних, ні в окремому файлі. Іноді інформація про місце розташування, що подається в наборах даних растрових карт є неточною, і такі дані не вдається коректно поєднати з іншими просторовими даними. Тому для використання растрових наборів даних разом з іншими просторовими даними необхідно здійснити просторову прив'язку цих наборів растрових даних в картографічній системі координат. Картографічна система координат задається за допомогою

картографічної проекції (способу проектування викривленої поверхні Землі на плоску площину).

Просторова прив'язка растрових даних виконується шляхом вказання місцезнаходження, з використанням координат карти і присвоєнням системи координат фрейму даних. Просторово прив'язані растрові дані можна переглядати разом з іншими наборами даних та аналізувати їх.

При завантаженні нових даних до ArcMap необхідно визначити систему координат проєціювання даних для того, щоб вони відображалися так, як це передбачено дослідженням (дані без системи координат не будуть мати просторової прив'язки, а без цього не можливий просторовий аналіз даних) [43].

Оскільки для виділення ландшафтних комплексів у якості основи використовується топографічна карта, необхідно завантажити її у середовище ArcGIS. Без інформації щодо просторової прив'язки ArcGIS може відобразити дані, але не може спроектувати їх на поверхню фрейму даних.

В основному, просторова прив'язка растрових даних відбувається за допомогою використання наявного набору просторових даних, таких як інші растрові дані з уже наявною просторовою прив'язкою або клас векторних об'єктів. Щоб прив'язати топографічну карту у середовищі ArcGIS, необхідно ввести інформацію щодо проекції, в якій виконана карта і вибрати систему координат проєціювання даних (для топографічних карт це фактично номер зони проекції Гаусса-Крюгера, в яку потрапляє територія, зображена на топографічній карті).

Окрім цього потрібно вручну ввести декілька опорних точок з відомими координатами (зазвичай перехрестя ліній кілометрової сітки) для того, щоб програма ArcMap могла самостійно розраховувати координати будь-якої точки на карті.

Опорні точки – це відомі координати x і y , які пов'язують відомі місцезнаходження в наборі растрових даних з відповідними місцями в даних, що мають просторову прив'язку (їх називають також цільовими даними). Опорні

точки, як правило, є місцями, які легко визначити в наборах даних і які, разом з тим, мають точні координати. В якості опорних точок можна використовувати безліч об'єктів – перехрестя доріг, водних потоків, гирла річок, повороти вулиць, площі, перетини лісозахисних смуг, тощо.

Для просторової прив'язки необхідно клацнути правою клав'яшею мишки на назву фрейму даних і відкрити вкладку *«Свойства фрейма данных»*. У розділі *«Системы координат»* відкрити папку *«Системы координат проекции»* і обрати проекцію, в якій виконана карта. За допомогою функції *«Постранственная привязка»* на панелі інструментів здійснюється введення ключових точок на карті (інструмент *«Добавить опорные точки»*), за якими буде відбуватися прив'язка.

Достатньо всього чотирьох точок, щоб карта зайняла своє місце у системі координат проєціювання, але для того, щоб зменшити середньоквадратичну похибку у розрахунку координат, рекомендується вводити від 5 до 7 опорних точок.

За допомогою цих дій, растрові дані отримують просторову прив'язку і тому, після цифрування карти, результуючі векторні дані будуть володіти усіма необхідними просторовими та топологічними властивостями.

Основними завданнями дослідження є: виділити межі ландшафтних комплексів; визначити і виділити групи схилів за крутизною; нанести на карту тальвеги та вододіли; виділити технологічні групи ґрунтів території; нанести межі та шифри агрогруп ґрунтів території.

У зв'язку з цих необхідно узгодити розподіл картографованих об'єктів за шарами та картами.

Для картографування ландшафтних комплексів доцільно створювати полігональні об'єкти, які природно відповідають формі ландшафтних комплексів. Агрогрупи ґрунтів також логічно узгоджуються на карті з полігональними формами. Однак такі об'єкти картографування як вододіли та тальвеги, які представлені на карті кутів нахилу території дослідження, є лінійними об'єктами (табл. 3.1.).

Отож, в даному дослідженні будуть створюватися полігональні, лінійні та точкові «шейп-файли» для відображення необхідних даних. Файл для оцифрування нового набору даних створюється шляхом вибору *ArcCatalog* – «Новий» – «Клас просторових об'єктів».

Табл. 3.1.

Розподіл картографованих об'єктів території дослідження за шарами та картами.

<i>Шар</i>	<i>Об'єкти</i>
<i>Карта ландшафтних комплексів</i>	
Полігональний	Ландшафтні комплекси (урочища, місцевості і ландшафти)
<i>Карта кутів нахилу поверхні</i>	
Полігональний	Площі з однаковою крутизною схилів
Лінійний	Тальвеги, вододіли
Точковий	Напрями падіння схилів
<i>Карта технічних характеристик</i>	
Полігональний	Технологічні групи ґрунтів
Точковий	Модуль стоку
<i>Карта ґрунтів</i>	
Полігональний	Межі агрогруп ґрунтів

Після створення нового класу просторових об'єктів його необхідно додати до карти. Для цього потрібно відкрити натиснути кнопку *Добавить данные* і вибрати місце розташування набору даних. Потім натиснути кнопку «Добавить», щоб додати шар на поточну карту.

Після того як шар буде доданий на карту для нього зазвичай додаються символи і властивості підписів за умовчанням, а в таблиці змісту задається порядок промальовування шарів для зручності роботи з картою.

В одному класі просторових об'єктів може міститися тільки один тип об'єктів – полігони, лінії або точки. Кожному об'єкту будуть присвоєні відповідні атрибути (табл. 3.2).

Табл. 3.2.

Атрибути картографованих об'єктів території дослідження

<i>Об'єкт</i>	<i>Атрибут</i>
Ландшафтні комплекси	Номер урочища
Площі з однаковою крутизною схилів	Значення крутизни схилів у градусах
Тальвеги	Довжина у метрах
Вододіли	Довжина у метрах
Напрями падіння схилів	Просторове положення (координати x,y)
<i>Об'єкт</i>	<i>Атрибут</i>
Технологічні групи ґрунтів	Номери технологічних груп ґрунтів (I, II, III)
Модуль стоку	Значення модуля стоку (у т/га)
Агрогрупи ґрунтів	Шифр агрогруп ґрунтів

Оцифрування – це процес переведення об'єктів, відображених на фізичних або сканованих паперових картах у належним чином розміщені точки, лінії та полігони у ГІС [31]. Оскільки ландшафтне картографування передбачає виділення меж ландшафтних комплексів, а для цього ми використовуємо паперову топографічну карту і ортофотоплан, то створення карти ландшафтних комплексів у нашому дослідженні передбачає елементи оцифрування топографічної карти. Карта агрогруп ґрунтів та технічних показників території дослідження також вимагає (частково або повністю) процесу оцифрування.

Панель інструментів *«Редактор»* в ArcGIS дає доступ до великої кількості інструментів редагування, за допомогою яких можна додавати, змінювати та видаляти об'єкти. Меню *«Редактор»* на панелі інструментів доступне за адресою: *«Настройка» – «Панели инструментов» – «Редактор»*. Щоб створювати просторові об'єкти необхідно вибрати функцію *«Начать редактирование»* і *«Создать объекты»*.

Для створення полігонів необхідно вибрати опцію *«Замыкание»* в меню *«Редактор»*, адже полігони – це об'єкти замкненого простору. Також потрібно активувати кнопки *«Замыкание на конечные точки»*, *«Замыкание на вершины»* і *«Замыкание на ребро»*.

Процес виділення меж ландшафтних комплексів та агрогруп ґрунтів у цифровому середовищі полягає у відміченні вершин майбутнього полігону поверх топографічної карти. Для цього необхідно обрати ландшафтний комплекс, який потрібно оцифрувати і почати цифрування від краю об'єкта. Інструментом *«Замыкание»* встановлюємо вершини полігону по краю ландшафтного комплексу, поки не дійдемо до початкової точки і полігон не замкнеться. При цьому важливо дотримуватися правил цифрування, які встановлюються перед початком роботи і можуть змінюватися у її процесі, адже вони визначають якість оцифрування даних та стандарти результату оцифрування (мінімальна і максимальна відстань між вершинами, мінімальна площа полігону, тощо).

Якщо при створенні полігону була допущена помилка, виправити її можна за допомогою інструменту *«Редактировать вершины»* (дозволяє переміщувати положення вершин полігону) або *«Изменить форму объекта»* (дозволяє намалювати нову лінію на частині полігону, яка буде замінювати стару, що була створена неправильно).

При створенні нового графічного об'єкту, його показники, такі як периметр і площа (для полігонів) автоматично додаються до таблиці атрибутів.

Коли полігон створений, його потрібно ідентифікувати, щоб не сплутати з іншими ландшафтними комплексами. Це робиться наступним чином: відкрити

«Таблицу атрибутів» для шару, в якому полігони створюються – виділити полігон, який потрібно ідентифікувати – відкрити вікно «Калькулятор поля» – замінити значення стовпчиків на назву ландшафтного комплексу (фація, урочище, тощо) – зберегти зміни (кнопка ОК).

Після того як буде створено принаймні декілька полігонів, процес цифрування стає легшим. Це пов'язано із опцією «Трасировка» у ArcGIS. Цей інструмент дає змогу «зчитати» вже існуючу межу полігону, замість того, щоб створювати її заново.

Таким чином, коли нам необхідно провести межу нового ландшафтного комплексу або агрогрупи ґрунтів вздовж такої, яка вже оцифрована, ми можемо скористатися вищезгаданим інструментом і «зчитати» необхідну частину межі існуючого полігону. Це забезпечує точний збіг межі полігону, який додається, з межею існуючого полігону, виключаючи утворення так званих «осколкових» полігонів, які псують вигляд карти.

У процесі виділення ландшафтних комплексів іноді можуть виникати ситуації, коли один полігональний об'єкт розташований всередині іншого. При оцифруванні ця ситуація виливається у накладення одного комплексу на інший, таким чином, що один з них не буде відображатися. Щоб вирішити цю проблему потрібно виконати ряд дій.

Перш за все, потрібно оцифрувати існуючий «острівний» полігон (той ландшафтний комплекс, який виявився всередині іншого). Після цього потрібно вибрати «Редактор» – «Вырезать». У вікні, яке відкриється обрати опцію «Удалять площадь пересечения». Це видалить частину оточуючого полігону, що перекриває «острівний» з абсолютним збігом (тобто, не буде «порожнього» місця між полігонами і також вони не будуть накладатися один на одного).

Процес створення лінійних об'єктів практично співпадає з процесом створення полігонів, за винятком того, що лінійні об'єкти незамкнені.

Після завершення редагування необхідно зберегти зміни і завершити сесію редагування для того, щоб зміни у шарі стали постійними («Редактор»– «Сохранить изменения»; «Редактор» – «Завершить редактирование»).

3.2. Створення карт ландшафтів, елементів рельєфу та виділення меж агрогруп ґрунтів у середовищі ArcGIS

На першому етапі створення карт території дослідження в середовищі ArcGIS було введено топографічну карту до робочої директорії і приєднано її до файлу з розширенням .mxd у вигляді растру.

Просторова прив'язка аркуша топографічної карти М-35-124-В-г виконана у системі координат Пулково 1942, проекції Гаусса-Крюгера (зона 5N) (рис. 3.1)(Додаток Б).

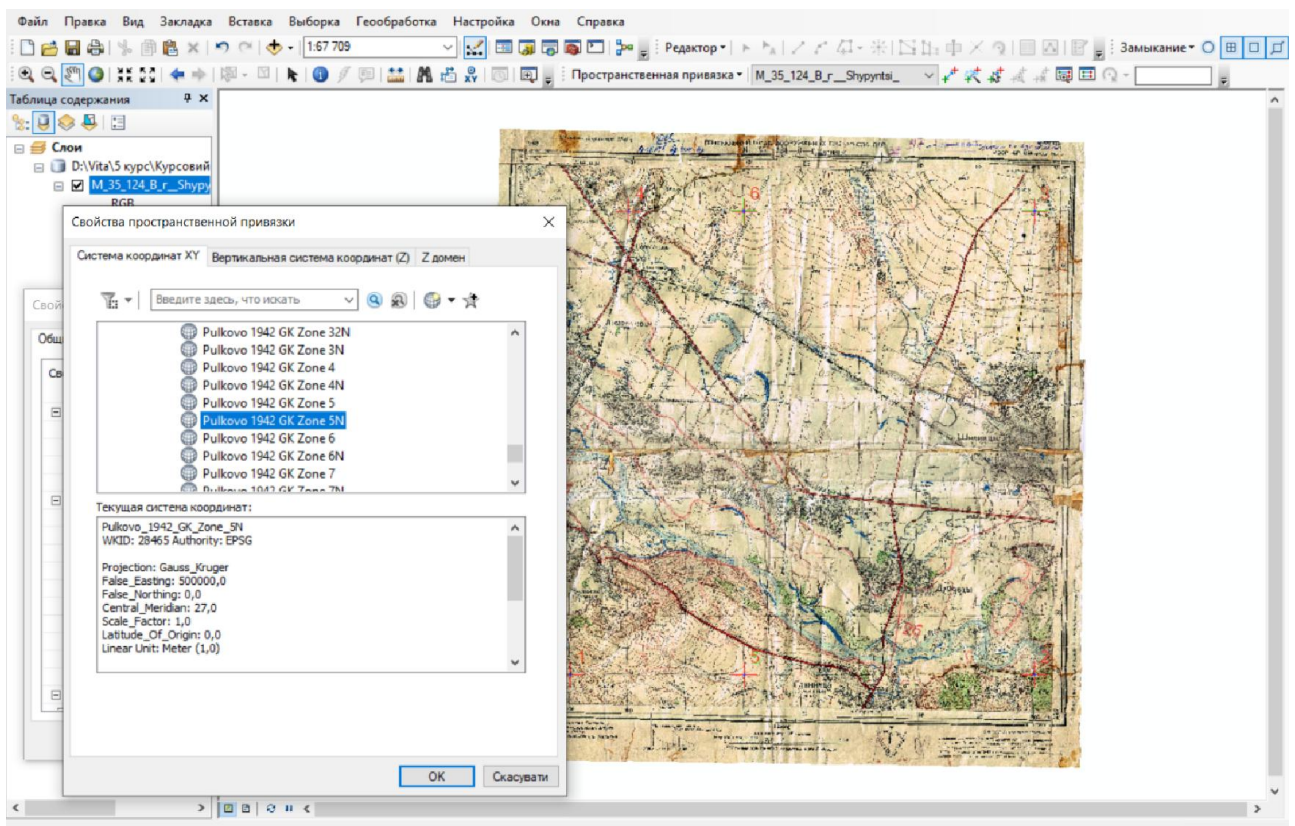


Рис. 3.1. Визначення системи координат для топографічної карти в ArcGIS.

В якості опорних точок вибрано шість точок з відомими координатами і введено їх X та Y координати до бази геоданих.

В результаті, середньоквадратична похибка прив'язки становить 7,2 м. Для топографічної карти масштабу 1:25 000 похибку можна вважати

незначною, оскільки невелика невідповідність координат пов'язана із поганою якістю сканування карти (рис. 3.2).

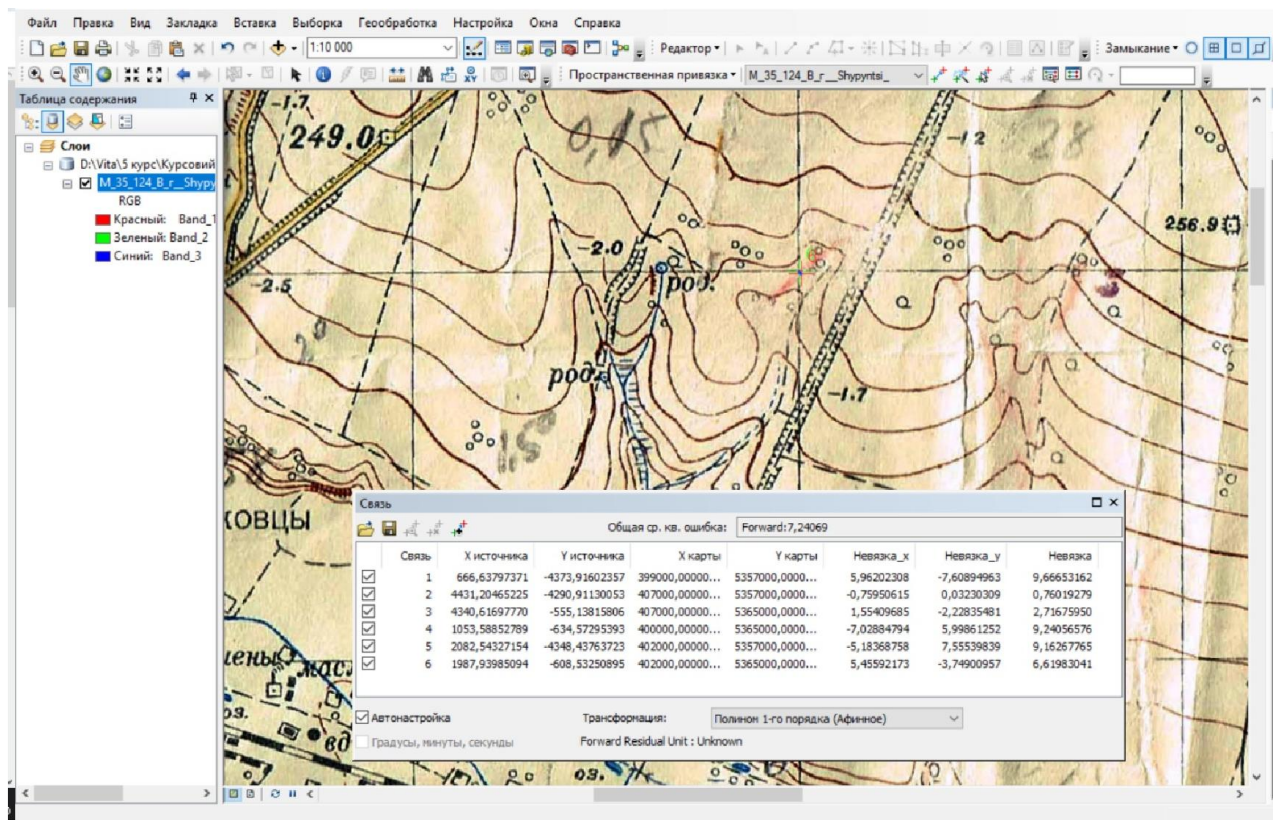


Рис. 3.2. Введення опорних точок для просторового позиціонування топографічної карти.

Для картографування технічних показників та агрогруп ґрунтів до робочого файлу .mxd було введено карту техніко-економічних показників Брусницької сільської ради (Додаток В).

Просторова прив'язка карти також виконана у системі координат Пулково 1942, проекції Гаусса-Крюгера (зона 5N), оскільки її прив'язка відбувалася шляхом поєднання опорними точками місць даної карти з цими місцями на топографічній карті (яка вже була прив'язана раніше).

Середньоквадратична похибка прив'язки становить 17,9 м, що становить досить велику розбіжність (рис. 3.3.).

Однак, беручи до уваги відсутність інших картографічних джерел необхідної тематики, точність прив'язки вважаємо задовільною.

Другим етапом створення карти є попереднє дослідження території картографування. Це включає комбіноване використання топографічної карти

та текстових джерел для отримання відомостей щодо рослинного покриву території, складу фауністичного комплексу, ґрунтового покриву та інших компонентів природи. Метою даного етапу є виділення ландшафтних комплексів і укладання чорнової легенди майбутньої карти; виділення агрогруп ґрунтів, технологічних груп ґрунтів та визначення крутизни схилів.

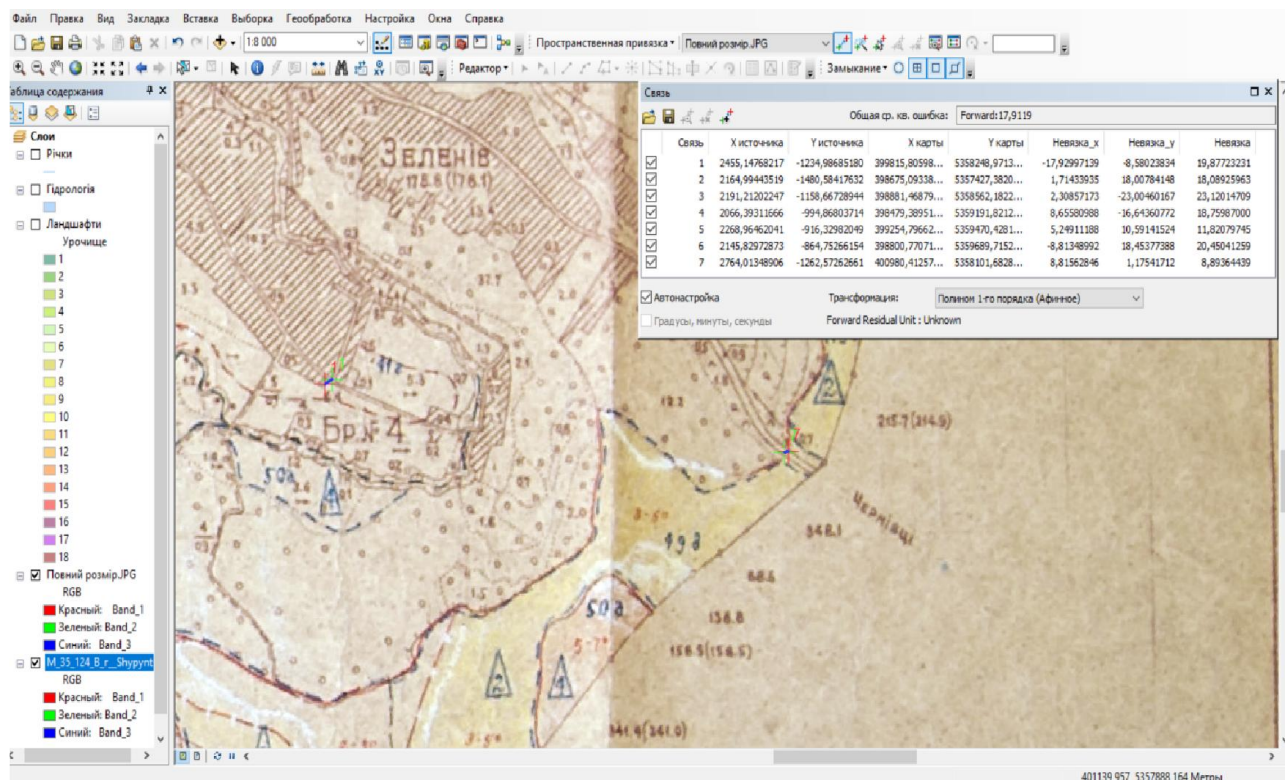


Рис. 3.3. Введення опорних точок для просторового позиціонування карти техніко-економічних показників.

Для створення чорнового варіанту легенди ландшафтної карти (або так званої «легенди-гіпотези») необхідно підібрати всю наявну інформацію щодо висотних рівнів території, корінних порід, ґрунтів, рослинності та типів господарського використання. Відповідно до цих ознак відбувається виділення ландшафтних комплексів майбутньої карти. Найкращим методом класифікації компонентів ландшафтних комплексів є укладання табличної форми легенди відповідно до діагностичних ознак морфологічних одиниць ландшафту (Табл.1.3, Додаток Г).

Оскільки в якості топографічної основи використовується топографічна карта з горизонталями, нанесеними через 5 м, то основними ландшафтними комплексами території дослідження будуть урочища, які об'єднуються у

місцевості (ті, в свою чергу, об'єднуються в ландшафти). Головною річкою мікрорегіону є Прут і від його рівня буде проводиться виділення ландшафтних комплексів. Так як діяльність річки є головним рельєфоутворюючим фактором території дослідження, то виділення ландшафтних комплексів варто розпочати від заплави р. Прут, поступово просуваючись вгору по вододілу.

За топографічною основою ми визначили середню для даної ділянки абсолютну висоту урізу р. Прут – 183 м. н. р. м(Додаток Б). Середня абсолютна висота кожного терасового рівня отримана шляхом сумування середньої висоти ерозійного урізу та середньої відносної висоти поверхні тераси(Додаток Б).

Терасові рівні виділялись за схемою терас річок Українських Карпат М.Ф.Веклича [8], яка в удосконаленому вигляді використовується і в державній геологічній зйомці (табл. 3.3.).

Табл. 3.3

Загальна характеристика терасових рівнів Прута у передгірській частині долини (за М.Ф. Векличем [8] з нашими доповненнями)

<i>Тераса</i>	<i>Відносна висота поверхні, м</i>	<i>Вік</i>	<i>Абсолютна висота поверхні, м</i>
XVII	251-300	-	433-482
XVI	201-250	zn - bl	383-432
XV	181-200	iv - sg	363-382
XIV	151-180	lm - os	333-362
XIII	121-150	st - aj	303-332
XII	91-120	jr - kz	273-302
XI	76-90	bd - sv	258-272
X	66-75	bv - br	248-257
IX	56-65	kr - il	238-247
VIII	46-55	sh - pr	228-237
VII	36-45	mr - sl	218-227
VI	26-35	lb - tl	208-217
V	20-25	zv - dn	202-207
IV	15-19	kd - ts	197-201

III	11-14	pl - ud	193-196
II	7-10	vt - bg	189-192
I	36-45	mr - sl	218-227

Встановлено, що на досліджуваній території простежуються 13 із 17 терасових рівнів, з яких найстарішим є, імовірно, пліоценовий севастопольсько-айдарський (st-aj) (3,8-3,1 млн років тому), що зберігся фрагментарно на найвищих ділянках вододілів. Ареал збережених фрагментів у межах досліджуваної території простежується вище відмітки 303 м (рис. 2.5.).

Морфологічна будова території є доволі складною. Через ерозійну діяльність річки Прут та її приток відбувається підмивання берегів і руйнування терас (Додаток Д). В сукупності з великою крутизною схилів це створює сприятливі умови для розвитку схилових процесів. На найбільш нестабільних ділянках ґрунтова маса відривається по лінії відриву і зсувне тіло сповзає вниз по схилу. При цьому відбувається деформація самого схилу, на ньому формуються уступи, а також подошви схилу, де зсувне тіло «упирається» в тверду ділянку ґрунту. У зв'язку з цим можна говорити про складну ландшафтну будову території дослідження.

Для уточнення деяких ділянок топографічної карти використовувалися ортофотоплани Публічної кадастрової карти України та відкритий ресурс Open Street Map (Додаток Е). Непроста ситуація виникла з уточненням сучасного русла р. Брусниця і її притоки р. Гостра. За топографічною картою гирло р. Брусниця (вона впадає в р. Прут) не співпадає з його сучасним положенням, тому було вирішено використовувати для цієї ділянки ортофотоплан масштабу 1:10 000, який був створений для потреб Державного Земельного Кадастру [52].

Всього виявлено 6 видів місцевостей, серед них заплава, низькі, середні та високі тераси, днища і схили малих річок та ярів і «зсувне тіло» (на правому березі р. Прут). У складі місцевостей виділено 18 видів урочищ, які відповідають низькій і високій заплаві, 13 терасовим рівням, заплавам малих рік і днищ ярів, схилам долин малих рік та зсувному масиву (Додаток Ж).

Наступним – *третім* – етапом є інтерактивне цифрування ландшафтних комплексів. Для всіх вищеперелічених урочищ були створені відповідні їм полігональні графічні об'єкти (рис. 3.4). Детальна методика створення полігонів описана у розділі 3.1.

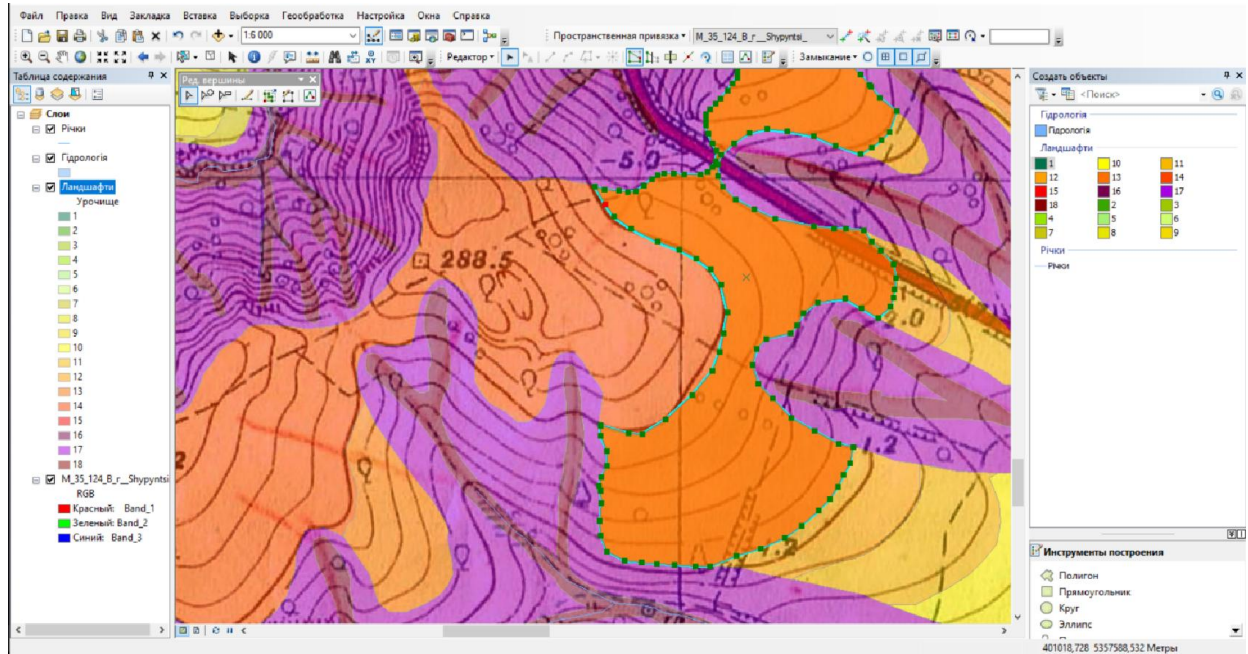


Рис. 3. 4. Створення полігону (відмічений зеленими точками-вершинами), який відповідає формі ландшафтного комплексу.

Такі ж полігональні об'єкти були створені для ділянок з однаковою крутизною схилів, технологічних груп ґрунтів і агрогруп ґрунтів. На карті кутів нахилу поверхні території дослідження були створені два класи лінійних об'єктів – тальвеги і вододіли, а на карті технічних характеристик – один точковий (модуль стоку) (рис. 3.5.)

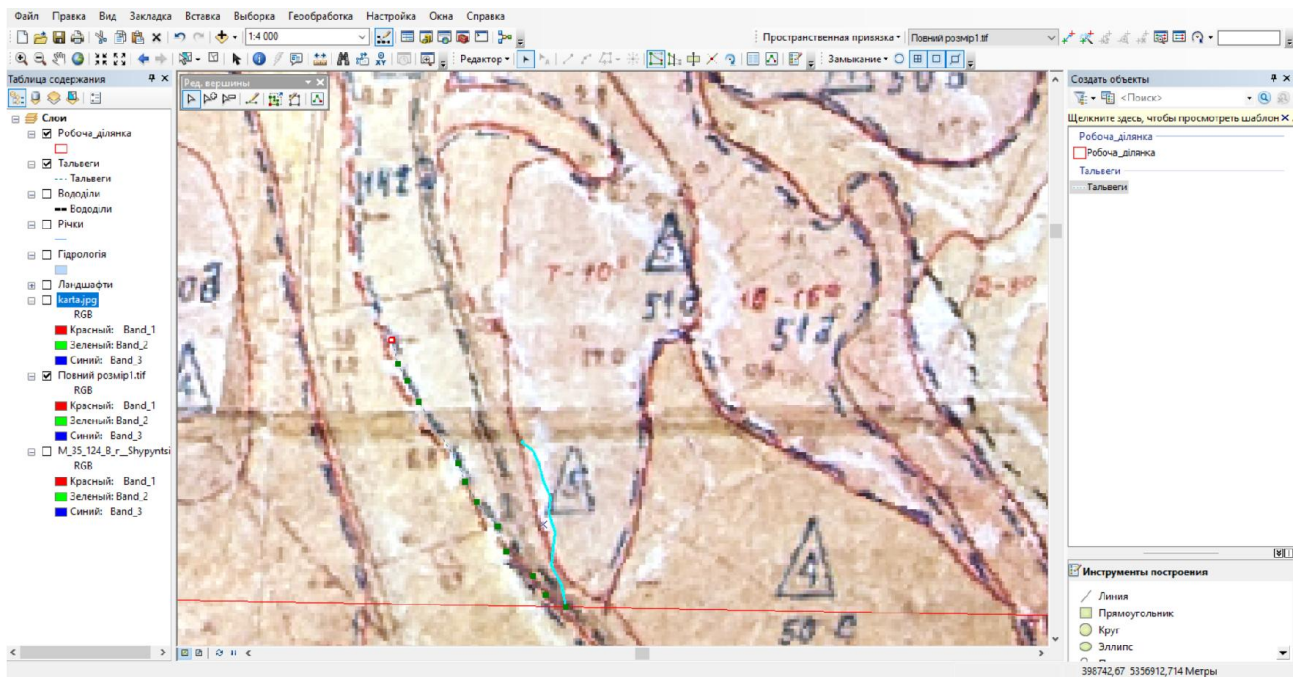


Рис. 3. 5. Прокладання тальвегівв шарі «Тальвеги» на карті кутів нахилу поверхні.

В таблиці атрибутів урочища отримали відповідні підписи, щоб, за необхідності, можна було легко їх ідентифікувати (рис. 3. 6).

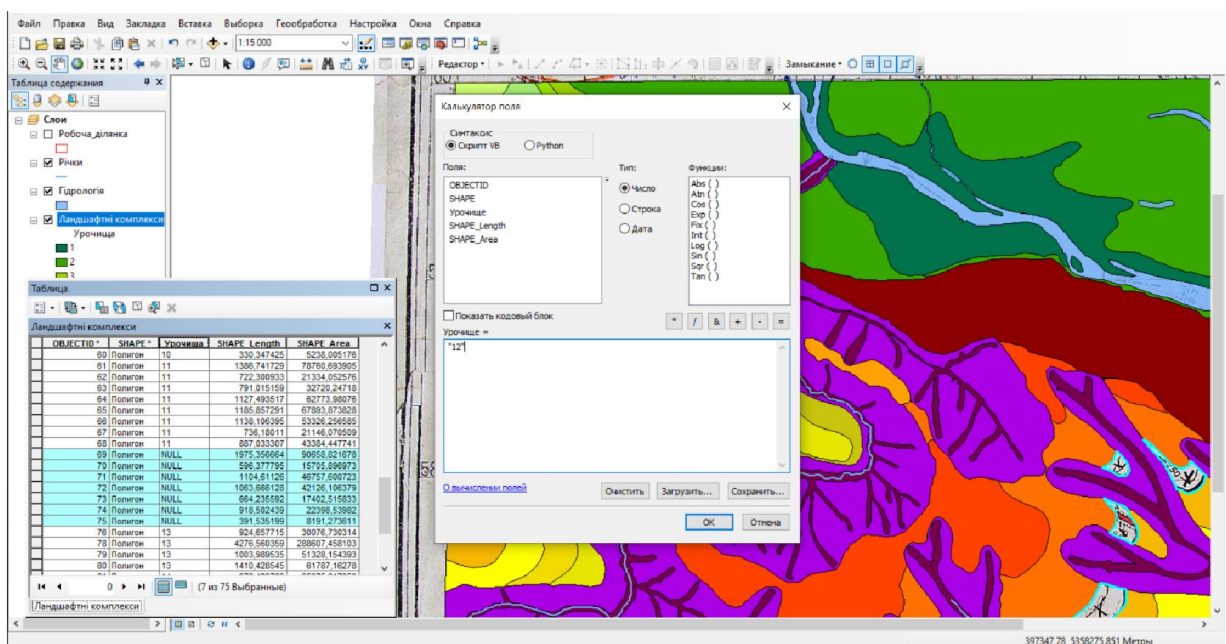


Рис. 3. 6. Ідентифікація урочищ у таблиці атрибутів.

В таблиці атрибутів шару «Ландшафтні комплекси» були записані порядкові номери урочищ (відповідно до розробленої легенди ландшафтної карти). Для карти кутів нахилу поверхні території дослідження в таблиці

атрибутів шару «Крутизна схилів» були записані величини крутизни схилів у градусах (рис. 3.7)

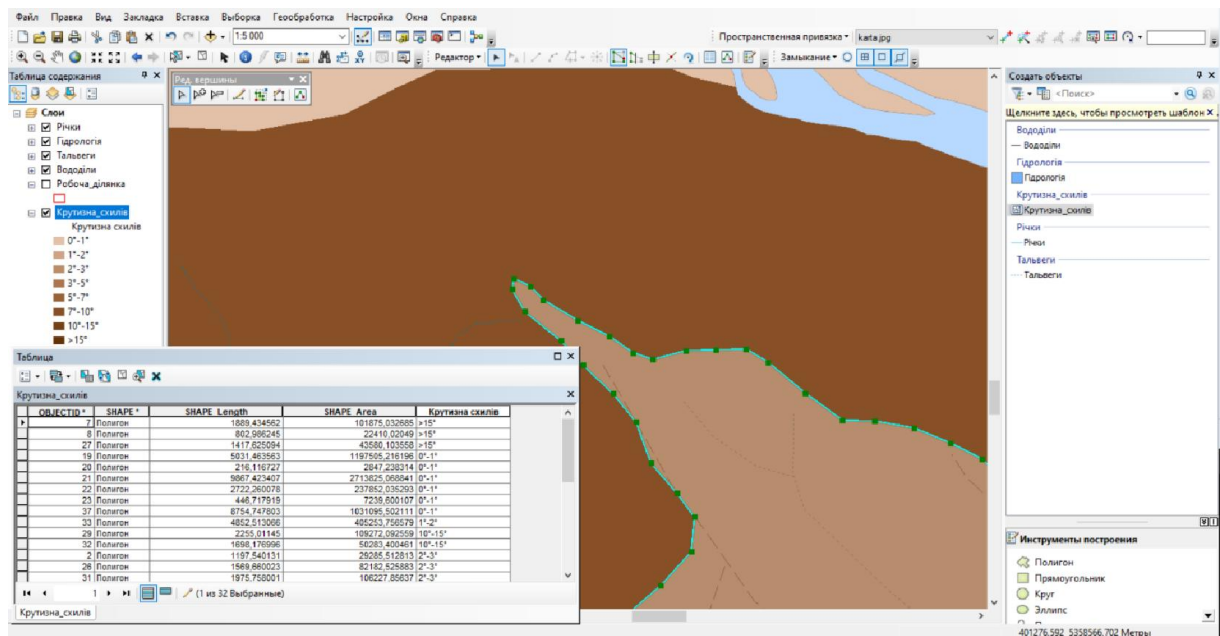


Рис. 3. 7. Присвоєння полігональним об'єктам з шару «Крутизна схилів» величини крутизни схилів.

На карту наносяться границі урочищ, а кожен тип урочищ замальовують іншим кольором (кольорова гама). Підбір кольорів повинен відповідати науковим і естетичним вимогам (при збільшенні висот кольори змінюються від зеленого до жовтого, а потім до червоного та ін.) [15].

Шляхом використання закладки «Символи» у властивостях шару обрано метод відображення даних «Унікальные значения» (рис. 3.8).

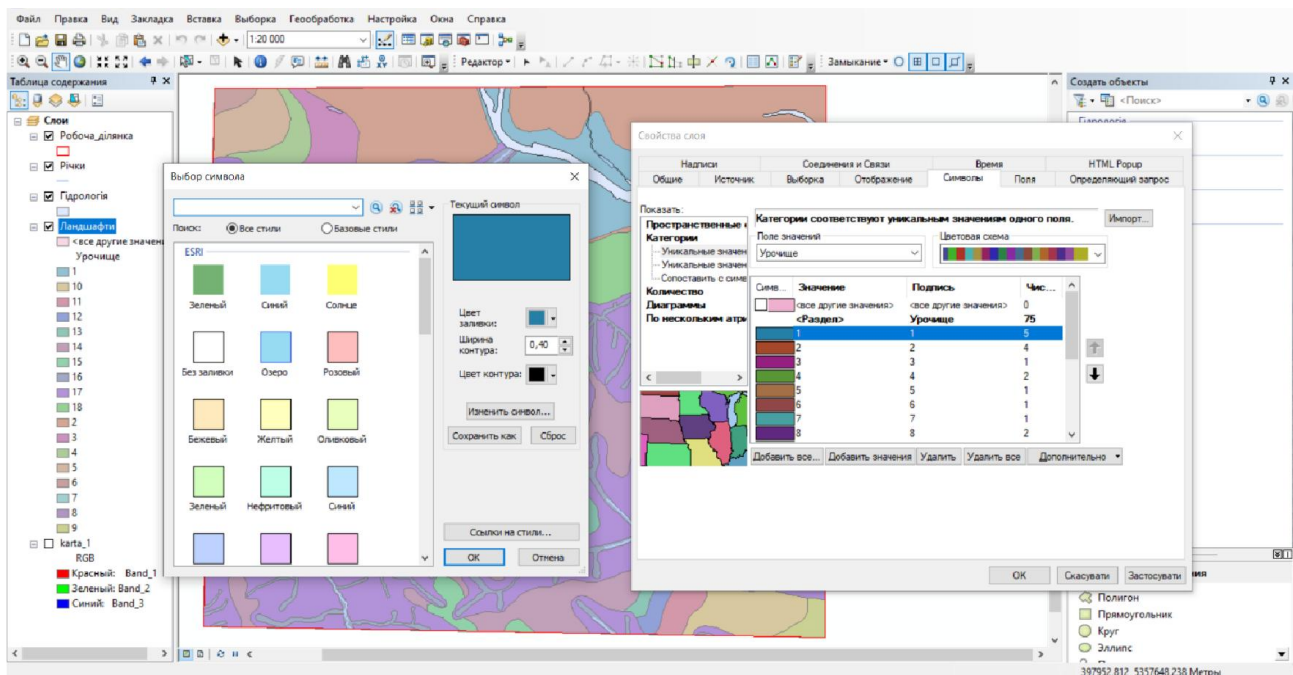


Рис. 3.8. Підбір кольорової гама для відображення ландшафтних комплексів.

Таким чином можна визначити унікальний колір для кожного просторового об'єкту або класу просторових об'єктів, що важливо для відображення ландшафтних комплексів, адже кожен з них має бути відображений окремим кольором відповідно до кольорової гама ландшафтних карт.

У випадку картографування ландшафтних комплексів потрібно підбирати яскраві, чіткі кольори, такі як фіолетовий, червоний, оранжевий, тощо. Такий вибір кольорової гама пояснюється тим, що при першому погляді на карту ландшафтні комплекси повинні відрізнятися один від одного. Наприклад, ландшафти заплав позначені зеленим кольором, а схилів – фіолетовим.

Підбір кольорової гама для карти агрогруп ґрунтів диктується іншими правилами. Кожна агрогрупа повинна бути позначена відмінним кольором (Додаток Л). Кольорова гама має підбиратися у темних кольорах – сірих, коричневих, темно-зелених, тощо, що відповідають ґрунтам, які вони позначають.

Перед початком оцифрування даної території було визначено базові правила цифрування. Це допоможе підтримувати однакову якість створення

графічних об'єктів на всій території картографування, а також, при подальшому створенні ландшафтних карт сусідніх територій, перелік цих правил дозволить узгоджувати просторові об'єкти з різних карт між собою. Зрештою, слідування базовим правилам цифрування дозволить зекономити час створення ландшафтної карти. Отже, визначено наступний перелік правил цифрування території дослідження:

- Максимально допустима відстань між вершинами полігону становить 25 м;
- Мінімальна відстань між вершинами становить 10 м;
- Мінімальна площа полігону для того, щоб він був оцифрований повинна бути $15 \times 15 \text{ м} = 225 \text{ м}^2$;
- Висотні рівні терас проводяться по горизонталях, найближчих до значення висот терас.
- Найменшими елементами рельєфу, які враховуються при виділенні ландшафтних комплексів є мезоморфи (вододіл, схил, заплава, яр, тощо).

Ще одним важливим питанням даного етапу є підготовка до укладання легенди. На відміну від інших географічних досліджень, легенда для ландшафтної карти є не кінцевим етапом створення карти, а початковим. Це пов'язано з тим, що легенда є важливим джерелом відомостей про ландшафтні комплекси.

Всі підрозділи легенди повинні розташовуватися у систематичному порядку, оскільки ландшафтні комплекси вищого рангу послідовно поділяються на більш дрібні (і т. д.). Тому детальну увагу слід приділити підготовці до оформлення легенди.

На *четвертому етапі* – заключному – необхідно оформити карту для подальшого використання (у електронному вигляді або для друку) у форматі .pdf або .jpg (Додаток Ж). Щоб карту можна було використовувати за рамками середовища ArcGIS, необхідно додати до неї деякі елементи, які спрощують її

читання та пояснюють призначення. Розміщення цих елементів визначається правилами картографічного дизайну [44].

У вікні ArcMap оформлення карти відбувається у меню «Вид компоновки» (рис. 3.9).

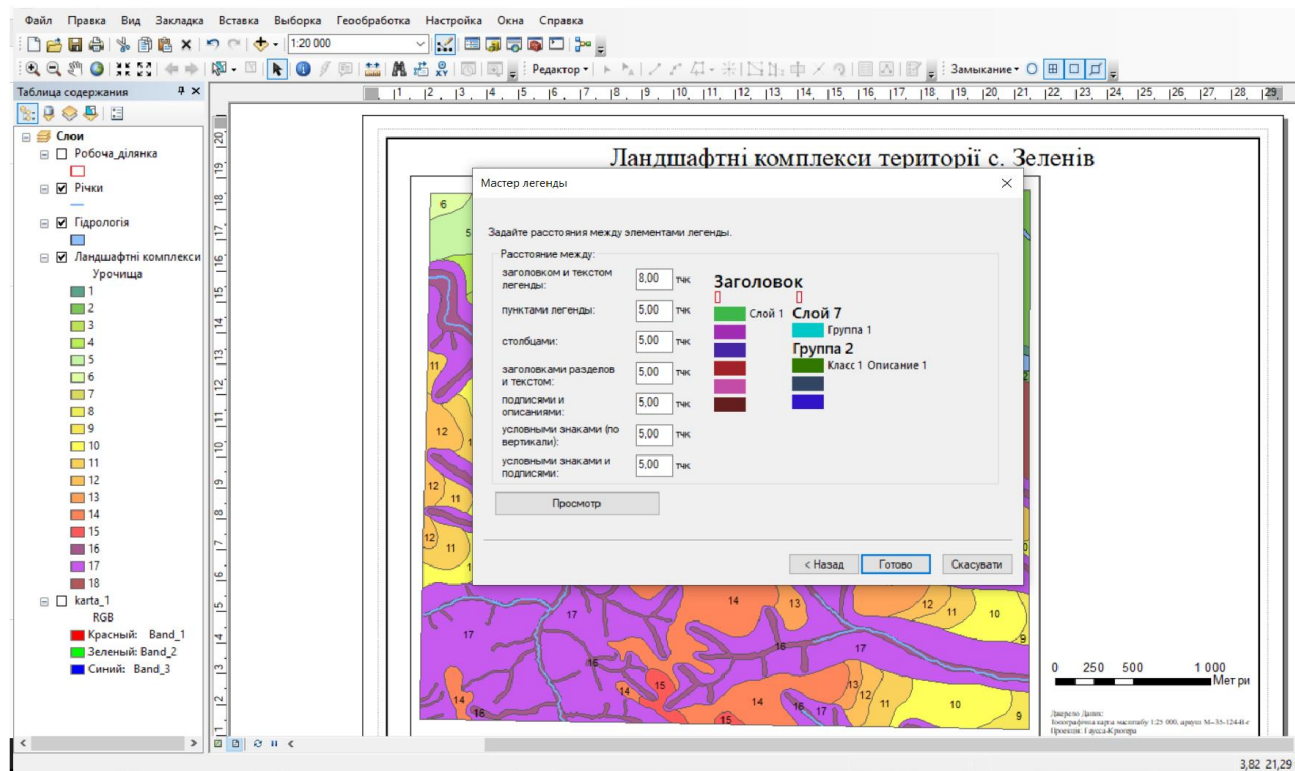


Рис. 3.9. Створення легенди ландшафтної карти за допомогою оператора «Мастер легенды».

Тут можна обрати масштаб відображення кінцевої карти і відповідно до цього масштабу створити масштабну лінійку. Необхідними елементами карти є заголовок та легенда.

Важливим елементом створення кінцевої карти є компоновання карти на листі друку. Це залежить, в першу чергу, від форми території, що відображається. Якщо вона має квадратну форму, то її відносно легко розмістити на листі карти і розставити довкола неї легенду та заголовок. Однак територія дослідження може бути будь-якої іншої форми.

Окрім правильного компоновання карти, важливо збалансувати картографічне зображення. Горизонтальне балансування є легким – карту можна розташувати так, щоб зліва і справа від неї була однакова кількість білого простору. Однак вертикальне балансування передбачає дотримання при

цьому візуального центру, який на відміну від геометричного центру знаходиться трохи нижче центру листа паперу. З психологічних причин користувачу буде краще бачити карту збалансовану навколо візуального центру.

Після завершення компоновання елементів карти потрібно зберегти її. Це виконується через опцію «*Файл – Експорт карти*». Можна обрати тип файлу, місце його розташування та розширення.

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Використання карт ландшафтів і елементів рельєфу для потреб землеустрою

Внутрішньогосподарський землеустрій необхідний для забезпечення організації господарської діяльності та використання території шляхом правильного розміщення населених пунктів, земельних ділянок, розбивки полів у межах великих сільськогосподарських підприємств, мережі доріг, тощо.

Основною частиною проектування внутрішньогосподарського землеустрою є організація сівозмін, визначення території багаторічних насаджень, пасовищ і сінокосів. Це передбачає правильну розмітку полів, а також забезпечення захисту земель від несприятливих процесів і явищ природи [10].

Для вирішення цих завдань необхідно максимально враховувати природні умови території, на якій здійснюється землеустрій. У зв'язку з цим при укладанні проекту земель використовують природні межі, такі як річки, уступи, схили, межі лісових масивів, тощо.

В окремих випадках спостерігається узгодження майбутньої системи землеустрою території з природними умовами, що є головною метою раціонального природокористування. Однак досягти такого результату вдається далеко не на всіх територіях і не завжди земельні ділянки вміщуються в природні елементи [29].

Тривалий час в землевпорядному проектуванні використовувалися результати тільки досліджень ґрунтів без врахування інших компонентів природи. В наш час нормою землеустрою стало разом із дослідженнями ґрунтів врахування інших компонентів природи, передусім рельєфу та кліматичних даних. Можна говорити про тенденцію комплексного обстеження природних умов для землевпорядного проектування [37].

При укладанні карт землеустрою така комплексність виражається у синтезі трьох картографічних основ – рельєфу, ґрунтів і сільськогосподарських угідь. Мета такого синтезу – отримання карти, яка б відображала специфіку використання земель у сільському господарстві. Зрозуміло, що шляхом звичайного накладання цих карт одна на одну одержати синтетичну карту, яка буде відображати комплекс природних умов неможливо.

Кожний тип земель має свою унікальну морфологію, яка визначається специфікою ландшафтної структури території [28].

Ландшафтна карта дає чітке розуміння структури території, оскільки в її основі лежить сумісний аналіз компонентів природи. Ландшафтні дослідження виявляють морфологію землі, яка пов'язана з ґрунтовим покривом та геологічною основою і від якої залежить рослинний покрив (як природний, так і культурний). Дослідження контурів ландшафтних комплексів дає змогу спрогнозувати можливість виникнення ерозійних і зсувних процесів, проаналізувати структуру вирощування сільськогосподарських культур в залежності від властивостей ґрунтів, тощо. Зрештою, виокремлення ландшафтних комплексів при кореляції з розміщенням полів дає можливість коригувати їх площі, розміри та конфігурацію в залежності від морфології поверхні.

Так, до прикладу, в умовах сильно розчленованого рельєфу ділянки, придатні для ріллі знаходяться на вододілах. Долини річок, як правило сильно порізані ярами і балками, вони відводяться під пасовища [24].

Самостійну групу природних одиниць становлять делювіальні схили, на яких часто відбуваються зсуви. Складна морфологія зсувів дозволяє тільки вибірково використовувати окремі ділянки схилів, переважно під багаторічні насадження. Заплава також досить чітко відокремлюється в самостійний ландшафтний комплекс, який, як правило, використовується під ріллю або багаторічні насадження.

4.2. Основні проблеми створення і перспективи використання карти ландшафтів для території дослідження

Одним із аспектів даного дослідження є пошук шляхів використання теоретичних основ ландшафтознавства і їх практичного застосування для вирішення актуальних проблем землекористування, охорони природи та інших питань. Розробка заходів щодо оптимізації управління земельними ресурсами та вирішення проблем збереження і охорони природи, є ефективним у межах адміністративних одиниць завдяки можливостями централізованого впровадження наукових розробок місцевими органами управління територіями.

З-поміж адміністративних одиниць найбільшу увагу ландшафтознавців здобули адміністративні області. У зв'язку з нещодавнім створенням ОТГ та з огляду на продовження процесів децентралізації, доцільно проводити ландшафтні дослідження у великих та середніх масштабах, що буде охоплювати територію в межах ОТГ.

В роботах по плануванню використання земель та обґрунтування їх раціонального використання необхідним є їх розміщення з урахуванням природних умов. Тому, поряд з іншими відомостями про природні умови успішно можуть бути використані матеріали ландшафтного дослідження території.

Карта земель, яка складена на основі ландшафтних досліджень забезпечує інформацію про кожне угіддя, яке найбільше відповідає за природними властивостями сільськогосподарським культурам.

У землекористуванні досить часто трапляється ситуація, коли в межах однієї земельної ділянки наявні декілька типів ґрунтів, чи один тип ґрунтів з різним ступенем еродованості, або ділянки з різною крутизною схилів. На практиці ділянки з різними, вище переліченими характеристиками необхідно обробляти різними способами, що складно реалізувати в межах однієї земельної ділянки. Саме ландшафтні карти дозволять зробити розмітку полів та земельних ділянок відповідно до їх природних характеристик.

Іншим напрямком використання ландшафтних карт для потреб землекористування є протиерозійне і протизсувне проектування. Негативний вплив ерозійних і зсувних процесів погіршує якість земель і завдає великої шкоди сільському господарству. Змив, що відбувається на схилах по лініях стоку, збіднює ґрунти, оскільки вимиває з них хімічні елементи, зносить значну кількість ґрунту до підніжжя схилу, часто замулюючи невеликі джерела, русла малих річок. Внаслідок розвитку ярів не використовуються великі масиви земель [29].

Розвиток густої ерозійної мережі бокових приток і ярів значно ускладнює ландшафтну будову території. Через те, що кожна територія характеризується особливим набором природних процесів і ступенем їх розвитку, типові рекомендації щодо боротьби з ерозією і зсувами в кожному конкретному випадку необхідно узгоджувати з ландшафтними картами. Карта ландшафтних комплексів відображає особливості рельєфу території та природні особливості типів земель, тому контури морфологічних одиниць ландшафту ідентифікують поширення і розвиток ерозійних і зсувних процесів.

Однією із проблем створення ландшафтною карти є ступінь розвитку рельєфу та його динамічність. Територія дослідження характеризується складним і динамічним рельєфом, що пов'язано із зсувами, крутими схилами високих терас Прута та ерозійною діяльністю річок мікрорегіону. Інтенсивний розвиток густої мережі ярів та ерозійних борозн призводить до інтенсивного змиву мікроелементів з ґрунту.

Схили середніх та високих терас схильні до розвитку зсувних процесів, а низькі тераси місцями практично повністю розмиті ерозійною діяльністю річок. Особливої уваги при проектуванні земель заслуговує зсувне тіло в північно-східній частині території дослідження, де зсувний масив утворився на значній території і охопив всі високі тераси Прута (Додаток М). На зсувних площадках процеси змиву направлені до заплави р. Прут і завдяки цьому впоперек тіла зсуву формуються ерозійні борозни, які з часом перетворюються в повноцінні

яри. Таким чином, в межах цієї ландшафтної одиниці ми спостерігаємо розвиток нової ерозійної мережі і виникнення нових мікроформ рельєфу.

Для території нашого дослідження актуальним є питання точності топографічних карт і достовірності їх використання для створення ландшафтної карти, адже при виділенні ландшафтних комплексів виявлена ділянка, яка свідчить про необхідність оновлення топографічної карти на територію дослідження.

Мова йде про гирло р. Брусниця, яке змінило своє положення в наш час. У зв'язку з «блуканням» гирла, та й самого русла річки змінює своє положення і заплава. У даній ситуації яскраво виражена одна з основних характеристик рельєфу – його динамічність і обумовленість різноманітними факторами (рис. 4.1).

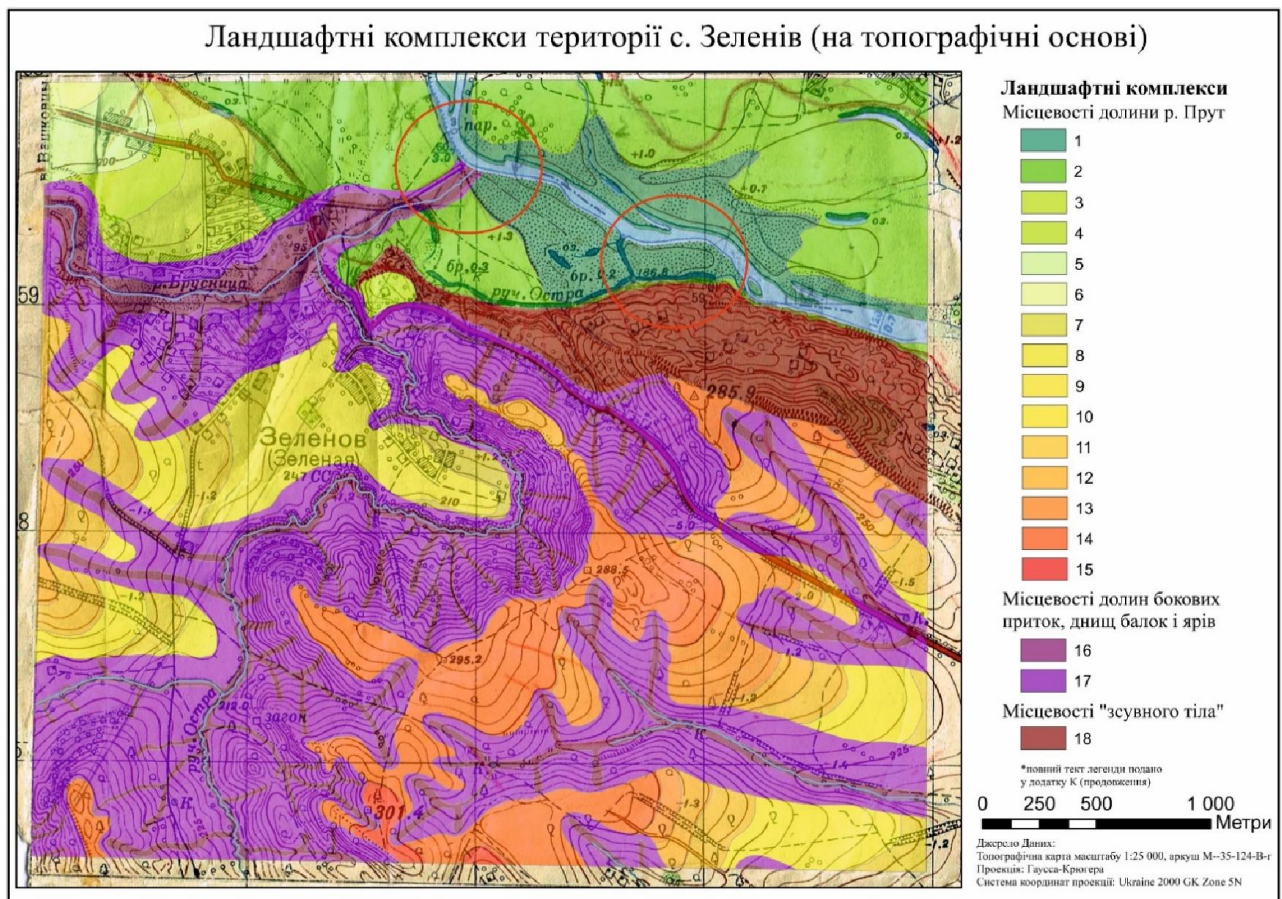


Рис. 4. 1. Ділянки колишнього і сучасного гирла р. Брусниця позначені червоним кольором.

Вирішення практичних завдань передбачає обробку значних об'ємів інформації за всіма компонентами ландшафту. Тому невід'ємною складовою

прикладних ландшафтознавчих досліджень є застосування ГІС. Створення ландшафтної карти у ГІС-середовищі дає переваги для подальших досліджень на базі цієї карти.

Дані можна зберігати, обробляти та аналізувати будь-яким чином, залежно від мети дослідження. За наявності нових даних, до прикладу, щодо рослинного покриву чи уточнення агровиробничих груп ґрунтів, цю інформацію можна приєднати до таблиці атрибутів для її оновлення.

Полегшується процес уточнення меж ландшафтних комплексів, адже за необхідності можна виправити їх форму, видозмінити конфігурацію полігону чи взагалі видалити.

Окрім цього, при збільшенні масштабів дослідження і поширенні його на сусідні території, існує можливість узгодження меж ландшафтних карт, які були створені на різних етапах дослідження, щоб об'єднати їх у одну велику карту. Це логічно ув'язується із концепцією геопорталів або інфраструктури просторових даних (ІПД).

Інфраструктура просторових даних – це система, що надає доступ до просторових даних через Інтернет і дозволяє завантажувати дані тим, хто має відповідний дозвіл [47].

Геопортал включає карти та географічно пов'язані бази даних, що можуть використовуватись будь-ким. Так само, як карти можуть бути надруковані у різних масштабах (дрібні, середні та великі), ІПД можуть розвиватись у різних просторових масштабах. Детальність географічної інформації в ІПД визначає її поділ на місцеву, регіональну, державну, міжнародну та глобальну ІПД.

В даному випадку доцільно говорити про місцеву ІПД, яка буде охоплювати невелику територію об'єднаної територіальної громади і матиме високий ступінь детальності.

Найбільш розповсюдженим застосуванням місцевої ІПД є управління інфраструктурою місцевими органами влади, що дозволить забезпечувати базові потреби громади і обмінюватися інформацією, за необхідності, із

сусідніми ОТГ. Окрім безпосередньої користі для місцевої громади, місцева ПД узгоджується із регіональною, а та в свою чергу з національною ПД.

Створення порталу географічної інформації Брусницької об'єднаної територіальної громади цілком можливе, оскільки новостворена ОТГ активно розвивається, а місцеві органи влади особливу увагу акцентують на доступності інформації, в тому числі і географічної [49].

Оскільки засоби ГІС дозволяють проводити складний і детальний аналіз даних, а ПД робить ГІС більш простою у використанні, усуваючи більшу частину пошуку та детальної оцінки джерел даних, у сукупності вони являють собою потужну систему зберігання, аналізу та передачі даних.

4.3. Аналіз отриманих результатів та рекомендації щодо практичного застосування

Одним із основних завдань раціонального землекористування є визначення ступеню інтенсивності впливу небезпечних процесів і морфометричних показників рельєфу (щільності і глибини розчленування території, нахилів земної поверхні) на характер використання угідь і рівень затрат на сільськогосподарське виробництво(табл. 4.1).

Табл. 4.1.

Агрогеоморфологічна характеристика схилів

<i>Крутизна схилів</i>	<i>Морфологія схилів</i>	<i>Сучасні геоморфологічні процеси</i>	<i>Умови застосування сільськогосподарської техніки</i>
0°-1°	Майже плоскі, дуже рівні поверхні	Незнаний площинний змив, заболочування	Можлива повна механізація сільського господарства
1°-2°	Середньопологі рівні, слабовігнуті, хвилясті	Слабкий площинний змив, слабкий лінійний розмив	Можлива повна механізація сільського господарства
<i>Крутизна схилів</i>	<i>Морфологія схилів</i>	<i>Сучасні геоморфологічні процеси</i>	<i>Умови застосування сільськогосподарської техніки</i>
2°-3°	Пологі, рівні, слабохвилясті,	Акумуляція делювіально-дефлюкційного матеріалу	Можлива повна механізація сільського господарства

	ввігнуті		
3°-5°	Пологопокаті, рівні чи ввігнуті	Помірний струмковий розмив та площинний змив, слабка акумуляція делювіального матеріалу	Обмежене використання колісного транспорту, без обмежень гусеничного.
5°-7°	Покаті	Інтенсивний площинний змив, дрібноводорийний, яружний змив, зсуви	Нижня межа використання комбайнів
7°-10°	Крутуваті	Інтенсивний площинний змив, лінійна ерозія.	Важкопрохідні для колісного і гусеничного транспорту
10°-15°	Круті	Інтенсивний площинний змив, ерозійні, обвально-осипні, обвально-зсувні процеси	14° - нижня межа застосування тракторів
>15°	Дуже круті	Сильний площинний змив, ерозійний розмив, зсуви	Застосування лише спеціальних сільськогосподарських машин та тракторів

Складання карти крутизни схилів – це перший етап на шляху вирішення завдання оцінки морфометричних особливостей рельєфу для цілей сільськогосподарського землекористування). Зокрема, на основі карти крутизни схилів можна відкоригувати існуючі уявлення про просторове поширення змитих ґрунтів.

За допомогою топографічної карти нами були визначені середні кути нахилів поверхні на території дослідження в масштабі 1: 25 000 з подальшим відображенням отриманих фактичних результатів способом ареалів (тобто побудовою полігонів) (Додаток 3).

Вибрана градація крутизни схилів повніше відповідає потребам агрогеоморфології. В ареалах з певною крутизною та морфологією схилів спостерігається розвиток деструктивних процесів різних типів.

У формуванні раціонального сільськогосподарського землекористування рельєф (в тому числі і його морфометричні особливості) відіграє значну роль,

оскільки зумовлює розвиток і інтенсивність геоморфологічних процесів (зсуви, ерозія) та впливає на просторову структуру ґрунтового покриву. Найбільш небезпечними для сільського господарства є процеси площинної і лінійної ерозії.

Виходячи з аналізу комплексу показників, найбільш ерозійно небезпечними можна вважати схили північної і східної експозиції з кутами нахилу від 5° і більше.

Найбільш стійкими до ерозії будуть агрогрупи ґрунтів з потужністю гумусового профілю горизонту 120-65 см, з глинисто-піщаним і піщано-легко- і середньосуглинковим механічним складом.

Серед морфометричних показників крутизна схилів на території дослідження є визначальним фактором розвитку ерозійних процесів. З її збільшенням інтенсивність змиву ґрунтів збільшується пропорційно.

Карта технічних характеристик території дослідження включає в себе такі показники як технологічні групи ґрунтів, що позначені на карті полігонами(Додаток К).Виділення даних груп проводилося на основі карти кутів нахилу поверхні території дослідження, яка містить виділені ділянки за крутизною схилів (Додаток З).

Технологічні групи ґрунтів є важливим показником для розвитку системи ґрунтозахисного обробітку та контурно-меліоративної організації земель. Отже, дану карту можна використовувати для організації землекористування та ведення сільськогосподарської діяльності.

Для захисту ґрунтів від ерозії Інститутом землеустрою УААН, зокрема Панчуком О.Я. [40], в 1992 році був розроблений комплекс заходів щодо організаційно-господарських, агротехнічних, агрохімічних, луко-, лісомеліоративних і гідротехнічних протиерозійних прийомів. Дані заходи варто застосовувати на великих за площею територіях, наприклад, на всьому вододілі.

Інститутом землеустрою УААН пропонується виділяти три технологічні групи ґрунтів[41]. Виділення технологічних груп базується на величинах

крутизни схилів, адже від цього показника залежить які види культур можна висадити на землях та яким способом її краще обробляти.

До *першої технологічної групи* ґрунтів належать землі з крутизною схилів від 0 до 5°. Сюди відносять землі зі слабозмитими або практично не змитими ґрунтами, які мають високий стан якісних показників – механічного та гранулометричного стану, ступеню зволоженості, тощо.

На земельних ділянках цієї групи можна вирощувати культури, що вимагають регулярного просапання – це, зокрема, цукрові буряки, кукурудза, картопля, горох, озима пшениця, тощо. Дані землі можна просапувати впоперек схилу.

Просапання впоперек схилу на ділянках із більшою крутизною схилів призведе до різкого посилення водної ерозії, наслідком чого буде розмив ґрунтів, замулювання земель, зниження родючості, тощо.

Землі *другої технологічної групи* мають крутизну схилів від 5° до 7°. Це ділянки ріллі, на яких переважають ґрунти середнього ступеня змиття, іноді сильно змиті. У зв'язку з такими показниками на цих землях практикують вирощування зерно-трав'яних культур, які можна не просапувати. Сюди належать багаторічні трави, озима пшениця і жито, ячмінь.

Ґрунти *третьої технологічної групи* – це території із крутизною схилів від 7° до 10°, на яких переважають сильнозмиті ґрунти. На цих землях важко проводити будь-які техніки обробітку земель впоперек схилу.

Землі цієї групи використовуються для постійного або довоготривалого залуження багаторічними травами.

Схили, з крутістю понад 10° занадто круті для обробітку, тому їх, як правило терасують і використовують під вирощування багаторічних насаджень – горіхів, обліпихи, калини, липи, тощо.

Сильноеродовані розмиті ґрунти на крутих схилах зазвичай використовуються для постійного залуження і висаджують там бобово-злакові культури.

Зрозуміло, що для забезпечення найкращої диференціації земельного фонду необхідно проводити організовані сівозміни на землях всіх технологічних груп.

Детальне формування технологічних груп орних земель запропонував Інститут землеустрою УААН[42]. (табл. 4.2.)

Табл. 4.2.

Розподіл орних земель за технологічними групами ґрунтів

<i>Група угідь</i>	<i>Технологічна група ґрунтів</i>	<i>Крутизна схилів</i>	<i>Ступінь змитості ґрунтів (модуль стоку)</i>	<i>Рекомендації щодо використання земель</i>
Орні землі	I	До 5°	Незмиті і слабозмиті (до 5 т/га)	Польові сівозміни з максимальним насиченням просапних культур; проведення обробітку в усіх напрямках без обмежень
	II	До 7°	Переважаючі слабозмитих і середньозмитих (5-20 т/га)	Ґрунтозахисні зерно-трав'яні сівозміни, не допускається вирощування просапних культур
	III	До 10°	Змиті ґрунти, переважання сильно-змитих (20-50 і більше т/га)	Суцільне залуження, введення ґрунтозахисних травопільних сівозмін.

На карті технічних показників території дослідження окрім технологічних груп ґрунтів позначені також величини змиву ґрунтів у тонах на гектар (модуль стоку) (Додаток К).

Організація землекористування території значною мірою базується на контурах ділянок технологічних груп ґрунтів. Згідно з ними проектується водорегулювальні смуги, будуються гідротехнічні споруди, лісосмуги, тощо.

У зв'язку із виділенням технологічних груп ґрунті, картографуванням схилових ділянок, агрогруп ґрунтів та ландшафтних комплексів, на основі аналізу сукупності карт пропонується взяти до уваги ряд заходів для покращення землекористування території.

За даними технічного звіту Брусницької сільської ради, основною групою земельних угідь на території дослідження є орні землі [35]. (табл. 4.3.).

На території дослідження нараховується 1,6 га ярів, 2,1 га зсувів та ям, 6,1 га боліт, 37,5 га пісків. Згідно матеріалів якісної оцінки земель на території є 1,3 га заболочених сільськогосподарських земель, які використовуються під сінокоси.

Табл. 4.3.

**Склад земельних угідь Нижньостанівецького старостинського округу
(колишньої Брусницької сільської ради)[35].**

№ п/п	Земельні угіддя	Загальна площа угідь (га)	В тому числі		
			зрошуваних	осушених	В населених пунктах
1.	Рілля	2009,4	192	874	17,9
2.	Перелоги	–	–	–	–
3.	Багаторічні насадження	56	–	4	4,4
4.	Сіножаті	313,8	–	68	61,7
5.	Пасовища	383,9	–	50	49,5

Рілля, як головний засіб сільськогосподарського виробництва, розміщена на міжбалкових вододілах, на найкращих за родючістю і рельєфу ґрунтах [2].

Сіножаті займають низинні місця вздовж водотоків. Пасовища розміщені на дерново-підзолистих еродованих ґрунтах, на непридатних для оранки схилах балок і долин водотоків.

Багаторічні насадження, що на території дослідження представлені фруктовим садом, знаходяться на землях з низькою родючістю на темно-сірих і сірих опідзолених середньо- і сильнозмитих ґрунтах на схилах із крутизною 5°-7°.

Організація орних земель є найважливішою частиною проекту землекористування. На території дослідження рілля займає території довкола сіл, що створює хороші умови для обробітку, підвищення родючості ґрунтів та інших заходів. Найкращі за родючістю ґрунти виділяються під овочі і зернопросапні сівозміни. Землі з крутизною схилів більше 5° виділені в польові ґрунтозахисні сівозміни.

Для ефективного використання земель необхідно вводити і активно застосовувати протиерозійні заходи. Використання протиерозійних заходів передбачає і висаджування рослин, що будуть захищати ґрунти від вітрової ерозії. Особливо даний метод корисний для боротьби з ерозією схилів.

Також необхідно, щоб протиерозійні заходи покращували агрофізичні властивості ґрунтів [40]. Тобто, потрібно підвищити водопроникність ґрунту, механічно перехоплювати опади на місці їх випадання і спускати вниз по схилу в безпечних масштабах.

На території дослідження є ділянки *зрошувальних орних угідь*. За даними технічного звіту Брусницької сільської ради, площа зрошувальних земель нараховує 182,5 га [35]. Джерелом зрошення цих земель є р. Брусниця, притока р. Прут.

Стан зрошувальної мережі незадовільний, оскільки 91,7 га мережі потребує реконструкції. За проектом зрошувальної мережі джерелом зрошення є р. Прут, однак басейн не тримає воду і тому, необхідно провести реконструкцію басейну.

Щорічні втрати ґрунту, що приносить водна ерозія становлять 24 640 т, або 12,3 т/га. При цьому з 1 тони змитого ґрунту втрачається 26 кг гумусу, 15 кг азоту, 18 кг фосфору і 15 кг калію.

Також на досліджуваній території присутні вісім ділянок *осушених земель*[35]. Загальна їх площа становить 995,2 га. Всі ділянки належать до групи осушених земель із системою закритого дренажу. 4, 7 га осушених ділянок потребують ремонту дренажних систем.

Можна зробити висновок, що більшість осушених земель знаходяться в задовільному стані. На окремих ділянках спостерігається перезволоження земель та вимокання сільськогосподарських культур. На таких ділянках необхідно провести ремонт дренажу.

Для підвищення ефективності роботи дренажних систем необхідно періодично (раз в 3-4 роки) проводити глибоке розпушування дренажних земель.

Протиерозійні гідротехнічні споруди представлені на території дослідження в двох видах:

1. Дамба обвалування довжиною 2,16 км – перебуває у задовільному стані, однак потребує ремонту.
2. Тераси, площею 19, га – в задовільному стані.

Побудовані дамби обвалування захищають від затоплення під час паводків на річці Прут прилягаючі сільськогосподарські угіддя. Штучні тераси використовуються під сінокоси. Завдяки цьому вдалося розвиток ерозійних процесів, на території не спостерігається зменшення верхнього шару ґрунту внаслідок змиву.

Більша частина орних земель знаходиться на схилах з крутизною менше 5°, які зазнають в значній мірі водної ерозії. Для зменшення площинного змиву на схилових територіях необхідне будівництво водовідвідного валу.

В північній частині території дослідження обривається брівка схилу до канами, куди потрапляє концентрований потік води, що призводить до потужного розмиву. Необхідне закріплення цієї небезпечної ділянки.

В південній частині території струмок розмиває дорогу, вздовж якої протікає і заливає подвір'я. необхідно прокласти каналу вздовж струмка, закріпити його береги і поставити місток.

Діючих ярів на території дослідження не було виявлено, оскільки всі яри задерновані. Болото площею біля 5,6 га утворилося на місці колишнього кар'єру. Інші контури боліт знаходяться на невеликих ділянках площі в замкнених пониженнях. Піски з камінням знаходяться поблизу річок, тягнуться вздовж берегів.

Протиерозійні заходи включають в себе створення лісонасаджень. На території дослідження рекомендується створити лісосмуги з тополі довкола господарських дворів. Наразі на території дослідження нараховується біля 763, 7 га лісових насаджень протиерозійного і охоронного значення.

До складу орних земельних ділянок включені землі з великою крутизною схилів, що призводить до ерозії ґрунтів. З метою інтенсифікації використання земельних угідь території дослідження пропонується орні землі з крутизною схилів 7° - 10° не розорювати, а вивести в кормові угіддя. Великі масиви пасовищ організувати в пасовищезміни для системного випасання худоби.

При розробці проекту землеустрою слід особливу увагу звернути на раціональне використання земель для отримання максимального урожаю при найменших витратах і збереженні природної родючості ґрунтів. Для попередження змиву ґрунтів і відновлення родючості проектування землекористування необхідно проводити з урахуванням рельєфу місцевості, ґрунтових умов, розміщення населених пунктів, тощо.

Важливим елементом в ґрунтозахисній контурно-меліоративній системі землеробства є обґрунтоване розміщення полів сівозмін. Ці заходи відносяться до організаційно-господарських протиерозійних і не потребують додаткових капіталовкладень.

Серед найбільш доступних і порівняно ефективних засобів боротьби з водною ерозією є оранка впоперек схилу. Для збільшення інфільтраційної здатності ґрунтів на змитих ґрунтах оранку необхідно проводити з ґрунтопоглибленням.

На більш крутих схилах істотну ґрунтозахисну роль має щілювання ріллі і природних кормових угідь. Щілювання проводять пізньої осені, коли ґрунт

промерзне на глибину 5-7 см. Крім цього можна проводити глибоке розпушування ґрунту та висівати сільськогосподарські культури впоперек схилу.

На території даного агрокліматичного району найбільш інтенсивно проявляються процеси водної ерозії, на схилових землях викликані дією поверхневих опадів.

Повністю припинити ерозійний процес неможливо, але він буде мінімальним. Для захисту земель від негативної антропогенної діяльності необхідно ввести регламентацію застосування мінеральних добрив, використовувати менш хімічні препарати, які швидко розкладаються.

Особливу увагу слід приділяти утилізації побутових відходів, відпрацьованих речовин та інших відходів, а також дотриманню правил зберігання, транспортування і застосування добрив та хімічних засобів боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур.

У зв'язку з тим, що на території дослідження присутні осушені землі, стік з яких потрапляє в річки, водойми і канами, необхідно захистити водні джерела від забруднення пестицидами і біогенними речовинами, а також покращити їх санітарний стан.

Водоохоронні смуги, що були зроблені за рахунок ріллі, необхідно залужувати і раз на 3-4 роки вносити добрива, підсівати багаторічні трави, знищувати бур'яни, тощо.

Для обґрунтування ерозійної небезпеки сільськогосподарських земель у подальшому рекомендується за допомогою методики ерозійного зонування сільськогосподарських земель визначити показники основних факторів ерозії і побудувати факторні карти.

З урахуванням карт крутизни схилів, геоморфологічної і ґрунтово-літологічної основи можна визначити ерозійний потенціал рельєфу в показниках у вигляді балів.

Ерозійний потенціал є фактором, що враховує крутизну схилу, його довжину, експозицію, формування стоку, ерозійні властивості схилу, тощо.

Результатом такого аналізу є виділення найбільш небезпечних з точки зору можливості виникнення ерозійних процесів.

Для виявлення ступеню еродованості ґрунтового покриву на схилах різної крутизни рекомендується провести кореляційний аналіз картосхем змитих ґрунтів і крутизни схилів. Логічним наслідком такого аналізу є статистико-картометричний аналіз залежності процесів ерозії від морфометрії рельєфу.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеної науково-дослідницької роботи було досягнуто поставленої мети та зроблено висновки.

Підсумком проведеного дослідження є:

- нанесення на карту елементів рельєфу (тальвегів та вододілів), які впливають на характер землекористування, детальна характеристика аспектів врахування ліній вододілів і тальвегів у землекористуванні;
- визначення крутизни схилів на основі топографічної карти і створення карти кутів нахилу поверхні території дослідження;
- визначення на основі карти крутизни схилів технологічних груп ґрунтів та позначення їх на карті технічних показників території дослідження;
- характеристика технологічних груп за технічними показниками – крутизна схилів, ступінь змитості ґрунтів, модуль стоку, тощо;
- нанесення на карту території дослідження контурів агрогруп ґрунтів і їх шифрів;
- опис властивостей агрогруп ґрунтів та їх детальна характеристика за визначеними параметрами: потужність гумусного профілю, вміст гумусу, кислотність та клас придатності для використання у сільському господарстві;
- детальний аналіз морфометричних, ґрунтових та технічних показників і картографічних матеріалів, створених на їх основі, що наведений у четвертому розділі;
- розробка і наведення рекомендацій щодо використання результатів дослідження для потреб землеустрою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анненская Г.Н. Морфологическая структура географического ландшафта. Под ред. Солнцева Н.А. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1962. 54 с.
2. Арделян І.Д. Сільське господарство Чернівецької області у 2015 році, регіональна доповідь Державної служби статистики України. Чернівці: Головне управління статистики у Чернівецькій області, 2016.
3. Атлас адміністративно-територіального устрою Чернівецької області [За заг. ред. Остапенка П.]. Проект «Підтримка належного врядування в місцевих громадах як складової реформи децентралізації» Координатора проектів ОБСЄ в Україні. Київ: Товариство дослідників України, 2021. 16 с.
4. Безпалько Р.І., Черлінка В.Р. Агровиробничі групи ґрунтів України: методичні рекомендації. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2009. 36 с.
5. Бортник С., Погорільчук П., Ковтнюк О. Методи польових географічних досліджень: вивчення рельєфу та рельєфоутворюючих відкладів (навчальний посібник). Київ: Прінт-Сервіс, 2014. 150 с.
6. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. Основи геоінформаційних систем: монографія. Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. 512 с.
7. Ващенко В.О., Євтушко Т.Л., Британ А.Й. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуш М-35-XXXII (Чернівці). Геологічна карта і карта корисних копалин четвертинних відкладів. Карпатська серія. (д. п. Національна акціонерна компанія «Надра України», Компілятор). Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна геологічна служба, 2003.
8. Веклич М.Ф. Палеостадность и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя. Киев : Наук. Думка, 1982. 201 с.

9. Видина А.А. О диагностических признаках ландшафта и его морфологических частей. В кн.: Ландшафтный сборник. Москва: Изд-во МГУ, 1970.
10. Волков С.М. Землеустройство. Теоретические основы землеустройства (Т. 1). Москва: Колос, 2001. 307 с.
11. Геренчук К.И. Природа Черновицкой области (на украинском языке). Львов: Издательское объединение «Вища школа», 1978. 160 с.
12. Грекул В.О., Папіжук В.І., Денисюк М.В. Сучасний стан ґрунтових ресурсів Чернівецької області. Чернівці: Рута, 2007. 223 с.
13. Гродзинський М.Д., Савицька О.В. Ландшафтознавство: Навчальний посібник. Київ: «Київський університет», 2008. 319 с.
14. Гуцуляк В.Н., Кожурина М.С., Кратко Л.А. Методические рекомендации по проведению учебной ландшафтной практики (на примере Карапчевского полустационара). Черновцы: ЧГУ, 1985. 61 с.
15. Гуцуляк В.М. Ландшафтознавство: Навчальний посібник. Чернівці: Рута, 2005. 112 с.
16. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьоний Ю.В. Землеробство. Київ: Урожай, 1996. 188 с.
17. Жупанський Я.І. Географія Чернівецької області. Чернівці: Чернівецька обласна друкарня, 1993. с. 9-20.
18. Жучкова В.К. Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Академия, 2004. 368 с.
19. Кожуріна М.С. Геоморфологічна будова долини р. Прут у Прикарпатті (Т. III). Чернівці: Праці Чернівецького університету, сер.геол.-геогр., 1956. с. 22-44.
20. Леонтьев О.К, Рычагов Г.И. Общая геоморфология: Учеб. пособие для географ. специальностей вузов. Москва: «Высшая школа», 1979. 287 с.
21. Міллер Г.П., Петлін В.М., Мельник А.В. Ландшафтознавство: теорія і практика: Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 172 с.

22. Місевич В.С. Географія Кіцманщини. Навчальний посібник для учнів 5-9 класів. Під ред. Жупанського Я. І. Чернівці: Видавництво «Прут», 1995.
23. Міхелі С.В. Основи ландшафтознавства. Кам'янець-Подільський: Абетка-Нова, 2002. 180 с.
24. Назаренко І.І., Смага І.С., Польчина С.М., Черлінка В.Р. Землеробство та меліорація. Чернівці: Книги – XXI, 2006. с. 105-110.
25. Пащенко В.М. Методологія постнеокласичного ландшафтознавства. Київ, 1999. 284 с.
26. Постанова Верховної Ради України (17 липень 2020 р.): Про утворення та ліквідацію районів, пункт 24. Київ, Україна.
27. Проект внутрігосподарського землевпорядкування з контурно-меліоративною організацією території колгоспу «Дружба» с. Брусниця Кіцманського району Чернівецької області. Чернівці: Державний український науково-дослідний і проектно-вишукувальний інститут по землеустрою «Укрндіземпроект» (Чернівецький філіал), 1990.
28. Прока В.Е., Болфос М.С., Войну Г.И. Ландшафтное картографирование земель для целей землеустройства. Изв. АН МССР. Выпуск 3, 1974.
29. Прока В.Е. Морфологическая структура ландшафтов и землеустроительное проектирование (методические рекомендации). Под ред. Солнцева Н.А. Кишинев: «Штиинца», 1976. 45 с.
30. Ридуш Б., Поп'юк Я., Понич В., Шавранський В. Зеленів – новий розріз четвертинних терасових відкладів на правому березі Пруту. Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Матеріали доповідей 12 науково-практичного семінару за міжнародної участі (25–26 листопада 2021 р.). Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2021. с. 110-114.
31. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології [Текст]: підручник. Київ: Ніка-Центр, 2010. 448 с.

32. Сінна О.І., Шерстюк О.І. Розробка алгоритму картографування ландшафтів засобами ГІС: досвід, проблеми, перспективи. Збірник наукових праць, випуск 16, 2012. с. 113-115.
33. Солнцев Н.А. О морфологии природного ландшафта. Москва: В сб.: Вопросы географии, т.16, 1949.
34. Технічна документація по якісній характеристиці земель для визначення плати за землю населених пунктів Брусниця, Чорторія, Кальнівці, Зеленів, Остра, Діброва Брусницької сільської ради народних депутатів Кіцманського району Чернівецької області. Чернівецький філіал інституту землеустрою. Чернівці: Українська академія аграрних наук, 1995.
35. Технічний звіт по землевпорядних вишуках для розроблення проекту внутрігосподарського землеустрою колгоспу «Дружба» Кіцманського району Чернівецької області. Чернівці: Державний агропромисловий комітет УРСР, Республіканський проектний інститут по землеустрою «Укрземпроект» (Чернівецький філіал). 1990.
36. Топографічна карта УССР масштабу 1:25 000, аркуш М-35-124-В-г (Шипинці). Чернівецька область, Генеральний штаб збройних сил СРСР. Укл: М. Михайлов.
37. Третьяк А.М. Землевпорядне проектування: Теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навч. посібник. Київ: Вища освіта, 2006. 528 с.
38. Цись П.М. Про геоморфологічні особливості долини р. Прут в районі Ворохти (Т. Вип.1). Львів: Географічний збірник Львівського університету, 1951.
39. Черваньов І.Г., Ігнат'єв С.Є. Ландшафтне картографування з використанням ГІС-технологій. Харків, 2006. 106 с.
40. Чернявский А. А., Нагирный П. Н. Методические рекомендации по защите почв от водной эрозии на пахотных землях Черновицкой области. Черновцы, 1982. 56 с.

41. Чернявський О. А., Сівак В. К. Ефективне і раціональне використання деградованих земель. Чернівці: Зелена Буковина, 2003. 288 с.
42. Чернявський О. А., Сівак В. К. Конструювання протиерозійних агроландшафтів. Монографія. Чернівці: Рута, 2005. 296.
43. Шипулін В.Д. Лабораторний практикум у програмному забезпеченні «ArcGIS 9 DESKTOP» з навчального курсу «Технології ГІС» (для студентів 3 курсу денної і заочної форми навчання напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»). Харків: ХНАМГ, 2012. 161 с.
44. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч.посібник. Харків: Харк. нац. акад. міськ. госп-ва, 2010. 313 с.
45. Яровий М. Благословенна Богом Кіцманщина. Чернівці, Україна: Видавництво «Золоті литаври», 2004. с. 65-67.
46. Burrough Peter, McDonnell Rachael. Principles of Geographical Information Systems (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press, 1998.
47. Groot Richard, McLaughlin John. Geospatial Data Infrastructure: Concepts, Cases, and Good Practise. Oxford: Oxford University Press, 2000.
48. ArcGIS Desktop: Documentation. URL: <https://desktop.arcgis.com/en/>.
49. Брусницька громада: офіційний веб-сайт. URL: <http://brusnycka.gromada.org.ua>.
50. Державна геодезична мережа України. URL: <https://dgm.gki.com.ua>.
51. Децентралізація в Україні: Нові райони (17 липень 2020 р.). URL: <https://decentralization.gov.ua/>.
52. Публічна кадастрова карта України: Ортофотоплан (станом на 22.11.2020). URL: <https://map.land.gov.ua>.
53. Open Street Map. URL: <https://www.openstreetmap.org>.

ДОДАТКИ

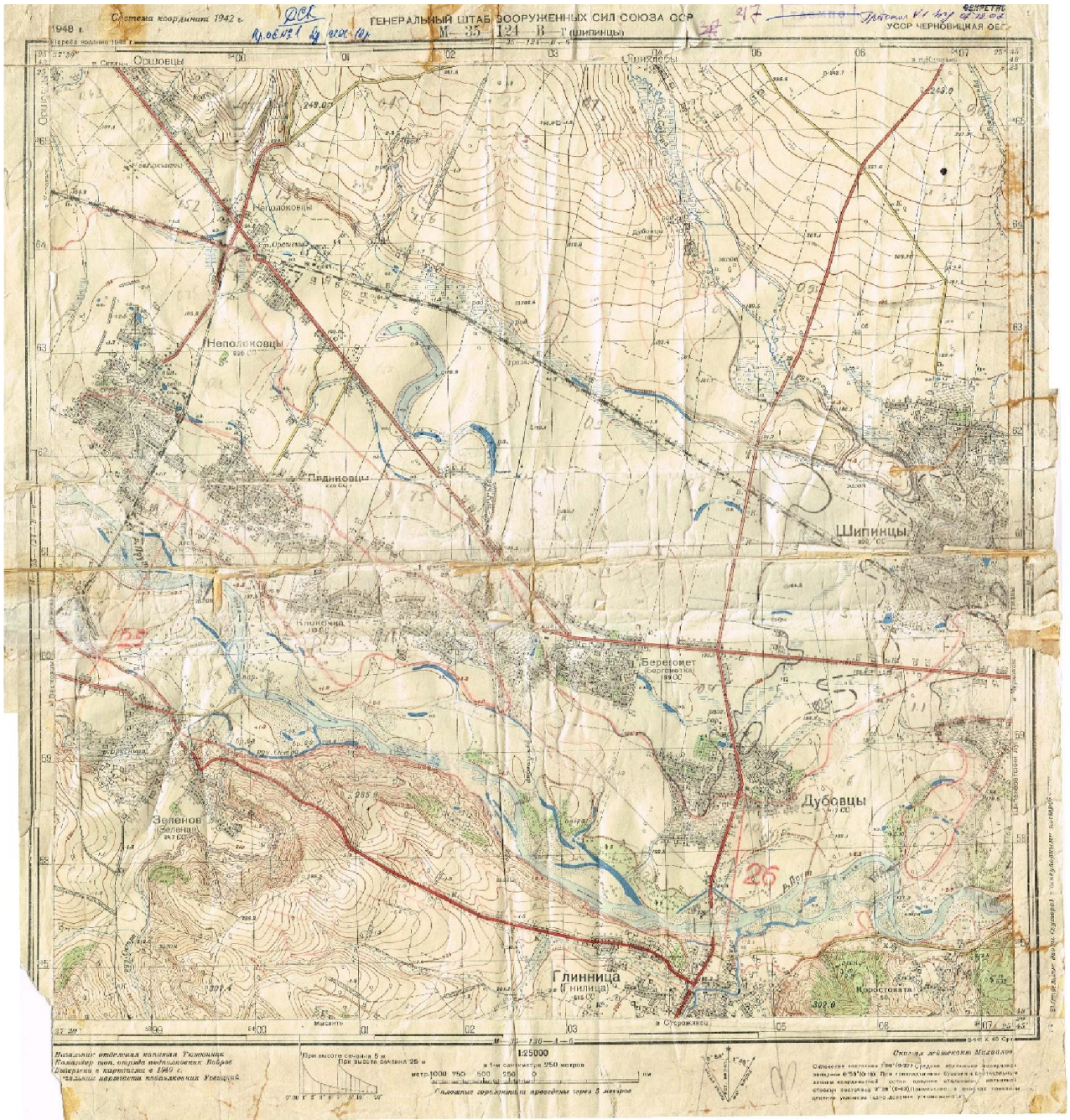
Характеристика агровиробних груп ґрунтів [4]

<i>Шифр</i>	<i>Назва агрогрупи</i>	<i>Потужність гумусного профілю (у см)</i>	<i>Вміст гумусу (у%)</i>	<i>Клас придатності сільськогосподарського використання</i>	<i>Кислотність</i>
41г	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темносірі сильнореградовані ґрунти	67	2,8	1	5,6-6,0
49д	Темносірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	50	2,3	2	5,6-6,0
50д	Темносірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи	35	1,6	4	5,6-6,0

	опідзолені і реградовані середньозмиті середньосуг- линкові				
51д	Темно-сірі опідзолені і реградовані грунти та чорноземи опідзолені і реградовані сильнозмиті середньосуг- линкові	20	1,7	5	5,6-6,0
51е	Темно-сірі опідзолені і реградовані грунти та чорноземи опідзолені і реградовані сильнозмиті важкосуглин- кові	35	1,9	5	5,6-6,0
141д	Лучно-болотні, мулувато- болотні і торфувато- болотні	23	4,0	3	5,6-6,0

	неосушені грунти				
142д	Лучно-болотні, мулувато- болотні і торфувато- болотні осушені ґрунти	39	4,1	1	5,6-6,0
175в	Дернові неглибокі глеюваті супіщані ґрунти	26	1,4	1	5,6-6,0
206д	Передгірські чорноземи слабозмиті середньосуг- линкові подекуди щебенюваті	39	2,2	1	5,6-6,0
215д	Розмиті середньосуг- линкові ґрунти і відходи рихлих лесовидних порід	4	0,3	5	4,5

Топографічна карта М-35-124-В-г [36]



Карта техніко-економічних показників [27]



Додаток В (продовження)

Опис суміжних земель

РЕКА Черемош

РЕКА Прут

землекористування колгоспу ім. Шевченка с. Драчинці

землекористування колгоспу ім. Мічуріна с. Костинці Сторожинського району

землекористування колгоспу „Україна с. Нижні Станівці

землекористування колгоспу ім. О. Кобилянської см.т. Вашківці Вишницького району

Черезсмужна ділянка №1

землекористування колгоспу „Україна“ с. Нижні Станівці

землекористування колгоспу „Більшовик“ с. Стара Жадова Сторожинського району

землі Чернівецького лісокомбінату

Черезсмужна ділянка №2

землекористування колгоспу ім. Шевченка с. Драчинці

землі Чернівецького лісокомбінату

Таблична форма легенди карти ландшафтних комплексів

I. Заплава на неогенових глинах з дерновими ґрунтами.

№ п/п Урочище	Рельєф	Гірські породи	Ґрунти	Рослинність	Використання людиною
1. Низька заплава	1-3 м	Валуно-галечна товща	Піски слабозадреновані слабогумусні і негумусовані ґрунти	Заплавні луки: райграс високий, грястиця збірна, костриця лучна, пирій повзучий, мітлиця тонка, конюшина лучна, тонконіг лучний.	
2. Висока заплава	3-5 м	Алювіальні суглинки	Дернові суглинкові ґрунти	Заплавні луки: райграс високий, грястиця збірна, костриця лучна, пирій повзучий, мітлиця тонка, конюшина лучна, тонконіг лучний.	Орні землі, городи, багаторічні насадження на штучних терасах

II. Надзаплавні низькі тераси на неогенових темно-сірих глинах під сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею і сільською забудовою.

3. Перша надзаплавна тераса	5-6 м	Супісок	Темно-сірі сильно реградовані легкосуглинкові; Темно-сірі опідзолені і реградовані середньозмиті середньосуглинкові	Болотисті луки: очерет звичайний, лепешняк водний, тонконіг болотний, осока лисяча, жовтець повзучий, верболізь звичайне	Рілля, забудова будинками
4. Друга надзаплавна тераса	7-10 м	Сіро-бурі суглинки	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Справжні луки: костриця лучна, мітлиця тонка, костриця червона, гребінник, пахуча трава звичайна, гвоздика дельтовидна, суховершки звичайні, деревій тисячолістий, лядвець рогатий,	Орні землі, городи; ліс.

				конюшина лучна.	
--	--	--	--	-----------------	--

III. Надзаплавні середні тераси на неогенових глинах під сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею, садами і сільською забудовою.

5. Третя надзаплавна тераса	11-14 м	Світлопалевий пілуватий суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Справжні луки: костриця лучна, мітлиця тонка, костриця червона, гребінник, пахуча трава звичайна, гвоздика дельтовидна, суховершки звичайні, деревій тисячолістий, лядвець рогатий, конюшина лучна.	Рілля, городи; ліс.
6. Четверта надзаплавна тераса	15-19 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Лучні степи: типчак борознистий, бородач звичайний, перстач пісковий, чебрець подільський і стягнений, самосил панонський і гайовий, астрагал.	Орні землі

IV. Надзаплавні високі тераси на неогенових глинах з сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею, садами і сільською забудовою.

7. П'ята надзаплавна тераса	20-25 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Лучні степи: типчак борознистий, бородач звичайний, перстач пісковий, чебрець подільський і стягнений, самосил панонський і гайовий, астрагал.	Рілля, городи.
8. Шоста надзаплавна тераса	26-35 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Лучні степи: типчак борознистий, бородач звичайний, перстач пісковий.	Орні землі
9. Сьома надзаплавна тераса	36-45 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Лучні степи: типчак борознистий, бородач звичайний, перстач пісковий.	Орні землі
10. Восьма надзаплавна тераса	46-55 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Лучні степи: типчак борознистий, бородач звичайний, перстач пісковий.	Орні землі

11. Дев'ята надзаплавна тераса	56-65 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Лучні степи: типчак борознистий, бородач звичайний, перстач пісковий.	Орні землі
12. Десята надзаплавна тераса	66-75 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Широколисті ліси: грабово-букові (бук, дуб, граб, клен, липа та ін.)	Ліси
13. Одинадцята надзаплавна тераса	76-90 м	Лесовидний суглинок	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Широколисті ліси: грабово-букові (бук, дуб, граб, клен, липа та ін.)	Ліси
14. Дванадцята надзаплавна тераса	91-120 м	Лесовидний суглинок	Світло-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Широколисті ліси: грабово-букові (бук, дуб, граб, клен, липа та ін.)	Ліси
15. Тринадцята надзаплавна тераса	121-150 м	Лесовидний суглинок	Світло-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Широколисті ліси: грабово-букові (бук, дуб, граб, клен, липа та ін.)	Ліси

V. Днища та схили малих річок, ярів і балок на неогенових глинах під дерновими розмитими ґрунтами під пасовищами, сінокосами, ріллею і забудовою.

16. Заплави малих рік і днищ ярів		Валунно-галечникова товща; Лесоподібний суглинок; Сучасний алювій	Дернові неглибокі глеюваті супіщані; Сучасні руслові відклади	Заплавні луки: райграс високий, грястиця збірна, костриця лучна, пирій повзучий, мітлиця тонка, конюшина лучна, тонконіг лучний.	Городи, забудова
-----------------------------------	--	---	--	--	------------------

17. Схили долин малих рік		Делювій	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Широколисті ліси: грабово-букові (бук, дуб, граб, клен, липа та ін.)	Ліси, городи.
---------------------------	--	---------	--	---	---------------

VI. «Зсувне тіло» середніх і високих терас на неогенових глинах з сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею, садами і сільською забудовою.

18. «Зсувне тіло»		Лесовидні суглинки	Темно-сірі опідзолені реградовані слабо і середньозмиті середньосуглинкові	Широколисті ліси: грабово-букові (бук, дуб, граб, клен, липа та ін.	Ліси
-------------------	--	--------------------	--	---	------

**Відслонення терасових відкладів в с. Зеленів
(яр на північно-східній околиці села)**



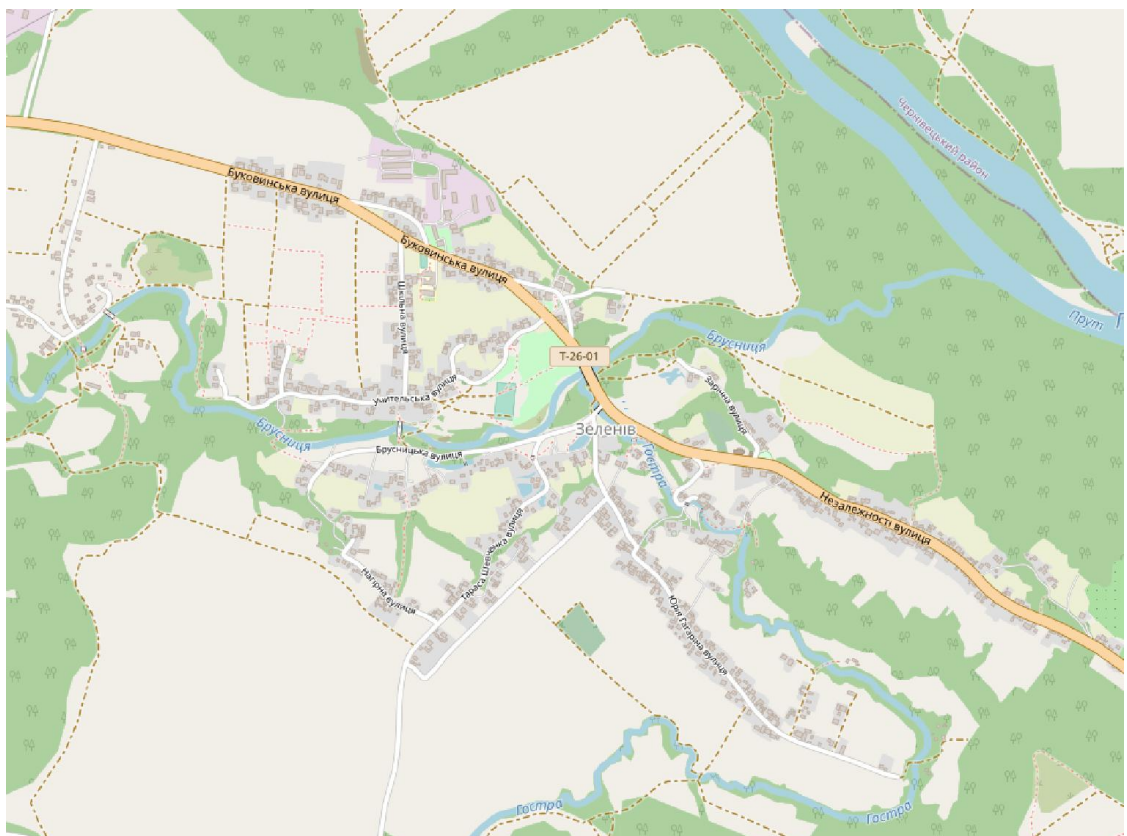
Додаток Д (продовження)



Ортофотоплан із Публічної кадастрової карти України [52]

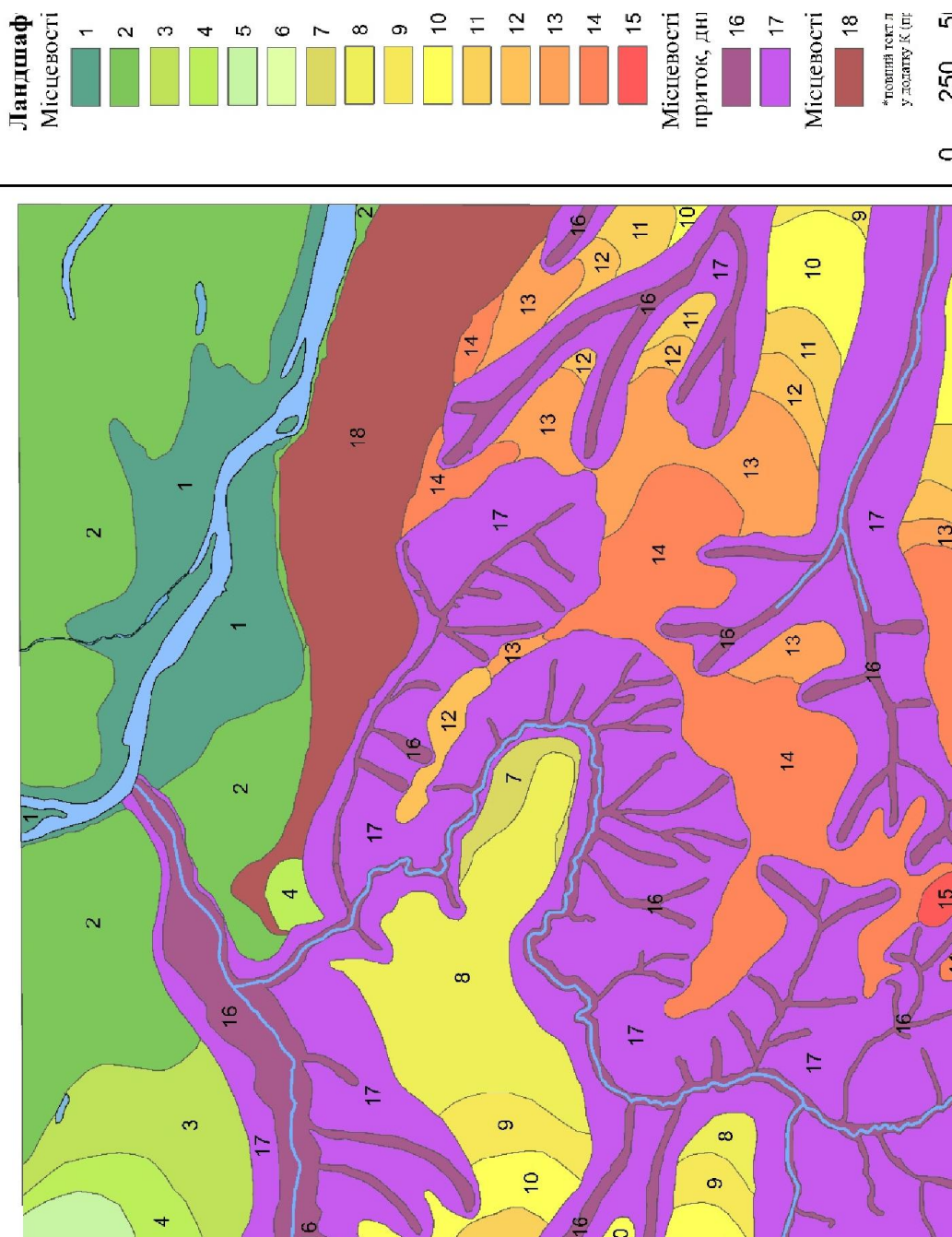


Територія с. Зеленів на картах Open Street Map [53]



Карта ландшафтних комплексів території с. Зеленів



Ландшафтні комплекси території с. Зеленів





ЛЕГЕНДА

Ландшафтні комплекси долини р. Прут на території с. Зеленів



Місцевості заплавл долини р. Прут складені алювіальними відкладами на неогенових глинах з дерновими ґрунтами, під пасовищами.

-  1. Урочища низької заплави на валуно-галечниковому алювію з дерновими слабогумусними піщаними ґрунтами під лучною та лучно-болотною рослинністю.
-  2. Урочища високої заплави на алювіальних суглинках з дерновими розвинутими ґрунтами під лучною рослинністю та кущами.


Місцевості низьких терас (I-II) долини р. Прут складені лесоподібними суглинками на неогенових глинах з сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею та сільською забудовою.









-  3. Урочища першої надзаплавної тераси на супісках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під городами.
-  4. Урочища другої надзаплавної тераси на лесоподібних суглинках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під городами.

Місцевості середніх терас (III-IV) долини р. Прут складені лесоподібними пілуватими суглинками на неогенових відкладах з сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею, садами і сільською забудовою.



-  5. Урочища третьої тераси на пілуватих суглинках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під городами.
-  6. Урочища четвертої тераси на лесоподібних суглинках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під городами.

Місцевості високих терас (V-XIII) долини р. Прут складені лесоподібними суглинками на неогенових глинах з сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею, садами і сільською забудовою.


-  7. Урочища п'ятої тераси на лесоподібних суглинках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під городами.

-  8. Урочища шостої тераси на суглинках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під городами.
-  9. Урочища сьомої тераси на суглинках з темно-сірими реградованими ґрунтами під городами.
-  10. Урочища восьмої тераси на лесоподібних суглинках з темно-сірими реградованими ґрунтами під городами.
-  11. Урочища дев'ятої тераси на суглинках з темно-сірими реградованими ґрунтами під городами.
-  12. Урочища десятої тераси на суглинках з темно-сірими реградованими ґрунтами під лісами.
-  13. Урочища одинадцятої тераси на суглинках з темно-сірими реградованими ґрунтами під лісами.
-  14. Урочища дванадцятої тераси на суглинках з світло-сірими опідзоленими ґрунтами під лісами.
-  15. Урочища тринадцятої тераси на суглинках з світло-сірими опідзоленими ґрунтами під лісами.

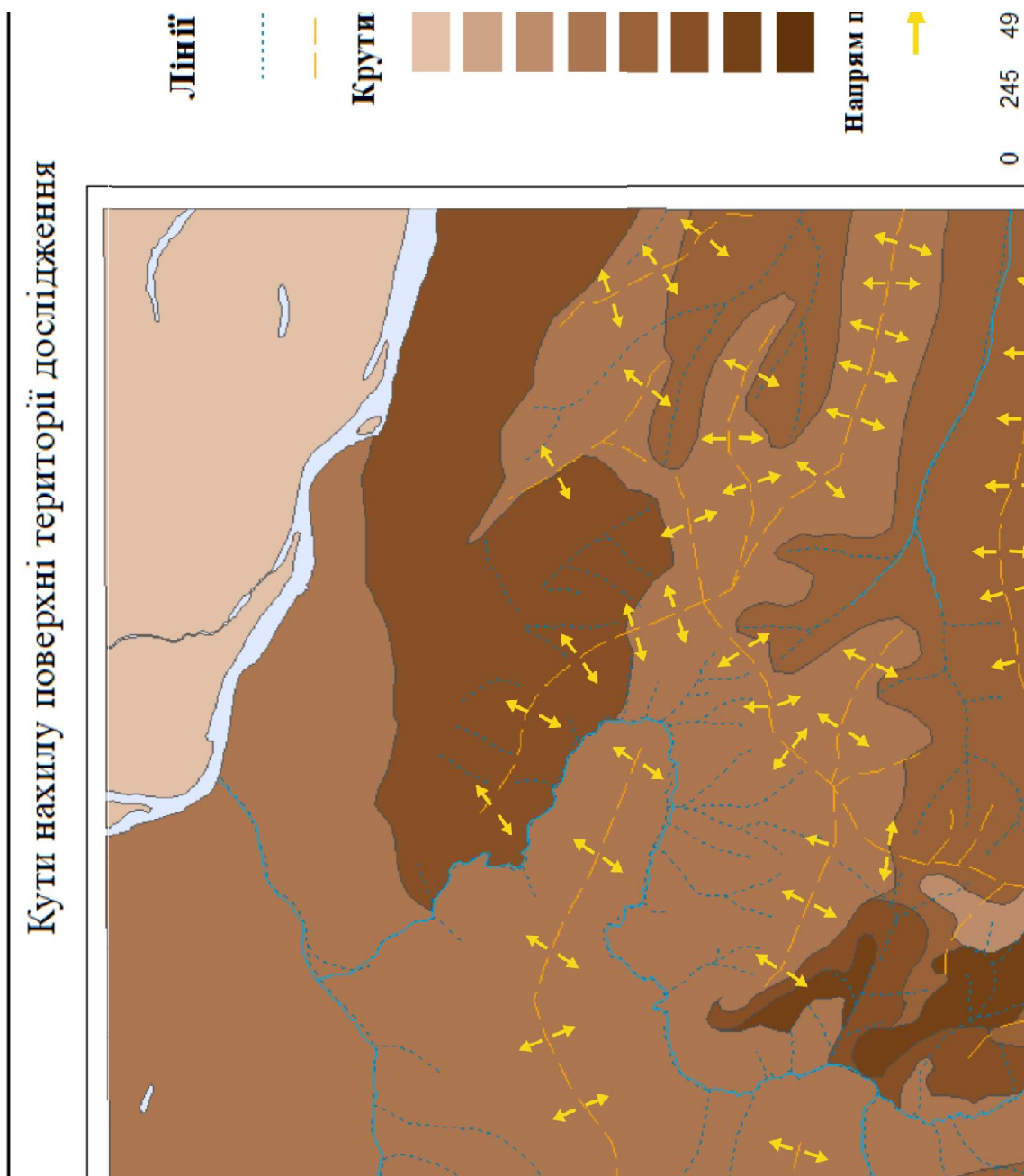
Місцевості долин малих рік, балок і ярів складені алювіально-делювіальними відкладами на неогенових глинах з дерновими сильнозмитими ґрунтами під пасовищами, сінокосами, ріллею і забудовою.

-  16. Урочища заплав малих рік і днищ ярів на сучасному русловому алювію з дерновими і дерновими глеюватими ґрунтами під лучно-болотною рослинністю.
-  17. Урочища схилів долин малих рік на делювію з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під лісами і городами.

Місцевість «зсувного тіла» середніх та високих терас долини р. Прут складена лесоподібними пілуватими суглинками на неогенових відкладах з сірими опідзоленими ґрунтами під ріллею, садами і сільською забудовою.

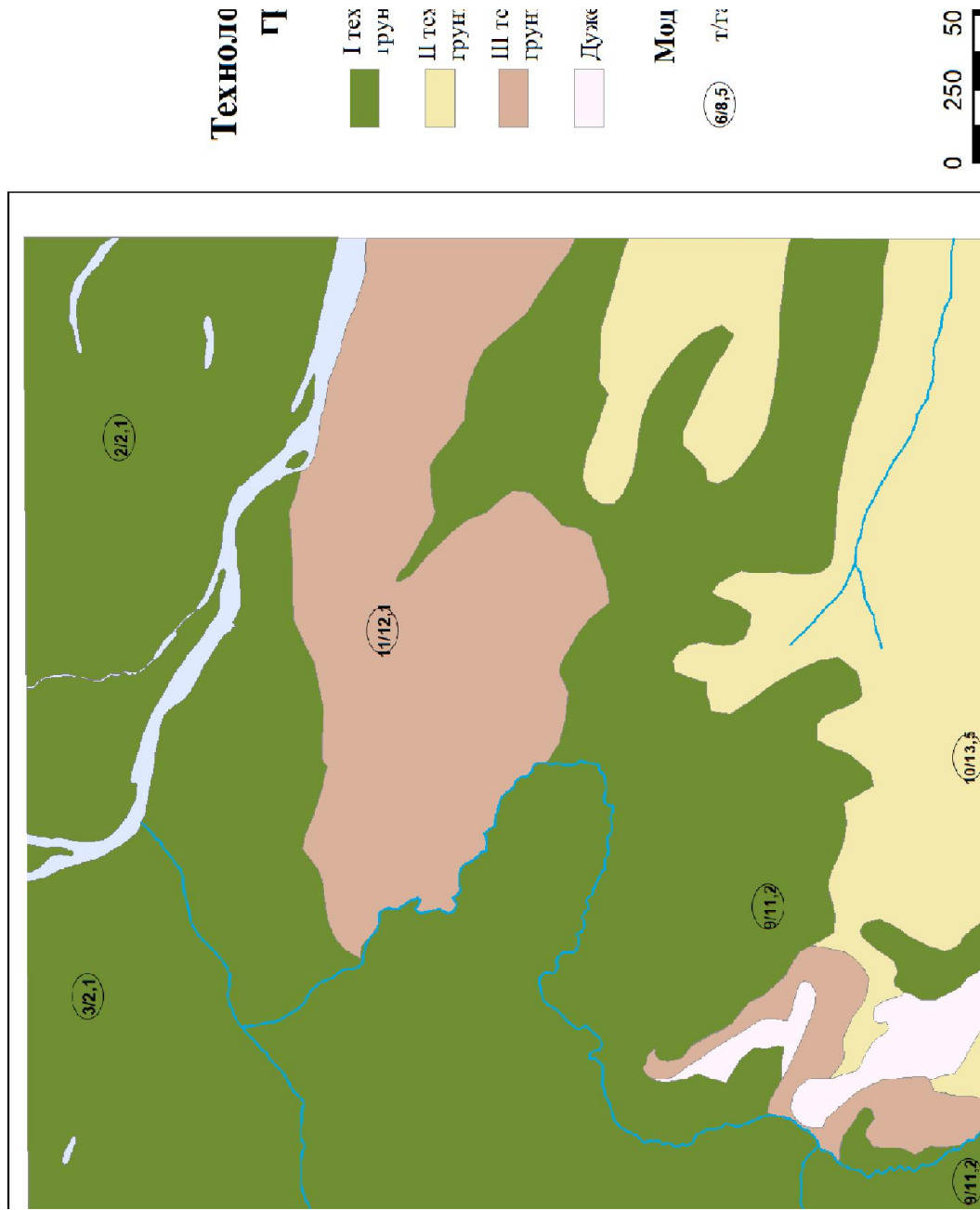
-  18. Урочища «зсувного тіла» на лесоподібних суглинках з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під лісами.

Карта кутів нахилу поверхні території дослідження



Карта технічних характеристик території дослідження

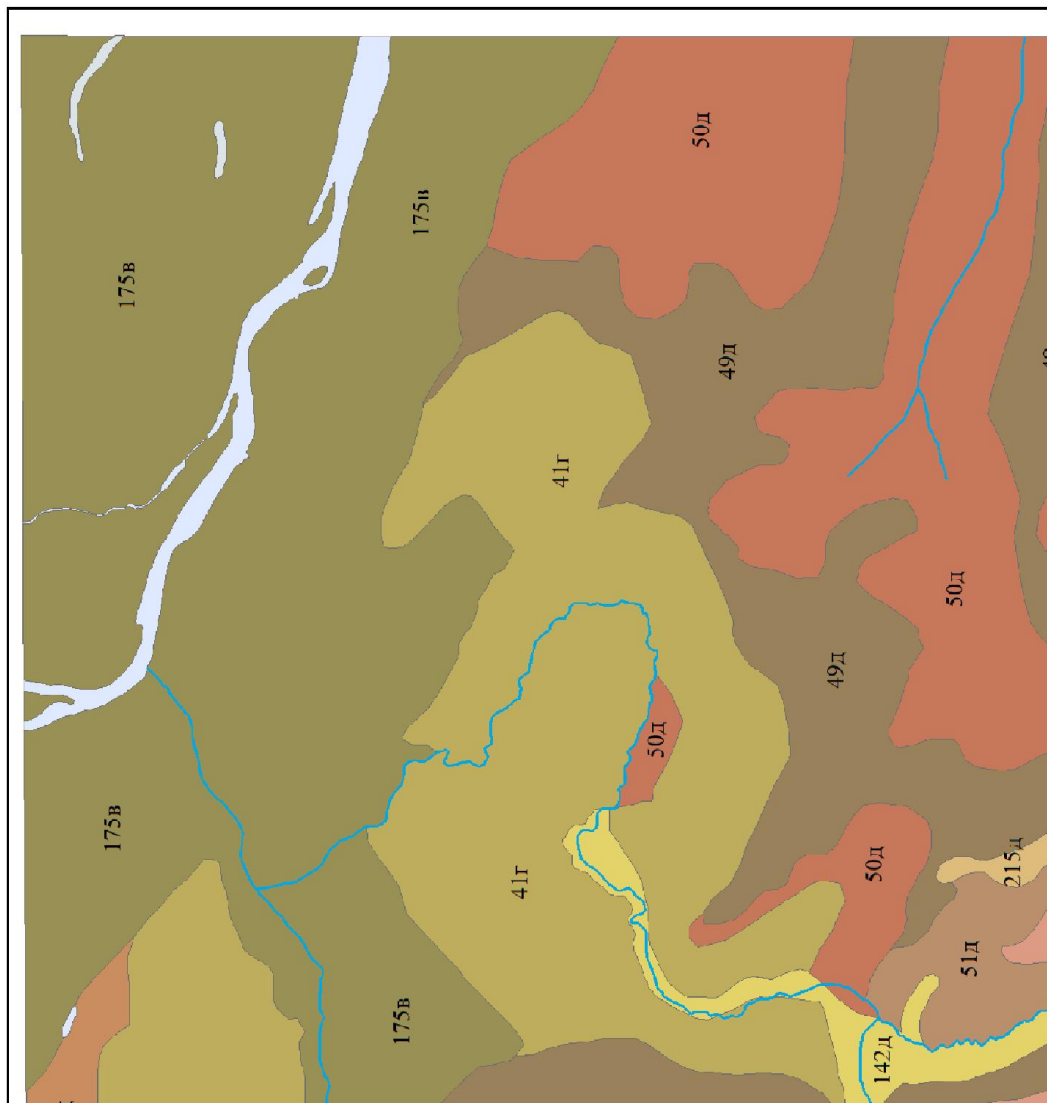
Карта технічних характеристик території дослідження



Додаток Л

Карта ґрунтів території дослідження

Карта ґрунтів території дослідження



Додаток Л (продовження)

ЛЕГЕНДА

Агровиробничі групи ґрунтів

Шифр	Назва агровиробничої групи ґрунтів
 41г	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані легкосуглинкові ґрунти
 49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові
 50д	Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані середньозмиті середньосуглинкові
 50е	Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані середньозмиті важкосуглинкові
 51д	Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані сильnozмиті середньосуглинкові
 51е	Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані сильnozмиті важкосуглинкові
 141д	Лучно-болотні, мулуvато-болотні і торфувато-болотні неосушені ґрунти
 142д	Лучно-болотні, мулуvато-болотні і торфувато-болотні осушені ґрунти
 175в	Дернові неглибокі глеюваті супіщані ґрунти
 206д	Передгірські чорноземи слабозмиті середньосуглинкові подекуди щебенюваті
 215д	Розмиті середньосуглинкові ґрунти і відходи рихлих лесовидних порід

Профіль терас передгірської частини долини Прута

